



Ön çapraz bağ yaralanmaları: otogreft ve allogreft seçenekleriyle cerrahi tedavi klinik sonuçları etkiler mi?

Anterior cruciate ligament injuries: does surgical treatment with autograft versus allograft option affect the clinical results?

Ahmet ASLAN,¹ Özgür ÖZER,² Metin Lütfi BAYDAR,³ Hüseyin YORGANCIGİL,⁴
Remzi Arif ÖZERDEMOĞLU,⁵ Nevres Hürriyet AYDOĞAN⁶

AMAÇ

Bu çalışmada, allogreft ya da otogreft ile ön çapraz bağ (ÖÇB) rekonstrüksiyonun klinik sonuçları araştırıldı.

GEREÇ VE YÖNTEM

Anterior tibial tendon (ATT) allogreft (n=52) ya da dörtlü hamstring (DHT) otogreft (n=30) ile ön çapraz bağ (ÖÇB) rekonstrüksiyonu uygulanan 82 hastanın sonuçları geriye dönük olarak değerlendirildi. Hastalar son kontrolde, Uluslararası Diz Dokümantasyon Komitesi'nin (IKDC) diz skoru ve Lysholm skoru, performans (tek bacak zıplama) ve laksite (pivot-shift, Lachman, öne çekmece) testleri ile değerlendirildi.

BULGULAR

İki grup arasında yaş, cinsiyet dağılımı, ameliyat edilen taraf, ameliyat öncesi süre ve eşlik eden yaralanmalar açısından farklılık yoktu (p>0,05). IKDC, Lysholm, performans ve laksite bakımından her iki grupta da sonuçlar tatmin ediciydi ancak gruplar arasında anlamlı fark yoktu (p>0,05). Fakat, ATT allogreft grubunda DHT otogreft grubuna göre daha fazla effüzyona rastlandı.

SONUÇ

Bu çalışmanın sonuçları ATT allogreft ya da DHT otogreft ile ÖÇB rekonstrüksiyonunun klinik sonuçlarının benzer olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte allogreftlerde görülen immün yanıtı çözümler geliştirilmesiyle ÖÇB rekonstrüksiyonunda iyi bir greft alternatifi olabileceğini düşünüyoruz.

Anahtar Sözcükler: Anterior tibial tendon allogreft; hamstring tendon otogreft; ön çapraz bağ yaralanması.

BACKGROUND

We investigated the clinical outcome of anterior cruciate ligament (ACL) reconstructions with allograft or autograft.

METHODS

We retrospectively evaluated 82 patients who underwent arthroscopic ACL reconstruction with anterior tibial tendon (ATT) allograft (n=52) or quadrupled hamstring tendon (QHT) autograft (n=30). The patients were assessed using the IKDC (International Knee Documentation Committee) and Lysholm knee scores and functional (one leg hop) and laxity (pivot-shift, Lachman, anterior drawer) tests.

RESULTS

The two groups were similar with respect to age and sex distribution, operated side, preoperative period and associated injuries (p>0.05). Results were satisfactory in both groups, but there was no statistically significant difference between the groups with respect to IKDC and Lysholm scores, functionality and ligament laxity (p>0.05). However, effusions were more frequent in the QHT group compared to the ATT group.

CONCLUSION

Our results suggest that differences in graft options for ACL reconstruction have no effect on the clinical outcome. Allografts with to-be-developed solutions to immune response may be a good alternative in ACL reconstruction.

Key Words: Anterior cruciate ligament injury; hamstring tendon autograft; anterior tibial tendon allograft.

¹Dr. Münif İslamoğlu Kastamonu Devlet Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Kastamonu; ²Acıpayam Devlet Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Denizli; ³Ortopedi ve Travmatoloji Profesörü, 24. Dönem Aydın Milletvekili, TBMM, Ankara; ⁴Süleyman Demirel Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Isparta; ⁵Özel Sema Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İstanbul; ⁶Ankara Eğitim Araştırma Hastanesi, 2. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Ankara.

¹Department of Orthopaedics and Traumatology, Dr. Münif İslamoğlu State Hospital, Kastamonu; ²Department of Orthopaedics and Traumatology, Acıpayam State Hospital, Denizli; ³Professor of Orthopaedics, 24. Period Aydın Parliamentarian, TBMM, Ankara; ⁴Department of Orthopaedics and Traumatology, Suleyman Demirel University Faculty of Medicine, Isparta; ⁵Department of Orthopaedics and Traumatology, Sema Hospital, Istanbul; ⁶2nd Department of Orthopaedics and Traumatology, Ankara Training and Research Hospital, Ankara, all in Turkey.

Ön çapraz bağ (ÖÇB) dizde en sık yaralanan bağıdır. Genç erişkinlerin diz instabilitesine yol açan en önemli etken ÖÇB yaralanması sonucu gelişen yetersizliktir ve önemli fonksiyonel kayıplar ile sonuçlanabilir. Yaralanma mekanizmasında en sık sebep, ayak sabitken, diz dış rotasyonda, valgusa zorlayıcı temas ya da spor aktiviteleri sırasında rotasyon ve ani durma, hızlı koşma ve yön değiştirme sırasında non-kontakt valgus zorlamasıdır. Spor yaralanmaları sonucu gelişen akut travmatik hemartrozda, parsiyel veya total ÖÇB yırtığı riski %70 civarındadır. Diz çıkığıyla birlikte görülen ÖÇB yaralanması ise nadir görülen ciddi ortopedik acillerdendir ve damar-sinir yaralanması riski nedeniyle tanı-tedavisi farklı yaklaşımlar gerektirebilir.^[1,2] ÖÇB yırtığı konservatif takip edilen olguların seyrinde, tekrarlayan yaralanmalar, ilerleyen kırık-dak hasarı, menisküs yırtıkları, diz instabilitesi ve osteoartroz izlenmesi cerrahi tedaviyi önemli kılmaktadır. ÖÇB yaralanması nedeniyle oluşan yetersizliğin cerrahisinde yerleşmiş yaklaşım; primer onarım yerine bağın intra-artiküler, anatomik rekonstrüksiyonudur. ÖÇB rekonstrüksiyonlarının değerlendirildiği çalışmalarda; otogreftler ve allogreftler ile cerrahi tedavisinde %90-%100 başarılı sonuçlar bildirilmiştir. Bununla birlikte rekonstrüksiyonun nasıl ve ne ile yapılacağı konusu halen tartışmalıdır.^[3-8]

ÖÇB rekonstrüksiyonunda altın standart olarak görülen kemik-patellar tendon-kemik (KPTK) otogrefti kullanılmasını takiben diz önu ağrısı gibi istenmeyen sorunlar oluşabileceği gösterilmiştir. Dörtlü hamstring (semitendinözis-grasilis) tendon (DHT) otogrefti ile tedavide patellofemoral ağrı ve ekstansiyon kaybının daha az olduğu bildirilmiştir. Allogreftler ise kısa ameliyat süresi, donör morbiditesine yol açmaması ve iyi kozmetik sonuçlar gibi avantajları vardır. Sıklıkla kullanılanlardan biri de anterior tibial tendon (ATT) allogreftidir.^[5,8-10]

Özellikle Türkçe literatürde DHT otogrefti ve ATT allogrefti ile yapılmış ÖÇB rekonstrüksiyonunun klinik sonuçlarının karşılaştırıldığı çalışmaya rastlamadık. Çalışmamızda, DHT otogrefti ve ATT allogrefti ile artroskopik ÖÇB rekonstrüksiyonu yapılan olguların klinik bulguları ve fonksiyonel sonuçları arasında fark olup-olmadığını araştırmayı amaçladık.

