



T.C
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ
ANABİLİM DALI

**PATELLAR VEYA HAMSTRİNG TENDON OTOGREFTİ KULLANILAN VE
FEMURA TÜNEL İÇİ ÇİVİLEME SİSTEMİ İLE TESPİT EDİLEN ÖN
ÇAPRAZ BAĞ ONARIMLARININ TEDAVİ SONUÇLARININ
KARŞILAŞTIRILMASI**

Dr. Ömer Kays ÜNAL

UZMANLIK TEZİ

BURSA-2012



T.C
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ
ANABİLİM DALI

**PATELLAR VEYA HAMSTRİNG TENDON OTOGREFTİ KULLANILAN VE
FEMURA TÜNEL İÇİ ÇİVİLEME SİSTEMİ İLE TESPİT EDİLEN ÖN
ÇAPRAZ BAĞ ONARIMLARININ TEDAVİ SONUÇLARININ
KARŞILAŞTIRILMASI**

Dr. Ömer Kays ÜNAL

UZMANLIK TEZİ

Danışman: Prof. Dr. Burak DEMİRAĞ

BURSA-2012

İÇİNDEKİLER

Özet	ii
İngilizce Özet	iv
Giriş	1
Materyal - Metod	22
Hastalar - Yöntem	23
Değerlendirme	27
Bulgular	28
İstatistiksel Değerlendirme	32
Tartışma ve Sonuç	32
Kaynaklar	45
Teşekkür	55
Özgeçmiş	56

ÖZET

Diz ekleminin özellikle öne kaymasını önleyerek stabilizasyonunu sağlayan en önemli yapı olan ön çapraz bağın (ÖÇB) yokluğu dizin normal hareket kinetiğini bozarak instabiliteye neden olmaktadır. Bu sebepten dolayı ÖÇB yetmezliğinin tanı ve tedavisi günümüz ortopedik cerrahisinin önemli konularından biridir. Günümüzde ÖÇB yaralanmalarında cerrahi onarımlar aktif genç yaş grubuna ve ağır iş ile uğraşan kişilere uygulanmaktadır. Literatürde farklı tendon greftleri ve farklı greft tespit seçenekleri ile uygulanan ÖÇB onarımlarının sonuçları verilmektedir. Biz çalışmamızda, femoral tarafı tünel içi rezorbe olan çivileme sistemi ile fiske edilen patellar tendon veya hamstring tendon otogreftleri kullanılarak yapılan ÖÇB onarım ameliyatlarının klinik sonuçlarının karşılaştırılmasını amaçladık.

Mayıs 2008–Ağustos 2011 tarihleri arasında UÜTF Ortopedi ve Travmatoloji ABD bünyesinde ÖÇB yetmezliği tanısı konularak onarım ameliyatı uygulanan 100 hasta değerlendirildi. Ortalama 34,5 (15 – 54) ay takip edilen vakaların ortalama yaşı 29.1 (19 - 54) olup 93'ü erkek, 7'si kadındır. Tünel içi rezorbe olan çivileme sistemi ile femoral fiksasyon uygulanan hastalar patellar tendon veya hamstring tendon grefti olarak homojen biçimde dağılımı sağlanan 2 grupta incelendi. Hasta dosyaları retrospektif olarak incelenerek ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası Lysholm, IKDC(International Knee Documentation Committee), kas gücü, karşılaştırmalı uyluk çap ölçüm farkı, komplikasyon, ek eklem içi yaralanma, ek operasyon ve memnuniyet açısından değerlendirildi.

Doksanaltı(%96) hasta ameliyat öncesi yaptıkları aktivite düzeyine döndüğünü belirtti. Ameliyat öncesi Lysholm skoru ortalama 56,83, IKDC değeri 52,92 iken ameliyat sonrası Lysholm skoru 94,3, IKDC değeri 93,83 olarak bulundu. Hastaların hiçbirinde instabilite şikayeti yoktu. Ameliyat sonrası 4. ayda yapılan kas gücü ölçümlerinde ameliyat edilen dizin en yüksek ekstansiyon gücü sağlam dizin %86,8'i, fleksiyon gücü %85,5'i kadar

iken, son kontrolde ekstansiyon gücü sağlam dizin %93,9'una, fleksiyon gücünün ise %96,1'ine kadar yükseldiği saptandı.

Son yıllarda ÖÇB onarımları için sıklıkla kullanılan hamstring veya patellar tendon greftinin kullanıldığı ve femoral fiksasyon yöntemi olarak 2 adet rezorbe olan çivi ile fiksasyonun yapıldığı vakaların ameliyat sonrası dönemdeki tedavi sonuçlarının karşılaştırıldığı çalışmamızda, sonuç olarak her iki greft seçeneğinin birbiri üzerine belirgin bir üstünlüğünün olmadığı ve operasyon sonrası aktivite düzeyinin korunması, hayat kalitesinin yeniden sağlanması açısından oldukça başarılı oldukları saptandı.

Anahtar kelimeler: ÖÇB onarımı, Hamstring - patellar tendon otogrefti, tünel içi rezorbe olan çivi ile femoral fiksasyon.

SUMMARY

Comparision of The outcomes of ACL Repair Operations by Using Patellar Tendon or Hamstring Tendon Ototgrefts of which Femoral Side Have Been Fixed with Cross Pin System

The absence of anterior cruciate ligament (ACL) which provides the knee stabilization by preventing especially the anterior translation of the knee causes instability by impairing the normal motion of the knee. Because of this, the diagnosis and treatment of the ACL tear is one of the important issues of contemporary orthopedic surgery. Nowadays, surgical reconstruction of ACL repair is indicated for young active people and heavy workers. Reconstruction results with different type of grafts and fixation materials are given in the literature. In our study, comparision of the outcomes of ACL repair operations by using patellar tendon or hamstring tendon otogrefts of which femoral side have been fixed with cross pin system has been aimed.

One hundred patients, that has been performed repair operation being diagnosed ACL tear between May 2008-August 2011 at UUFOM Orthopedic and Traumotology department were evaluated. The mean age of the cases that had been followed approximately 34.5 months was 29.1. 93 of cases was men, 7 of cases was women. The patients who had been performed femoral fixation with cross – pin system were analyzed in homogenically distrubuted two groups being used patellar or hamstring tendon greft. The patient files were evaluated by investigating retrospectively in terms of preoperatievly and postoperatively Lysholm, IKDC, comparative thigh diameter measurement difference, complication, extra intrajoint injury, extra operation and contentment.

96 patient(96%) reported that they had turned to their preoperatively activity level. While preoperatively Lysholm score was meanly 56.83, IKDC value was 52.92, postoperatively Lysholm score was found 94.3, IKDC value was found 93.83. There was no instability complaint at none of the patients. At muscle strength measurements that were done in postoperative fourth month, while the highest extansion strength of operative knee was 86.8% and the flexion strength of operated knee was 85.5% of the healthy knee. It was detected that in the last control the extension strength increased to 93.9%, the flexion strength increased to 96.1% of the healthy knee.

In our study, outcomes of acl repair operations by using patellar tendon or hamstring tendon otogrefts which have been fixed with cross pin system at femoral side were compared and consequently it was detected that both two grefts have no advantage to each other and they are so successfull at preserving activity level, preventing life quality again after the operation.

Key words: ACL repair, Hamstring-patellar tendon otograft, femoral fixation with cross pin system.

GİRİŞ

Diz eklem stabilitesinin sağlanması dinamik ve karmaşık yapıların koordineli bir şekilde çalışması ile mümkündür (1). Kemik kontürler, eklem içi (menisküs ve çapraz bağlar) ve eklem dışı (kapsüler bağlar, yan bağlar) yumuşak dokular diz eklemi stabilizasyonunu sağlayan en önemli yapılardır (1). Bu yapılardan herhangi birinde oluşabilecek bir fonksiyon kaybı diz mekaniğinde bozulma, dolayısıyla aktivite ve iş gücünde kayıp ile sonuçlanmaktadır.

Ön çapraz bağ(ÖÇB) tibianın femur önüne translasyonunu önleyerek dizin anteriora kaymasını engelleyen ve rotasyonel stabilitesini sağlayan önemli bir yapı olup aynı zamanda dizde menisküslerden sonra en sık yaralanan yapıdır (2). ÖÇB yaralanması, özellikle genç yaş grubunda sıklıkla spor yaralanmaları ile oluşur. Amerikada yılda 250.000 (81/100.000) vaka bildirilmektedir (3, 4). Tedavi edilmeyen ÖÇB yaralanmaları diz stabilitesinin bozulmasına bağlı olarak sportif performansın azalmasına, zamanla meniskal yırtıkların ve erken dejeneratif değişikliklerin oluşma riskinin artmasına neden olmaktadır(3).

ÖÇB yırtıkları en sık sportif aktiviteler sırasında oluşmaktadır. Spor aktiviteleri sırasında ani yavaşlama, dönme ve yer değiştirme hareketleri esnasında parsiyel veya tam kat ÖÇB yırtığı oluşma riski %70 civarındadır (2). Myklebust ve ark. (5) yaptığı bir çalışmada, toplam 115 yaralanmanın incelenmesi sonucu %89 ile %95 oyuncuda, oyuncular arası temas olmadan ani durma ve zıplama sonrası yere bastıktan sonra yaralanma olduğu belirtilmiştir. Spor aktivitelerinde oluşan diz yaralanmalarını, oyuncular arası temas olan (kontakt) ve temas olmadan ani hareket değişimlerine bağlı olarak oluşan (nonkontakt) mekanizmalar olarak ayırabiliriz. Bode ve ark.'nın (5,6) yaptığı bir çalışmada 100 ÖÇB yaralanmasının %72'si nonkontakt,

%28'i kontakt travmalar sonrası olduğu bildirilmiştir. Genel literatürdede spor aktivitelerinde en sık yaralanma sebebi nonkontakt mekanizmalardır (7).

Akut diz bağ yaralanmaları genellikle dikkatli bir anamnez ve fizik muayene ile lokalize edilerek, ciddiyetine göre derecelendirilip sınıflandırılabilir. Yaralanma mekanizması dikkatli sorgulama sonucu elde edilir. Yaralanma sırasında diz pozisyonu, ağırlık dengeleme durumu, maruz kalınan kuvvet (direkt - indirekt), dizin yerinden çıkması, duyulan ses, ağrının yeri, başlangıç zamanı ve ciddiyeti, yaralanma sonrası yeniden yürüyebilme, yürümeye çalışıldığında stabilite duygusu veya instabilite varlığı, yaralanma sonrası aktif veya pasif olarak diz eklem açıklığının sağlanabiliyor olması, şişliğin oluşma süresi ve lokalizasyonu gibi verilerin anamnezde belirlenmesi tanıya yön gösterici olmaktadır (8). Hasta genellikle travma sırasında dizin hiperekstansiyona geldiğini yada çıkıp yeniden yerine oturduğunu belirtir. "Pat" diye bir ses sıklıkla duyulur veya hissedilir. Travma sonrası aktiviteye dönmek zordur ve yürümek güçleşir. Birkaç saat içinde diz şişer ve aspirasyonda hemartroz görülür. Bu senaryoda ÖÇB yaralanma olasılığı %70 den fazladır (8).

Akut diz yaralanması geçirmiş hasta değerlendirilirken klinik muayeneye başlamadan önce dizin ön, arka, lateral ve patella tanjansiyel grafileri çekilerek kemik yapılar araştırılmalıdır. Bağ lezyonu şüphesi olan vakalarda ek olarak stres grafileri çekilmelidir. İnspeksiyonla diz çevresindeki ciltte laserasyon, ekimoz, normal kontur kayıpları, diz ekleminde şişlik tespit edilebilir. Eklem aralığı hassasiyeti menisküs ve kapsül yaralanmasına işaret eder. Dizin aktif veya pasif hareketlerindeki kısıtlılık hemartroza bağlı olabileceği gibi, özellikle ekstansiyon kısıtlılığı, deplase menisküs yırtığına veya yırtık ÖÇB liflerinin sıkışmasına bağlı olabilir (9). Dizin fizik muayenesinde inspeksiyon ve palpasyondan sonra standart stres testleri uygulanır. Bağ yaralanması şüphesi olan olgularda bu testlerin hemen veya ilk 6 saat içinde yapılması uygundur. Altı saatten sonra ağrı, effüzyon veya refleks kas spazmı gibi sebeplerle bu testlerin uygulanması güçleşebilir (9). Adduksiyon (varus) stres testi ile lateral kollateral ligaman diz ekstansiyonda

iken varusa zorlanarak değerlendirilir (8). Abduksiyon (valgus) stres testi medial kollateral ligaman değerlendirilmek üzere bacak abduksiyonda, diz 30 derece fleksiyonda iken diz valgusa zorlanır. Travma sonrası akut dönemde Lachman testi uygulanabilir. Lachman testinde diz 20° fleksiyonda bir elle femur sabitlenirken, diğer el ile kruris proksimali kavranır ve tibia öne doğru çekilir (Şekil-1).



Şekil-1: Lachman testi.

Tibianın öne doğru yer değiştirme derecesine, mm olarak öne kayma miktarına ve hissedilen son noktaya göre değerlendirme yapılır(Tablo-1). Lachman testi, ÖÇB yırtığını belirlenmesinde en güvenilir stabilite testidir (10).

Tablo-1: Lachman testinin sonuçları.

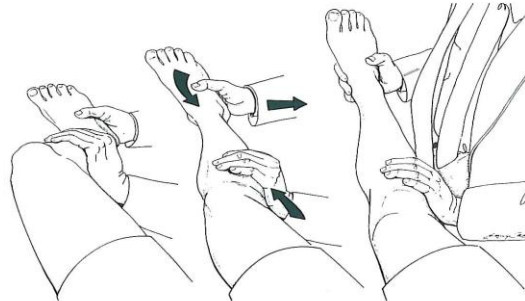
Değer	Öne kayma miktarı
0	Diğer dizle farklılık yok
+1	1-5 mm kayma
+2	6-10 mm kayma
+3	11 mm den fazla kayma

Akut dönemde dizde oluşan enflamasyon hali azaldıktan sonra ön çekmece testi uygulanır. Ön çekmece testi, supin pozisyonda kalça 45° fleksiyona, diz 90° fleksiyona getirilerek ayak tabanı muayene masasına gelecek şekilde pozisyon verilir. Bacağın proksimal kısmı tekrarlayan hareketlerle öne ve arkaya doğru çekilerek, tibianın femura göre hareketi değerlendirilir. Normal tarafla yapılan karşılaştırmada 6-8 mm'lik fazladan esneme ÖÇB yırtığına işaret eder (11) (Şekil-2).



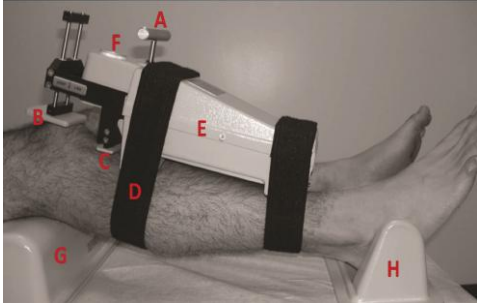
Şekil-2: Ön Çekmece Testi.

Pivot shift testinde diz 90° fleksiyona, tibia ise iç rotasyona getirilir. Tibia iç rotasyona getirilirken tibia ve fibulanın proksimal ucundan valgus stres testi uygulanır. Bu sırada, iç rotasyon ve valgus stresi korunarak diz yavaşça ekstansiyona getirilir (Şekil-3). Testin pozitif olduğu durumda, 30° fleksiyon konumunda lateral tibia kendiliğinden ani bir atlama ile öne sublukse olur.



Şekil-3: Pivot shift testi.

ÖÇB'in kantitatif olarak ölçümünü yapan birçok cihaz geliştirilmiştir. Bunlar değişik formlarda çeşitli artrometrelerdir (Şekil-4). Klinik muayeneye göre en önemli avantajları, uygulanan kuvvetin büyüklüğü, uygulama noktası ve yönün her hasta ve her ölçüm için standart olması, translasyon miktarının kantitatif olarak milimetre (mm) cinsinden ölçülebilmesidir. Elle ölçüm yapılabilen "Roliometre" ise maksimum manuel güçte tibial öne kaymanın ölçülmesine olanak sağlayan aynı zamanda steril edilerek intraoperatif kullanılabilen bir cihazdır (Şekil-5).



Şekil-4: Artrometre.



Şekil-5: Roliometre.

Akut ÖÇB yaralanmalarında direk radyografinin yeri sınırlıdır. Direk grafi ve şüpheli olgularda bilgisayarlı tomografi, ÖÇB yaralanması ile birlikte avulsiyon kırığı varsa, kopan kemik fragmanın boyutlarının ve parçalanma derecesinin değerlendirilmesi açısından son derece değerli görüntüleme yöntemleridir. Manyetik rezonans (MR) görüntüleme, yağ baskılanan veya baskılanmayan 2D fast spin sekanslar ile en optimal ÖÇB görüntülemesini elde etmek için kullanılmaktadır (12).

