

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

OTOJEN HAMSTRİNG TENDONLARIYLA ARTROSKOPİK ÖN
ÇAPRAZ BAĞ REKONSTRÜKSİYONU CERRAHİSİNİN
SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

UZMANLIK TEZİ
Dr. Sancar SERBEST

TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Erhan YILMAZ

ELAZIĞ
2011

DEKANLIK ONAYI

Prof. Dr.

DEKAN

Bu tez Uzmanlık Tezi standartlarına uygun bulunmuştur.

.....

..... **Anabilim Dalı Başkanı**

Tez tarafımızdan okunmuş, kapsam ve kalite yönünden Uzmanlık Tezi olarak kabul edilmiştir.

.....

Danışman

Uzmanlık Sınavı Jüri Üyeleri

.....

.....

.....

.....

.....

TEŞEKKÜR

Ortopedi ve Travmatoloji uzmanlığı eğitimim süresince katkılarını esirgemeyen, tezimin hazırlanmasında bana yardımcı olan değerli hocam ve tez danışmanım Prof. Dr. Erhan YILMAZ 'a, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Lokman KARAKURT 'a, Anabilim Dalındaki diğer öğretim üyeleri Prof. Dr. Erhan SERİN, Doç. Dr. Oktay BELHAN hocalarıma sonsuz şükranlarımı sunarım.

Varlığımı borçlu olduğum ve her anımda yanımda olduklarını bildiğim çok sevgili babam, annem ve kardeşime bana olan güvenleri ve destekleri için tüm sevgimle teşekkür ederim.

Tanıştığımız günden beri ilgi ve desteği ile her zaman yanımda olan ve tez çalışmam süresince sabırla yardım eden sevgili eşim Gülsüm SERBEST 'e ve biricik oğlum Alperen SERBEST 'e her zaman teşekkür ederim.

Asistanlığım süresince beraber çalıştığım doktor arkadaşlarım, özellikle Dr. H.Bayram Tosun, Dr. Halil Gökçe, Dr. Galip Ersöz' e ve çalışma sürem boyunca yardım eden poliklinik, servis ve ameliyathane hemşireleri ve personeline teşekkür ederim.

ÖZET

Bu çalışmada semptomatik kronik ön çapraz bağ yırtığının dört katlı otojen Hamstring tendon grefti kullanılarak yapılan artroskopik rekonstrüksiyonunun erken dönem sonuçları incelenmiştir.

2008 – 2010 tarihleri arasında Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalında artroskopik olarak ön çapraz bağ yırtığı rekonstrüksiyonu yapılan 76 hasta incelendi. Tüm hastalar ortalama 25,6 (15 – 37) ay sonunda fonksiyonel olarak Lysholm diz skorlaması, IKDC (International Knee Documentation Committee) skorlaması ve Tegner aktivite skorlaması ile klinik olarak diz eklem hareket açıklığı, stabilite testleri, uyluk çevresi ölçümü ve kişisel memnuniyet ile değerlendirildi.

Ameliyat öncesi Lysholm skoru ortalama 64,3 iken ameliyat sonrası son kontrolde 93,2 idi. IKDC skoruna göre hastaların ameliyat öncesi 74'ünde (% 97,36) sonuçlar C ve D olarak, ameliyat sonrasında ise 68'inde (% 89,48) sonuçlar A ve B, 8'inde (% 10,52) ise C olarak değerlendirildi.

Cerrahi tedavi kararı alınırken hastanın yaşam tarzı ve beklentileri iyi anlaşılmalıdır. Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu yapılan hastalarda en az cerrahi kadar önemli olan bir unsur da rehabilitasyon programıdır. Hastaya bunun en az cerrahi kadar önemli olduğu anlatılmalıdır.

Ön çapraz bağ yırtıklarının, dört katlı otojen Hamstring tendon grefti kullanılarak yapılan artroskopik rekonstrüksiyonlarında hem fonksiyonel olarak düzelme hem de hastalarda yüksek memnuniyet oranları tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ön çapraz bağ, otojen Hamstring tendon grefti, artroskopik rekonstrüksiyon.

ABSTRACT

THE RESULTS OF ANTERIOR CRUCIATE LIGAMENT RECONSTRUCTION WITH HAMSTRING TENDON AUTOGRAFT

We evaluated the early results of arthroscopic reconstruction of anterior cruciate ligament (ACL) ruptures using autogenous four strand hamstring tendon graft.

We evaluated 76 patients undergo arthroscopic reconstruction of ACL tears whom are treated surgically between years 2008 – 2010 in Firat University Hospital Department of Orthopaedics Clinics.

All patients were evaluated with Lysholm knee score, IKDC (International Knee Documentation Committee) score and Tegner activity scoring for functional evaluation, range of motion of the joint, stability tests, thigh atrophy measurements and subjective satisfaction for clinical evaluation at the end of the postoperative 25,6 (15 – 37) month.

Preoperative Lysholm score average was 64,3 and improved 93,2 at the end of the follow-up. According to the IKDC; preop 74 (% 97,36) patients were graded C and D, postop 68 (% 89,48) patients were graded A and B, 8 (% 10,52) patients were graded C.

The patient's life style and expectations must be understood before deciding the surgery. The rehabilitation programmes are as important as the surgery performed. Patients must be aware of this.

We conclude that arthroscopic reconstructions of anterior cruciate ligament with use of a four strand Hamstring tendon autograft which revealed successful functional results and also provided high personal satisfaction, is a reliable technique in the surgical treatment of anterior cruciate ligament ruptures.

Key words: Anterior cruciate ligament, autogenous Hamstring tendon graft, arthroscopic reconstruction.

İÇİNDEKİLER

DEKANLIK ONAYI	ii
TEŞEKKÜR	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER	vi
TABLO LİSTESİ	viii
ŞEKİL LİSTESİ	ix
KISALTMALAR LİSTESİ	xi
1.GİRİŞ	1
1.1.Tarihçe	1
1.2. Genel Bilgiler	2
1.2.1. Embriyoloji	2
1.2.2. Histoloji	3
1.2.3 Anatomi	4
1.2.3.1 Fonksiyonel Anatomi	5
1.2.3.2 Nörovasküler Anatomi	6
1.3. Ön Çapraz Bağın Biyomekaniği	7
1.4. Diz Ekleminin Stabilizatörleri	9
1.5. Ön Çapraz Bağın Sensoriyal Fonksiyonu	9
1.6. Diz Ekleminin İnstabiliteleri	10
1.6.1 Diz İnstabilitelerinin Sınıflandırılması	11
1.7. ÖÇB Yaralanmalarında Epidemiyoloji	11
1.8. Risk Faktörleri	13
1.8.1. İntrensek Faktörler	13
1.8.2. Ekstrensek Faktörler	15
1.9. ÖÇB Yırtığı Olan Hastanın Değerlendirilmesi	15
1.9.1. Anamnez	15
1.9.2. Fizik Muayene	16

1.9.3. Ön Çapraz Bağ Yaralanmalarında Görüntüleme	20
1.9.3.1. Direk Radyografiler	20
1.9.3.2. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)	21
1.9.3.3. Ultrasonografi (US)	22
1.10. Ön Çapraz Bağ Yaralanmalarında Tedavi	22
1.10.1. Tedaviye Etki Eden Faktörler	23
1.10.2. Konservatif Tedavi	24
1.10.3. Cerrahi Tedavi	25
1.10.3.1. Cerrahi Zamanlama	25
1.10.3.2 Cerrahi Endikasyonlar	25
1.10.3.3 ÖÇB Rekonstrüksiyonu	26
1.10.3.3.1. Greft Seçimi	26
1.10.3.3.1.1. Allogreftler	27
1.10.3.3.1.2. Otogreftler	27
1.10.3.3.2 Greft Tespiti	29
1.10.3.3.3. Greft Gerginliği	31
1.10.3.3.4. Kemik Tünelde Greft İyileşmesi	31
1.10.4 Komplikasyonlar	32
1.10.5. Rehabilitasyon	32
2. GEREÇ VE YÖNTEM	34
2.1. Cerrahi Teknik	36
2.2. Postoperatif Takip ve Rehabilitasyon	43
2.3. Değerlendirme	44
3. BULGULAR	46
4. OLGULARIMIZDAN ÖRNEKLER	49
5. TARTIŞMA	51
6. SONUÇ	63
7. KAYNAKLAR	65
8. ÖZGEÇMİŞ	77