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmada 2000-2010 döneminin ilk yarısında Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı polikliniğine başvurup ÖÇB yaralanması nedeniyle yetmezlik tanısı konularak ÖÇB rekonstrüksiyonu yapılan 98 hastadan en az bir yıl takip edilebilen 82 hastanın sonuçları değerlendirildi. Kliniğimizde belirtilen dönemin ilk 2/3'lük periyodunda çoğunlukla uygulanan ATT allogreft grubu (ATT-A, n=52) ve son 1/3'lük periyodunda çoğunlukla uygulanan DHT otogreft grubu (DHT-O, n=30) olmak üzere hastalar geriye dönük olarak iki gruba ayrıldı. Gruplara göre demografik özellikler Tablo 1'de belirtilmiştir.

Dahil etme ölçütleri

Anamnez, fizik muayene (FM) ve radyografik bulgularıyla ÖÇB yetmezliği tanısı konulan hastalardan; Kellegren-Lawrens grade 1-2 olan, daha önce ÖÇB cerrahisi geçirmemiş, travma ile cerrahi arası süre 6-12 hafta olan, Tegner aktivite skoru 4 ve üzerindeki hastalar çalışmaya alındı. Bütün hastalar verilerinin bilimsel amaçla kullanılacağı konusunda bilgilendirilerek onamları alındı. Hastaların son kontrollerinde klinik ve fonksiyonel değerlendirilmesi; FM bulguları, Lysholm, IKDC skorları^[11] kullanılarak ve memnuniyetleri sorgulanarak yapıldı.

Cerrahi teknik

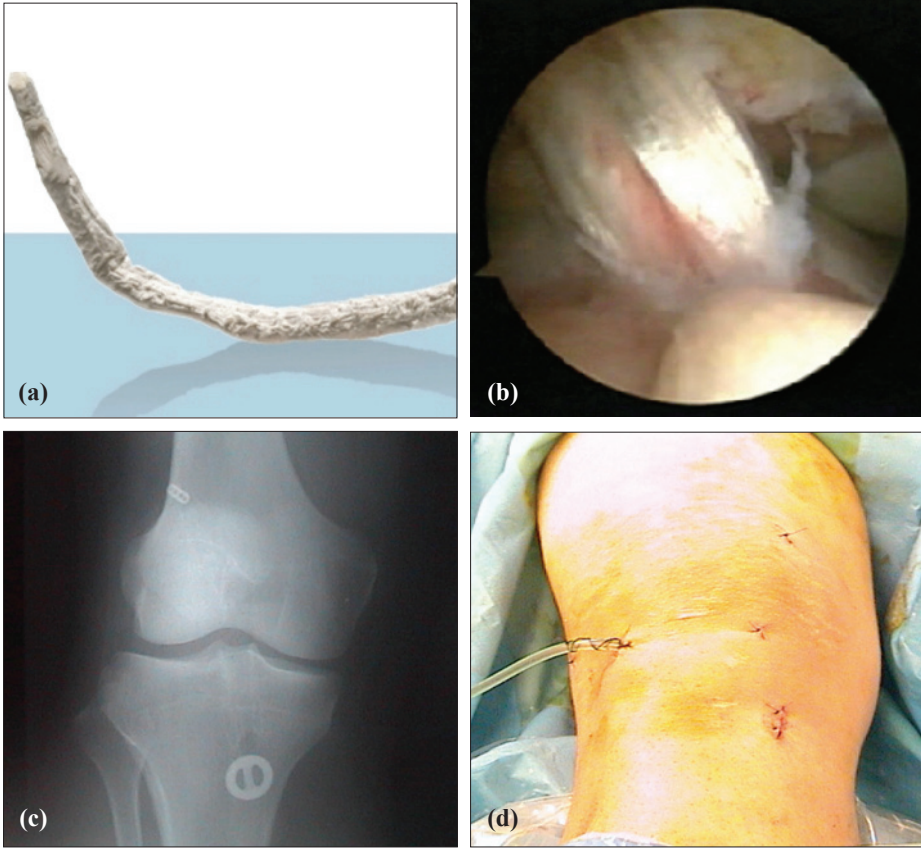
Rutin ameliyat hazırlıklarını takiben ATT-A grubundaki hastalara; Tutoplast^[12] yöntemiyle steril edilmiş, ithal anterior tibial tendon greftleri (Tutoplast[®], Tutogen Medical GmbH, Almanya) kullanılarak artroskopik ÖÇB rekonstrüksiyonu yapıldı. Bu hastalarda femoral tespit için Endobutton[®], tibial tespit için suture washer kullanıldı (Şekil 1a-d). DHT-O grubunda ise, aynı insizyondan tibial tünel açılacak şekilde tuberositas tibianın 2-3 cm medialinde, medial eklem aralığının 3-4 cm altında tendonlar palpe edilip 3-4 cm'lik oblik insizyonla, tendon sıyrıcı yardımıyla alındı ve gergin konumda her iki tendon dört kat olacak şekil-

Tablo 1. Hastaların demografik ve klinik bilgilerinin karşılaştırılması

	ATT-A grubu	DHT-O grubu	p
Cinsiyet (Erkek/Kadın)	47/5	29/1	0,407*
Taraf (Sağ/sol)	32/20	24/26	0,093*
Etyoloji (S/D/T)	44/7/1	26/3/1	0,839*
Yaş (yıl)	31,67±6,14	29,70±6,60	0,177**
Travma-ameliyat süresi (hafta)	15,00±12,00	13,00±7,00	0,447**
Takip süresi (ay)	30,0±5,86	15,0±2,23	0,000**
Toplam	(n=52)	(n=30)	

*Ki-kare testi; **Bağımsız örneklem testi.

S: Spor travması; D: Düşme-darp; T: Trafik kazası; Travma-ameliyat süresi: ÖÇB yaralanmasından ameliyata kadar geçen süre.



Şekil 1. (a) Tutoplast® ATT allogreft; (b) ATT allogreft ile ÖÇB rekonstrüksiyonu yapılan 26 yaşında, profesyonel futbolcu erkek hastanın artroskopik görüntüsü. (c) Aynı hastanın ameliyat sonrası radyografisi: Femoral tespit için endobutton, tibial tespit için sütür washer kullanılmış. (d) Aynı hastanın ameliyat sonrası görüntüsü.