Anatomik korelasyon için farklı planlarda görüntüleme yapılmaktadır. ÖÇB yaralanmasının belirlenmesinde MR görüntülemenin sensitivitesi ve spesifitesi %90'ın üzerindedir. ÖÇB bütünlük kaybının MR görüntülemelerindeki göstergesi ÖÇB liflerinde devamlılık olmamasıdır (12) (Şekil-6).



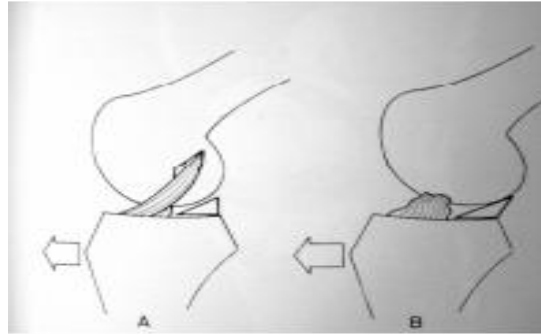
Şekil-6: A. Akut ÖÇB yaralanması, bütünlük kaybı, B. Kronik ÖÇB yaralanması, dejenerasyon, C. Akut ÖÇB yırtığında ödematöz kalınlaşma, D. Parsiyel ÖÇB yırtığı.

Parsiyel ÖÇB yırtıklarının teşhisi tam kat yırtıklardan daha zordur. Parsiyel yırtıklarda sinyal yoğunluğunda artış ve liflerde gevşeme ile birlikte konkavitede artış karakteristiktir (Şekil-6 D). Parsiyel kopuklukların teşhisinde MR görüntülemenin sensitivitesi %40 - 75 ve spesifitesi %51 – 89 gibi düşük seviyelerdedir. Parsiyel yırtıkların derecelendirilmesi; %50 den fazla bütünlük kaybı yüksek dereceli yırtık, %10 – 50 arası bütünlük kaybı orta dereceli yırtık, %10'dan az bütünlük kaybı düşük dereceli yırtık olarak kabul edilmektedir (12).

Tedavi edilmemiş ÖÇB yırtığının doğal süreci, tibianın anteriora translasyonu ile karakterize diz instabilitesi sonrası kronik dönemde progresif eklem yüzeyi dejenerasyonu olarak özetlenebilir. 89 hastadan oluşan bir kohort çalışmasında 12 yıllık takip sonrasında hastaların %37'sinde eklem hattında daralma ve %63'ünde radyolojik dejenerasyon bulguları saptanmıştır (13). Foster ve ark. (14) yaptıkları kohort çalışmasında ise 92 hastanın artroskopik incelemesinde travma sonrasındaki süreçte yeni meniskal lezyon oluşma oranı %63, dejeneratif değişiklikler %29, yeni osteokondral lezyon oranı %7 olarak bildirilmiştir. ÖÇB eksize edilen köpek modellerinde yapılan çalışmalarda 3 hafta içerisinde diz eklem kıkırdağında biyokimyasal değişikliklerin oluşmaya başladığı saptanmıştır. MR görüntüleme araştırmalarında kemik iliğindeki değişimlerin 6. haftada belirginleşmeye

başladığı 12. haftada kıkırdak erezyonunun makroskopik olarak görüldüğü ve 24. haftada osteofit ve meniskal lezyonların oluştuğu gösterilmiştir (15).

ÖÇB yırtığı sonrasında ilk olarak diz kinematiği bozularak tibianın anteriora translasyonu artar. Dizin medial kesimi ÖÇB yokluğunda makaslayıcı kuvvetlerin etkisi altında kalır ve medial menisküs arka boynuzu tibia medial plato ile femur medial kondilinin posterior yüzeyleri arasında takoz etkisi oluşturarak ikincil stabilizatör olarak görev yapar (Şekil-7).



Şekil-7: Menisküslerin takoz etkisi.

Kronik dönemde tekrarlayan travmalar ile bu bölgede meniskal dejenerasyon saptanır. Menisküsün her iki eklem yüzeyinde oluşan dejenerasyonu yıllar içerisinde parsiyel daha sonrasında kova sapı yırtık haline gelir. Medial menisküs arka boynuzunun kaybıyla beraber makaslayıcı kuvvetlerin etkisi daha da artarak kemik yüzeyler üzerindeki aşınma miktarını artırır. Bu durum ÖÇB yokluğunda kronik dönemde oluşan osteoartritin radyolojik görüntüsünde tipik posterior osteofitik oluşumlar saptanmasının sebebidir (13). ÖÇB yetmezliğinin doğal seyrini etkileyecek en önemli faktörlerden birisi menisküs lezyonlarıdır. Bilindiği üzere menisküsler yük dağılımını sağlayarak eklem yüzeyine gelen stresleri azaltırlar. ÖÇB yetmezliğinde diz ekleminin ikincil stabilitesini sağlarlar (16). Erken dönemde yapılacak ÖÇB onarımı ile oluşabilecek menisküs lezyonlarının önemli ölçüde engellenebileceği belirtilmektedir (17). Menisküs lezyonları akut ÖÇB yaralanması ile birlikte oluşabildiği gibi, kronik dönemde tekrarlayan travmalar ile oluşabilmektedir. Literatürdeki kronik dönem ÖÇB yetmezliği olan hastalardaki menisküs yırtığı oranları %50 olarak belirtilmekte ve ÖÇB

eksikliği kronikleştikçe meniskopati riskinin artabileceği bildirilmektedir. ÖÇB yetmezliği kronikleştikçe menisküs yırtıkları daha kompleks hale gelmekte ve onarılabilmek olasılığı azalmaktadır (18, 19).

Yapılan çalışmalarda ÖÇB yaralanması geçiren hastaların % 31'inde orta – ileri derecede yürüme kısıtlılığı, % 44'ünde rutin günlük aktivitelerini yapmakta yetersizlik ve % 77'sinde yaralanma öncesi sportif düzeye dönememe görülmektedir (6). Bundan dolayı ÖÇB yaralanmalarının tanı ve tedavisi günümüz ortopedik cerrahisinin önemli konularından birini oluşturmaktadır. ÖÇB yaralanmalarında tedavi seçenekleri arasında konservatif tedavi ve ekstra artiküler onarım olmasına rağmen genç ve aktif yaş grubu için greft ile intra artiküler onarım en sık yapılan ve kabul görmüş bir yöntemdir (20). Tedavi gereksinimi ve tedavinin şekli hastaya göre karar verilmelidir. Hastanın yaşı, aktivite düzeyi, tedaviden beklentisi ve operasyon sonrası rehabilitasyon programına uyup uymayacağı, eşlik eden diğer yapılarda (bağlar, menisküsler ve kıkırdak) hasar olup olmaması, hastanın genel eklem laksitesi mutlaka değerlendirilmelidir. Hastanın aktivite durumu tedavi şekli tercihinin en önemli belirleyicisidir (21). 2012 yılında yayınlanan ÖÇB yaralanmalarına yönelik kılavuzda dizde oluşan kinematik instabilitenin kaynağı ÖÇB yaralanması ise ve bunun yanında fizik tedavi ile birlikte aktivite modifikasyonuna rağmen bu instabilite önlenemiyorsa cerrahi ÖÇB onarımı önerilmektedir. Aynı raporda erişkin hastalarda cerrahi veya konservatif tedavi tercihinde yaşın belirleyici olmadığı, sadece çocuk hastalarda büyüme plakları kapanana kadar cerrahi girişimlerin ertelenebileceği önerilmiş ve cerrahi için en uygun zamanın akut travmaya bağlı enflamasyon sürecinin sonlanmasından sonraki dönem olduğu belirtilmiştir (22).

ÖÇB'in parsiyel yırtıkları bütün ÖÇB hasarı olan hastaların sadece %10-28'ini oluşturmaktadır. Tedavi, hastanın ÖÇB yetmezliğine bağlı şikayetleri mevcutsa uygulanmalıdır. Literatürde, ÖÇB'in %50'sinden daha fazla miktarda zedelenme olan olgularda instabiliteye bağlı şikayetlerin oluşabileceği belirtilmektedir (23).

ÖÇB yetersizliğinde uygulanacak tedavinin amacı; diz kinematiğinde oluşan instabiliteyi düzelterek ek bağ yaralanmasını ve diz eklem kıkırdağının instabiliteye bağlı bozulmasını önlemek olmalıdır (24). ÖÇB yaralanması sonrası seçilecek tedavi algoritmasının net olarak belirlenmemesi farklı tedavi protokollerinin izlenmesine sebep olmaktadır. Kimi otörler fiziksel aktivitelerin minimuma indirilip, pivot hareketleri içeren spor aktivitelerinden sakınmanın, ek yaralanma olmadan dizin mevcut durumunu yıllarca koruyabileceğini belirtmişlerdir (24). Kostogiannis ve ark.'nın (25) akut ÖÇB yaralanması geçiren ve cerrahi onarım uygulanmayan 100 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada, 15 yıllık takip sonuçlarına göre erken aktivite modifikasyonu ve kas güçlendirici rehabilitasyon uygulanan hastaların çoğunluğunda diz fonksiyonlarında iyileşme ve aktivite düzeylerinde kabul edilebilir düzelme saptadıklarını belirtmişlerdir. Diğer taraftan, Strehl ve Egli'nin (26) yaptıkları çalışmada konservatif tedavi uygulanan hastaların üçte ikisinde uzun dönemde cerrahi onarım gerektiğini bildirilmiştir.

ÖÇB yaralanmalarında konservatif tedavinin amacı, cerrahi tedavide olduğu gibi kişinin dizindeki boşalma ve güvensizlik hissini ortadan kaldırmak ve günlük yaşamda menisküslere zarar vermeden ÖÇB'dan yoksun yaşamayı öğretmektir (27). Akut evrede aşamalı bir tedavi programı ile hasta yaralanma sonrası 6. haftaya kadar 2 hafta aralıklarla takip edilmelidir. Konservatif tedavinin aşamaları; ağrı ve efüzyonun azaltılması, diz hareket açıklığının artırılması, kas performansının düzeltilmesi, kas gücünün artırılması, dizin motor kontrolünün ve fonksiyonunun geri kazandırılmasıdır.

Günümüzde halen ÖÇB'in cerrahi onarımına yönelik endikasyonlar net olarak belirlenmemiştir. ÖÇB lezyonlarında hastanın özellikle dönme hareketleri içeren sporlarla uğraşıyor olması ve kişinin yüksek aktivite düzeyinde semptomatik olması cerrahi endikasyon için belirleyicidir. Daha düşük aktivite düzeylerin de ise genç hastalar dışında konservatif tedavinin başarısızlığı durumunda cerrahi düşünülmelidir (21). Cerrahi tedavinin kısa dönemde hedefi diz eklem stabilitesinin sağlanması, fonksiyonel kapasiteyi geri kazandırarak semptomların azaltılması, uzun dönemde ise hastanın

günlük kişisel aktivitelerine geri dönüşünü sağlarken meniskal ve diğer yumuşak doku yaralanmalarını ve buna bağlı oluşabilecek osteoartritik değişiklikleri önlenmesidir (4). Bu amaçlar doğrultusunda ÖÇB operasyonlarının genel başarı oranı %73 – 95 ve yaralanma öncesi aktivite seviyesine ulaşma oranı %37 – 75 olarak bildirilmektedir (4, 20).

Günümüzde bu konuda yapılan çalışmalarda erken dönemde yapılacak ÖÇB onarımlarının osteoartrit oluşumunda en önemli etken olarak kabul edilen ikincil menisküs yırtıklarını engellediği ve diz stabilitesini arttırdığı hipotezini desteklemektedir (17). Yapılan diğer bir çalışmada, konservatif tedavinin cerrahi tedaviye göre diz stabilitesinin sağlanması ve osteoartritik değişikliklerin oluşmasının önlenmesi bakımından üstünlük sağlayabilmesi için iyi bir rehabilitasyon programının uygulanması, aktivitelerin kısıtlaması ve ikincil meniskal yaralanmaların engellenmesi gerektiği belirtilmiştir (24). Bir diğer çalışmada, konservatif tedavi sonrasında 4. yılda hastaların sadece %30'unda menisküslerin sağlam kaldığı görülmüştür (21). Konservatif tedavi uygulanan sporcularda yaralanma öncesi aktivite düzeyine ulaşma oranı % 10 olarak bildirilmiştir (28). Cerrahi tedavinin uygulama zamanlaması olarak önerilen, klinik tanı konduktan sonra şişliğin azalıp, diz eklem hareket açıklığının tam ekstansiyon ve tam fleksiyona izin verene kadar fizik tedavinin uygulanması, cerrahinin daha sonra planlanması yönündedir. Eğer menisküste kova sapı yırtığı veya siklops lezyonu mevcut ve fizik tedaviye rağmen eklem hareket açıklığı sağlanamıyorsa, artroskopik olarak bu lezyonlar tedavi edilip yeniden fizik tedavi uygulandıktan sonra onarım ameliyatının yapılması önerilmektedir (28). ÖÇB onarım ameliyatlarında en başarılı sonuçlar 6-12 hafta arasında, iyi bir bacak kontrolü ve hareket açıklığı sağlanmış dizlerde alınmaktadır (29).

ÖÇB yırtıklarının cerrahi tedavisi eklem dışı, eklem içi veya her ikisini birden içerecek şekilde uygulanabilir. Eklem dışı cerrahi, kopuk ÖÇB'a herhangi bir girişimde bulunmadan, diğer yumuşak doku yaralanmalarının onarımına yönelik girişimleri içerir. Bu teknikler rotasyonel instabiliteyi azaltabilir ancak ÖÇB'ın normal anatomi ve fonksiyonunu oluşturamazlar.

Tek başına uygulandıklarında yüksek başarısızlık oranları göstermişlerdir (8). Günümüzde eklem dışı yöntemler öncelikli olarak eklem içi onarım tekniği ile birlikte ikincil stabilizatör yapıların hasarlanması ile oluşan ciddi anterior instabilite durumlarında kullanılmaktadır (8). Eklem içi cerrahi tedaviler; primer tamir, destek tamir, greft ile onarım gibi geniş bir spektrumu içerir. Primer dikiş ve destek dikişlerle yapılan tamir sonuçlarının yeteri kadar iyi olmaması nedeniyle greft ile onarım, son yıllarda en çok kullanılan yöntem haline gelmiştir (20). Artroskopideki gelişmeler ve bu konudaki deneyimlerin artması artroskopik ÖÇB onarımında dramatik gelişmelere neden olmuştur. Graft ile ÖÇB onarımı tek veya çift insizyonlu miniartrotomi ile artroskopi yardımıyla veya tamamen artroskopik teknikle uygulanabilir. Günümüzde ÖÇB yaralanmalarının cerrahi tedavisinde kabul gören yöntem artroskopik ÖÇB onarımıdır.

Başarılı ÖÇB onarımı birçok etkene bağlıdır. Bunlar; stabil fiksasyon, izometrik greft – kemik kaynaması, yeterli greft gücü ve en önemlisi anatomik pozisyonudur. Bunların yanında greft seçimi son derece önemlidir. Graft seçimini belirleyen faktörler; hastanın tercihi, yaşı, aktivite düzeyi, tedaviden beklentileri, aktiviteye dönüş süresi, ek ligaman hasarları, daha önceden geçirdiği cerrahiler, donör sahanın durumu, cerrahın bilgi ve deneyimidir (11). Graft seçiminde önemli olan orijinal ÖÇB'in anatomisini ve biyomekanik özelliklerini taklit edebilmesi, donör saha morbiditesinin olabildiğince az olması, stabil fiksasyona izin vermesi, ve hızlı bir yeniden şekillenme ile adaptasyon sağlamasıdır (11).

ÖÇB onarımlarında greft olarak otojen (çoğunlukla hamstring ve patellar tendon), allojen (insan ya da hayvan kaynaklı) ve sentetik greftler kullanılabilir (30). Sentetik greftlerin istenilen miktarda ve boyutta elde edilebilme kolaylığı vardır. Karbon fiber örgü greftler, stentler, protezler ve dakron gibi sentetik greftler uzun dönem klinik sonuçlarının kötü olması, ikincil gevşeme, kopma ve aşırı konak immun yanıt oluşturmaları nedeniyle kullanımları giderek azalmıştır (11).

Allogreft olarak; patellar tendon, aşil, kuadriseps, peroneus longus, tensor fasya lata, tibialis anterior ve posterior tendonu kullanılır. Sadece patellar tendon allogrefti proksimal ve distalde kemik yapı bulundururken aşil ve kuadriseps greftlerinde tek taraflı kemik yapı bulunur. Bunlardan en sık patellar tendon ve aşil tendonu allogreft olarak kullanılır. Allogreftler taze dondurulmuş veya kurutulmuş olabilir. Bu işlem allogreftin immunojenik özelliklerini ortadan kaldırır. En önemli avantajları, ameliyat süresini kısaltmaları, dōnor saha morbiditesinin olmaması ve istenen büyüklükte ve çapta kullanılabilmesidir. Allogreftlerin en büyük dezavantajı ise hastalık geçiş riskidir. Diğer dezavantajları, tünel içinde rezorbsiyona uğraması yada vücut tarafından reddidir. Günümüzde revizyon cerrahisi, patellofemoral artroz, birden fazla bağ onarımının yapılacağı durumlarda tercih edilmektedirler (11, 31).