TABLO LİSTESİ

Tablo 1. AOSSM'nin diz instabilite sınıflandırması	12
Tablo 2. ÖÇB'nin yaralanma sebepleri	13
Tablo 3. Hastaların cinsiyet ve taraf dağılımı	34
Tablo 4. Hastaların başvuru sırasındaki şikâyetleri	34
Tablo 5. ÖÇB yaralanma nedenlerinin sayı ve yüzde oranları	35
Tablo 6. Hastaların başvuru sırasında muayene bulguları	35
Tablo 7. Hastaların diagnostik artroskopisindeki bulguları	36
Tablo 8. Açılan tibial ve femoral tünel genişlikleri	40
Tablo 9. Kullanılan Endobutton-CL boyutları	42
Tablo 10. Hastalara kullandığımız bioabsorbable vida boyları	43
Tablo 11. Fonksiyonel agresif rehabilitasyon programı	44
Tablo 12. Ameliyat öncesi ve sonrası Lysholm skorlamasına göre sonuçlar	46
Tablo 13. IKDC diz bağları standart değerlendirme sistemine göre sonuçlar	46
Tablo 14. Hastaların ameliyat öncesi ve sonrası Cincinnati skoru	47
Tablo 15. Hastaların ameliyat öncesi ve sonrası Tegner aktivite düzeyleri	47
Tablo 16. Tek bacakla atlama testi performans yüzdesi	48
Tablo 17. Greft tipi ve özellikleri	57
Tablo 18. Femoral tespit yöntemlerinin karşılaştırılması	58
Tablo 19. Tibial tespit yöntemlerinin karşılaştırılması	59

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1. Alwyn Smith tekniği	1
Şekil 2. ÖÇB'nin şematik mikroskopik yapısı	3
Şekil 3. ÖÇB'nin liflerinin seyirleri boyunca spiral dışa rotasyon açılımları	4
Şekil 4. ÖÇB'nin femura ve tibiaya yapışma yeri	5
Şekil 5. ÖÇB'nin anteromedial ve posterolateral bantları	6
Şekil 6. ÖÇB'nin arteryel beslenmesi	7
Şekil 7. Dizde normal kayma yuvarlanma, sadece kayma, sadece yuvarlanma hareketleri	8
Şekil 8. Sprain'in 3 derecesi	11
Şekil 9. İnterkondiler çentik varyasyonları	13
Şekil 10. İnterkondiler aralık indeksinin hesaplanması	14
Şekil 11. Ön çekmece testi	17
Şekil 12. Lachman testi	18
Şekil 13. Pivot - Shift testi	19
Şekil 14. KT-2000 Artrometre	19
Şekil 15. Segond kırığı radyolojik görünüm	20
Şekil 16. Tibia ve femurda ÖÇB yırtığı ile beraber görülen kontüzyon	21
Şekil 17. Kopmuş ÖÇB ve Blumensaat hattı.	22
Şekil 18. Normal, kopuk ön çapraz bağ ve arka çapraz bağ açılması	22
Şekil 19. Femoral ve tibiyal tespit materyalleri	30
Şekil 20. Endobutton-CL "Continue Loop"	30
Şekil 21. ÖÇB cerrahi el aletleri, kamera ve diğer elektronik aletler	36
Şekil 22. Turnikenin sarılması ve hastanın steril şekilde örtülmesi	37
Şekil 23. Tendon sıyrıcı ile hamstring tendon alınması	37
Şekil 24. Tendonların temizlenmesi ve dikilmesi	38
Şekil 25. Tendon çaplarının ölçülmesi	38
Şekil 26. Daralmış interkondiler çentiğin "notchplasti" ile genişletilmesi	39
Şekil 27. Kılavuzun eklem içine ve anteromedialine yerleştirilişi ve tibiyal tünelin kılavuz tel üzerinden oyulması	40
Şekil 28. Kılavuzun eklem içine ve anteromedialine yerleştirilişi	41
Şekil 29. Endobutton-CL boyu hesaplaması	41

Şekil 30. Kılavuz tel üzerinden femoral tünelin oyulması ve Endobutton'ın deliklerinden suture materyalinin geçirilmesi	41
Şekil 31. Endobutton-CL'ye takla attırılması	42
Şekil 32. Greftin çentikte sıkışıp sıkışmadığına bakılması	42
Şekil 33. Hastanın preop MR ve post op X-Ray grafileri	49
Şekil 34. Hastanın postop 19. aydaki fleksiyonu ve ekstansiyonu	49
Şekil 35. Hastanın preop MR ve post op X-Ray grafileri	50
Şekil 36. Hastanın postop 21. aydaki fleksiyonu ve ekstansiyonu	50

KISALTMALAR LİSTESİ

ÖÇB	: Ön Çapraz Bağ
AM	: Anteromedial
PL	: Posterolateral
AÇB	: Arka Çapraz Bağ
DYB	: Dış Yan Bağ
İYB	: İç Yan Bağ
SEP	: Somatosensoryal Uyarılmış Potansiyel
AMA	: American Medical Association
AOSSM	: American Orthopedic Society for Sports Medicine
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
MRG	: Manyetik Rezonans Görüntüleme
US	: Ultrasonografi
CL	: Continue Loop
IKDC	: Uluslararası Diz Dökümantasyon Komitesi
PLB	: Posterolateral Bant
AMB	: Anteromedial Bant
DVT	: Derin Ven Trombozu
N	: Newton

1. GİRİŞ

1.1.Tarihçe

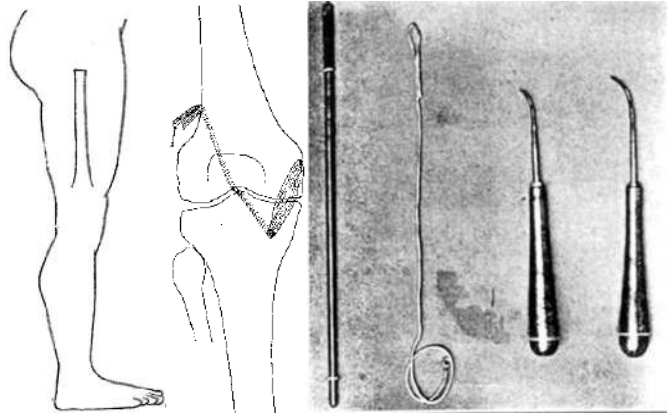
Ön çapraz bağ (ÖÇB) anatomisi ve fonksiyonları ile ilgili ulaşılan ilk bilgiler M.S. 2. yüzyılda Bergama ve Roma krallığından Claudius Galen'e aittir. Galen çapraz bağların diartrodial (menteşe) eklemlerin anormal hareketini kısıtlayan yapılar olarak tanımlamıştır. Bundan sonra geçen 16 asır boyunca ÖÇB hakkında bir kayıt bulunamamıştır (1).

Amedee Bonnet diz zedelenmelerinde oluşan karakteristik klinik bulguları 1845 yılında tanımlamış ve kadavra dizlerini zorlayıcı manipulasyonlarla ne tür bağ yaralanmaları geliştiğini anlamaya çalışmıştır. ÖÇB yetmezliği olan dizde ilk kez pivot shift fenomenini tanımlamıştır (1).

Ön çapraz bağ rüptürünü ilk defa Stark 1850 yılında tanımlamış ve alçılı tespit ile 2 hastayı tedavi etmiştir (2).

Yunanlı bilim adamı Georges Noulis "Dizde Yumusak Doku Yaralanmaları" adlı tezinde ön çapraz bağın fonksiyonunu ve bağın devamlılığının nasıl anlaşılacağını 1875 yılında açıkça ortaya koymuş ve Lachman testini tanımlamıştır (3).

Battle 1900 yılında ön çapraz bağ yaralanmasında dikişle tamirini tarif etmiştir. Bu literatürde bildirilen ilk cerrahi ön çapraz bağ tamiridir. Alwyn Smith ilk kez pivot shift testini 1918 yılında tarif ederek, o zamanki bilgilerin ışığında ön çapraz bağ anatomisi, biyomekaniği, yaralanma mekanizması, tanı ve tedavi yöntemlerini özetlemiştir (Şekil 1). Aynı yıl Kenji Takagi ilk olarak diz eklemine 7.3 mm çapında bir sistoskop ile incelemiştir (4).