Renkli şekiller derginin online sayısında görülebilir (www.tjtes.org)

de uçlardan yaklaşık 2,5 cm'lik kısmına, 2 numara Ethibond® kullanılarak Krackow dikişleriyle hazırlandı. Tibial tünel ve femoral tünel, guide yardımıyla hazırlandıktan sonra greft, Transfix® aparatına uygun şekilde tünellerden geçirildi. Femoral tespit için titanyum T-fiks asıcı vida, tibial tespit için emilebilir interferans vidası veya dişli pul-vida kullanıldı (Şekil 2a-d).

Ameliyat sonrası takip ve rehabilitasyon

Ameliyat sonrası (AS) ağrı için narkotik analjezikler 2 gün, nonsteroid antiinflamatuar ilaçlar (NSAİ) bir hafta devam edildi. Ameliyattan 24 saat sonra hemovak dren çekildi. İki gün ameliyatlı ekstremiteye kompresif bandaj-soğuk tatbiki yapıldı. Rehabilitasyon programı hastanemizin Spor Hekimliği Anabilim Dalı ile birlikte yürütüldü. AS erken hareket ve yüklenmeye dayanan hızlı program uygulandı.^[13] Tam ekstansiyon sağlanana dek, dizi ekstansiyonda kilitleyen breysle ekstansiyon ve dren alındıktan sonra breysiz fleksiyon egzersizlerine başlandı. Tam ekstansiyon ve 90° fleksiyon sağlanınca hastalar ortalama bir haftada taburcu edildi. Çift koltuk değneğiyle tolere edebildikleri ölçüde yüklenmelerine izin verildi. Diz breysi ortalama altı hafta tutuldu, dördüncü

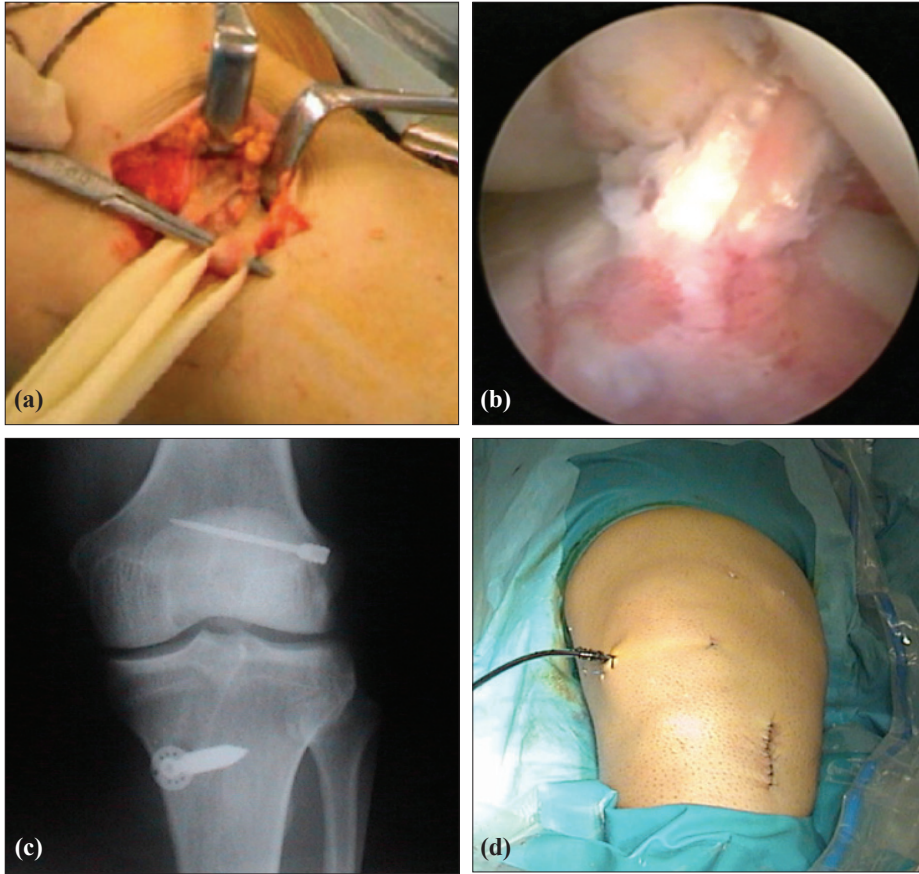
ayda düz koşuya başlamalarına, altıncı ayda ise kontakt olmayan sporlara başlamalarına izin verildi.

Klinik değerlendirme

Son kontrolde klinik bulguları, eklem hareket açıklığı (EHA) (fleksiyon-ekstansiyon aktif-pasif), stabilite testleri (Lachman, ön-arka çekmece, pivot-shift) kaydedildi. Lachman testi negatif, 1(+), 2(+) ve 3(+) olarak, ön çekmece ve pivot-shift testler ise negatif ve pozitif olarak değerlendirildi. Bulgularının karşılaştırılmasında, IKDC ve Lysholm^[11] değerlendirme formları kullanıldı. Performans değerlendirmesinde hastaya tek bacak üzerinde sıçrama testi (*one leg hop*) uygulandı ve sağlam taraf ile karşılaştırıldı. AS dönemde hastalara eski işlerine ve/veya spora ne kadar sürede başlayabildikleri soruldu. Son olarak ameliyattan öncesi ile şimdiki durumları ve memnuniyetleri soruldu.

Radyolojik değerlendirme

Tüm hastalara ameliyat öncesi dönemde ön-arka ve yan radyografi, gerektiğinde tünel, patella tanjanjiyel radyografisi ve manyetik rezonans görüntülemesi (MRG) çekildi. Radyografilerde kemiksel patolojinin, effüzyonun olup olmadığı, çapraz ve yan bağların avül-



Şekil 2. (a) Gracilis ve semitendinöz tendonlarının alınması. (b) DHT otogreft ile ÖÇB rekonstrüksiyonu yapılan 30 yaşında erkek hastanın artroskopik görüntüsü. (c) Aynı hastanın ameliyat sonrası radyografisi: Femoral tespit için Transfix titanyum vida, tibial tespit için dişli pul-vida kullanılmış; (d) ameliyat sonrası görüntü.

Renkli şekiller derginin online sayısında görülebilir (www.tjtes.org)

siyon kırıkları, interkondiler notchta daralma, osteofitler, eminensia anteriorda sivrileşme gibi eşlik edebilen bulgular ve dejeneratif artrit bulguları araştırıldı.

İstatistiksel değerlendirme

“SPSS 15 for Windows” istatistik paket programıyla yapıldı. Grupların karşılaştırılmalarında nümerik verilerde bağımsız örneklem t testi, kategorik verilerde ise ki-kare testi kullanıldı.