Otogreft olarak patellar tendon, hamstring tendonları, kuadriseps tendonu ve iliotibial bant kullanılmaktadır (11, 31). Otogreftlerin diğer greftlere göre üstünlüğü hastalık bulaşma riskinin ve greft reddinin olmamasıdır. Biyolojik bir greft olduğundan dolayı yeniden damaranma ve kollajen yapı oluşum süreci geçirir. Ancak implantasyon sonrası greftin gücünde % 50 kayıp gerçekteşir. Bu nedenle ÖÇB'dan çok daha kuvvetli bir greft tercih edilmesi gereklidir (8). Otogreft çeşitlerinin sertlik ve dayanıklılık değerleri farklıdır (Tablo-2). En sık kullanılan otogreftler 4 band şeklinde hamstring (gracilis, semitendinosus) ve patellar tendon greftidir (31, 32). Her iki greftinde fonksiyonel stabil diz oluşturma yüzdesi %95 olup ve birbirleri arasında greft yetmezliği açasından %3'lük bir fark mevcuttur. Patellar tendonda %1,9 olan greft yetmezlik yüzdesi hamstring tendon greftinde %4,9 olarak saptanmıştır (31, 32).

Tablo-2: ÖÇB onarımında kullanılan greftlerin özellikleri.

Yapı	Sertlik N/mm	Dayanıklılık N
Normal ÖÇB*	242 ± 28	2160 ± 157
Kuadriseps tendonu	211±15	2173±618
Patellar tendon	149 ± 20	1953 ± 325
Semitendinosus		
Tek bant	186,1± 9,2	1216 ± 50
Çift bant	409,8	2362,9
Gracilis		
Tek bant	60± 11	888 ±205
Çift bant	197,4	1326,8
Semitendinosus – Gracilis		
Dört katlı	807	4108 ±200

* ÖÇB: Ön çapraz bağ.

1990'ların başında patellar tendon grefti kullanılan hastalarda hızlı greft – kemik kaynaması ile fiksasyonun daha sağlam olması, bu greft seçeneğini popüler hale getirmişti (33). Patellar tendon greftinin avantajları; aşırı gerilme direnci (yaklaşık 2000 N), sağlamlığı (yaklaşık 620 N/mm), kolay ulaşılabilir olması, tibial ve femoral tarafta stabil - rijit bir fiksasyon sağlaması ve en önemli özelliği greft kemik kaynamasının diğer greft çeşitlerinden daha iyi olmasıdır. Dezavantajları ise diz ön ağrısı buna bağlı ameliyat sonrası rehabilitasyonda yetersizlik, duyu kaybı, patellar kırık riski ve inferior patellar tendon kontraktürüdür(8, 31, 33). Ayrıca patellar tendonun otogreft olarak kullanımı, ameliyat sonrası dönemde kuadriseps zayıflığına neden olmaktadır (8, 31, 33).

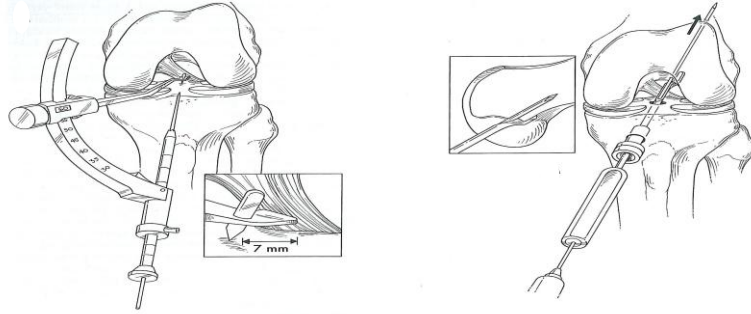
Hamstring tendon greftleri ile yapılan onarım çalışmalarında ise donör saha morbiditesinin ve diz ön ağrısının patellar tendon greftlerine göre daha az olmasına bağlı diz çökme, çömelme gibi hareketlerin yapılabilmesi ve kas kuvvet kaybının daha az olması nedeniyle uzun dönemdeki sonuçların daha iyi olduğu bildirilmiştir (34). Semitendinosus veya gracilis tendonunun tek başlarına kullanılması ÖÇB onarımı için yetersiz olmaktadır. Çünkü

semitendinosus tendonu, ÖÇB gücünün %75'ine, grasilis tendonu ise %49'una sahiptir. Bu nedenle hamstring tendon grefti 4 bant formasyonu şeklinde kullanılmaktadır. Bu haliyle 4108 N'a (normal ÖÇB'in %240'ı) kadar ulaşan aşırı bir gerilim direnci ve 807-954 N/mm (ÖÇB'in 3 katı, patellar tendonun 2 katı) arası sertliği ile 10 mm kalınlığındaki patellar tendon greftinden daha fazla yük taşıma kapasitesine sahiptir. Bazı otörlere göre hamstring tendon greftinin alınması hamstring kas grubunda 9 aya kadar uzayabilen güçsüzlüğe sebep olmaktadır. Ayrıca hamstring tendon greftinin alınması daha zordur ve kişiye göre elde edilen greft miktarı değişmektedir. Yapılan çalışmalarda alınabilen miktarın boy ile orantılı olduğu ancak vücut kitle indeksi ile ilişkili olmadığı saptanmıştır. Boy 147 cm'nin altına düştüğünde elde edilen greft çapı 7 mm civarında olmakta ve bu durum greftin dayanıklılığını azaltmaktadır (2, 8, 31, 35). Dezavantajı ise; hamstring tendon greftleri ile yapılan onarımlarda greft tünel kaynama süresinin (8 hafta), patellar tendona (6 hafta) göre daha uzun olması, buna bağlı ameliyat sonrası dönemde greft esneme oranının daha fazla olmasıdır (33). Bazı yayınlarda hamstring tendon greftlerinin esneme miktarının daha fazla olduğu ve gevşekliğe daha yatkın olduğu bahsedilsede geniş meta analizler ve sistematik derleme serilerinde, fiksasyon yöntemlerinin standardizasyonu sonrası her iki greft arasında sonuçlar bakımından fark olmadığı gösterilmiştir (33). Bu konu ile ilgili yapılan bir diğer meta analizde ameliyat sonrası yapılan artrometre değerlendirilmelerinde patellar tendon grefti uygulanan hastalarda her iki diz arası anterior translasyonun 3 mm'den düşük olma oranı %79 iken bu oran hamstring tendon grefti grubunda daha az (%73.8) saptanmış ve patellar tendonun daha stabil bir fiksasyon sağladığı belirtilmiştir(31).

2012 yılında yayınlanan ÖÇB yaralanmalarına yönelik kılavuzda greft tercihinde allogreft ve otogreftlerin birbirine üstünlüğü olmadığı her iki greftin sonuçlarının iyi olduğu, allogreftler için radyasyona maruz bırakılan greftlerin maruz bırakılmayanlara göre ilerleyen dönemde daha fazla yetmezlik gösterdiği belirtilmiştir. Sentetik greft ve destek dikiş kullanımının uzun

dönem sonuçlarının kötü olması ve yüksek komplikasyon oranları nedeniyle önerilmemektedir (22).

Greftin yerleşimi ve fiksasyonu artroskopik ÖÇB cerrahisinin en önemli konularından biridir. Greft yerleşimi, normal ÖÇB izometrik yerleşimine olabildiğince yakın olmalıdır. Bütünlüğü tam olan ÖÇB'in fonksiyonunu en iyi şekilde yeniden oluşturmak için, grefti posterolateral demet pozisyonunun yanına, ÖÇB'in tibial yapışma yerinin arka kısmına yerleştirilmesi önerilmektedir. Tünellerin yerleştirilmesinde kullanılan enstrümanlar referans noktası olarak interkondiler çentiğin çatısını veya arka çapraz bağın ön yüzünü hedef alır (8) (Şekil-8).



Şekil-8: Tibial tünel açılması için kullanılan kılavuz.

Eklem içinde tibial tünel için en uygun yer, ÖÇB'in tibia platosundaki anatomik yapışma merkezinin hemen posteriorudur. AÇB ile tibial tünel arasında 2 mm kadar bir mesafe olmalıdır. Ön - arka diz grafisinde tibial tünel, medial eklem yüzü ile 60° - 70°'lik bir açı oluşturmalıdır. Diz tam ekstansiyonda iken lateral grafide tibial tünel interkondiler tavana paralel olmalıdır (8). Fu ve ark. (36) yaptığı bir çalışmada tibial tünel ne kadar eklem yüzeyine yakın açılırsa o kadar stabil bir fiksasyon ve orijinal ÖÇB direncine yakın bir stabilite sağlanacağı belirtilmiştir. Femoral tünel interkondiler çentiğin supero-lateralinde ve arka duvara zarar vermeyecek şekilde olabildiğince posteriorda olmalıdır. Özellikle tünel içi yivli greft tespit vidası ile tespit yapılacak olgularda posterior kortikal duvar kalınlığı 1-2 mm olacak şekilde tünel hazırlanmalıdır. Böylece hem vida tespiti için bir destek sağlanır, hem de posterior damar ve sinirler korunur. Femoral tünel boyu ile

ilgili Monllau ve ark. (37) yaptığı bir çalışmada rezorbe olan tünel içi çivileme sistemi ile fiksasyon yapılacak vakalarda femoral tünel boyunun 30 mm'nin altında olan vakalarda lateral kollateral bağ yaralama riskinin yüksek olduğu belirtilmiştir. ÖÇB onarımı sonrasında yerleştirilen greft ile interkondiler çentik arasında sıkışmayı önlemek amacıyla interkondiler çentiğin lateral duvarı ile gerekirse tavanında yapılan yumuşak doku temizliği, kıkırdak ve kemik eksizyonu işlemlerine interkondiler çentiğin hazırlanmasına (notch plasti) denir. İnterkondiler aralığı dar olan vakalarda greftin anteriora yerleşmesi ile oluşabilecek sıkışmanın engellenmesi için "notchplasti" gerekebilir. İzometrik bir konum için interkondiler çentik tavanında saat 10:30 veya 01:30 pozisyonunda femoral tünelin açılması daha uygundur. Tibial tünelden geçirilen rehber bir tel yardımıyla femoral tünel merkezi kolaylıkla belirlenebilir (8).

Son yıllarda mekanik ve biyolojik gelişmeler ile birlikte fiksasyon metodlarının diz anatomisine uygunluğu giderek artmaktadır. Diz eklemi içerisinde greft fiksasyon metodu olarak sıkı (rijit) fiksasyonun en ideal teknik olduğu bildirilmektedir (38). İnflamatuar reaksiyon yaratmaması, greft – tünel arası biyolojik uyumu kolaylaştırması, revizyon ameliyatı gereksiniminde bir engel oluşturmaması bu tekniğin avantajları olarak belirtilmektedir (38). Sıkı fiksasyonu sağlayacak tünel içi fiksasyon materyalleri olarak direk ve indirek tespit materyalleri geliştirilmiştir. Direk tespit materyalleri, kompresyon ile greft kemik arasında fibröz iyileşme dokusu olmadan primer iyileşme sağlar. Direk tespit malzemeleri yivli greft tespit vidaları, U çivisi ve çivili puldur (Şekil-9). İndirek tespit materyalleri tünel içerisinde grefti asarak fibröz doku iyileşmesi sağlarlar. İndirek fiksasyon materyalleri; kortikal (grefti femurun anterolateral korteksine tutunan parçası ile tünel içinde asar), kansellöz (grefti femurun distal metafizinin kansellöz kemiğinden geçen parçası ile asar), kortiko-kansellöz (rezorbe olan tünel içi çivileme sistemi) (transkondiler gönderilen çivi ile grefti asar) askı sistemleridir (8).



Çivili pul



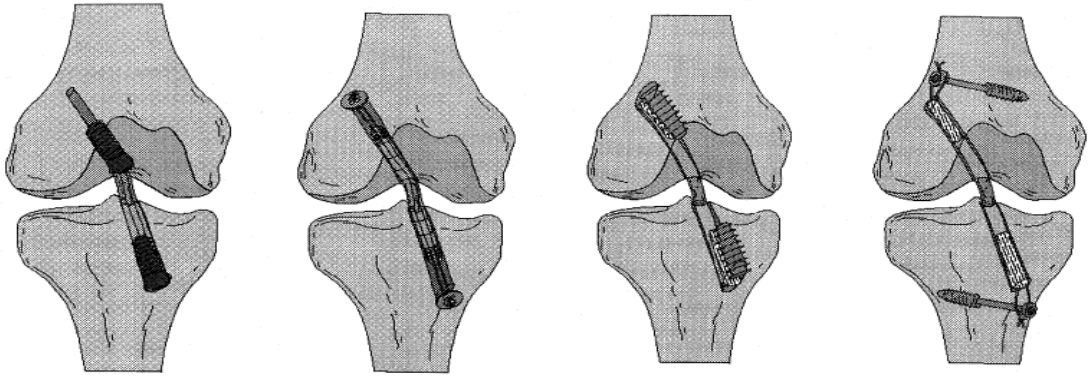
Yivli greft tespit vidası



U çivisi

Şekil-9: Direk tespit materyalleri.

Rezorbe olan tünel içi çivileme sisteminin yüksek fiksasyon kuvvetine sahip olduğu ve greft yetmezliğine karşı dirençli olduğu gösterilmiştir. Ancak literatürde çivi kırıkları ve çivi kaymasına bağlı iliotal band sendromu vakalarında bildirilmektedir. Tüm bu materyallerin son gerilme yükü 200 – 1600 N arasında değişmektedir (8) (Şekil-10).



Şekil-10: İndirek tespit materyalleri.

Son yıllarda rezorbe olan tünel içi çivileme sistemlerinin kullanımı, metal vidaların yarattığı dezavantajları minimuma indirmesi nedeniyle giderek artmaktadır. En önemli avantajları; fiksasyon bölgesindeki rahatsızlığa bağlı veya gevşemeye revizyon ihtiyacı olan vakalarda vidanın geri çıkarılmasına gerek kalmaması, MR görüntülemelerde artefakt yaratmaması, greft aşınmasını engelleyerek yırtılma riskini minimuma indirmesidir(35). Dezavantajı ise nadirde olsa eklem için femoral fiksasyon amacıyla konulan çivilerin erime sürecinde sinoviumda enflamatuar reaksiyon yaratabilmeleri ve bu reaksiyona bağlı olarak çivide kırılma, kırık parçaların laterale migrasyonu ile iliotal bantta irritasyon ve ağrı oluşturmalarıdır (35). Frosch

ve ark. (39) yaptığı bir çalışmada, femoral fiksasyon amacıyla kullanılan rezorbe olan çivilerin karşılaştırıldığı bir çalışmada rezorbe olan tünel içi çivilerin anteroposterior laksite açısından yivli greft tespit vidalarından daha iyi olduğu belirtilmiştir.

Fiksasyon kalitesini belirleyen en önemli ölçüt greftin normal ÖÇB fonksiyonunu yerine getirmesi ve aynı zamanda kemik - greft kaynamasına izin vermesidir. Bu konuda fiksasyon materyali kadar fiksasyon yeride önemlidir. Tünel içerisinde fiksasyon yapılacak bölgeler; tünelin eklem içine açıldığı nokta (proksimal), tünel ortası (santral), ve tünelin dışarı açıldığı nokta (periferal) olarak belirtilmektedir (40). Yapılan çalışmalarda proksimal fiksasyonun translasyon ve rotasyonel stabilitenin sağlanması açısından en iyi tespit bölgesi olduğu belirtilmektedir (40). Fiksasyonun tünel içerisinde ekleme uzak noktada yapılması ile zamanla tünel içerisinde greftin vertikal düzlemde yaptığı tekrarlayan esneme hareketi ile oluşabilecek uzama kısıalma efekti (bungee jumping efekti) ve horizontal düzlemde yaptığı tekrarlayan sarkaç hareketleri ile oluşabilecek silecek efekti greftin zedelenmesine ve zamanla greft yetmezliğine yol açabilmektedir. Vidaların tünel ağzına yakın yerleştirilmesi ile bu etkiler en aza indirilebileceği bildirilmektedir (41).