Şekil 1. Alwyn Smith tekniği

Takagi, Watanabe, Takeda ve Ikeuchi tarafından bugünkü anlamında artroskopi ilk kez 1931 yılında uygulanmaya başlamıştır. Willis C. Campbell 1935 yılında patellar tendonu açmış olduğu femoral ve tibial tüneller içerisinden geçirerek femur periostuna dikmiştir (2).

Watanabe 1955 yılında ilk kez artroskopik bir diz operasyonu ile benign bir tümörü çıkarırken, 1962 yılında ilk artroskopik parsiyel medial menisektomiği bildirmiştir (4).

Kenneth Jones 1963 yılında santral 1/3 patellar tendonu kemik bloğuyla beraber kullanarak ÖÇB tamiri yapmış sonuçları kötü olmasına rağmen birçok cerraha yol göstermiştir (4).

M. J. Friedman artroskopi yardımlı dört katlı hamstring otogreft tekniğini 1988 yılında kullandı. Bunu takiben 1993’de R. L. Larson, S. M. Howell, Tom Rosenberg, and Leo Pinczewski aynı tekniği uyguladılar. Tom Rosenborg femur lateral kondilinde kendini kitleyen Endo-Button adını verdiği fiksasyon tekniğini bulmuştur (4).

Artroskopik yöntemlerin gelişmesi, kombine yöntemlerdeki geniş insizyonların morbiditesi, 90’lı yıllarda cerrahları sadece eklem içi teknikleri kullanmaya yöneltmiş ve böylece modern ÖÇB cerrahisinin temelleri atılmıştır.

1.2. Genel Bilgiler

1.2.1. Embriyoloji

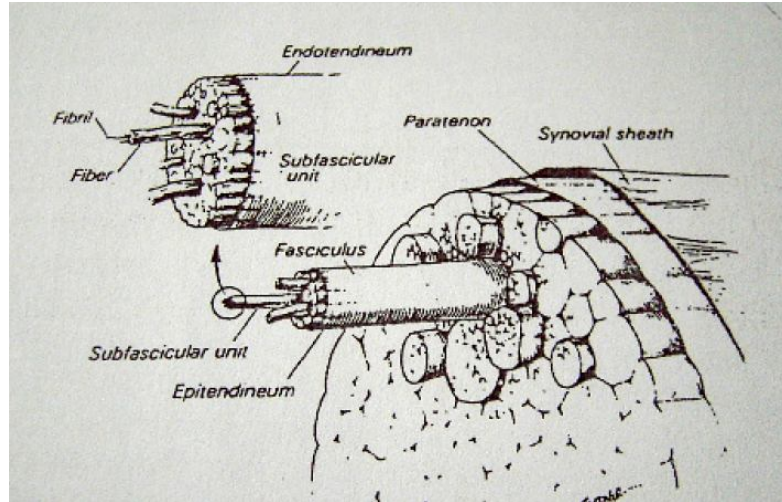
İntrauterin dönem; embriyolojik ve fetal dönem olmak üzere iki döneme ayrılır. İlk 8 haftaya embriyolojik dönem, 8 hafta-doğuma kadar olan dönem ise fetal dönem olarak adlandırılmaktadır. Tüm kas iskelet sistemi mezoderm kaynaklı olup, embriyolojik dönemde prematür erişkin formlarını almaktadır. Diz eklemi ise 4. gestasyon haftasında 5 mm’lik bir insan embriyosunda, “Prekartilaj durum” diye adlandırılan mezenkim yoğunlaşması şeklinde başlar. İnsan embriyosunun gelişim sürecinde, O’Rahilly evre 18’de (yaklaşık 6. hafta) diz eklemine ilk görüntüleri oluşur. 6,5. haftada (evre 20) menisküsler ve çapraz bağlar oluşmaya başlar ve evre 21-23’de gelişimleri tamamlanır (5, 6). 10. haftada ÖÇB, içerisinde fuziform nükleuslu immatür fibroblastların oluşturduğu, fibrillerin dizilim gösterdiği bir yapı olarak oldukça rahat seçilebilmektedir. 20. hafta civarı ÖÇB, yetişkin bir insanın

ÖÇB yapısına tümü ile benzer özellikler kazanmış durumdadır. ÖÇB'nin agenezisi nadir olmakla birlikte, genellikle alt ekstremité veya eklem içi başka patolojilerle birlikte görülmektedir (7).

1.2.2. Histoloji

ÖÇB ağırlıklı olarak düzenli bir biçimde dizilmiş birbirine paralel uzanan kollajen fibrillerinden oluşur. Ayrıca ÖÇB kollajen yanında fibroblastlar ve onların salgıladıkları proteoglikandan oluşan ekstrasellüler matriks ihtiva eder. En fazla görülen kollajen tipi Tip I (% 90) ve Tip III (% 10) kollajendir (8).

Yirmi mikron çapındaki kollajen lifleri birleşerek 100- 250 mikron çapında subfasiküler üniteleri oluşturur. Subfasikülleri ince ve gevrek bir bağ dokusu çevreler, buna endotenon denir. Birçok subfasikül birbiri ile birleşerek kollajen fasiküllerini oluşturur. Kollajen fasikülleri epitenon ile çevrilidir. Kollajen fasikülleri de birleşerek fibroblast ve ekstrasellüler matriks ile birlikte bağ meydana getirir. Tüm bağ paratenon sınırlar, bağın etrafını sinovya çevreler ve onu ekstrasinovyal yapar (Şekil 2) (8).



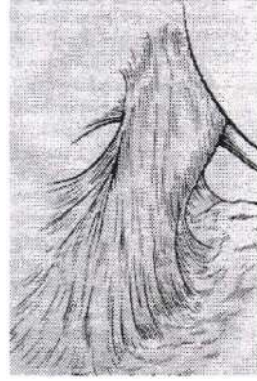
Şekil 2. ÖÇB'nin şematik mikroskopik yapısı

Nonkollajen proteinlerin (fibrinolektin, laminin) ise kesin olmamakla birlikte büyümede ve iyileşme sürecinde rol aldığı konusunda güçlü kanıtlar bulunmaktadır (11, 12). ÖÇB yapısında, kollajen liflerinin oluşturduğu fasiküllerin birbirleriyle olan bağlantısını sağlayan elastin de az miktarda bulunmaktadır (13).

Ön çapraz bağ cerrahisinde kullanılan otojen ve allojen dokular normal ÖÇB yapısından çok farklıdır. Örneğin kullanılan tendinöz greftler bağlardan daha serttir. Normalde bağlar elastik yapılarından dolayı tendonlardan daha avantajlı olmasına rağmen, kullanılan tendinöz greftlerin de zamanla remodelasyona uğradığı unutulmaması gereken bir gerçektir (13).

1.2.3 Anatomi

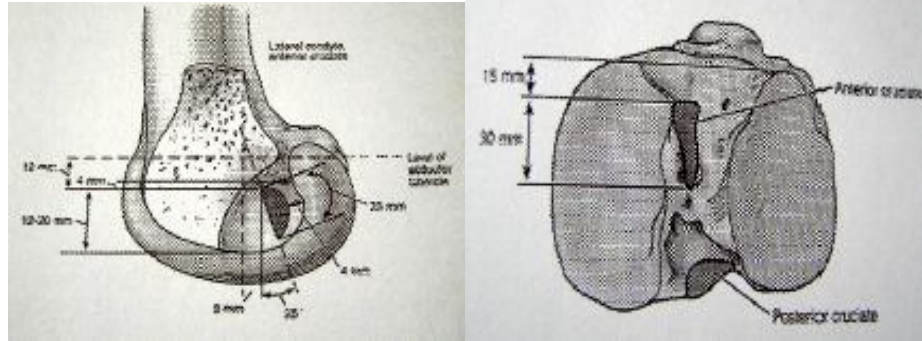
Çapraz bağlar, femur ve tibia arasında yer alan ve tibia'daki yapışma yerlerine göre adlandırılan iki önemli diz stabilizatörüdür. Bu ligamentler eklem içi fakat sinovya ile çevrili olduklarından ekstra sinovyal yapılardır. Ön çapraz bağ ortalama uzunluğu 30-40 mm ortalama genişliği 10-11 mm olan kollajen bir bağdır. Longitudinal uzanan kollajen fasiküllerinden oluşan bu bağ proksimalde lateral femur kondilinin medialine, distalde ise anterior tibia platosuna yapışır. Ön çapraz bağın eklem içindeki yönelimi femurdan tibiaya, posteriorden anterior'a ve lateralden mediale doğrudur. Ön çapraz bağ bu seyri esnasında spiral dış rotasyon tarzında açılım gösterir (Şekil 3).