BULGULAR

ATT-A grubundaki olguların 47’si, erkek 5’i kadın ve 32’si, sağ 20’si sol dizdeydi, cerrahi esnasında ortalama yaş; 31,67 (dağılım, 17-55 yaş) idi. Yaralanma-cerrahi arası ortalama süre; 15 hafta ve AS ortalama takip süresi; 30 ay idi (Tablo 1). DHT-O grubu 29 erkek, 1 kadın hastadan oluşuyordu, olguların 24’ü sağ, 26’sı sol dizdeydi, ortalama yaş; 29,70 (dağılım, 21-45 yaş), yaralanma-cerrahi arası ortalama süre; 13 hafta ve ortalama takip süresi 15 ay idi (Tablo 1). Gruplar arasında cinsiyet, taraf, etyoloji, ortalama yaş, yaralanma-cerrahi arası süre bakımından anlamlı fark yoktu ($p>0,05$). Ancak AS ortalama takip süresi bakı-

mından anlamlı fark vardı ($p=0,000$, Tablo 1).

Eşlik eden patolojiler

ATT-A grubunda 7 hastada medial, 2 hastada lateral menisküs lezyonu, 5 hastada kondral lezyon şeklindeydi. Üç olguya meniskorafi, 6 olguya ise parsiyel menisektomi yapıldı. DHT-O grubundaki 4 olguya parsiyel menisektomi yapıldı. Her iki gruptaki kondral lezyonlara mikrokirik ve lazer kondroplastisi^[14] uygulandı. Gruplar arasında eşlik eden lezyonlar ve aynı seanstaki tedavileri bakımından farklılık yoktu (sırasıyla $p=0,69$ ve $p=0,553$, Tablo 2).

IKDC skorları son kontrolde; ATT-A grubundan 48 hastada, DHT-O grubundan 28 hastada A ve B olarak bulundu, gruplar arasında anlamlı fark yoktu ($p=0,625$, Tablo 3). Lysholm değerleri açısından; ATT-A grubunda 46 hastada mükemmel-iyi sonuç vardı ve ortalama skor: 94,02 idi. DHT-O grubunda ise 27 hastada mükemmel-iyi sonuç vardı ve ortalama skor: 91,57. Gruplar arasında anlamlı farklılık bulunamamıştır ($p=0,961$, Tablo 3).

Kısıtlılık bakımından tüm olguların son kontrol-

Tablo 2. Hastaların artroskopik ek lezyonları ve tedavilerinin karşılaştırılması*

	ATT-A grubu	DHT-0 grubu	p
Ek patoloji (M/L/K/N)	7/2/5/38	4/0/2/24	0,690
Tedaviler (MR/PM/LK/TY)	3/6/5/38	0/4/2/24	0,553
Toplam	(n=52)	(n=30)	

*Ki-kare testi.

M: Medial menisküs lezyonu; L: Lateral menisküs lezyonu; K: Kondral lezyon; N: Normal.
MR: Meniskorafi; PM: Parsiyel menisektomi; LK:Lazer kondroplastisi; TY: Normal (tedavi-yok).**Tablo 3.** Hastaların son kontrolde fonksiyonel ve klinik bulgularının karşılaştırılması*

	ATT-A grubu	DHT-0 grubu	p
IKCD (A/B/C/D)	38/10/2/2	20/8/1/1	0,625
Lysholm (M/İ/O/K)	41/5/4/2	23/4/2/1	0,961
Memnuniyet (İ/O/K)	41/9/2	27/2/1	0,386
Kısıtlılık (Y/F/E)	51/1/0	28/2/0	0,270
One leg hop (4/3/2/1)	43/7/0/2	24/4/2/0	0,200
Öne çekmece (-/+)	40/12	24/6	0,746
Pivot-shift (-/+)	42/10	23/7	0,659
Lachman (0/1/2/3)	46/2/2/2	24/5/1/0	0,173
Toplam	(n=52)	(n=30)	

*Ki-kare testi.

IKCD: A: Normal; B: Normale yakın; C: Anormal; D: Şiddetli anormal; Lysholm: M: Mükemmel; İ: İyi; O: Orta; K: Kötü.

Memnuniyet: İ: İyi; O: Orta; K: Kötü. Kısıtlılık: Y:Yok, F:Fleksiyon, E: Ekstensiyon kısıtlılığı.

One leg hop: 4: %90 ve üzeri 3: %75-90 2: %50-75 1:%50 altı. Öne çekmece: - : Negatif; +: Pozitif.

Pivot shift: - : Negatif; +: Pozitif. Lahman: 0: Yok 1: +; 2: ++; 3: +++.

lerinde diz ekstansiyonu normaldi. ATT-A grubunda bir ve DHT-O grubunda iki hastada fleksiyon kısıtlılığı geliştiği görüldü. Ancak gruplar arasında kısıtlılık bakımından anlamlı fark yoktu ($p=0,270$, Tablo 3).

Hastaların performans değerlendirilmesinde ameliyatlı olan bacakla sağlam olan bacağın karşılaştırıldığı tek bacak üzerinde zıplama testi kullanıldı. Son kontrolde ATT-A grubunda 50 hastada %75 ve üzeri, 2 hastada ise %50 altındaydı. DHT-O grubunda 28 hastada %75 ve üzeri, 2 hastada %50-75 aralığında bulundu. Gruplar arasında performans bakımından fark yoktu ($p=0,200$, Tablo 3).

ATT-A grubunda hastaların son kontrolde öne çekmece testi 40 hastada negatif, pivot-shift testi; 42 hastada negatif, Lachman testi; 46 hastada negatif bulunurken DHT-O grubunda ise öne çekmece testi 24 hastada negatif, pivot-shift testi 23 hastada negatif ve Lachman testi; 24 hastada negatif bulundu. Her iki grupta laksite testleri karşılaştırıldığında instabilite bakımından anlamlı fark yoktu (sırasıyla $p=0,746$, $p=0,659$, $p=0,173$, Tablo 3).

Memnuniyetleri sorulduğunda ATT-A grubunda; 50 hasta daha iyi hissettiğini, 2 hasta ise fayda görmediğini belirtti. DHT-O grubunda 29 hasta memnun olduğunu, 1 hasta şikayetlerinin geçmediğini belirtti. Gruplar arasında memnuniyet bakımından fark yoktu ($p=0,386$, Tablo 3). Ayrıca ATT allogreft kullandığımız hastaların %92,3'ü, DHT otogreft kullandığımız

hastaların %93,4'ü eski aktivitelerine döndüklerini belirtmişlerdir.

Komplikasyonlar

Hiçbir olguda diz önü ağrısına rastlanmadı. ATT-A grubunda bir DHT-O grubunda iki hastada fleksiyon kısıtlılığı görüldü. ATT-A grubunda üç, DHT-O grubunda bir hastada effüzyon saptandı. Bunlardan ATT-A ve DHT-O grubundaki birer hastanın eklem sıvısı sonuçları normaldi. Semptomatik tedaviyle düzeldiler. ATT-A grubundaki iki olgunun eklem sıvısında lökosit oranının yüksek ve büyük oranda (%70 fazla) PMNL olduğu gözlemlendi. Bu olguların IKDC, Lysholm skorlarının ve memnuniyetlerinin kötü, performanslarının düşük ve dizlerinde laksite olduğu ayrıca ikinci bakı artroskopide birinde bağın tekrar koptuğu diğerinde tamamen rezorbe olduğu görülmüştür. Bu iki hasta semptomatik tedaviyi takiben revizyon ÖÇB programına alındı.