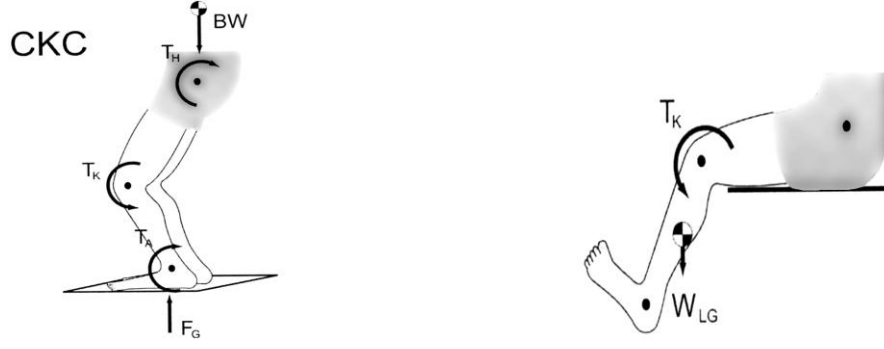
ÖÇB onarımı sonrası tünel içerisindeki greftin yeniden şekillenmesi "greft ligamentizasyonu" olarak tanımlanmaktadır. Kemik yapı greft arasında sert fibröz doku oluşmadan önce tendon grefti biyolojik modifikasyona uğrar. Başlangıçta greft merkezinde enflamasyon, kısmi nekroz ve hücreli yapılar azalma görülür. 4 -12. haftalar arası giderek belirginleşen çoğalma fazı görülür. Tendon yapı, yumuşak dokunun yeniden şekillenme fazı için kalıp görevi görür. Bu evrede greftin dayanıklılığı ve mekanik gücü başlangıç evrelerine göre giderek düşer. Bunun sebebi kollajen yapıdaki ayrışma ve çözünmedir. 12. haftaya kadar yeniden şekillenmenin devam etmesi ile normal ÖÇB kollajen yapısı ve selüleritesi oluşur. 6 - 12. ayda ovoid biçimli aktif fibroblastlar, yassı daha düşük aktiviteye sahip fibrosit formuna dönerken, damarlanma giderek düşerek normal ÖÇB'daki forma

dönmektedir. Kemik bloklı greftlerde iyileşme kemik ile kemik arasında olur. Yumuşak doku greftlerinde ise, kemikten tendonun içine doğru ilerleyen iğsi yapılar “sharpey lifleri” ile iyileşme sağlanır. Yaklaşık 12 haftada tendon kemiğe sıkıca bağlanır. Ancak greft tünel uygunsuzluğu ve tünelde boşluk olması, tünel içinde greftin hareket etmesi, kemikte termal harabiyet ve greft nekrozu gibi nedenler iyileşmeyi olumsuz etkiler (36, 42, 43).

ÖÇB onarımı sonrasında görülebilen genel komplikasyonlar; yara problemleri, efüzyon, enfeksiyon ve trombozdur. ÖÇB onarım cerrahisinin spesifik komplikasyonları ise ameliyat öncesi, ameliyat sırasında veya ameliyat sonrası gelişen faktörlere bağlı oluşabilmektedir. Komplikasyonların önlenmesi açısından ameliyat öncesi dikkat edilmesi gereken faktörler, cerrahinin doğru zamanda yapılması ve ameliyat öncesi dönemde yeterli kondüsyon ve kas güçlendirme egzersizlerinin yapılması olarak belirtilmektedir. Cerrahinin zamanlaması açısından kabul gören görüş; spor aktivitelerine geri dönüş, daha iyi klinik sonuçlar ve osteoartritik değişikliklerin engellenmesi açısından erken onarım, kriterler ise efüzyonun tama yakın gerilemiş olması ve hiperekstansiyonuda içeren tam eklem hareket açıklığının sağlanmış olmasıdır. Ameliyat sırasında oluşabilen komplikasyonlar; patella kırığı, yetersiz greft uzunluğu, kemik tıkaç ile tünel arasındaki uyumsuzluk, greft yırtılması, greft kırığı, dikişlerin kopması, posterior femoral korteksin zedelenmesi, femoral veya tibial tünelin yanlış yerleştirilmesidir. Ameliyat sonrasındaki dönemde en sık görülen komplikasyonlar ise hareket kısıtlılığı (esas olarak ekstansiyon) ve geçmeyen diz ön ağrısıdır (8, 44). Diz ön ağrısı sıklığı %20 – 60 arasında değişmektedir (45). Ameliyat sonrası dönemde görülen hareket kısıtlılığının başlıca sebepleri; ameliyat öncesi geçmeyen efüzyon, hareket kısıtlılığı veya ek bağ yaralanması, yanlış tünel pozisyonu, greftin fazla gerilmesi veya yetersiz notchplasti ile oluşan greft sıkışması, ameliyat sonrası ise yetersiz mobilizasyon, anterior skar formasyonu, siklops lezyonları, kuadriseps güçsüzlüğü veya yanlış rehabilitasyon sonucu oluşabilmektedir (8, 44). Kuadriseps güçsüzlüğü, kas kuvveti dinamometre ölçümlerinde karşı sağlam

dizle karşılaştırıldığında % 80 ve altında kas kuvvetinin olması olarak tanımlanır. Literatürde kuadriseps güçsüzlüğü oranı % 0-65'lere varan oranlarda değişmektedir (9). Kullanılan greft tipinin ve tespit tercihinin ise komplikasyonlar üzerine net etkisi gösterilememiştir (44).

ÖÇB onarımlarının uzun vadede başarısı etkili bir rehabilitasyona bağlıdır. Son yıllarda ÖÇB biyomekaniğine yakın greftler kullanılarak rijit ve kuvvetli tesbit yöntemleri ile yapılan ÖÇB onarımları erken harekete ve agresif rehabilitasyona izin vermektedir (46, 47). Greftin tesbit bölgesindeki iyileşme özellikleri ve başlangıç tesbitinin gücü rehabilitasyon protokollerinin hazırlanmasında belirleyici rol oynar. Örneğin patellar tendon otogreftinde kullanılan yivli greft tespit vidaları en rijit fiksasyondur. Gerek patellar tendon otogreftinde tünellerdeki greft-kemik iyileşmesinin hızlı olması, gerekse bu greftin tesbitinde yivli greft tespit vidalarının kullanılması rehabilitasyonda erken harekete ve erken yük vermeye izin verir (47). İmmobilizasyonun kas-iskelet sistemi üzerinde birçok istenmeyen etkisi vardır. 5 haftalık bir immobilizasyondan sonra %40 kuadriseps atrofisi oluşur (47, 48). Normal ÖÇB ve grefte olan etkilerine göre egzersizler; kapalı kinetik zincir egzersizleri ve açık kinetik zincir egzersizleridir. Kapalı zincir egzersizleri, yüzeyle temas halindeyken yapılan egzersizler (squat, leg press, vs.) olup yapılan hareketlere tepki olarak yüzeyin geri uyguladığı kuvvet alt ekstremitedeki tüm eklemlere iletilir. Bu egzersizler sırasında hamstring ve kuadriseps kası koordineli olarak beraber kasılır. Bu teorik olarak diz eklem stabilitesini artırır ve ÖÇB'a binen yükü azaltır. Açık zincir egzersizlerinde sert bir yüzeyle temas yoktur ve dirençli kuvvetler tibia üzerinden direk diz eklemine aktarılır Ayak bileği eklemi serbest hareket eder ve diz ekstansiyonda iken sadece kuadriseps, fleksiyonda iken ise sadece hamstringler kasılır. Diz eklemi etrafındaki kasları güçlendirmek amacıyla uygulanan bu egzersizlerde, eklem kompresyonundaki azalma tibianın öne translasyonunu artırarak ÖÇB a binen yükü artırır (46, 47) (Şekil-11).



Şekil-11: Kapalı kinetik zincir egzersizleri - Açık kinetik zincir egzersizleri.

ÖÇB'in tedavisinde kabul görmüş başarı kriterleri; diz ekleminin anterior translasyonu ile oluşan instabilitenin minimuma indirilmesi, pivot shift hareketleri içeren aktivitelerin laksite oluşmadan yapılabilmesi, diz çevresi kas kuvvetlerinin normal dize yakın düzeye gelmesi, fonksiyonel skorlama ölçümlerinde normal yada normale yakın sonuçların elde edilmesi ve hasta memnuniyetinin sağlanması olarak belirtilmektedir. Bu kriterlerin sağlanması tedavi sonuçlarının iyi olduğunun göstergesi olarak kabul edilmektedir (8, 49).

Literatürde yapılan araştırmalarda patellar tendon ile yapılan ÖÇB onarımları ile hamstring tendon ile yapılan ÖÇB onarımlarının klinik sonuçları karşılaştırılmıştır. Bu çalışmalarda greft tespit yöntemleri olarak farklı materyallerle yapılan fiksasyonlar karşılaştırılmıştır. Giriş bölümünde incelediğimiz özellikleri nedeniyle güvenilir bulduğumuz tünel içi rezorbe olan çivileme sistemi ile femoral fiksasyon uygulanan vakalarda sonuçların patellar tendon veya hamstring tendon grefti kullanımına göre değişip değişmediğini araştırmaya karar verdik. Bu nedenle retrospektif bir çalışma planladık. Çalışmamızın amacı femoral tarafta tünel içi rezorbe olan çivileme sistemi ile fiksasyon uygulanarak hamstring tendon veya patellar tendon otogreftleri ile ÖÇB onarım ameliyatı yapılan hastaların klinik sonuçlarını karşılaştırmaktır.

MATERYAL – METOD

Bu çalışma, Uludağ Üniversitesi Yerel Etik Kurulu'nun 31.01.2012 tarihli toplantısındaki 2012-03/39 sayısı ile verdiği etik kurul onayı ve Uludağ Üniversitesi Tıp Fakóltesi Dekanlığının izni ile Uludağ Üniversitesi Ortopedi ve Travmatoloji ABD'da 06.05.2008 - 22.08.2011 tarihleri arasında ÖÇB kopması nedeniyle onarım endikasyonu konarak onarımları yapılan 100 hastanın dosyaları incelenerek yapıldı.

I. Hastalar – Yöntem

Mayıs 2008 – Ağustos 2011 tarihleri arasında ÖÇB kopması nedeniyle ÖÇB onarımı uygulanan 257 hasta poliklinik kontrol kayıtları incelenerek değerlendirildi. Bu hastalar içerisinden çalışmaya dahil edilme kriterlerini karşılayan 100 hasta çalışma kapsamına alındı. Hastaların çalışmaya dahil edilme kriterleri; ÖÇB kopması nedeniyle ÖÇB onarım endikasyonu almış olmak, parsiyel basit menisektomi ile düzeltilebilecek menisküs lezyonu veya artroskopik diz eklemi kıkırdak lezyonu sınıflamasına göre (Outerbridge sınıflaması) evre 1 veya 2 kıkırdak lezyonları dışında ek patolojisi olmamak, femoral tarafta tünel içi rezorbe olan çivileme sistemi ile fiksasyon uygulanmış olmak, onarım amacıyla kullanılan greft çeşidinin patellar tendon veya hamstring tendon grefti olmasıdır. Cerrahi onarım endikasyonlarımız; genç yaş, yüksek aktivite düzeyi, spor ile uğraşmak, ağır işte çalışmak, konservatif tedavinin başarısız olması, tekrarlayan dönme ataklarına maruz kalmak, profesyonel spor ile uğraşmak ve müdahale gerektiren menisküs yaralanması olmasıdır. Kayıtlarında takipsizlik olan veya istenen bilgilerine ulaşılamayan hastalar çalışma dışı bırakıldı. Femoral tarafta greft fiksasyonu için tünel içi rezorbe olan çivileme sistemi dışında başka bir yöntem uygulanan, patellar veya hamstring tendon grefti dışında farklı bir greft çeşidi kullanılan, beraberinde menisküs onarımı ve daha önceden ÖÇB onarım

ameliyatı geçirip yeni travma sonrası yeniden onarım ameliyatı uygulanacak olan hastalar çalışma dışında bırakıldı.

Yaralanmadan operasyona kadar olan dönemde şişlik ve enflamasyonun hızla düzeltilmesi, normal diz hareket sınırlarının kazanılması, normal yürüyüşün sağlanması ve hastaların mental yönden ameliyata hazırlanması amaçlanarak soğuk uygulama, kompresyon-bandajlama, kuadriseps - hamstring güçlendirme egzersizleri uygulandı. Cerrahi tedavi endikasyonu konan hastalar 1 gün önce servise yatırılarak gerekli ameliyat öncesi hazırlıklar yapıldı. Tüm hastalara ameliyattan 1 saat önce 1. kuşak sefalosporin profilaktik olarak damar içi verildi. Antibiyoterapi ameliyat sonrası dren alınıncaya kadar, 4x1 olarak devam edildi. Ameliyat genel veya spinal anestezi altında yapıldı. Anestezi sonrası hastaların instabilite testleri tekrarlandı. Hasta supin pozisyonunda ve dizleri 0°-120° hareket açıklığına izin verecek şekilde ayak altı ve uyluk lateralinden desteklendi. Uyluk proksimaline havalı turnike şişirilmeden sarıldı. Daha sonra cerrahi cilt temizliği yapıp hasta steril olarak örtüldü. Bu esnada ilgili ekstremiteler elevasyonda tutuldu. Daha sonra boşaltıcı bandaj uygulanarak havalı turnike şişirildi ve ameliyata başlandı. Tüm ÖÇB onarım operasyonları aynı cerrah tarafından uygulandı. Tüm vakalarda greft alınmadan önce patellar tendonun medial ve lateralinden açılan portallerden girilerek artroskopik muayene yapıp ÖÇB yırtığı teyit edildi. Bu sırada saptanan menisküs lezyonları tedavi edildi.

Hamstring tendon greftinin alınma işlemi için tüberositas tibia ve pes anserinus fasyası palpe edildikten sonra tüberositas tibianın 2 cm medialinin 1 cm üzerinden mediale doğru hafif oblik 4-5 cm insizyon yapıldı. Cilt ve cilt altı geçildikten sonra pes anserinus fasyası 15 no. bistüri ile aşağı doğru longitudinal olarak kemiğe yapışma yerinden kesilip serbestleştirildi. Gracilis ve semitendinosus tendonları fasya altında palpe edilip makas ile fasyadan ayrıştırıldı. Daha sonra tendonların ucu açığa çıkarılarak işaret sütürü kondu. Disseksiyon makasıyla ekstratendinöz ve fasyal bantlar ile bağlantılar serbestleştirildi. Daha sonra tendonun distal ucu daha önce konan işaret

sütürleri vasıtasıyla uygun boy tendon sıyrıcının yuvarlak ucundan geçirilip, tendonun proksimal uzanımı yönünde yavaşça ilerletilirken, aynı sırada cerrah tendonu kendine doğru eliyle hafifçe çekerek tendon serbestleştirildi. Bu yöntemle alınan grasilis ve semitendinosus greftleri daha sonra serum fizyolojik ile ıslatılarak, kas yapıları temizlendi. Alınan greftler, greft hazırlama tahtasına yerleştirildi. Grasilis ve semitendinosus tendonları birbiri içine yerleştirildikten sonra her iki tendon birbirine gergin bir şekilde 3/0 prolene ile tespit edildi.

Patellar tendon grefti için ciltte, patellanın en distal ucundan başlayarak tibial tüberküle kadar uzanan 3-4 cm'lik düz bir kesi yapıldı. Cilt ciltaltı geçilerek greft genişliği patellar tendonun 1/3 ortasında 10 mm eninde olacak şekilde işaretlendi. Aynı kesi hatları patellar ve tibial tüberkül üzerinde devam ettirilerek kemik bloklar 25 mm uzunluğunda ve 8 mm kalınlığında olacak şekilde keskin diseksiyonla ve elektrokoter ile belirlendi. Tendinöz kısım bistüri ile kesilip, alınacak greft ile geride kalan tendon bölümü arası ekartörler yardımı ile açılarak titreşimli motor yardımı ile tibial bloktan kesiye başlandı. Tibial blok kesim işlemi tamamlandıktan sonra kemik blok yatağından kaldırılıp, patella distale itilerek, patellar bloğun uygun boyda kesilmesine başlandı. Kemik blokların motor ile kesilmesi tamamlandıktan sonra, osteotom ile kemik bloklar yatağından çıkarıldı. Greft alındıktan sonra patellar tendondaki defekt dikilerek küçültüldü. Greftin kemik blok kısımları 10 numara tünel boyutuna göre biçimlendirildi. Bu sırada elde edilen kemik greftler patella ve tibial tüberkül üzerindeki defekt alanlarına dolduruldu.

Medial ve lateral portallerden girilerek artroskopik olarak tibial tünelin eklem içi çıkış noktası medial eminensiya'ya mümkün olduğunca yakın, dış menisküsün ön boynuzunun iç kısmıyla devamlılık gösterecek şekilde belirlendi. Tibial tünel için kılavuz yardımı ile femoral tünel ilişkisine bakılarak uygun pozisyonda kirschner teli gönderildi. Kirschner teli üzerinden greft kalınlığına göre uygun boy drill ile tünel açıldı. Eklem içinde tünel ağzındaki talaşlar traşlayıcı ile temizlendi.

Greft sıkışması riski olan vakalarda artroskopik olarak posterior femoral korteks kalınlığına dikkat edilerek eğri osteotom yardımı ile notch plasti uygulandı. Transtibial olarak femoral tünel açılmadan önce arka korteks ilişkisi ve 3 boyutlu ekseninde greftin yerleşim yeri anatomik ÖÇB yerleşimine en yakın olacak şekilde değerlendirilerek kirschner teli gönderildi. Kirschner teli üzerinden uygun boy delgi ile femoral tünel uygun derinlikte (25-30 mm) açıldı. Femoral taraf greft tespitinde kullanılacak tünel içi rezorbe olan çivi sisteminin çivi delikleri kılavuz eşliğinde femur lateraline yapılan insizyonlardan uygun delgi ile açıldı. Artroskop ile femoral tünel içinden geçen birbirine paralel 2 çivi deliğinin tünel ile olan ilişkisi değerlendirildi. Çivi deliklerinin femoral tünelin tam ortasında olması sağlandı.