Şekil 3. ÖÇB'nin liflerinin seyirleri boyunca spiral dış rotasyon açılımları

Ön çapraz bağın femoral yapışma yeri, interkondiler çentikte lateral femur kondilinin medial yüzünün posteriorunda D harfi şeklinde bir daire segmentidir ve bu dairenin çapı 20 mm, ortalama alanı 2 cm² dir. Femoral yapışma yerinin ön kenarı femur aksı ile 25 derecelik açı yapar. Tibial yapışma yeri ise, tibia ön kenarının 15 mm arkasında, 30 mm uzunluğunda çukur bir alandır ve ortalama alanı 3 cm² dir (Şekil 4) (9). Diz 90 derece fleksiyonda iken ÖÇB'nin tibial yapışma alanının orta noktası, arka çapraz bağın yapışma alanının ön kenarından 7 mm öndedir. Yine;

tibial yapışma yeri, interkondiler çukurdaki medial tibial tüberkülün önünde ve dış yanında yer alır.



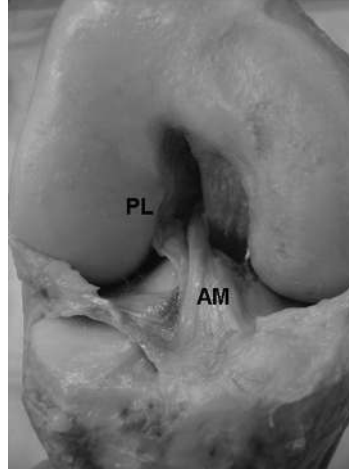
Şekil 4. ÖÇB'nin femura ve tibiaya yapışma yeri

Tibial yapışma yeri femorale göre daha geniş ve daha kuvvetlidir. ÖÇB'nin bazı lifleri tibiada transvers intermeniskal ligamanın altından geçerek lateral menisküsün ön boynuzuna bağlanır. Bazı olgularda ise ÖÇB'nin tibial yapışma yerinin posteriorundan ayrılan lifler lateral menisküs arka boynuzuna bağlanırlar (7, 9).

1.2.3.1 Fonksiyonel Anatomi

Ön çapraz bağın iki önemli fonksiyonu propriyosepsiyon ve mekanik ile ilgilidir. Mekanik özellikleri ile ilgili görevlerinden en önemlisi, dizin fleksiyon-ekstansiyon hareketleri sırasında tibial translasyonu ve aşırı internal rotasyonu kısıtlamasıdır. ÖÇB'ye en fazla yükün kuadriseps kasılması sırasında bindiği saptanmıştır. ÖÇB'deki aşırı gerilimin bağ içindeki kıvrımların açılmasına bağlı olarak hafiflediği gösterilmiştir (14).

Amis ve Dawkins 1991'de ÖÇB'yi, anteromedial (AM), posterolateral (PL) ve intermediate bantlara ayırmışlardır. PL bant ekstansiyonda, AM bandın fleksiyonda gergin olduğunu, ikisinde stabilitede önemli olduğunu ve bu pozisyonlarda kısmi kopmalar olabileceğini bildirmişlerdir (8). Amis ve Dawkins'in tarifinin aksine birçok yazar ÖÇB'yi iki banda ayırmaktadırlar. Palmer, ÖÇB'yi AM ve PL banda ayıran ilk yazardır (Şekil 5) (8). Posterolateral bant daha kalın ve daha kuvvetlidir. ÖÇB'nin anteromedial bantı; ÖÇB'nin yapışma alanında femurda proksimale, tibiada ise anteromediale, posterolateral bant ise femurda distale, tibiada posterolaterale yapışır (15).

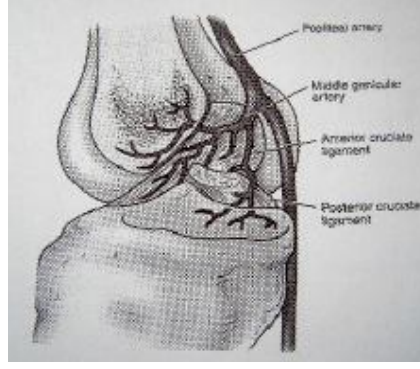


Şekil 5. ÖÇB' nin anteromedial ve posterolateral bantları

AM bant en gergin konuma diz tam fleksiyonda iken, gevşek konuma 30° fleksiyonda iken ulaşır. PL bant en gergin konumuna diz tam ekstansiyonda en gevşek konumuna 90° fleksiyonda iken ulaşır. Tüm bantları göz önünde bulundurursak 30° de en gevşek, tam ekstansiyonda en gergin halledir. ÖÇB'nin femoral yapışma yeri femurun uzunlamasına aksına, tibial yapışma yerinin de tibia anteroposterior aksına paralel olduğu görülmüştür. Bu nedenle diz ekstansiyondan fleksiyona gelirken kendi eksenini etrafında dönme hareketi yapmaktadır. Böylece posterolateral lifler anteromedial liflerin arkasından dolaşarak öne gelmektedir (16, 17).

1.2.3.2. Nörovasküler Anatomi

Çapraz bağlar interkondiler notch'un posterior girişinden orijinini alan ve ÖÇB'nin tibial yapışma yerine kadar uzanan bir sinovyal membran ile sarılıdır. Bağı saran sinovyal membranın primer vasküler besleyicisi popliteal arterden ayrılıp posterior kapsülü delen orta geniküler arter olup, lateral inferior geniküler arterin ufak dalları sekonder rol alırlar. Bu damarlar ön çapraz bağa transvers olarak girerler ve kollajen demetlerine paralel seyreden endoligamentöz damarlar ile anastomoz yaparlar. Hoffa yağ cismi inferior medial ve lateral geniküler arterler üzerinden bağın kanlanmasına katkıda bulunur ve bu özellikle bağ yaralandığında önemli olabilir. Bağın osseöz yapışma yerlerinden kanlanması minimaldir (Şekil 6). Ön çapraz bağın sinirleri popliteal fossadan geçen N.tibialis'in terminal dallarıdır. Sinir lifleri posterior kapsülü penetre ederek bağ çevreleyen sinovya ve periligamentöz damarlar ile beraber seyrederler.

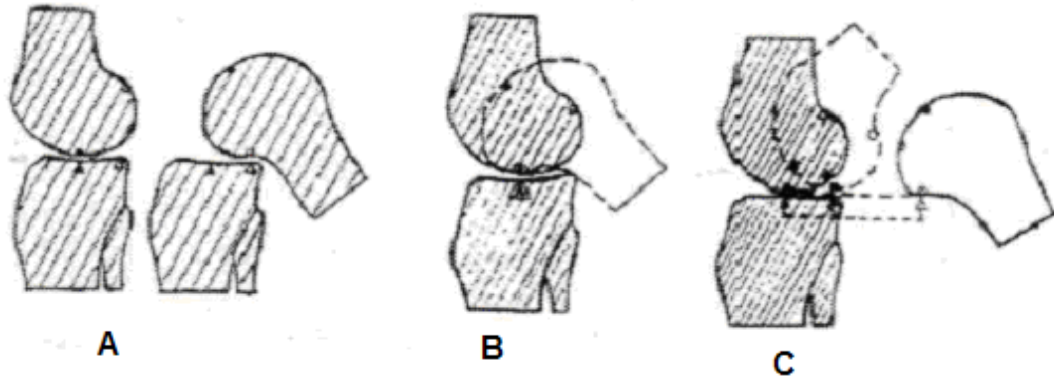


Şekil 6. ÖÇB'nin arteryel beslenmesi

Ön çapraz bağın nöral anatomisinin histolojik incelemelerinde Golgi tendon organı, Ruffini ve Pacinian korpuskülleri ile serbest sinir lifleri saptanmıştır. Pacinian korpuskülleri bağın pozisyon değişikliklerine çabuk adapte olabilirken, Golgi organı ve Ruffini korpuskülleri daha yavaş adaptasyon gösterirler. Bu üç tip mekanoresöptörler sayesinde bağın ve dizin hareket, pozisyon ve hızlanma propriosepsiyonu sağlanır. Ağrı iletiminde görevli serbest sinir uçlarının çok az miktarda bulunması ön çapraz bağın yaralanması esnasında hastaların ağrıdan çok “kopma sesi” (popping sign) duyulması ve hemartroz gelistikten sonra ancak eklem distansiyonuna bağlı şiddetli ağrı duyulmasını açıklamaktadır (3, 17).