TARTIŞMA

Yaralanmış ÖÇB cerrahi tedavisinin başarısında greft seçimi halen en önemli ve tartışmalı konulardan biridir. Otogreft ve allogreft ile ÖÇB cerrahisinde, uzun vadede bile %90-%100 başarılı sonuçlar bildirilmiştir. Greft seçiminden bağımsız olarak benzer sonuçlar bildirilmesine ve her bir gerftin avantaj-dezavantajlarına ilişkin raporlar belirtilmesine rağmen optimal greft seçimi konusunda görüş birliği sağlanamamıştır. Günümüzde hiçbir greft normal ÖÇB özel-

liklerini taşımamaktadır ve halen ideal greft arayışları devam etmektedir. Greft seçimi, cerrahi deneyim, tercih, doku durumu, hastanın yaşı, aktivite durumu, eşlik eden hastalıklar, cerrahi öncesi durum ve hastanın kararına bağlıdır.^[2-4,15,16]

ÖÇB rekonstrüksiyonunda altın standart olarak kabul edilen KPTK otogreftler; kemik tünellerde kemik-kemiğe kaynama nedeniyle adaptasyon süresini kısaltması ve rijit tespitlerle kullanılabilmesi gibi avantajlarının yanında birçok dezavantajı vardır. Bunlar, kuadriseps kas gücü zafiyeti, ekstansiyon kaybı, diz önu ağrısı gibi birçok istenmeyen komplikasyonlardır. Son yıllarda bazı avantajlarıyla birlikte DHT otogreft ve allogreft kullanımı artmaktadır.^[15-17] DHT otogreftin en önemli avantajı, hastaya verdiği hasarın çok az ya da hiç olmamasıdır. Ayrıca mekanik olarak ÖÇB ve KPTK otogreftinden daha güçlüdür. Kesitsel alanının büyüklüğü damarlanmasını ve ligamentizasyonunu arttırmaktadır. Diğer yandan tüneldeki tespitinin güvenilir olmaması ve kaynama sorunları olması dezavantajlarıdır.^[18,19]

DHT otogreftle ÖÇB rekonstrüksiyonu yapılan çalışmalarda, Mahiroğulları ve arkadaşları^[8] DHT ile ÖÇB rekonstrüksiyonu yaptıkları 62 hastada femoral tespit için 28 olguda Transfix® (Arthrex), 34 olguda Sling Shot çapraz çivisi, tibial tespit için interferans vidası, pullu vida ve U çivisi kullanmışlardır. Ayrıca 41 olgudaki menisküs lezyonuna aynı seansta müdahale etmişler, 18 aylık takipte Lysholm skorunu 61 hastada iyi-mükemmel, ortalama %93,5 ve IKDC skorunu 61 hasta A/B grubunda bulmuşlar; 14 hastada Lachman 1+ bulmuşlar ve hiçbir olguda diz önu ve hamstring ağrısına rastlamamışlardır. Değirmenci ve arkadaşları^[5] Hamstring tendon otogreftiyle, proksimal tespit için çapraz pin sistemi (Transfix®, Arthrex) ve tibial tespit için interferans vidasıyla yaptıkları 64 olgunun ortalama 16,3±6,4 ay takibinde; IKDC skorlarını 56 hastada (%87,5) A/B, 8 hastada (%12,5) C/D ve memnuniyet ortalaması 7,6±2,7 (0-10) olarak bildirmişlerdir. Williams ve arkadaşları^[20] en az iki yıllık takibi olan, DHT otogreftle ÖÇB rekonstrüksiyonu yapılmış 122 hastadan 85'inin sonuçlarını FM, laksite testleri ve fonksiyon skorları ile değerlendirmişler; hastaların %89'unda Lachman ve pivot-shift testlerini negatif bulmuşlardır. Ayrıca ortalama Lysholm skorunun 91 ve ameliyat öncesine göre anlamlı ilerleme olduğunu, başarısızlık oranının ise %11 olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmamızda DHT-O grubunda, IKDC skoru 28 hastada A ve B olarak bulundu. Lysholm skoru 27 hastada mükemmel-iyi ve ortalama 91,57 idi; 29 hasta memnun olduğunu, bir hasta şikayetlerinin geçmediğini belirtti. Laksite testleri bakımından; DHT-O grubunda öne çekmece testi 24 hastada negatif, pivot-shift testi 23 hastada negatif ve Lachman testi 24 hastada negatif bulundu.

Allogreftler donör alan morbiditesi olmaması, kısa ameliyat süresi, büyük greft, küçük insizyon, minimum skar, iyi kozmetik görünüm, az AS ağrı, hareket kısıtlılığının ve artrofibrozisin daha az olması gibi avantajları nedeniyle tercih edilebilmektedir. Ancak hastalık nakli, biyolojik uyumluluğun az olması, immün yanıt, uzun süreli iyileşme ve pahalılık gibi dezavantajları bulunmaktadır. Sıklıkla kullanılanlardan biri de ATT allogreftidir. ATT allogrefti kemik-tünel boyutunu azaltarak yeniden yapılanma için geniş alan sağlar. Çalışmalardaki greft işleme, tespit yöntemleri, cerrahi teknik gibi farklılıklar karşılaştırma yapmayı zorlaştırır da uzun süreli takiplerde allogreftler ile otogreftlerin stabilite ve işlevsellik bakımından klinik sonuçlarının benzer olduğu bildirilmektedir.^[15-17,21]