Greft tünellerden artroskopi eşliğinde kontrollü biçimde yerleştirilerek femoral tarafta 2 adet tünel içi rezorbe olan çivi ile tespiti sağlandı. Tibial fiksasyon öncesi birkaç kez dize tam fleksiyon ve ekstansiyon hareketleri yaptırılarak diz izometrisi ve tibial tünel ağzında greft pozisyonu kontrol edildi. Tibial tünelde 1 adet uygun boy yivli greft tespit vidası ile diz 30 derece fleksiyonda iken greft tespiti uygulandı. Fiksasyon sonrası artroskopik olarak greftin pozisyonu ve fizik muayene ile diz laksitesi değerlendirildi. Eklem içine 1 adet hemovak dren yerleştirilerek katlar ve artroskopik portaller dikildi. Pansuman yapılarak yaralar kapatıldıktan sonra açı ayarlı brace ile diz eklemine immobilizasyonu uygulandı. Ameliyattan sonra hemen soğuk uygulama başlandı. Operasyon sonrası 24. saatte hemovak dren çekildi ve oluşabilecek effüzyon değerlendirildi.

Ameliyat sonrası dönemde hastalara aşamalı egzersiz programı uygulandı. İlk 1-3 haftada hareket açıklığının yeniden sağlanmasına yönelik egzersiz programı planlandı. Bu dönemde hiperekstansiyonun sağlanması (karşı dizle eşit olacak şekilde), şişliğin önlenmesi ve kontrolü, yara iyileşmesinin sağlanması, bacak kontrolünün sağlanması, 90° fleksiyona ulaşılması amaçlandı. Ameliyat günü 0°'ye ayarlanmış breys içerisinde pasif tam ekstansiyon sağlanarak düz bacak kaldırma egzersizi yaptırıldı. İkinci gün dren sonlandırıldıktan sonra breys ayarı 0-90° olacak şekilde yeniden

ayarlandı ve fleksiyon egzersizleri başlandı. Hastanın ihtiyaçları doğrultusunda ve tolere edebildiği ölçüde ağırlık vererek koltuk değnekleriyle yürümesine izin verilir. 3-5. haftada izotmetrinin yeniden oluşması amaçlanarak hareket açıklığının tedrici olarak 0-135° arasında olması sağlandı. Koltuk değnekleri bırakılarak normal yürüme paterni sağlandı. Bu arada step, bisiklet, wall sit, mini squat gibi kapalı zincir egzersizleri de giderek artan şekilde uygulandı. Güçlendirme yavaş yavaş sağlandı. Ameliyat sonrası 6. hafta ve sonraki dönemde açık zincir egzersizleride programa eklenerek spora geri dönüş evresine geçildi ve breyse son verildi. Kuvvetlendirmeye devam edilerek yeterli adale kuvveti sağlandıktan sonra hafif koşulara başlandı. Denge ve proprioseptif egzersizler verildi. Hastanın, yapabildiği spora yönelik egzersizlere başlandı.

II. Değerlendirme

Hastaların dosyaları incelenerek hikaye, fizik muayene bulguları, ameliyat sonrası Lysholm, IKDC skorları, kuvvet kayıpları değerlendirildi. Hikayede; yaş, cinsiyet, meslek gibi demografik bilgiler dışında memnuniyet, aktivite düzeyi, yaptığı sporlar, yaralanma tarihi, bu tarihten operasyon olana kadar geçen süre, hastaların toplan takip süresi ve geçirilmiş operasyonlar öğrenildi. Tüm hastalar ameliyat öncesi ÖÇB kopmasını ve eşlik eden diğer lezyonları (bağ yaralanmaları, menisküs yırtıkları ve kondral hasarlar) teşhis etmek amacıyla rutin diz ön, arka, yan direk grafileri ve MR görüntüleme ile radyolojik olarak değerlendirildi. Ameliyat öncesi ve sonrası fizik muayenelerinde, sistemik muayene dışında lokal diz muayenesinde taraf, ağrı, şişlik, hareket açıklığı, lachman testi, pivot shift testi, detaylı olarak değerlendirildi. Lachman testleri (-), 1(+), 2(+), 3(+) olarak derecelendirildi. Pivot shift testi negatif ve pozitif olarak derecelendirildi. Hastaların uyluk çevresi ölçümü patella üst sınırının 15 cm proksimalinden ölçüldü ve sağlam tarafla aradaki fark belirlendi. Ameliyat sonrası rehabilitasyon döneminde kas gücü değerlendirmeleri kas gücü dinamometresi ölçümlerine göre yapıldı.

Ayrıca tüm hastalar ameliyat öncesi ve sonrasında IKDC subjektif diz değerlendirme formları ve Lysholm aktivite formları ile değerlendirildi. IKDC formlarında hastalar; subjektif fonksiyonel değerlendirme, ağrı, şişlik, diz ekleminde kilitlenme, diz eklemi hareket açıklığı, dizde boşalma hissi, aktivite düzeyine göre puanlandı. Puanlama 0 - 100 arasında olup, 0 “fonksiyon düzeyi en düşük, semptomları en üst düzeyde hasta” olarak, 100 ise “hiçbir şikayeti olmayan, günlük aktivitelerini sorunsuz yapan ve spor aktivitelerini sorunsuz gerçekleştiren hasta” olarak değerlendirildi. Lysholm diz skorunda, topallama, destek kullanma, kilitlenme, instabilite, ağrı, şişme, merdiven çıkabilme ve çömelme gibi semptomların değerlendirilmesi yapıldı. 65 ve altı puan kötü, 65-83 puan orta, 84-90 puan iyi, 90 ve üzeri puan mükemmel olarak değerlendirildi. Hastalar son değerlendirmede memnuniyet açısından sorgulandı.

BULGULAR

Hastaların 93'ü erkek, 7'si kadındır. Ameliyat tarihinde ortalama yaş 29,1 (+/- 7,2) (19 - 54) olup yaş dağılımı homojendir. Opere edilen taraf dağılımı 62 sağ diz, 38 sol diz olup esas kullanılan bacak sağ (n:92) olarak saptanmıştır. Ortalama takip süresi 34,5 (15 – 54) ay'dır. Seçilen greft açısından 62 hastada patellar tendon grefti, 38 hastada hamsting tendon grefti kullanıldı. Hastaların takip süresi ortalama 34,5 ay olup en kısa 15, en uzun 54 aydır. Hastalara son kontrollerinde memnuniyet düzeyleri sorgulandığında, 100 hastadan 81'i (%81) hiçbir şikayetin olmadığını belirtti. 12 hasta (%12) yoğun aktivite sonrası diz ön ağrısından şikayetçi idi. 4 hastada (%4) 5 derece altında fleksiyon kısıtlılığı, 6 hastada (%6) ortalama 2 cm'lik ekstansiyon kısıtlılığı mevcuttu. Şişlik şikayeti olan hasta sayısı 8 (%8) idi. Hiçbir hastada boşalma hissi saptanmadı. Kopma sonrası operasyona kadar geçen süre en erken 3 hafta en geç 15 haftadır. Travma sonrası kızgın diz (diz eklemine şişlik, effüzyon hali) olan vakalarda 1 aylık bir süre beklenerek lokal enflamasyon bulguları ve ağrı kaybolduğunda ameliyat edildiler. Kronik ve dizde tekrarlayan dönme travması geçiren hastalarda en son dönmeyi takiben aynı yol izlendi.

Hastaların ameliyat öncesi yapılan fizik muayenelerinde Lachman testi 78 (%78) hastada 1 pozitif, 8 (%8) hastada 2 pozitif, 12 (%12) hastada 3 pozitif, 2 (%2) hastada negatif olarak bulundu. Pivot shift testi 96 (%96) hastada pozitif, 4 (%4) hastada negatif olarak saptandı. Hastaların ameliyat sonrası son kontrollerinde 52 (%52) hastada Lachman testi negatif olarak bulundu. 44 (%44) hastada Lachman testi 1 pozitif, 4 (%4) hastada 2 pozitif bulundu fakat tüm hastalarda lachman testinin son noktası sertti. Yine son kontrollerde pivot shift testi 97 (%97) hastada negatif 3 (%3) hastada pozitif olarak saptandı. Gruplara göre Lachman ve pivot shift değerleri Tablo-3 ve Tablo-4'te verilmiştir.

Tablo-3: Ameliyat öncesi ve sonrası hamstring tendon grubu için Lachman – Pivot shift testlerinin sonuçları.

Hamstring tendon grefti	(-)	1 (+)	2 (+)	3 (+)
Lachman Ameliyat öncesi	2 (%5,2)	28 (%73,6)	3 (%7,8)	5 (%13,1)
Ameliyat sonrası	21 (%55,2)	16 (%42,1)	1 (%2,6)	-
Pivot shift Ameliyat öncesi	2 (%5,2)	36 (%94,7)	-	-
Ameliyat sonrası	37 (%97,3)	1 (%2,6)	-	-

Tablo-4: Ameliyat öncesi ve sonrası patellar tendon grubu için Lachman – Pivot shift testlerinin sonuçları.

Patellar tendon grefti	(-)	1 (+)	2 (+)	3 (+)
Lachman Ameliyat öncesi	-	50 (%80,6)	5 (%8,3)	7 (%11,2)
Ameliyat sonrası	43(%69,3)	18 (%29,3)	1 (%1,6)	-
Pivot shift Ameliyat öncesi	2 (%3,2)	60 (%96,7)	-	-
Ameliyat sonrası	61 (%98,3)	1 (%1,6)	-	-

Ameliyat sonrası 6. ayda normal taraf ile karşılaştırılmalı olarak yapılan uyluk çevresi çap ölçüm farklarının ortalaması 1,9 cm olarak saptandı.

Hastaların ameliyat öncesi Lysholm skorları incelendiğinde 78 (%78) hastada 65↓ (kötü), 22 (%22) hastada 65-83 arasında (orta) bulundu. Ortalama operasyon öncesi Lysholm skoru 56.83 (34 – 80) olarak saptandı. Gruplar içerisinde incelendiğinde, hamstring tendon grefti uygulanan hastalarda 59,2 (48 – 80), patellar tendon grefti uygulanan hastalarda 55,3 (34 – 80) olarak saptandı. Son kontrollerde Lysholm skorunun 44 (%44) hastada 84-90 arasında (iyi), 56 (%56) hastada 90-100 arasında (mükemmel) olduğu görüldü. Ortalama Lysholm skoru 94,3 olarak bulundu. Gruplar içerisinde ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası Lysholm skor dağılımı Tablo-5’de verilmiştir.

Tablo-5: Tendon grupları içerisinde ameliyat öncesi ve sonrası Lysholm skorlarının dağılımı.

Lysholm skoru	Hamstring tendon grubu		Patellar tendon grubu	
	Ameliyat öncesi	Ameliyat sonrası	Ameliyat öncesi	Ameliyat sonrası
90 – 100 (Mükemmel)	-	30 (% 78,9)	-	46 (% 74,2)
84 – 90 (İyi)	-	8 (% 21,1)	-	16 (% 25,8)
65 – 83 (Orta)	16 (% 42,1)	-	20 (%32,2)	-
65 ↓ (Kötü)	22 (% 57,9)	-	42 (%67,8)	-

IKDC subjektif diz değerlendirme formuna göre ameliyat öncesi dönemde IKDC skorları; 21 (%21) hastada 50 puanın altında , 57 (%57) hastada 50-74 arasında, 19 (%19) hastada 75-84 arasında, 3 (%3) hastada 85-100 arasında saptandı. Ameliyat öncesi ortalama IKDC değeri 52,9 (36,8 – 76,3) dur. Gruplar içerisinde incelendiğinde hamstring tendon grefti uygulanan hastalarda 53,9 (46,2 – 76,3), patellar tendon grefti uygulanan hastalarda 52,2 (36,8 – 75,2) olarak bulundu. Ameliyat sonrası dönemdeki IKDC skorları; 12 (%12) hastada 75-84, 88 (%88) hastada 85-100 arasında saptandı. Gruplar içerisindeki ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası IKDC skorlar dağılımı Tablo-6’da verilmiştir.

Tablo-6: Gruplar arası ameliyat öncesi ve sonrası IKDC skorlarının dağılımı.

IKDC*	Hamstring tendon grubu		Patellar tendon grubu	
	Ameliyat öncesi	Ameliyat sonrası	Ameliyat öncesi	Ameliyat sonrası
85 – 100	-	34 (% 89,4)	-	54 (% 87,1)
75 – 84	2 (% 5,2)	4 (% 10,6)	1 (% 1,6)	8 (%12,9)
50 – 74	20 (% 52,6)	-	32 (% 51,6)	-
50 ↓	16 (% 42,1)	-	29 (% 46,7)	-

* **IKDC:** International Knee Documentation Committee.

Kas gücü dinometresiyle yapılan izokinetik kas gücü ölçümlerinde saniyede 60°, 180°, 240° hareket sağlayacak hızlarda fleksiyon ve ekstansiyon maksimum güç ölçümleri değerlendirildi (Tablo-7).

Tablo-7: İzokinetik kas gücü ölçümleri.

	Fleksiyon		Ekstansiyon	
	4. ay	Son kontrol	4. ay	Son kontrol
60° / saniye	% 85.5	% 96.1	% 86.8	% 93.9
180° / saniye	% 86.6	% 95.2	% 87.3	% 95.8
240° / saniye	% 88.2	% 97.3	% 89.1	% 97.3

Maksimum güç değerleri N/m olarak ameliyat olan ve olmayan taraf için ayrı ayrı ölçülüp aradaki fark % olarak karşılaştırıldı. Karşılaştırılan değerler fleksiyon ve ekstansiyon kuvveti olarak normal tarafın yüzde kaç olduğunu göstermektedir. Son kontrollerinde, karşı sağlam dizle kıyaslandığında fleksiyon torku % 95'in altında olan vakamız yoktu. Ekstansiyon torku 4. ay kontrollerinde %86 - 89 arasında iken son kontrolde %93,9 - 97,3 arasında bulundu.

ÖÇB onarımı uygulanacak olan hastaların ameliyat öncesi ve ameliyat sırasında saptanan ek yaralanmaları açısından yapılan değerlendirmelerinde, hastaların 62'sinde (%62) ek patoloji saptanmazken, 34 (%34) hastada meniskopati saptandı. Menisküs yırtığı olan hastaların 21'inde (%21) sadece medial menisküs yırtığı, 9'unda (%9) sadece lateral menisküs yırtığı mevcuttu. 4 hastada medial ve lateral menisküs yırtığı beraber görülürdü. Menisküs yırtığı olan 34 (%34) hastaya parsiyel menisektomi yapıldı. . Ameliyat sonrası dönemde 2 hastada yara yeri enfeksiyonu nedeniyle antibiyoterapi uygulandı. Ek cerrahi girişim uygulanmadı.

I. İstatistiksel Değerlendirme

İstatistiksel analizler IBM SPSS statistics 20.0 paket programı kullanılarak yapılmıştır. Sürekli değişkenler verilerin dağılım yapısına göre ortalama, +/-, standart sapma veya medyan (minimum – maksimum) olarak verilmiştir. Bağımsız 2 grubun karşılaştırılması Mann – Whitney testi, bağımlı 2 grubun karşılaştırılması ise Wilcoxon işaret testi kullanılarak hesaplanmıştır. Kategorik değişkenler n ve % olarak verilmiştir. Bağımlı kategorik değişkenlerin karşılaştırılmasında McNemar, bağımsız kategorik değişkenlerin karşılaştırılmasında Pearson ki-kare testi kullanılmıştır. İstatistiksel olarak $p < 0,05$ anlamlı kabul edilmiştir.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Biz bu çalışmamızda femoral tarafta tünel içine çivileme sistemi ile fiske ettiğimiz ve patellar tendon grefti veya hamstring tendon grefti kullandığımız ÖÇB onarımı uygulanan hastaların klinik sonuçlarını araştırdık ve birbirleri ile karşılaştırdık. Her iki teknikte literatürde benzer uygulamaları ile aynı klinik sonuçlara sahiptir. Tekniklerin sonuçları birbirleri ile karşılaştırıldığında her ikisinin sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı. Tünel içi greft ile kemik iyileşmesi ve yapılan fiksasyonun niteliği düşünüldüğünde her iki tekniğin farklı sonuçlar doğurabileceği düşünülmelidir. Ancak fiksasyon metodunun devreden çıkıp greftin tünel ile iyileşmesinin esas olduğu döneme geçişte bu farklılık sonuca yansiyabilir. Bu çalışmanın hasta sayısı, izlem süresi, çalışma içindeki değişkenlerdeki homojenliği, cerrahi tekniğin aynı olması, aynı cerrah tarafından yapılması, dikkate alınarak incelendiğinde bu faktörler çalışmanın artılarıdır. Takip süresi kısa dönmedeki sonuçların değerlendirilmesi açısından yeterli ve olumludur. Ancak bu türde iki teknik karşılaştırıldığında tünel genişlemesi gibi önemli komplikasyonların insidansının araştırılması açısından uzun süreli takip sonuçları gerekmektedir ve bu açıdan kısa takip süresi bu çalışmanın olumsuz yanıdır. Literatürde tünel içi rezorbe olan çivileme sistemi ile fiksasyon yöntemi esas alınarak patellar tendon ve hamstring tendon greftinin klinik sonuçlarının karşılaştırıldığı başka bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu durum bu çalışmayı özgün hale getirmektedir.