1.3. Ön Çapraz Bağın Biyomekaniği

Diz hareketleri sırasında femur kondilleri, tibia platosu üzerinde hem yuvarlanma (rolling), hem kayma (gliding) hareketi yaparlar. Tam ekstansiyondan 20° fleksiyona kadar sadece yuvarlanma hareketi olur. 20° fleksiyondan sonra yuvarlanma hareketi giderek azalırken, kayma hareketi başlar ve giderek artar. Fleksiyonun sonunda femur kondilleri sadece kayma hareketi yapar. ÖÇB, yuvarlanma ve kayma hareketi sırasında düzenleyici olarak rol oynar (Şekil 7) (18). Medial femoral kondil, lateralden daha büyüktür. Buna karşılık medial tibial plato konkav, lateral tibial plato hafif konvektir. Böylece medial tarafta geniş bir temas yüzeyi oluşur. Bu da tam ekstansiyonda, femurun tibia üzerinde iç rotasyona gelmesini sağlar. Ayrıca ekstansiyonda tibia eminensiyaları femur'un interkondiler çentiğine oturur. Bu özelliğe dizin “vida-yuva mekanizması” (screw home mechanism) adı verilir.



Şekil 7. Dizde normal kayma yuvarlanma (A), sadece kayma (B), sadece yuvarlanma hareketleri (C)

Diz tam ekstansiyodayken iç ve dış rotasyon yapamamasının nedeni, vida-yuva mekanizması ve yumuşak doku gerginliğidir. Diz fleksiyona getirildiğinde diz gerginliği azalır (unscrewing) ve femur tibia üzerinde dış rotasyona gelir (16).

Ön çapraz bağ yetmezliğinde, tam ekstansiyonda vida-yuva mekanizmasının bozulmasına bağlı olarak ve özellikle de tractus iliotibialis'in gevşemesi nedeniyle ortaya çıkan aşırı iç rotasyon, lateral kompartmanın rotatuar subluksasyonuna (kayma hissi) neden olur. Böylece önceleri asemptomatik ve sekonder stabilizatörlerle kompanse bir ÖÇB lezyonu (tam rüptür, parsiyel rüptür veya elongasyon), semptomatik ve dekompanse bir ÖÇB yetmezliğine dönüşebilir. Tekrarlayan kayma hisleri (boşalma), efüzyon, dejeneratif menisküs yırtıkları, kıkırdak lezyonları, periferik ve femur interkondiler aralık lateral duvarında osteotif oluşumu ve laksite artışı ile karakterize dekompanzasyon dönemi sonucunda gonartroz gelişebilir (19).

ÖÇB'nin diğer görevleri ise tibianın iç rotasyonunu ve varus-valgus streslerini engellemektir.

Özet olarak biyomekanik çalışmalar ÖÇB'nin 5 temel fonksiyonu olduğunu göstermiştir. Bunlar;

- Fleksiyonda, tibianın femur üzerinde translasyonunu önleyen primer stabilizasyon,
- Hiperekstansiyonun önlenmesi,
- Aşırı iç rotasyonu önleyerek, rotasyonun kontrol edilmesi,
- Varus ve valgus stresine karşı sekonder stabilizasyon,

- Ön çapraz bağ gerginliği sayesinde, tam ekstansiyona yaklaşıldığında, dizin vida-yuva mekanizması ile stabilizasyonun sağlanmasıdır (18).

1.4. Diz Eklemine Stabilizatörleri

Dize uygulanan kuvvetlerin anormal hareketlere yol açmasını önemli ölçüde engelleyen yapılara primer stabilizatörler, ikincil derecede engel olanlara da sekonder stabilizatörler adı verilir. Normal bir dizde primer stabilizatörler, sekonderleri aşırı kuvvetlerden korur. Primer sağlamken sekonder zarar görse bile laksitiye neden olmaz. Ancak primer zarar gördüğünde, sekonderlerin önemi artar (19).

a) Anterior stabilizatör: Tibianın öne yer değiştirmesini engelleyen yapılardır.

Primer stabilizatör: ÖÇB

Sekonder stabilizatör: Medial ligamentöz ve kapsüler yapılar, lateral kompleks ve kapsüler yapılar

b) Posterior stabilizatör: Tibianın arkaya yer değiştirmesini engelleyen yapılardır.

Primer stabilizatör: AÇB

Sekonder stabilizatör: Posterior kapsül, lateral kompleksin eklem dışı komponenti.

c) Medial stabilizatör: Diz eklemine valgus stresine karşı korumaktadır.

Primer stabilizatör: İç yan bağ (İYB)

Sekonder stabilizatör: Posterior oblik ligament, medial kapsüler ligament.

d) Lateral stabilizatörler: Diz eklemine valgus stresine karşı korumaktadır.

Primer stabilizatör: Dış yan bağ (DYB)

Sekonder stabilizatör: Popliteus tendonu, lateral kapsüler ligament, arkuat kompleks, ÖÇB, iliotibial bant, biceps femoris tendonu (19).

1.5. Ön Çapraz Bağın Sensoriyel Fonksiyonu

Ön çapraz bağ yapısında 4 tip nöral reseptörün varlığı tarif edilmiştir. Bunlar hem mekanik reseptif hemde noziseptif özelliktedir (20).

Tip 1 sinir sonlanmaları subkutan dokudaki Ruffini sinir sonlanmalarını andıran yapıda globüler korpusküler seklindedir.

Tip 2 sinir sonlanmaları konikal korpusküller seklinde olup Paccini cisimciklerine benzer.

Tip 3 sinir sonlanmaları, fusiform seklinde ve tüm ön çapraz bağı çevreler.

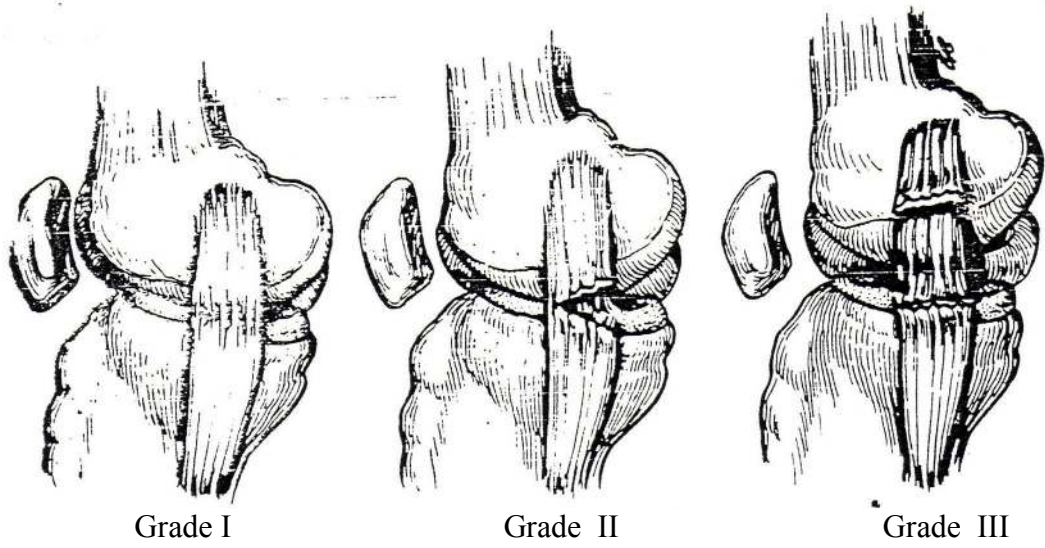
Tip 4 sonlanmalar non korpuskuler sekilde olup myelinsiz sinir flamanları şeklindedir. Bunlar ciltteki serbest sinir sonlanmalarını andırırlar. İnsan ön çapraz bağının % 1'inin nöral elemanlar tarafından oluşturulduğu bildirilmiştir.