Allogreftle ÖÇB rekonstrüksiyonu yapılan çalışmalarda, Nakata ve arkadaşları^[22] yaş ortalaması 20,9 olan 61 aktif sporcunun allogreft ile ÖÇB rekonstrüksiyonunun 10 yıllık takiplerinde; Lachman testini %87 negatif pivot-shift testini %85 negatif IKDC skorunu biri haricinde tüm hastalarda normal ya da normale yakın bulmuşlardır. Hiçbir hastada greft reddi ya da enfeksiyon bildirmemişlerdir. Shino ve arkadaşlarının^[23] allogreft (tibial tendon vd) çalışmasında 84 kronik olgu ortalama 57 ay sonra değerlendirilmiş, %86 iyi-mükemmel sonuç bildirilmiştir. KT-1000 ile laksite farkı olguların %90'ında 3 mm'nin altında, pivot-shift %74 (-), Lachman %73 (-) ve spora dönüş oranı %65 bildirilmiştir. Smith ve arkadaşları^[24] ATT allogreft ile tek demet, tek tünel ÖÇB rekonstrüksiyonu yaptıkları 19 hastanın bir yıllık takiplerinde anterior laksitede bir artış olmadığını ayrıca Lysholm skorlarında anlamlı düzelme olduğunu belirtmişlerdir. Nyland ve arkadaşları^[25] ATT ile ÖÇB rekonstrüksiyonu yaptıkları, ortalama yaşları 40,4 olan, çoğu aktif (%72) 18 hastanın iki yıllık takiplerinde; diz testlerini %94 oranında normal/normale yakın, tek bacak zıplama testini %94 normal/normale yakın, IKDC skorlarını %77,6 olarak tespit etmişlerdir. Çalışmamızda ATT-A grubunda IKDC skoru 48 hastada A ve B olarak bulundu. Lysholm skoru açısından 46 hastada mükemmel-iyi sonuç vardı ve ortalama skor 94,02 idi. Memnuniyetlerinde 50 hasta kendini daha iyi hissettiğini, 2 hasta fayda görmediğini belirtti. Laksite testlerinde ATT-A grubunda öne çekmece testi 40 hastada negatif, pivot-shift testi 42 hastada negatif, Lachman testi 46 hastada negatif bulundu.

Allogreft ve otogreftler ile ÖÇB rekonstrüksiyon sonuçlarının karşılaştırıldığı güncel bir meta-analizlerde; klinik sonuçlarının otogreftlerden farklı olmadığı,^[26] bir diğerinde ise otogreft sonuçlarının daha iyi olduğu belirtilmektedir.^[16] Lee ve arkadaşları^[27] farklı greftlerle ÖÇB onarımı yaptıkları 338 hastanın (KPTK allogreft 60, ATT allogreft 153 ve DHT otogreft 125 olguda) allogreft olgularının AS daha

iyi EHA'ya sahip olduklarını ancak otogreft grubunda IKDC skorlarının daha iyi olduğunu bildirmişlerdir. Harner ve arkadaşları^[3] 26 otogreft ve 64 allogrefti 36-75 ay ortalarına 45 ay izlemişler ve allogreft grubunda %48, otogreft grubunda %38 olguda IKDC A-B sonuç bildirmişlerdir. Pivot-shift testinin (-) veya 1+ olması sırasıyla %89 ve %92 olarak ve spora dönüş, %56 ve %54 olarak rapor etmişlerdir. Kleipool ve arkadaşları^[28] ortalama takibi 49 ay olan, 62 KPTK ile (36'sı allogreft) rekonstrüksiyon çalışmasında; otogreft grubunda %70, allogreft grubunda %85 IKDC A-B skoru ve Lachman 62 olgunun %77'sinde, pivot-shift %94'ünde (-) veya 1+ olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızda grupların IKDC, Lysholm skoru ve memnuniyeti tatmin edici düzeydeydi ve gruplar arasında anlamlı fark yoktu (sırasıyla p=0,625, p=0,961, p=0,386, Tablo 3). Ayrıca her iki grupta laksite testleri (öne çekmece, pivot-shift, Lachman) karşılaştırıldığında diz eklemdeki instabilite bakımından anlamlı fark olmadığı saptandı (testlerin sırasıyla p=0,746, p=0,659, p=0,173, Tablo 3).

Performans değerlendirilmesinde ameliyatlı olan bacakla sağlam olan bacağın karşılaştırıldığı tek bacak üzerinde zıplama testi kullanıldı. Literatürde sağlam bacağına göre %90 üzeri güven duymak normal performans olarak kabul edilir. Shino ve arkadaşları^[29] kendi serisinde hastaların %80'inde bu performansı yakalamıştır. Çalışmamızda ATT-A grubunda 50 hastada %75 ve üzeri 2 hastada ise %50'nin altındaydı. DHT-O grubunda 28 hastada %75 ve üzeri, 2 hastada %50-75 aralığında bulundu. Gruplar arasında fark yoktu (p=0,200, Tablo 3).

Çeşitli serilerde 6° ve üzerinde ekstansiyon kaybı %12-15, 16° ve üzeri fleksiyon kaybı %8-50 olarak bildirilmiştir.^[28,29] Çalışmamızda ATT-A grubunda bir (%2,9) ve DHT-O grubunda iki (%6,7) hastada fleksiyon kaybı görülürken, ekstansiyon kaybı hiçbir hastada görülmedi. Tüm olguların son kontrollerinde diz ekstansiyonu normal olarak bulundu. Gruplar arasında kısıtlılık bakımından anlamlı fark yoktu (p=0,270, Tablo 3).

DHT ve ATT ile yapılan ÖÇB rekonstrüksiyonlarından sonra karşılaştırmalı çalışmalarda spora dönüş, ATT grubunda %95, DHT grubunda %90 olduğu bildirilmiştir.^[30,31] Çalışmamızda ATT allogreft kullandığımız hastaların %92,3'ü, DHT otogreft kullandığımız hastaların %93,4'ü eski aktivitelerine dönmüşlerdir.

ÖÇB cerrahisi enflamatuvar sürecin bitmesini takiben normale yakın diz hareket genişliği ve kuadri-seps kontraksiyonu sağlandıktan sonra en kısa sürede yapılmalıdır. Bu süre ortalama 2-6 haftadır. Acele edilen olgularda artrofibrozis riski yükselir. Diğer yandan, yaralanma ile cerrahi arasındaki sürenin uzamasıyla meydana gelebilecek sekonder patolojilerde artış

olabilir.^[2,4,31,32] Çalışmamızda hastaların hepsi, tam hareket genişliği sağlandıktan ve enflamatuvar süreç bittikten sonra ameliyat edildi. Yaralanmadan ameliyata kadar geçen süre ATT-A grubunda ortalama 15(±12) hafta, DHT-O grubunda ise 13(±7) hafta idi ve gruplar arasında anlamlı anlamlı fark yoktu (Tablo 1).

ÖÇB yaralanmalarına sıklıkla menisküs lezyonları eşlik eder; bu da yaklaşık %60 oranında, kondral hasarlar yaklaşık %10-20 oranında görülmektedir ve eşlik eden lezyonların tedavisinin aynı seansta yapılması önerilmektedir.^[1] Çalışmamızda tüm olgular içinde ÖÇB yaralanmasına %15,8 oranında meniskal lezyonlar eşlik ederken, %8,5 oranında tespit edilen kondral lezyonlar ikinci sıklıktaydı ve eşlik eden lezyonların tedavisi aynı seansta yapıldı (Tablo 2). Kondral lezyonlara uyguladığımız lazer kondroplasti tedavisini tartışmalı ve çelişkili sonuçlar^[33] nedeniyle artık uygulamıyoruz.