ÖÇB yaralanması direkt veya indirekt travmalar sonucu oluşmaktadır. Ancak yaralanmaya sebep olan travmanın şiddeti ve tipi aynı olsa bile dizde oluşan hasar, her insanda aynı düzeyde olmamaktadır. Akut yaralanmayı takiben gelişen kronik yetmezlik durumunda anterior instabilite gelişmektedir. Başlangıçta klinik olarak tespit edilen instabilite, bireyin günlük yaşam aktivitelerinde de hissetmesi durumunda fonksiyonel instabileden bahsedilir. ÖÇB lezyonunun tedavisinde bu instabilite nedeniyle bozulan diz

kinematiğini düzeltilerek tekrarlayan travmalardan korumak, hastayı mümkün olan en kısa süre içerisinde günlük rutin ve sportif faaliyetlerine geri döndürmek amaçlanır(50). Bu bakımdan çalışmamızın takip süresi yeterlidir ve sonuçları erken döneme aittir. Sağlanan iyi klinik sonuçlara bakıldığında tedavi protokolünün amacına ulaştığı görülmektedir.

Literatüre bakıldığında ÖÇB kopmalarının tedavi stratejileri üzerine yapılan birçok çalışma mevcuttur. Anderson ve ark. (51) prospektif randomize çalışmalarında, ÖÇB yaralanması olup sadece ÖÇB dışındaki lezyonları tamir edilen 59 akut olgunun, ortalama 58 ay sonundaki sonuçları incelendiğinde %25'inde cerrahi onarım gerektiren yakınmalar olduğu bildirilmiştir. Geriye kalan hastalarında çoğu boşalma hissini engellemek için aktivitelerini düşürmüşlerdir. Kostogiannis ve ark. (25) akut ÖÇB yırtığı olan 100 hastayı konzervatif tedavi ile 15 yıl takip etmişler ve erken aktivite değişikliklerine ek olarak uygun rehabilitasyonla hastaların çoğunda iyi bir diz fonksiyonu ve kabul edilebilir aktivite düzeyi elde etmişlerdir. Diğer yandan Strehl ve Egli (26) konzervatif takip ettikleri ÖÇB'ı kopmuş hastaların yaklaşık üçte ikisinin uzun dönemde cerrahi onarıma ihtiyaç duyduklarını belirtmişlerdir. Nebelung ve ark.'ları (52) sadece muayene ile ÖÇB yırtığı tanısı konulan 19 hastayı 35 yıl konzervatif tedavi ile takip etmişler ve takibin 10. yılından sonra hastaların %79'unda, 20. yılın sonunda ise %95'inde artroskopik menisektomi yapılması gerekli görülmüş ve 10 hastaya total diz protezi uygulanmış. Literatürde bu konu ile ilgili yapılan çalışmalar sonucunda tekrarlayan travmalar ile oluşabilecek ek yaralanmaları ve osteoartriti engelleyebilmek için genç ve aktif bireylerde konservatif tedavinin yeterli olmadığı, cerrahi olarak ÖÇB onarımının en çok kabul gören tedavi seçeneği olduğu bildirilmektedir (53).

ÖÇB kopmalarından sonra cerrahi olarak onarım endikasyonu hastaya göre verilmelidir. Bazı yazarlara göre fizik aktiviteler minimumda tutularak uzun yıllar diz şikayeti olmadan hastalar yaşamına devam ettikleri bildirilse de tedavi edilmeyen ÖÇB yırtığı olan dizlerde ortalama 7 yıllık bir sürenin sonunda radyolojik olarak belirgin dejeneratif değişikliklerin ortaya

çıkıldığı bildirilmektedir (54, 55). Ortaya çıkan bu radyolojik değişiklikler eklem aralığında daralma, osteofit oluşumu ve skleroz şeklindedir. ÖÇB yaralanmasından sonra birçok hastanın spor aktivitelerinde ciddi kısıtlılık görülürken, bazı hastaların hafif bir şekilde spora devam edebildikleri gözlenmektedir. Bazı hastalarda ikincil menisküs yırtıkları ve artroz gelişirken, diğerlerinde sadece hafif bir dejenerasyon görülmektedir (55). Menisküs lezyonlarının patofizyolojisini araştırmak adına Frankel ve ark.'nın (56) yaptıkları çalışmada ÖÇB eksikliğinde rotasyon merkezinin yerinin bozulduğu, eklem yüzeylerine teğet olması gereken yüzey kuvvetleri eklem yüzeylerini birbirine doğru zorladığı ve böylece kıkırdak ve menisküs lezyonlarına neden olduğu belirtilmektedir. Bizim çalışmamızda takip süremizin osteoartrit gelişimini gözlemleyecek kadar uzun olmamasından dolayı, parsiyel menisektomi yapılan ve menisküs yırtığı olmayan hastaların osteoartrit gelişimi açısından birbirleriyle karşılaştırılması yapılamadı.

ÖÇB yetmezliğinin doğal seyrini etkileyecek en önemli faktörlerden birisi menisküs lezyonlarıdır. Bilindiği üzere menisküsler yük dağılımını sağlayarak eklem yüzeyine gelen stresleri azaltırlar. ÖÇB yetmezliğinde dizin stabilitesine katkıda bulunurlar. Kronik ÖÇB yaralanmalarında olguların % 16-81'inde menisküs lezyonları vardır (9). Literatürdeki oranların ortalaması %50 civarındadır. ÖÇB eksikliği kronikleştikçe menisküs yırtığı sıklığı artar (18, 19). ÖÇB yaralanmasından sonraki erken dönemlerde lateral menisküs lezyonları daha fazla iken, kronik olgulardaki medial menisküs lezyonlarının daha sık olduğu görülür. ÖÇB yetmezliği kronikleştikçe menisküs yırtıkları daha kompleks hale gelir ve onarılabilmek olasılığı azalır (24). Tandoğan ve ark.'nın (57) yaptığı, 764 hastayı kapsayan çalışmada hastaların ÖÇB onarımı sırasında %38'inde medial menisküs, %16'sında lateral menisküs ve %20'sinde ise her iki menisküste yırtık saptanmıştır. Genelde her iki menisküsün posteriorunda longitudinal yırtıklar saptanmıştır. Cerrahi onarım sırasında medial menisküsün durumu sonradan gelişecek osteartroz belirleyen en önemli faktördür. Çünkü medial menisküs ÖÇB yetmezliği olan dizlerin stabilitesini sağlayan ikincil yapılardan biridir. ÖÇB yokluğunda

tibianın anteriora translasyonunu birincil olarak kısıtlama görevini üstlenir. ÖÇB onarımı sırasında mümkün olduğu kadar fazla menisküs dokusunun korunması amaçlanmalıdır (18, 58). Seon ve ark.'nın (58) yaptığı çalışmaya göre ÖÇB onarım yapılmış hastaların 11 yıl takipleri sonucu %43'ünde osteoartrit geliştiği saptanmıştır. Bu grup içinde menisektomi yapılan hastaların %61'inde osteoartrit saptanmıştır. Bizim çalışmamızdaki olguların % 34'ünde menisküs yırtığı saptandı. Bunların %61,7'si medial menisküs, %26,4'ü ise lateral menisküs yırtığı, %11,7'sinde ise hem medial hem lateral menisküs yırtığı saptanmıştır. Bu hastalara aynı seansta parsiyel menisektomi uygulanmıştır. Parsiyel menisektomi ameliyatının daha sonra oluşacak yük dağılım değişimine etkisi kısıtlıdır. Çalışmamızın dışlama kriterleri arasında onarım gerektirecek menisküs lezyonu olan vakalar olduğundan ve bu hastalar çalışma dışı bırakıldıklarından dolayı osteoartrit gibi uzun vadede ortaya çıkacak komplikasyonlar bakımından serimiz homojendir.

Noyes (59) artrofibrozis riskini artırdığı ve hareket kısıtlılığına sebep olduğu için akut dönemde onarım yapmanın uygun olmadığını savunmaktadır. Kurosaka (54) ise yaralanma ile onarım arasındaki süre uzadıkça instabilite ataklarına bağlı kondral lezyonlar ve menisküs yırtıkları nedeniyle tedavinin başarı şansının azalacağını savunmaktadır. Papastergiou SG ve ark. (60) ÖÇB onarımı yaptıkları 451 hastayı ÖÇB'in kopmasına neden olan travma ile yapılan cerrahi müdahale arasındaki zamanı, oluşan menisküs yırtıkları açısından incelemişlerdir. Sonuç olarak travmadan 3 ay sonra instabiliteye bağlı menisküs yırtıklarının istatistiksel olarak arttığını saptamışlardır. Tandoğan ve ark.'nın (18) yaptığı çalışmada hastaların %19'unda kondral lezyon saptanmış. Bu lezyonların % 60'ı medial eklem aralığında bulunmuştur. Sonuç olarak yaralanma ile cerrahi müdahale arasındaki sürenin artması meniskal ve kondral lezyonları arttırdığı bildirilmiştir. Günümüzde cerrahi tedavinin zamanlaması açısından genel eğilim ÖÇB yaralanmasından sonra mümkün olduğu kadar kısa sürede iyi bir hareket açıklığı ve bacak kontrolü, tam bir kuadriseps kas gücü ve patellar

mobilité elde etmek onarımı bu şartlar altında yapmaktır (61). Bizim çalışmamızda özellikle kızgın diz dönemi olarak tanımlanan enflamatuar sürecin geçmesi ve diz eklem hareket açıklığının tam fleksiyondan hiperekstansiyona gelene kadar rehabilitasyon programı uygulandığından dolayı cerrahiye kadar geçen süre ortalama 9 haftayı bulmaktadır. Dışlama kriterlerine göre sadece basit menisküs yırtıkları çalışmaya dahil edildiğinden cerrahiye kadar geçen sürenin yeni menisküs lezyonlarına ve kıkırdak yaralanmalarına olan etkisi değerlendirilememiştir.

Mininder'e (57) göre ÖÇB onarımı için daha önceleri 40 yaş bir sınır olarak kabul edilmekteydi. Ancak 40 yaş üstü hastalarda yapılan onarımların uzun dönem sonuçlarının ortaya çıkmasıyla yaş artık cerrahi tedavi için bir kriter olarak kabul edilmekten çıkmıştır (9). Cerrahi tedaviye karar vermede önemli olan kişinin aktivite düzeyidir. 40 yaş üstü insanlar da günümüzde aktif olarak spor yapmakta, hatta profesyonel düzeyde dahi sportif faaliyetlerde bulunabilmektedirler. Bizim olgu serimizde 40 yaş üstü 7 hasta mevcuttur. ÖÇB yetmezliği olan 40 yaşın üstündeki hastalarda yapılan onarımın fonksiyonel sonuçları, ameliyat öncesi ve sonrası dönemde karşılaşılan komplikasyonlar genç yaştaki hastalardan farksızdır. Orta yaş grubunda cerrahi tedavi, instabilite ataklarını ortadan kaldırdığı gibi uzun dönemdeki dejeneratif değişiklikleri de önlemektedir (9). Cerrahi tedavi için yaşın alt sınırı önceleri epifizlerin kapanma yaşı olarak kabul edilmekteyken, günümüzde bu kriter de yavaş yavaş değişmektedir. Gelişmiş ülkelerde, okul sporları, çocuk ve adolesanların yaşamında önemli bir yer tutmakta, ruhsal ve bedensel gelişimleri için temel eğitimlerden biri halini almaktadır. Böylece onarım sosyal açıdan gerekli durumlarda epifizler kapanmadan da uygulanmaktadır (62). Çalışma dahilinde patellar tendon ile onarım yapılan hastaların yaş ortalaması 32.1, hamstring tendon grefti ile onarım uygulanan grubun yaş ortalaması 24.1 olarak saptanmıştır. Gruplar arasında yaş ortalaması açısından homojen bir dağılım sağlanmıştır ($p < 0,05$). Çalışma grupları içerisinde 18 yaş altında ÖÇB yırtığı olan hasta bulunmamaktadır.

ÖÇB onarımlarında tünel pozisyonu klinik başarı açısından çok önemlidir. Uygun olmayan tibial ve femoral tünel açılması anormal diz mekaniğine neden olur. Fakat uygun tüneli açmak tecrübe gerektiren bir iştir. Son yıllarda ÖÇB onarımlarında tibial tünelden açılan femoral tünel ile yapılan konvansiyonel tek bant tekniğine alternatif olarak farklı iki tibial ve femoral tünelden yapılan çift bant tekniği tartışılmaktadır. Tek bantlı yapılan ÖÇB onarımı sadece anteromedial bant görevi gördüğü bildirilmektedir. Anteromedial (AM) bant tüm eklem hareketlerinde gergin olmasına rağmen en gergin olduğu pozisyon fleksiyondur ve fleksiyondaki dizin anterior translasyonunu engelleyen en önemli yapıdır (63). Ancak bu durum ekstansiyonda normal diz laksitesini ve kinematiğini restore etmez. Diz kinematiğini düzeltmek için günümüzde çift bantlı anatomik ÖÇB onarımı yapılmaktadır. İzometrik yerleştirilen greft ile posterolateral (PL) bant, ÖÇB'in koptuğu açılarda stabiliteyi restore etmektedir. Ayrıca 150° fleksiyonda anterior kaymayı ve pivot shifti engellediği gösterilmiştir (63). Bu nedenle birçok yazar her türlü diz hareketinde normale yakın ÖÇB fonksiyonunun çift bant tekniği ile sağlanabildiğini bildirmiştir. Fu ve ark. (64) yaptıkları çalışmada çift bant tekniğinin tek bant tekniğine göre orijinal ÖÇB'in şeklinin, gerginliğinin ve oryantasyonunun yeniden sağlanmasında daha avantajlı olduğunu ancak komplike bir işlem olması nedeniyle tecrübesiz ellerde komplikasyona daha yatkın bir teknik olduğunu belirtmektedirler. Kannus ve ark. (65) yaptıkları çalışmada çift bant tekniğinin tek bant tekniği ile 5 yıllık takip sonuçlarının benzer olduğunu belirtmektedir. Tek bantla yapılan ÖÇB onarımlarının yeterli rotasyonel stabilite sağlamadığını bildiren yayınların olmasına rağmen yapılan bazı çalışmalarda kullanılan tek bantın saat 3 (sağ diz için) veya 9 (sol diz için) hizasına konulmasıyla rotasyonel stabilitenin artırılabilirliği bildirilmiştir (63). Arnold ve ark.'nın (66) yaptığı çalışmaya göre kadavrada greft saat 9 hizasına yakın konulduğunda normal ÖÇB gibi gerginlik eğrisine yakın değerler elde etmişlerdir. Tek bant tekniği daha basit ve sonuçlar bakımından benzer olmasının yanında tibial tünel içerisinden femoral tünelin orijinal yerini belirlemede yapılacak zorlamalı manipülasyonlar

ile tünel içinde fiksasyon materyalinin tüneli ortalamaması gibi komplikasyonlara daha açık hale gelmektedir (67). Serimizdeki hastalara transtibial tünel açılımı uygulanmıştır. Tibial tünel için kılavuz yerleştirilirken femoral tünel yeri planlanmış ve tibial tünelden femoral tünel aılabilecek şekilde tibial tünel hazırlanmıştır. Çalışmanın erken dönem sonuçlarının iyi olması ve hareket açıklığının tama yakın olması bu açıdan anlamlı olarak kabul edilmiştir.

Günümüz B cerrahisinde greftin izometrisi ilk planda tutulurken, anatomik pozisyonu ikinci planda değerlendirilmektedir. İzometrik olmayan B onarımlarında dizin fleksiyon ve ekstansiyon hareketlerinde greft farklı gerilimlerin etkisinde kalır. Bu durum fikse edilen greftin ameliyat sonrası yapılan Lahman değerlendirmelerinde ve rehabilitasyon programındaki zorlamalı egzersizler sırasında, greftin kendisinde, fiksasyon bölgesinde veya tünel içerisinde gevşemesine neden olabilmektedir. Bu hastalara yapılacak ikincil bakı artroskopi ameliyatlarında greftin bu bölgelerinde saaklanmalar görülebilmektedir. Biz anatomik noktaya ulaşma ile izometrinin aynı olduğunu düşünüyoruz. Ameliyat sonrası esneme miktarını minimuma indirmek ve izometrik bir gerginliği devamlı kılmak amacıyla greftin greft masasında hazırlanması safhasında yaklaşık 20N'luk bir kuvvetle 10 dk. kadar gergin tutuyoruz ve tibial tarafta tünel içi fiksasyon öncesi 10- 15 kez fleksiyon ekstansiyon hareketleri ile gergin greftin esneme miktarını değerlendiriyoruz. İzometrik gerginlikte tibial fiksasyonu uyguluyoruz.