Ön çapraz bağ yapısındaki bu sensoryal reseptörlerin varlığı proprioseptif fonksiyonlarının da olduğuna dikkat çeker. Ön çapraz bağ reseptörleri dizin hareket arkı boyunca pozisyonuna ait bilgileri algılayıp santral sinir sistemine aktarmaktadırlar (20). Ön çapraz bağ yetmezliği olan hastaların ilgili ekstremitesinde dizin hareketlerine karşı cevap olarak gelişen kas cevabının geciktiği tespit edilmiştir. Ön çapraz bağ lezyonlu dizlerde verilen kas cevabında gecikme, aktivite düzeyini ve fonksiyonel performansı düşürmektedir. Aynı zamanda anterior tibial translasyonu artırmaktadır (21).

Ön çapraz bağ proprioseptif fonksiyonunun bu derece önemli olduğunun anlaşılması üzerine dikkatler ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu yapılan hastalardan greftin bu fonksiyonu yeniden kazanıp kazanmadığına yönelmiştir. Hamstring tendonlarıyla rekonstrüksiyon yapılan dizlere elektrik stimülasyon verilerek greftde oluşan somatosensoryal uyarılmış potansiyellerin (SEP) kaydedilmesiyle yapılan bir çalışmada; greftde de sensoryal nöronların rejenere olduğu ve SEP yanıtının elde edildiği görülmüştür. Ancak bunların normal dizdeki ön çapraz bağın verdiği SEP yanıtından daha düşük amplitüdü olduğu saptanmıştır (20).

1.6. Diz Eklemine İstabilite

Kas ve tendon yaralanması strain, bağ ve eklem kapsülü yaralanması sprain olarak ifade edilir (Şekil 8). Diz eklemine istabilite dize gelen aşırı stresler sonucunda genellikle fonksiyonel kayıplara yol açan tibia platosunun femur kondillerine göre bir veya daha fazla düzlemdeki anormal düz veya rotatuar hareketlerine verilen isimdir. Bu stresler sonucunda dizi stabil tutan bağlar, hafif zedelenmeden kopmaya kadar değişen yaralanmalara maruz kalmaktadır. Ligamentlerde oluşan yaralanmalar *The American Medical Association's* (AMA) tarafından üç derecede sınıflandırılmıştır (22).



Şekil 8. Sprain'in 3 derecesi

Grade I: Lokalize hassasiyet mevcuttur ve yaralanma birkaç lifle sınırlıdır,

Grade II: Daha fazla lif iştirak eder, hassasiyet yaygın fakat instabilite oluşturmaz,

Grade III: Bağın bütünlüğünün bozulması söz konusudur ve instabilite ile sonuçlanır. Grade III yaralanma kendi içerisinde eklemin açılmasına göre üç dereceye ayrılır.

1+: 5 mm'ye kadar açılma

2+: 5-10 mm'ye kadar açılma

3+: 10 mm'den fazla açılma

1.6.1 Diz İnstabilitelerinin Sınıflandırılması

Dizde meydana gelen instabilitelerin birçok değişik sınıflandırmaları yapılsa da günümüzde en sık kullanılan sınıflama sistemi *American Orthopedic Society for Sports Medicine*'in (AOSSM) yaptığı sınıflandırma sistemidir (Tablo 1). Bu sınıflandırma sistemi, stres testlerinde femura göre tibianın yer değiştirme yönü ve hasar gören anatomik yapılar esas alınarak yapılmıştır (21).

1.7. ÖÇB Yaralanmalarında Epidemiyoloji

Ön çapraz bağ yaralanması dizde en sık görülen bağ yaralanmasıdır. Genel popülasyonda görülme sıklığı yaklaşık üçte biridir (22).

Tablo 1. AOSSM'nin diz instabilite sınıflandırması

A- Tek düzlemde oluşan instabiliteler

1. Medial
2. Lateral
3. Anterior
4. Posterior

B- Rotasyonel instabiliteler

1. Anteromedial
2. Anterolateral
3. Posteromedial
4. Posterolateral

C- Kombine instabiliteler

1. Anterolateral-Anteromedial rotator
2. Anterolateral-Posterolateral rotator
3. Anteromedial-Posteromedial rotator

Ön çapraz bağ yaralanmalarının yaklaşık % 70'i spor yaralanmaları sonucu olmaktadır (19). Toplumun spora olan ilgisinin ve sağlıklı yaşam için sporun öneminin artması ile birlikte her yıl daha fazla sayıda insan amatör veya profesyonel düzeyde çeşitli sporlarla ilgilenmektedir. Spora ilginin artması ön çapraz bağ yaralanmalarında da artışı beraberinde getirmiştir. Spor yaralanması sonucu gelişen akut travmatik hemartrozda, parsiyel veya total ÖÇB yırtığı riski % 70 civarındadır (23). Ülkemizde ÖÇB lezyonlarının insidansı ile ilgili bir çalışma bulunmamaktadır. Amerika Birleşik Devletlerinde (ABD) tüm nüfus için verilen ÖÇB lezyonu insidansı 38/100.000 yıl olarak bildirilmiştir. ABD'de yılda 250.000 yeni akut ÖÇB yırtığı teşhis edilmektedir. Her yıl ABD'de yaklaşık 100.000 ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu yapılmaktadır (24). Spor aktivitelerinde görülen travmaları oluş tipine göre kontakt (direkt) ve nonkontakt (indirekt) olarak ikiye ayrılmıştır (Tablo 2).

ÖÇB lezyonunun en sık indirekt (% 72) mekanizma ile olduğu kanıtlanmıştır. İndirekt mekanizmalarda koşmanın basma (foot-strike) fazındaki ÖÇB lezyonuna neden olan ortalama diz fleksiyon açısı 22° olarak belirtilmiştir (25).

Tablo 2. ÖÇB'nin yaralanma sebepleri

	Oluş mekanizması	Olabilecek yaralanmalar
Kontak	1. Valgus-Dış rotasyon	ÖÇB, İYB, Medial menisküs
	2. Hiperekstansiyon	ÖÇB, AÇB, Posterior kapsül
	3. Direkt darbe	ÖÇB, AÇB
	4. Varus-İç rotasyon (Diz fleksiyonda)	ÖÇB, Postero-lateral köşe
Nonkontak	1. Kayak yaralanması	ÖÇB, Postero-lateral köşe, menisküs
	2. Ani durma, ani yön değiştirme	ÖÇB, Medial-lateral menisküs
	3. Valgus-dış rotasyon (Ayak sabitken)	ÖÇB, İYB.

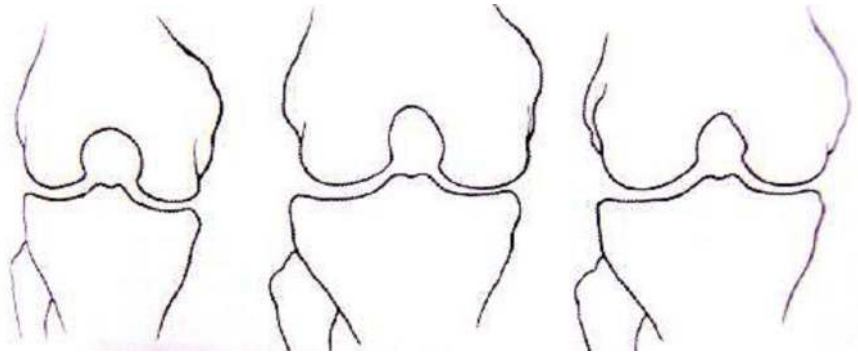
1.8. Risk Faktörleri

Ön çapraz bağ yaralanmasına yol açabilecek risk faktörleri konusunda literatürde birçok çalışma vardır. Bunları kendi aralarında intrensek ve ekstrensek faktörler olmak üzere ikiye ayırabiliriz.

1.8.1. İntrensek Faktörler

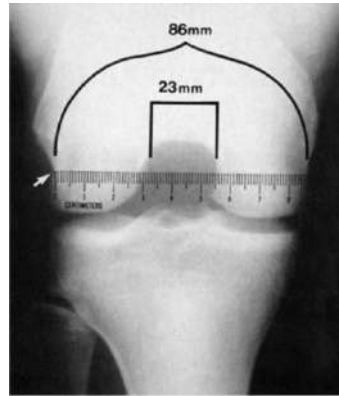
a) İnterkondiler Çentik Genişliği

İnterkondiler çentik genişliği daha küçük olan sporcuların ÖÇB yaralanması açısından daha yüksek risk altında oldukları bilinmektedir. Birçok çalışma temas olmayan travmalarda, ÖÇB yaralanması olan atletlerde belirgin interkodiler aralık darlığı olduğunu bildirmişlerdir (Şekil 9) (21).