Çınar ve arkadaşları^[34] RigidFix® çivisi ve Endo-Button CL olarak iki farklı tespit yöntemi kullandıkları çalışmalarında, hastaları IKDC diz skorunu, Lysholm skorunu, bilgisayarlı tomografi ile tünel genişliğini değerlendirmişler, sonuçta ameliyat sonrası klinik sonuçlar ve tünel genişlemesi bakımından iki grupta anlamlı farklılık olmadığını belirtmişlerdir. Çalışmamızda ATT-A grubunda femoral tespit için Endobutton®, tibial tespit için suture washer kullanıldı. DHT-O grubunda, femoral tespit için interferans vidası Transfix® (tityanyum veya emilebilir), tibial tespit için genelde emilebilir vida, bazı olgularda dişli pul kullanıldı. Ancak gruplar arasında klinik sonuçlar bakımından fark yoktu (Tablo 3).

Shelton ve arkadaşları^[35] allogreft yapılan hastalarda intraartiküler humoral immün yanıtın %14 olduğunu, otogreft yapılan hastalarda ise %8 olduğunu belirtmektedir. Başka bir çalışmada ise allogreftle ve otogreftle rekonstrüksiyon sonrası oluşan immünolojik yanıtın farklı olduğu gösterilmiş fakat bu farkın klinik önemi ortaya konamamıştır.^[22] Çalışmamızda ATT-A grubunda üç DHT-O grubunda bir hastada effüzyon saptanmıştır. Bunlardan ATT-A ve DHT-O grubundaki birer hastanın eklem sıvısı sonuçları normaldi. ATT-A grubunda effüzyonu olan iki hastanın ise yapılan eklem sıvısı aspirasyon sonuçlarında lökosit oranının, yüksek olduğu ve büyük oranda (%70 fazla) PMNL olduğu gözlenmiştir. Bu sonuçlarımız ATT-A grubunda effüzyonun daha fazla olması, konulan grefte karşı gelişen humoral immün yanıtı bağlı olduğunu, bu yanıtın kişiye göre farklılar gösterebileceğini düşündürmektedir.

Tutoplast® allogreft ile ÖÇB rekonstrüksiyonunun takiplerinde her hangi bir hastalık geçişine rastlanmamış ve hastalar 4-12 ayda tam aktivitelerine kavuşmuşlardır.^[22,25] Bizim serimizde de tutoplast yön-

temi kullanılarak hazırlanmış ve sterilizasyonu yapılmış ATT allogreftler kullanılan tüm hastalarda herhangi bir hastalığa rastlanmamıştır.

ÖÇB cerrahisinde başarılı sonuçlar için yapılan cerrahiye iyi bir rehabilitasyon programı ile desteklemek şarttır. Howell ve Taylor^[36] uygun rehabilitasyon programıyla hastaların 4-6 ay sonra spora dönebileceklerini belirtmişlerdir. Bu prensiplere uymak kaydıyla, cerrahin deneyimleri ve alışkanlıkları doğrultusunda literatür verileri yöntemin veya greft seçiminin başarılı sonuçlar açısından temel belirleyici olmadığını düşündürmektedir.^[2,4] Allogreftlerin remodelasyon sürecinin otogreftlere benzemesinden dolayı biz ÖÇB rekonstrüksiyonu uyguladığımız her iki grupta da aynı hızlı rehabilitasyon programını uyguladık.^[13] Periyodik kontrollerde rehabilitasyondan dolayı herhangi bir şikayet ve patolojiye rastlamadık. Spora veya eski aktiviteye dönüşü daha hızlandıran hiçbir greft yoktur ancak genelde yüksek performanslı sporcularda KPTK otogreftler tercih edilirken, DHT otogreft ve allogreftler daha düşük performans beklentisindeki hastalara avantajları vardır.^[15,16] Çalışmamızda ikinci bakı artroskopisi de ATT-A grubundaki rerüptür ve tam rezorbsiyon olguları incelendiğinde, aktivite düzeylerinin yüksek olduğu, ligamentizasyon sürecine ve güçlenmesine izin vermeden yüksek enerjili sporlara erken başladıkları tespit edildi.

Çalışmamızın kısıtlılıkları, ortalama takip süresi ATT-A grubunda 30 ay, DHT otogreft yapılan hastalarda 15 aydır. Bu durum kliniğimizde önceleri çoğunlukla ATT allogreft ile ÖÇB rekonstrüksiyonu yapılırken, Transfix® tekniğiyle DHT otogreft rekonstrüksiyonun nispeten daha yeni olmasından kaynaklanmaktadır. AS dönemde 52. haftada allogreftlerle otogreftler arasındaki farkın büyük oranda kalkmasından dolayı,^[27] bu farklılığın çalışmamızın sonuçlarını etkilemediğini düşünmekteyiz. Diğer bir kısıtlılık ise, KT-100 ile objektif klinik değerlendirme yapılamaması olarak sayılabilir.

Çalışmamızın sonuçlarında, uygun endikasyon, titiz teknik, cerrahi deneyim ve iyi rehabilitasyon programının etkili olduğunu düşünüyoruz. Sonuçlarımız ATT allogreft ya da DHT otogreft ile ÖÇB rekonstrüksiyonunun klinik sonuçlarının benzer olduğunu, farklı greft seçeneklerinin klinik sonuçları etkilemediğini göstermektedir. Ancak ATT-A grubunda effüzyon ve rekonstrükte bağın tekrar yetmezliğinin fazla görülmesi, primer ÖÇB rekonstrüksiyonunda DHT otogreft ile cerrahinin öncelikle tercih edilebileceğini allogreftlerde görülen immün yanıtı çözümler geliştirilmesiyle performans beklentisi yüksek olmayan hastalarda ÖÇB rekonstrüksiyonunda iyi bir greft alternatifi olabileceğini düşünüyoruz. Son olarak, kliniğimizde belirlenen dönemde önceleri çoğunlukla ATT allogreft ve sonraları daha çok DHT otogreft kullanılmaktayken allogreftlerde

rastladığımız belirtilen komplikasyonlar ve pahalılık gibi nedenlerden dolayı primer ÖÇB cerrahisinde ilk tercihimizin DHT otogreft olduğunu belirtmek isteriz.