Otogreftler içerisinde patellar tendon grefti; mekanik kuvvet, yeterli greft fiksasyonu ve erken iyileşme nedeniyle altın standart olarak günümüzde kullanılmaktadır. Dezavantaj olarak patellar tendon greftinde, donör saha morbiditesi özellikle anterior diz ağrısı ve buna bağlı dizin fleksiyon kontraktürü ortaya çıkabilmektedir (68). Bynum ve ark. (69) yaptığı bir çalışmada B yaralanması olan hastaların %40'ında cerrahi olmadan öncede diz n ağrısı şikayetinin mevcut olduğunu belirtmiş, kapalı zincir ve açık zincir egzersizlerinin ameliyattan önce ve sonra yapılmasının diz n ağrısının %40'a varan oranda azalttığını belirtmiştir. Uzun takipli

çalışmalarda; postop 2 – 5. yıl da fikse fleksiyon deformitesi, grade 2 medial kompartman ve patellofemoral osteoartrit bulguları saptanmıştır (33). Bu durumun 2 önemli sebebinin; patellar tendon kontraktürüne bağlı gelişen patella baja ve buna bağlı değişmiş patellofemoral kontakt basıncı ile hamstring tendon greftleri ile yapılan onarımlara oranla azalmış diz fleksiyon momentinin yarattığı medial kompartmandaki basınç artışı olduğu bildirilmektedir (33). Vaka serimiz içerisinde diz ön ağrısı bakımından değerlendirildiğinde patellar tendon ile onarım uygulanan 62 hastanın 12'si yoğun aktivite sonunda diz ön ağrısı şikayeti olduğunu, ancak bu durumun normal günlük aktivitelerinde bir kısıtlama yaratmadığını belirtmiştir.

Hamstring tendon greftinde potansiyel elongasyon ameliyat sonrası dönemde ortaya çıkabilmektedir. Buna bağlı greft - kemik iyileşmesi için daha fazla zaman gerekebilmekte, greft fiksasyonu daha güvensiz ve tünelde potansiyel bir genişleme olabilmektedir (70). Kendi vakalarımızda bu durumu engellemek için daha önceden bahsedildiği üzere grefti yerleştirmeden önce bir miktar geriyoruz. Bu konu ile ilgili Freedman ve ark.'nın (71) yaptığı meta analizde, 34 çalışmadaki patellar tendon ve hamstring tendon greftleri ile yapılmış 1976 B onarımının sonuçları değerlendirilmiştir. Patellar tendon greftinde; daha az greft kopması, daha az laksite, daha fazla hasta memnuniyetinin olduğu saptanmıştır. Fakat diz ön ağrısının bu grupta daha fazla olduğu bildirilmiştir. Yunes ve ark.'nın (72) yaptığı meta analizde 411 B onarımlarının sonuçları değerlendirilmiş ve artrometre ölçümlerine göre hamstring tendonu kullanılan grupta patellar tendon kullanılan gruba göre daha fazla laksite saptanmıştır. Otero ve Hutcheson (73) Lachmann testi ve artrometre ölçüm sonuçlarına göre, hamstring tendon ile onarım uygulanan hastaların patellar tendon ile onarım uygulananlara göre daha başarısız bulmuşlar ancak Lysholm skorlarına göre istatistiksel olarak anlamlı fark saptamamışlardır. Marder ve ark. (74) hastalarını iki grup halinde patellar tendon ve hamstring tendon grefti ile asıcı sistemlerle onarım uygulamışlar ve sonuçlar arasında anlamlı fark saptamamışlardır. Aglietti ve ark. (75) hamstring otogrefti uyguladıkları vakalarda greft tespit seçeneği olarak asıcı

tespit sistemlerini, patellar tendonu uyguladıkları vakalarda hem asıcı, hem de yivli vida ile tespit sistemlerini kombine ettikleri hastaların ortalama 28 aylık takipleri sonucunda patellar tendon lehine minimal anlamlı fark saptamışlardır. Bunun yanında yapılan bazı çalışmalarda da patellar tendon grefti kullanılan hastaların travma öncesi aktivite durumuna daha geç döndüklerini gösterilmiştir (70). Çalışmamızda, Lysholm skoru patellar tendon grefti grubunda % 93,5, hamstring tendon grefti grubunda % 91,8 oranında iyi ve mükemmel olarak elde edilmiştir. IKDC skoru ise patellar tendon grubunda % 95,1, hamstring tendon grefti grubunda % 89,4 oranında normal veya hemen hemen normal olarak saptanmıştır. Her iki grubun kendi içerisinde ameliyat öncesine göre ameliyat sonrası IKDC ve Lysholm skorlarında istatistiksel olarak anlamlı bir yükselme gözlenmiştir ($p < 0,05$) ancak gruplar arasında IKDC ($p:0,859$) ve Lysholm ($p:0,773$) skorlarındaki yükselme açısından anlamlı bir fark saptanmamıştır.

Literatürde ÖÇB onarımı üzerine yapılan klinik çalışmalarda patellar tendon veya hamstring tendon greft uygulanan hasta grupları için ameliyat sonrası dönemdeki klinik değerlendirmede stabilite açısından fark saptanmamaktadır (76, 77, 78). Çalışmalarda klinik diz instabilite ölçümleri kantitatif (artrometre) yada kalitatif (pivot shift, lahman) olarak yapılmaktadır. Yaptığımız çalışmada instabiliteyi kalitatif olarak ölçebildik. Ameliyat sonrası tüm hastalarda pivot shift değerinde %97,9 oranında negatife dönüş saptanırken ($p < 0,05$) Lahman değeri %63,0 oranında negatife dönüş oldu ($p < 0,05$). Gruplar içerisinde Lahman değerlerinin negatifleşme oranı patellar tendon grubunda %62,9 hamstring tendon grubunda %63,2 dir. Her iki grup arasında değerlerin negatife dönme oranları arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır ($p:1,00$). Gruplar içerisinde pivot shift düzelme oranı patellar tendon grubunda %96,8, hamstring tendon grubunda %89,5 olarak saptanmış ancak gruplar arasında düzelme açısından anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p: 0,197$). Hastaların hiçbirinde aktiviteleri sırasında boşalma oluşmadığı bildirilmiştir. 12 (%12) hastada ağır aktivite sonrası diz ön ağrısı şikayeti saptanmıştır. Ameliyat sonrası MR incelemelerinde patellar

tendon grefti uygulanan hastalarda patella arkasındaki kıkırdakta patolojiye, hamstring tendon grefti uygulanan hastalarda kas problemlerine rastlanmamıştır. Operasyon sonrası diz eklem hareket açıklığı açısından incelendiğinde 4 (%4) hastada 5 derece altında fleksiyon kısıtlılığı, 6 (%6) hastada ortalama 2 cm'lik ekstansiyon kısıtlılığı saptanmış ancak bu durum herhangi bir aktivite kısıtlılığı yaratmamıştır.

ÖÇB onarımlarda femoral taraf greft fiksasyonu amacıyla birçok teknik geliştirilmiş olup yapılan çalışmalarda tünel içi çivileme sistemi ile fiksasyon tekniğinin, yivli vida ile greft fiksasyon tekniğinden ve asıcı sistemlerden biyomekanik açıdan daha üstün olduğu gösterilmiştir (79). Tünel içi rezorbe olan çivileme sisteminde 2 adet tünel içi rezorbe olan çivi femoral tünele dik olacak ve tüneli ortalayacak şekilde femura yerleştirilir. Zantop ve ark. (80) yaptıkları in vitro çalışmada patellar tendon grefti ile onarım uygulanan hastalarda tünel içi transvers yerleştirilen rezorbe olan çivi sisteminin yivli greft fiksasyon vida sistemine göre daha üstün olduğunu belirtmiştir. Yapılan çalışmalarda tünel içi rezorbe olan çivi sisteminin kullanımı ile özellikle patellar tendon grefti kullanılan vakalarda tünel içi greft-kemik kaynama oranı yivli vida sistemine göre daha fazla saptanmıştır. Bunun nedeni olarak kemik bloğun tünel ile 360° temas halinde olması ve fiksasyon sırasında grefte daha az zarar vermesi olarak gösterilmiştir (81). Tünel içi rezorbe olan çivileme sisteminde eklem ile direk ilişkili olan yivli vida ile fiksasyon sisteminden farklı olarak sinovial reaksiyonlar çok düşük düzeyde olduğu belirtilmektedir (81). Macarini ve ark. (82) yaptığı çalışmada rezorbe olan yivli vidaların ameliyat sonrası yaklaşık 1 yılda yok olduğu ancak greft kemik kaynamasının 3 yıla kadar uzayabildiği belirtilmiştir.

Literatürde tünel içi rezorbe olan çivileme sisteminin muhtemel dezavantajları; biyomekanik olarak güçsüz olması, yüksek maliyet ve kimi vakalarda oluşabilen aşırı reaksiyon olarak belirtilmiştir. Bu dezavantajlara bağlı olarak oluşabilen komplikasyonlar ise tünel genişlemesi, çivi kırıkları ve çivilerin tünel veya eklem içine kayması, greft gevşemesi ve sonrasında revizyon ihtiyacının ortaya çıkması olarak belirtilmektedir (83, 84).

Çalışmamız dahilinde yaptığımız takiplerde bu tür komplikasyonlara rastlanılmamıştır. Clark ve ark. (85) yaptıkları bir diğer çalışmada tünel içi rezorbe olan çivileme sistemini uygularken çivilerin iliotibial bantın ortasından yerleştirilmesi ve yeteri kadar kemik içerisine gönderilmeyerek yeterli örtümün sağlanmaması ilerleyen dönemde iliotibial bant irritasyonuna sebep olabileceği belirtilmiştir. Daha önceden belirtilen dezavantajlar nedeniyle tünel içinde kırılarak laterale migre olan çivi parçalarının da ilerleyen dönemde iliotibial bant irritasyonuna bağlı ağrı yaratabildiği, yeniden operasyon ile kırılan parçaların çıkarılması ardından bu şikayetlerin gerileyebileceği bildirilmektedir (84). Biz kendi vakalarımızda çiviler için delikler hazırlarken iliotibial bantı hissederek anteriorunda kalmaya çalışmaktayız. İliotibial bant irritasyonunu engellemek için çivileri çaktıktan sonra skopi eşliğinde kontrol ederek kılavuz delikleri üzerinden çivileri delgi ile bir miktar daha çakmaktayız.

Klinik tecrübelerine göre, erken rehabilitasyon egzersizleri suprapatellar ağrı ve hassasiyeti olan hastalarda zordur ve bu 2-3 hafta sürebilir. Fakat bu problem 1-2 ay içerisinde tamamen ortadan kalkmaktadır. Ağrı ve greft alımına bağlı güç kayıpları kademeli ve bilinçli egzersiz programları ile engellenebilmektedir (86). Bizim çalışmamızda 4. ay kontrollerinde ameliyatlı taraf ekstensor kas gücünün sağlam tarafın %86,8'ine, fleksör kas gücü ise %85,5'ine ulaştığı görülmüştür. Son kontrollerinde ise ekstansiyon gücü % 96,1'e, fleksiyon gücü ise %93,9'a yükselmiştir. Çalışmamızda hamstring tendon grefti uygulanan hastalarda fleksör kas kuvvetinde ameliyat sonrası 4. ayda saptanan kaybın son kontrollerde düzeldiği saptanmıştır. Bruce ve ark. (49) yaptıkları bir çalışmada patellar tendon ile yapılan ÖÇB onarımı sonrası ekstansiyon kuvveti, hamstring tendonuyla yapılan onarım sonrası fleksiyon kuvveti sonuçları çalışmamızla örtüşmektedir. Haziran 1966 – ağustos 2011 arasında yapılan çalışmaların derlendiği bir meta analizin (87) sonuçlarına göre; hamstring veya patellar tendon otogreftleri arasında postoperatif dönemde isokinetik test sonuçlarına göre anlamlı bir fark saptanmamıştır.

Kas gücünün 4. ay ve son kontrolleri arasındaki bu anlamlı fark hastaların sportif aktivitelerine 4. ay sonunda başlamalarıyla ilgili olduğu düşünmekteyiz.

Ameliyat sonrası uyluk çap ölçüm farkı açısından incelendiğinde patellar tendon grubunda ortalama 1,5 cm, hamstring tendon grubunda 2.0 cm fark saptanmış olup gruplar arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır

ÖÇB yaralanması olan hastalarda artroskopik ÖÇB tamiri, hastaların çoğunda memnun edici sonuçlar ortaya koyar. ÖÇB onarımının teknik olarak nasıl yapılacağı konusunda ise kesin bir görüş birliği oluşmamıştır. Bunun en önemli sebebi sonuçların hala %95'in üzerine çıkamamasıdır (86). Optimal ÖÇB onarımı, yeterli güçte greft seçilmesi, uygun kemik tünellerin açılması, kuvvetli greft fiksasyonu ve erken greft - kemik iyileşmesine bağlıdır.

Bu çalışma sonucunda patellar tendon ve hamstring tendon grefti ile femoral taraf tünel içi rezorbe olan çivileme sistemi ile fiksasyon yönteminin oldukça iyi klinik sonuçları olan bir yöntem olduğu belirlenmiştir. Femoral tarafın fiksasyonu bu yöntem ile yapıldığında klinik sonuçların bu iyi halinin uzun süreli takibi ve bazı komplikasyonların izlenmesi amaçlı uzun süreli takipli çalışmalara ihtiyaç vardır. Diğer askılama metodlarına üstünlüğü olduğunu düşündüğümüz bu tekniğin tünel genişlemesi açısından takip ve izlemi için ameliyat öncesi ve sonrası BT - MR gibi radyolojik tetkikleri ile hastaların takibi gereklidir. Bunlar maliyeti ve endikasyonları düşünüldüğünde oldukça zahmetli yöntemlerdir. Bu konuda uzun süreli takipli, izlenecek verileri belirlenmiş ve takip yöntemleri planlanmış çalışmalara ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR

1. Paterno MV, Hewett TE. Biomechanics of multi-ligament knee injuries (MLKI) and effects on gait. *N Am J Sports Phys Ther* 2008; 3: 234-41
2. Ermiş MN. Patellar Kemik Bloklü Kuadriseps Tendonuyla Artroskopik Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonunun Uzun Dönem Sonuçları (Uzmanlık Tezi). İstanbul: T.C. Sağlık Bakanlığı Baltalimanı Metin Sabancı Kemik Hastalıkları Eğitim Ve Araştırma Hastanesi; 2008.
3. 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.
4. Kowalchuk DA, Christopher BA, Harner MD, Fu FH, Irrgang J. Prediction of patient-reported outcome after single-bundle ACL reconstruction. *Arthroscopy* 2009; 25: 457-63.
5. Olsen OE, Myklebust G, Engebretsen L, Bahr R. Injury mechanisms for anterior cruciate ligament injuries in team handball: A systematic video analysis. *Injury mechanisms for ACL injuries in team handball* 2004; 32: 4.
6. Dai B, Herman D, William HL, Garrett E, Yu B. Prevention of ACL injury, Part I: Injury characteristics, risk factors, and loading mechanism. *Research in Sports Medicine* 2012; 20:180-97.
7. Hewett TE, Ford KR, Hoogenboom BJ, Myer GD. Understanding and preventing ACL injuries: Current biomechanical and epidemiologic considerations - Update 2010. *N Am J Sports Phys Ther* 2010; 5:4-234.
8. Phillips BB. Arthroscopy of lower extremity. In: Canale ST, Daugherty K, Jones L. (eds) *Campbell's operative orthopaedics*. 10th edition. Philadelphia: Mosby; 2003. 2566-82.
9. Sisk TD. Knee injuries. In: Canale ST, Daugherty K, Jones L. (eds) *Campbell's operative orthopaedics*. 8th edition. Philadelphia: Mosby; 1996. 1487-732.
10. Kılınçoğlu V. Otojen Hamstring Tendonlarıyla Artroskopik Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonu (Cross Pin Tekniği) (Uzmanlık Tezi). İstanbul: T.C.Sağlık Bakanlığı Göztepe Eğitim Ve Araştırma Hastanesi; 2006.
11. Vyas D, Rabuck SJ, Harner CD. Allograft anterior cruciate ligament reconstruction: Indications, techniques, and outcomes. *J Orthop Sports Phy Ther* 2012; 42:3.
12. Alex WH, Griffith JF, Hung EHY, Paunipagar B, Yip BK, Yung PSH. Imaging of the anterior cruciate ligament. *World J Orthop* 2011; 18: 2-8.
13. Louboutin H, Debarge R, Richou J, et al. F. Osteoarthritis in patients with anterior cruciate ligament rupture: A review of risk factors. *The Knee* 2009; 16:239–44.
14. Foster A, Butcher C, Turner PG. Changes in arthroscopic findings in the anterior cruciate ligament deficient knee prior to reconstructive surgery. *Knee* 2005;12:33–5.