Şekil 9. İnterkondiler çentik varyasyonları

Souryal and Freeman (26) tünel grafisinde interkondiler aralık genişliğini distal femur genişliğine oranlayarak “notch indeksini” hesaplamışlardır (şekil 10). Normal interkodiler notch oranı 0.231 ± 0.044 ’tr. İnterkondiler aralık, erkeklerde bayanlardan daha geniştir. Lise ğrencisi 902 atletin prospektif değerlendirmesinde 14 nonkontakt B rüptürü bulunan atletten 10’unda interkondiler aralık genişliğinin ortalamadan bir standart deviasyon daha düşük olduğu saptanmıştır (19).



şekil 10. İnterkondiler aralık indeksinin hesaplanması

b) Cinsiyet

Bayanlarda B’nin kopma riski erkeklere göre sekiz kat daha fazladır. Bayan futbolcularda B kopma insidansı erkek futbolculara göre iki kat daha fazladır. Basketbolda ise 4 kat daha fazladır. Askeriyede ise yapılan eğitimlerde bayanların B kopma riskinin erkeklere göre 9.74 kat daha fazla olduğu saptanmıştır. Bu durumun muhtemel sebepleri dinamik diz stabilizatörlerinin (kuadriseps ve hamstring kasları gibi) daha az koruyucu rol oynaması, kas gücünün daha az olması, B’nin bayanlarda daha kısa olması, interkondiler notch genişliğininin daha dar olması, eklem laksitesi ve ekstremitenin dizilimi sayılabilir (27, 28).

c) Adet döngüsü ve östrojen hormonu

Wojtys ve ark. (29) B yırtığı olan ve menstrüel siklusu normal olan 28 bayan üzerinde yaptıkları çalışmada menstrüel dönem ile B yırtığı arasında anlamlı bir ilişki saptamışlardır. B hasarı ovulatuar fazda (menstrüel siklusun 10-14. günleri arası) daha sık, foliküler fazda (siklusun 1-9. günleri arası) daha az olduğu saptanmıştır. Bunu salınan hormonlarla ligamentöz laksitenin artmasına ve nöromuskuler performansın azalmasına bağlamışlardır (30).

d) Eklem Laksitesi

Gevşek eklemli olma, ÖÇB yaralanması oluşmasında diğer bir etken olarak tartışılmaktadır. Bazı çalışmalar, eklemleri gevşek olan sporcuların, eklemleri normal veya sıkı olan sporculara oranla yaralanma açısından daha fazla risk altında olduklarını ileri sürmüşlerdir (31).

e) Zemin Özellikleri

Spor yapılan zemin yüzeyin yüksek sürtünme katsayısına sahip olması ÖÇB yaralanma riskini arttırabilmektedir (19).

f) Ekstremitenin dizilimi

Azalmış kas desteğiyle beraber geniş pelvis, artmış femoral anteversiyon ve genu valgum ÖÇB rüptürü insidansını arttırmaktadır (19).

g) Ortez Kullanımı

Diz yaralanmalarının önlenmesinde koruyucu dizlik kullanımının ÖÇB yaralanma riskini azaltmadığı gösterilmiştir (19).

h) Yaş

Genç hastalarda yüksek aktivite göstermeleri nedeni ile ÖÇB lezyonu olma riski fazladır. 30 yaşından sonra bu oranın giderek azaldığı bildirilmiştir (32).

ı) Aktivite düzeyi

Hastanın aktivite düzeyi yaralanma derecesini ve tedavi seçeneğini yakından değiştirmektedir. Aktivite düzeyi uluslararası standart kabul edilen Tegner skalası ve IKDC skoruna göre yapılmaktadır. Çalışmalar sonucu Tegner 7 ve üzeri, IKDC skoru I-II olan hastalarda ÖÇB lezyon riskinin arttığı saptanmıştır (32).

1.8.2. Ekstresek Faktörler

İnsan vücudu dışındaki olumsuz çevre koşulları ve kullanılan veya giyilen spor malzemeleri ve spor yapılan zeminin ÖÇB yırtılma oranını etkilediği tespit edilmiştir. Örneğin kuru çim zeminde ÖÇB yırtık riskinin arttığı bulunmuştur (32).

1.9. ÖÇB Yırtığı Olan Hastanın Değerlendirilmesi

1.9.1. Anamnez

Ön çapraz bağ yaralanmalarında anamnez çok dikkatli bir şekilde alınmalıdır. Daha önce anlatılan yaralanma mekanizmaları dikkatlice sorgulanmalıdır. ÖÇB

yaralanması gelişen hastaların % 40'ı ilk travma anında bir kopma hissi algılar (popping sign) ve bu hissi iki yumruğun birbiri üzerinde kayması ile tarif ederler (two fist sign) (33).

Yakınmalar akut (<3 hafta) ve kronik (>3 hafta) olgularda farklılıklar gösterebilmektedir. Akut olgularda; dizde ağrı, şişlik ve aktif hareket kısıtlılığı, tam ekstansiyon yapamama, aksayarak yürüme, merdiven inip çıkmada zorlanmalar ve dizine güven duymama görülmektedir. Daha ciddi bir durum olan çoklu bağ yaralanmalarında ise hasta çoğunlukla acil serviste görülür ve değerlendirilir. Tablo daha dramatiktir. Ciddi bir travma tanımlanır (trafik kazası, yüksekten düşme, şiddetli çarpışma). Hasta dizinin üzerine yüklenemez, yürüyemez ve belirgin akut instabilite mevcuttur. Hematom daha belirgin olup eklem kapsülü yırtıldığı için kanamanın cilt altına yayıldığı gözlenir. Kronik olgularda ise yakınmalar çoğunlukla fonksiyonel instabilite, kompensatuar yürüme ve eklemde oluşan ikincil patolojiler ile ilgilidir. Koşamama, spor yapamama, ÖÇB'yi gerektiren ani sıçrama, durma veya dönme hareketlerinde emniyetsizlik hissi ve dizde boşalma nedeniyle doktora başvururlar (34).

1.9.2. Fizik Muayene

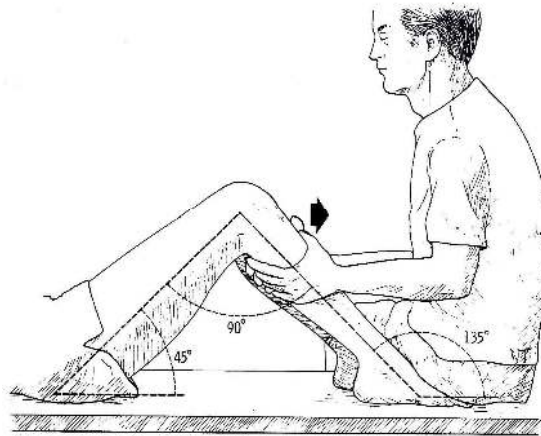
Akut dizin klinik muayenesine başlamadan önce dizin AP, lateral ve patella tanjansiyel ve tünel grafilerinin çekilerek kemiksel patolojilerin olmadığı ortaya konmalıdır. Bağ lezyonu şüphesi olan vakalarda ek olarak stres grafileri rutin çekilmelidir. İnceleme mümkün olduğunca nazik ve ağrı uyandırmayacak bir şekilde yapılmalı ve bu esnada hastanın tam gevşemesi sağlanmalıdır. Bağ yaralanması süpheli olgularda muayene hemen veya ilk 6 saat içinde yapılmalıdır. Altı saatten sonra ağrı, efüzyon veya refleks kas spazmı nedeniyle değerlendirme güçleşir (19).

İnspeksyonla diz çevresindeki laserasyon, ekimoz, efüzyon, normal kontur kayıpları tespit edilir. Örnek olarak tibia proksimal anteriorunda ciltte abrazyon ile birlikte normal tibial basamaklaşmanın kaybı sonucu 90°'deki dize yandan bakıldığında normal kontur kaybının gözlenmesi akla AÇB rüptürünü düşündürür. Nazik palpasyonla, özellikle kollateral bağların üzerinde ve yapışma yerlerinde olan hassasiyet kollaterallerin yaralanmaya iştirak ettiğini gösterir. 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 kondiller arasında sıkışmasına bağlı

olabilir. Buna karşılık hareket açıklığının tam olması muhtemelen ciddi bir yaralanma olmadığını gösterir (19).