KAYNAKLAR

1. Doral MN, Bozkurt M, Atay ÖA, Tetik O. Çapraz bağ yaralanmaları. *Türkiye Klinikleri J Surg Med Sci* 2006;2:31-4.
2. Demirağ B, Öztürk Ç, Bilgen ÖF, Durak K. Knee dislocations: an evaluation of surgical and konservative treatment. *Ulus Travma Derg* 2004;10:239-44.
3. Harner CD, Olson E, Irrgang JJ, Silverstein S, Fu FH, Silbey M. Allograft versus autograft anterior cruciate ligament reconstruction: 3- to 5-year outcome. *Clin Orthop Relat Res* 1996;324:134-44. [CrossRef](#)
4. Aşık M, Atalar AC. Sporcularda diz yaralanmaları. *Klinik Gelişim* 2009;22:88-93.
5. Değirmenci E, Yücel İ, Özturan K. Hamstring tendon otogrefti ile ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu. *Bakırköy Tıp Dergisi* 2010;6:29-34.
6. Lamprecht DE, Boyd JL. Anterior cruciate ligament reconstruction in the skeletally immature. *Current Opinion in Orthopedics* 2006;17:155-59. [CrossRef](#)
7. Asik M, Sen C, Tuncay I, Erdil M, Avci C, Taser OF. The mid- to long-term results of the anterior cruciate ligament reconstruction with hamstring tendons using Transfix technique. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2007;15:965-72. [CrossRef](#)
8. Mahiroğullari M, Kuşkuç M, Kiral A, Pehlivan O, Akmaz I, Tirmik U. Early results of reconstruction of chronic anterior cruciate ligament ruptures using four-strand hamstring tendon autografts. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2005;39:224-30.
9. Sherman OH, Banffy MB. Anterior cruciate ligament reconstruction: which graft is best? *Arthroscopy* 2004;20:974-80. [CrossRef](#)
10. Barrett G, Stokes D, White M. Anterior cruciate ligament reconstruction in patients older than 40 years: allograft versus autograft patellar tendon. *Am J Sports Med* 2005;33:1505-12. [CrossRef](#)
11. Wright RW. Knee injury outcomes measures. *J Am Acad Orthop Surg* 2009;17:31-9.
12. Gorschewsky O, Klakow A, Riechert K, Pitzl M, Becker R. Clinical comparison of the Tutoplast allograft and autologous patellar tendon (bone-patellar tendon-bone) for the reconstruction of the anterior cruciate ligament: 2- and 6-year results. *Am J Sports Med* 2005;33:1202-9. [CrossRef](#)
13. Altındağ Ö, Kocabay Y, Soran N, Tabur H. Artroskopik ön çapraz bağ tamiri sonrası hızlandırılmış rehabilitasyon programı. *Gaziantep Tıp Dergisi* 2009;15:16-9.
14. Janecki CJ, Perry MW, Bonati AO, Bendel M. Safe parameters for laser chondroplasty of the knee. *Lasers Surg Med* 1998;23:141-50. [CrossRef](#)
15. West RV, Harner CD. Graft selection in anterior cruciate ligament reconstruction. *J Am Acad Orthop Surg* 2005;13:197-207.
16. Romanini E, D'Angelo F, De Masi S, Adriani E, Magaletti M, Lacorte E, et al. Graft selection in arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction. *J Orthop Traumatol* 2010;11:211-9. [CrossRef](#)
17. Clark JC, Rueff DE, Indelicato PA, Moser M. Primary ACL reconstruction using allograft tissue. *Clin Sports Med* 2009;28:223-44. [CrossRef](#)

18. Hamner DL, Brown CH Jr, Steiner ME, Hecker AT, Hayes WC. Hamstring tendon grafts for reconstruction of the anterior cruciate ligament: biomechanical evaluation of the use of multiple strands and tensioning techniques. *J Bone Joint Surg Am* 1999;81:549-57.
19. Noyes FR, Butler DL, Grood ES, Zernicke RF, Hefzy MS. Biomechanical analysis of human ligament grafts used in knee-ligament repairs and reconstructions. *J Bone Joint Surg Am* 1984;66:344-52.
20. Williams RJ 3rd, Hyman J, Petrigliano F, Rozental T, Wickiewicz TL. Anterior cruciate ligament reconstruction with a four-strand hamstring tendon autograft. Surgical technique. *J Bone Joint Surg Am* 2005;51-66. [CrossRef](#)
21. Edgar CM, Zimmer S, Kakar S, Jones H, Schepsis AA. Prospective comparison of auto and allograft hamstring tendon constructs for ACL reconstruction. *Clin Orthop Relat Res* 2008;466:2238-46. [CrossRef](#)
22. Nakata K, Shino K, Horibe S, Tanaka Y, Toritsuka Y, Nakamura N, et al. Arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction using fresh-frozen bone plug-free allogeneic tendons: 10-year follow-up. *Arthroscopy* 2008;24:285-91. [CrossRef](#)
23. Shino K, Inoue M, Horibe S, Hamada M, Ono K. Reconstruction of the anterior cruciate ligament using allogeneic tendon. Long-term followup. *Am J Sports Med* 1990;18:457-65. [CrossRef](#)
24. Smith CK, Howell SM, Hull ML. Anterior laxity, slippage, and recovery of function in the first year after tibialis allograft anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med* 2011;39:78-88. [CrossRef](#)
25. Nyland J, Caborn DN, Rothbauer J, Kocabay Y, Couch J. Two-year outcomes following ACL reconstruction with allograft tibialis anterior tendons: a retrospective study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2003;11:212-8. [CrossRef](#)
26. Carey JL, Dunn WR, Dahm DL, Zeger SL, Spindler KP. A systematic review of anterior cruciate ligament reconstruction with autograft compared with allograft. *J Bone Joint Surg Am* 2009;91:2242-50. [CrossRef](#)
27. Lee JH, Bae DK, Song SJ, Cho SM, Yoon KH. Comparison of clinical results and second-look arthroscopy findings after arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction using 3 different types of grafts. *Arthroscopy* 2010;26:41-9. [CrossRef](#)
28. Kleipool AE, Zijl JA, Willems WJ. Arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction with bone-patellar tendon-bone allograft or autograft. A prospective study with an average follow up of 4 years. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 1998;6:224-30. [CrossRef](#)
29. Shino K, Nakata K, Horibe S, Inoue M, Nakagawa S. Quantitative evaluation after arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction. Allograft versus autograft. *Am J Sports Med* 1993;21:609-16. [CrossRef](#)
30. Marrale 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. [CrossRef](#)
31. Prodromos CC, Fu FH, Howell SM, Johnson DH, Lawhorn K. Controversies in soft-tissue anterior cruciate ligament reconstruction: grafts, bundles, tunnels, fixation, and harvest. *J Am Acad Orthop Surg* 2008;16:376-84.
32. Giliquist J, Odensten M. Arthroscopic reconstruction of the anterior cruciate ligament. *Arthroscopy* 1996;4:5-9. [CrossRef](#)
33. Sclamberg SG, Vangness CT Jr. Laser-assisted chondroplasty. *Clin Sports Med* 2002;21:687-91. [CrossRef](#)
34. Cinar BM, Akpınar S, Hersekli MA, Uysal M, Cesur N, Pourbagher A, et al. The effects of two different fixation methods on femoral bone tunnel enlargement and clinical results in anterior cruciate ligament reconstruction with hamstring tendon graft. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2009;43:515-21. [CrossRef](#)
35. Shelton WR, Papendick L, Dukes AD. Autograft versus allograft anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy* 1997;13:446-9. [CrossRef](#)
36. Howell SM, Taylor MA. Brace-free rehabilitation, with early return to activity, for knees reconstructed with a double-looped semitendinosus and gracilis graft. *J Bone Joint Surg Am* 1996;78:814-25.