15. Fleming BC, Hulstyn MJ, Oksendahl HL, Fadale PD. Ligament injury, reconstruction and osteoarthritis. *Curr Opin Orthop* 2005;16:354–362.
16. Levy IM, Torzilli P, Warren R. The effect of medial meniscectomy on anteriorposterior motion of the knee. *J Bone Joint Surg* 1982;64-A:883–8.
17. Meunier A, Odensten M, Good L. Long-term results after primary repair or non-surgical treatment of anterior cruciate ligament rupture: a randomized study with a 15-year follow-up. *Scand J Med Sci Sports* 2007; 17: 230–37.
18. Tandoğan RN, Taser Ö, Kayaalp A, Taskıran E, Pınar H, Alpaslan B, Alturfan A. Analysis of meniscal and chondral lesions accompanying ACL tears. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2004: 262–70.
19. Murrell GAC, Maddali S, Horovitz L, Oakley S, Warren RF. The effects of time course after anterior cruciate ligament injury in correlation with meniscal and cartilage loss. *Am J Sports Med* 2001; 29:9–14.
20. Ekdaahl M, Wang JHC, Ronga M, Fu FH. Graft healing in anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2008; 16:935–47.
21. Pınar H. Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonlarının uzun süreli takip sonuçları. *Acta Orthop Traumatol Turc* 1999; 33: 453-58.
22. Meuffels DE, Poldervaart MT, Diercks RL, et al. Guideline on anterior cruciate ligament injury, A multidisciplinary review by the Dutch Orthopaedic Association. *Acta Orthopaedica* 2012; 83: 379–86.
23. Colaco H, Hadad F, Speed C. Knee injuries In: Hutson M. (ed) *Sports Injury*. New York: Oxford Press; 2011. 346.
24. Kessler MA, Behrend H, Henz S, Stutz G, Rukavina A, Kuster MS. Function, osteoarthritis and activity after ACL-rupture: 11 years follow-up results of conservative versus reconstructive treatment. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2008; 16:442–48.
25. Kostogiannis I, Ageberg E, Neuman P, Dahlberg L, Friden T, Roos H. Activity level and subjective knee function 15 years after anterior cruciate ligament injury: A prospective, longitudinal study of nonreconstructed patients. *Am J Sports Med* 2007; 35:1135–43.
26. Strehl A, Eggli S. The value of conservative treatment in ruptures of the anterior cruciate ligament (ACL). *J Trauma* 2007; 62:1159–62.
27. Ciccotti MG, Lombardo SJ, Nonweiller B, Pink M. Non-Operative treatment of ruptures of the anterior cruciate ligament in middle-aged patients. *J Bone Joint Surg* 1994: 76-A/9; 1315-21.
28. Don J (ed). *ACL made simple*. New York. Springer. 2004.
29. Fu FH, Kary R. Anterior cruciate ligament surgery: State of the art. *Clinical Orthopaedics & Related Research* 1996; 325:19–24.
30. Arai Y, Hara K, Takahashi T, et al. Evaluation of the vascular status of autogenous hamstring tendon grafts after anterior cruciate ligament reconstruction in humans using magnetic resonance angiography. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2008; 16:342–47.

31. Siegel L, Vandenakker-Albanese C, Siegel D. Anterior cruciate ligament Injuries: Anatomy, physiology, biomechanics, and management. *Clin J Sport Med.* 2012; 22:4.
32. Denti M, Vetere DL, Bandi M, Volpi P. Comparative evaluation of knee stability following reconstruction of the anterior cruciate ligament with the bone–patellar tendon–bone and the double semitendinosus–gracilis methods: 1- and 2-year prospective study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2006; 14: 637–40.
33. Pinczewski L, Roe J, Salmon L. Why autologous hamstring tendon reconstruction should now be considered the gold standard for anterior cruciate ligament reconstruction in athletes. *Br J Sports Med* 2009;43-5.
34. Wagner M, Kääh MJ, Schallock J, Haas NP, Weiler A. Hamstring tendon versus patellar tendon anterior cruciate ligament reconstruction using biodegradable interference fit fixation a prospective matched-group analysis. *Am J Sports Med* 2005; 33:9.
35. Wua JL, Yeh TT, Shen HC, Cheng CK, Lee CH. Mechanical comparison of biodegradable femoral fixation devices for hamstring tendon graft – A biomechanical study in a porcine model. *Clinical Biomechanics* 2009; 24:435–40.
36. Fu FH, Musahl V. Review article: The future of knee ligament surgery. *Journal of Orthopaedic Surgery* 2001; 9: 77–80.
37. Gelber PE, Reina F, Torres R, Monllau JC. Effect of femoral tunnel length on the safety of anterior cruciate ligament graft fixation using Cross-pin technique. *Am J Sports Med* 2010; 38:1877.
38. Saccomanni B. Graft fixation alternatives in anterior cruciate ligament reconstruction. *Musculoskelet Surg* 2011; 95:183–91.
39. Frosch S, Rittstiegl A, Balcarek P, et al. Bioabsorbable interference screw versus bioabsorbable cross pins: influence of femoral graft fixation on the clinical outcome after ACL reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2011:1875;4.
40. Elliott MJ, Kurtz CA. Peripheral versus aperture fixation for anterior cruciate ligament reconstruction. *Clin Sports Med* 2007; 26: 683–93.
41. Zhang S, Zhang Q, Li R, Liu Y. Arthroscopic reconstruction of anterior cruciate ligament with the remnant-preserving technique. *Scientific Research and Essays* 2011; 6: 5036-39.
42. Scheffler SU, Unterhauser FN, Weiler A. Graft remodeling and ligamentization after cruciate ligament reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2008; 16:834–842.
43. Christel P. Healing of tendons in bone tunnels after hamstring reconstruction. *ISAKOS Congress Presentation Outlines Abstracts* 2001; 2:105-6.
44. Kartus J, Magnusson L, Stener S, Brandsson S, Eriksson BI, Karlsson J. Complications following arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surg, Sports Traumatol, Arthrosc* 1999; 7 :2–8.
45. Burkhart M. (ed) *Operative arthroscopy*. 3th edition. New York: Lippincott Williams & Wilkins; 2002. 456-567.

46. Beynnon BD, Johnson RJ, Fleming B. The starting behavior of the anterior cruciate ligament during squatting and active flexion extension a comparison of and open and closed kinetic chain exersive chain exersion. *Am J Sports Med* 1997;25-6;823-25.
47. Paulos LE, Walther CE, Walker JA (eds). Rehabilitation of the surgically reconstructed and nonsurgical anterior cruciate ligament. In surgery of the knee. 3th edition Insall-Scott. New York. 2001; 789-99.
48. Fu FH, Bentt CH, Lattermann C, Benjamin C. Current concepts, current trends in anterior cruciate ligament reconstruction. Part 2: operative procedures and clinical correlations. *Am J Sports Med* 2000; 28-1; 124-30.
49. Beynnon BD, Johnson RJ, Fleming BC, et al. Anterior cruciate ligament replacement: Comparison of bone - patellar tendon-bone grafts with two-strand hamstring grafts. *J Bone Joint Surg Am* 2002; 84-A:9.
50. Farshad M, Gerber C, Meyer DC, Schwab A, Blank P, Szucs T. Reconstruction versus conservative treatment after rupture of the anterior cruciate ligament: cost effectiveness analysis. *BMC Health Services Research* 2011;11:317.
51. Andersson C, Odensten M, Good L, Gillquist J. Surgical or nonsurgical treatment of acute rupture of the anterior cruciate ligament: a randomized study with long-term follow-up. *J Bone Joint Surg* 1989; 71-A:965–74.
52. Nebelung W, Wuschech H. Thirty-five years of follow-up of anterior cruciate ligament-deficient knees in high-level athletes. *Arthroscopy* 2005; 21:696–702.
53. Vavken P, Murray MM. The potential for primary repair of the ACL. *Sports Med Arthrosc* 2011; 19: 44–9.
54. Ong BC, Shen FH, Musahl V, Fu FH, Diduch DR. Knee arthroscopy. In: Miller MD, Cole BJ, (eds). *Textbook of arthroscopy*. 1st edition. Philadelphia: 2006. 633-75.
55. Tandoğan NR, Alparslan AM. (eds) *Diz Cerrahisi*. Ankara. 1999.
56. Brinckmann P, Frobin W, Leivseth G. (eds) *Musculoskeletal Biomechanics*, Chapter 10, loading of the cruciate ligaments. Germany 2002.
57. Tandoğan NR (ed). *Ön çapraz bağ cerrahisi*. Ankara. 2002.
58. Seon JK, Song EK, Park SJ. Osteoarthritis after anterior cruciate ligament reconstruction using a patellar tendon autograft. *International Orthopaedics (SICOT)* 2006; 30: 94–8.
59. Noyes FR, Torres SB, Westin SDB, Heckmann TP. Prevention of permanent arthrofibrosis after anterior cruciate ligament reconstruction alone or combined with associated procedures: a prospective study in 443 knees. *Knee Surg, Sports Traumatol, Arthrosc* 2000; 8 :196–206.
60. Papastergiou SG, Koukoulas NE, Mikalef P, Ziogas E, Voulgaropoulos H. Meniscal tears in the ACL-deficient knee: correlation between meniscal tears and the timing of ACL reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2007; 15:1438–44.

61. Kibler B, (ed). Orthopaedic knowledge update; Sports medicine 4. USA 2009: 169–81.
62. Lyle MJ, Gerberg B, Lynda MD. Anterior cruciate ligament reconstruction in patients who are prepubescent. *Clinical Orthopaedics & Related Research* 1999; 364:40–7.
63. Luites JW, Wymenga A, Blankevoort L, Kooloos JM. Description of the attachments geometry of the anteromedial and posterolateral bundles of the ACL from arthroscopic perspective for anatomic tunnel placement. *Knee Surgery Sports Traumatol Arthroscopy* 2007; 15; 1422–31.
64. Muller B, Hofbauer M, Wongcharoenwatana J, Fu FH. Indications and contraindications for double-bundle ACL reconstruction. *International Orthopaedics (SICOT)* 2012; 12:262.
65. Suomalainen P, Kannus P, Järvelä T. Double-bundle anterior cruciate ligament reconstruction: a review of literature. *International Orthopaedics (SICOT)* 2012; 12: 264.
66. Arnold MP, Kooloos J, van Kampen A. Single-incision technique misses the anatomical femoral anterior cruciate ligament insertion: a cadaver. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2001; 4:194-9.
67. Tiamklang T, Sumanont S, Foocharoen T, Laopaiboon M. Double-bundle versus single-bundle reconstruction for anterior cruciate ligament rupture in adults (Review) *The Cochrane Database System Review*. 2012; 11:CD008413.
68. Chaudhary D, Monga P, Joshi D, Easwaran R, Bhatia N, Singh AK. Arthroscopic reconstruction of the anterior cruciate ligament using bone-patellar tendonbone autograft: Experience of the first 100 cases. *Journal of Orthopaedic Surgery* 2005;13:147-52.
69. Spindler KP, Kuhn JE, Freedman KB, Matthews CE, Dittus RS, Harrell FE. Anterior cruciate ligament reconstruction autograft choice: Bone-tendon-bone versus hamstring does it really matter? A systematic review. *Am J Sports Med* 2005; 32: 8.
70. Chen C, Chuang T, Wang K, Chen W, Shih C. Arthroscopic ACL reconstruction with quadriceps tendon autograft: clinical outcome in 4–7 years. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2006;14:1077-85.
71. Freedman KB, D'Amato MJ, Nedeff DD, Kaz A, Bach BR Jr. Arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction: a metaanalysis comparing patellar tendon and hamstring tendon autografts. *Am J Sports Med* 2003; 31:2–11.
72. Yunes M, Richmond JC, Engels EA, Pinczewski LA. Patellar versus hamstring tendons in anterior cruciate ligament reconstruction: a meta-analysis. *Arthroscopy* 2001; 17:248 – 57.
73. Otero AL, Hutcheson L. A comparison of the doubled semitendinosus/ gracilis and central third of the patellar tendon autografts in arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy* 1993; 9:143-8.
74. Marder RA, Raskind JR, Carroll M. Prospective evaluation of arthroscopically assisted anterior cruciate ligament reconstruction.

- Patellar tendon versus semitendinosus and gracilis tendons Am J Sports Med 1991;19:478-84.
75. Aglietti P, Buzzi R, Zaccherotti G, De Biase P. Patellar tendon versus doubled semitendinosus and gracilis tendons for anterior cruciate ligament reconstruction. Am J Sports Med 1994; 22: 211-8.
 76. Denti M, Vetere DL, Bandi M, Volpi P. Comparative evaluation of knee stability following reconstruction of the anterior cruciate ligament with the bone–patellar tendon–bone and the double semitendinosus–gracilis methods: 1- and 2-year prospective study. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2006; 14: 637–40.
 77. Tuncay İ, Tosun N, Akpınar F. Otojen patellar ve hamstring tendon ile ön çapraz bağ rekonstrüksiyonunun karşılaştırılması. Acta Orthop Traumatol Turc 2001;35:48-55.
 78. Tow BPB, Chang PCC, Mitra AK, Tay BK. Comparing 2-year outcomes of anterior cruciate ligament reconstruction using either patellatendon or semitendinosus-tendon autografts: A non-randomised prospective study. Journal of Orthopaedic Surgery 2005;13:139-46.
 79. Conor P. Kleweno, Alberto M. Jacir, Thomas et al. Biomechanical Evaluation of Anterior Cruciate Ligament Femoral Fixation Techniques. Am J Sports Med 2009; 37:339-45.
 80. Zantop T, Ruemmler M, Welbers B, Langer M, Weimann A, Petersen W. Cyclic loading comparison between biodegradable interference screw fixation and biodegradable double cross-pin fixation of human bone–patellar tendon–bone grafts. Arthroscopy 2005; 21:934-41.
 81. Gorschewsky O, Stapf R, Geiser L, Geitner U, Neumann W. Clinical Comparison of fixation methods for patellar bone quadriceps tendon autografts in anterior cruciate ligament reconstruction absorbable cross-pins versus absorbable screws. Am J Sports Med 2007;35: 2118-25.
 82. Macarini L, Murrone M, Marini S, Mocci A, Ettore GC. MRI in ACL reconstructive surgery with PDLLA bioabsorbable interference screws: evaluation of degradation and osteointegration processes of bioabsorbable screws [in Italian]. Radiol Med (Torino) 2004;107: 47-57.
 83. Lee BI, Yoo JH, Chun D, Choi HS, Min KD, Jeon YM. Delayed foreign body reaction due to bioabsorbable pins used for femoral fixation in anterior cruciate ligament reconstruction a case report. The American Journal of Sports Medicine 2010;38:176-80.
 84. Hasan S, Nayyar S, Onyekwelu I, Kalra K, Gyftopoulos S, Jazrawi LM. Complications using bioabsorbable cross-pin femoral fixation: A case report and review of the literature. Hindawi Publishing Corporation Case Reports in Radiology: Volume 2011, 349230.
 85. Clark R, Olsen RE, Larson BJ, Goble EM, Farrer RP. Cross-pin femoral fixation: a new technique for hamstring anterior cruciate ligament reconstruction of the knee. Arthroscopy 1998; 14: 258-67.
 86. Eriksson E. Patellar tendon or quadriceps tendon grafts for ACL reconstruction. Knee Surg Traumatol Arthroscop 2007, 15: 1283.

87. Dong-liang S, Zhen-jun Y, Knee function after anterior cruciate ligament reconstruction with patellar or hamstring tendon: a meta-analysis. Chinese Medical Journal 2011; 124-23: 4056-62.

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimimde emeiği olan Uludağ Üniversitesi Ortopedi ve Travmatoloji AD öğretim üyeleri Prof. Dr. Tufan Kaleli, Prof. Dr. Ömer Faruk Bilgen, Prof. Dr. Kemal Durak, Prof. Dr. Bartu Sarısözen, Prof. Dr. Burak Demirağ, Doğ. Dr. M. Sadık Bilgen, Doğ. Dr. Burak Akesen ve emekli olan Prof. Dr. Gayyur Kurap ve Prof. Dr. Ufuk Aydınli hocalarıma, birlikte çalıőtığım araştırma görevlisi arkadaşlarıma, hayatım boyunca bana destek olan annem, babam, kardeőtım ve hayat arkadaşım sevgili eőtıme teőtakkür ederim.

ÖZGEÇMİŞ

13.07.1981 tarihinde İstanbul'da doğdum. İlköğrenimimi İstanbul'da Kazım Karabekir İlköğretim Okulu'nda tamamladım. Orta öğrenimimi Şener Birsöz İlköğretim Okulu'nda, lise öğrenimimi Göztepe İhsan Kurşunoğlu Anadolu Lisesi'nde tamamladım. 2000 yılında Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi'ne başlayıp 2007 yılında Tıp Fakültesi'nden mezun oldum. 2007 yılında başladığım Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji ihtisasını 2012 yılında tamamladım.