Son olarak laksite muayenesi yapılmalıdır. Dizinde orta ve aşırı hemartroz ile gelen hastalara mutlaka ponksiyon yapılmalıdır. Steril şartlarda yapılan ponksiyon sıvısının hemarajik olması ile hemartroz tanınmış olurken, ponksiyon sıvısında yağ tanecikleri görüldüğünde, özellikle destekleyici radyolojik bulguların olmadığı durumlarda osteokondral kırık akla gelmelidir. Ponksiyon, eklem distansiyonuna bağlı ağrıyı ve ağrıya bağlı adele spazmını azaltacağından klinik muayenenin daha rahat yapılmasını da sağlar. Ayrıca eklem içindeki kan yıkım ürünlerinin kondrolitik aktivite ile dokulara zararı da önlenmiş olur. Genelde aspirasyondan sonra bağ ve menisküs muayeneleri rahatlıkla yapılabilir. Hastanın devam eden ağrı, kas spazmı ve korku nedeni ile muayenesi tam yapılamazsa genel anestezi altında muayene ve MRG gibi diğer ileri tanı yöntemlerine başvurulmalıdır (19, 35).

Ön çapraz bağ yırtığı tanısında en çok kullanılan testler Lachman, ön çekmece ve pivot shift testleridir. Ön çekmece testi ÖÇB'nin değerlendirilmesinde Lachman kadar değerli bir test değildir. Hasta supine pozisyonunda masaya yatar. Diz 90°, kalça eklemi ise 45° fleksiyonda iken, ayak tabanı masaya değecek şekilde tutulur ve muayene eden kişi hastanın ayağı üzerine oturur. Her iki elle bacağı posteriordan kavrayıp, tibia öne doğru çekilir (Şekil 11).



Şekil 11. Ön çekmece testi

Ayrıca bu test, ayak 15° dış rotasyonda medial kapsüler yapıları ve 30° iç rotasyonda lateral kapsüler yapıları ÖÇB ile birlikte değerlendirir. Tibianın öne doğru yer değiştirmesi normal bir dizde 6 mm kadardır. Eğer anterior yer değiştirme 6 mm'den fazla ise test pozitif olarak kabul edilir. Testin negatif olması ÖÇB'nin

intakt olduğunu göstermez. Akut diz yaralanmalarında ön çekmece testini uygulamak biraz zordur. Ön çekmece testini uygulamadan önce AÇB'nin sağlam olduğundan emin olunmalıdır. Yoksa yalancı pozitif sonuç bizi yanıltacaktır (36).

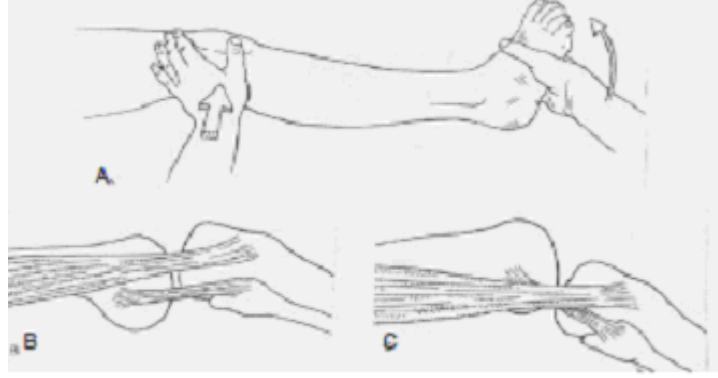
Akut diz yaralanmalarında ön çekmece testini uygulamak biraz zordur. Akut ÖÇB yaralanmasında ilk yarım saatte en değerli test Lachman testidir. Hasta supine pozisyonda, diz 15°-30° fleksiyonda ve ayak masanın üzerinde iken bir elle uyluk distali sabitlenir, diğer elin başparmağı eklem hizasında anteromedialde, diğer parmaklar ile tibia proksimali posteriordan kavranarak bacağına rotasyon yaptırılmadan tibia tam düz olarak öne çekilir (Şekil 12). Bacağın öne doğru yer değiştirmesi, derecesi ve son nokta hissine göre karar verilir. Translasyon AMA'ya göre 1+, 2+ ve 3+ olarak derecelendirilir.



Şekil 12. Lachman testi

Lachman testi akut yaralanmalarda oldukça yüksek oranda doğru değerlendirmeye neden olur. ÖÇB yırtığı tanısında % 87-98 sensitivitesi ile en iyi klinik testtir (22). Muayene eden hekimin ellerinin ufak olması veya hastanın bacağının kalın olması nedeniyle uyluk ve baldırın eş zamanlı fiksasyonu güç olabilir. Hekimin kendi dizini muayene edilecek taraf uyluğu altına koyarak destek sağlaması ve aynı taraf eliyle anteriordan posteriora doğru bastırarak uyluğu stabilize ederken diğer eliyle tibiayı öne doğru çekmesi “Stabilize Lachman testi” olarak bilinir. Çok yağlı ve kaslı hastalarda bu teknik güvenle kullanılabilir (37).

Pivot Shift Testinde ise bacak iç rotasyonda tutulurken dize valgus kuvveti uygulanır. Bu sırada diz fleksiyonda olduğunda lateral tibia platosu sublukse olur. 20-40 derece fleksiyonda ise iliotal band tarafından tekrar redükte edilir. İliotal bandın sağlam olmadığı durumlarda bu test ÖÇB kopuk olsa dahi negatif bulunacaktır (Şekil 13) (38, 39).



Şekil 13. Pivot - Shift testi

İnstabiliteyi değerlendirmenin bir diğer yolu da enstrümanlı laksite ölçümüdür. Bu ölçüm için Medmetric artrometre kullanılmaktadır. KT-1000 ve KT-2000 adlı iki çeşidi bulunmaktadır. İkisinde çalışma prensipleri aynıdır, sadece bilgiyi kayıt etme özellikleri farklıdır. Hasta tamamen gevşemiş olmalıdır. Hastanın dizi 30° fleksiyonda ve 15° dış rotasyonda olacak şekilde artrometre yerleştirilir (Şekil 14).



Şekil 14. KT-2000 Artrometre

Artrometrenin biri patella, diğeri tibial tüberkül üzerinde olan iki adet mekanik algılayıcısı vardır. Öne veya arkaya doğru bir kuvvet uygulandığında bu iki algılayıcı arasındaki rölatif hareket cihaz tarafından kaydedilir. Cihaz çeşitli düzeylerde kuvvet uygulayabilir. Bu şekilde öne veya arkaya kayma miktarı belirlenebilir ve kişiden kişiye farklılık göstermemesi en büyük avantajıdır (40). Tüm laksite ölçerlerde karşımıza çıkan problem ölçümün yapıldığı noktalardaki yumuşak dokunun interfiransıdır. Özellikle cilt altı dokusu fazla olan şişman hastalarda yumuşak dokudan kaynaklanan hataların yanlış sonuçlara sebebiyet verebileceği akıldan çıkarılmamalıdır. KT-1000 dışında bu grupta klinik kullanım bulan diğer

aletler “KT-200”, “KT-1000/S”, “Stryker Knee Laxity Tester”, “Computerized Accurate Ligament Tester” (CALT) ve UCLA test aletidir. Yukarıda bahsedilen 5 farklı artrometrenin karşılaştırıldığı bir çalışmada KT-1000 ve Stryker’ın tanı değerleri en yüksek bulunmuştur (41).

1.9.3. ÖÇB Yaralanmalarında Görüntüleme

1.9.3.1. Direk Radyograflar

Hemartrozla gelen tüm dizlere, diğer görüntüleme yöntemlerinden önce düz radyografi çekilmelidir. Eklem içi kanamaya yol açabilecek femur, tibia ve patellanın kemiksel ve kırık patolojileri, kollateral ligamentlerin avülsiyon kırıkları (Segond kırığı) ve çocuklarda epifiz kaymaları ayırıcı tanıda dikkat edilmesi gereken noktalardır. Ayakta çekilen ön arka grafler eklem aralığındaki daralmayı daha iyi göstermektedir. Segond kırığı; lateral kapsüler bağın orta 1/3’nün lateral tibia platosundan avulse olmasıdır ve neredeyse daima ÖÇB yırtığı ile birlikte (Şekil 15).



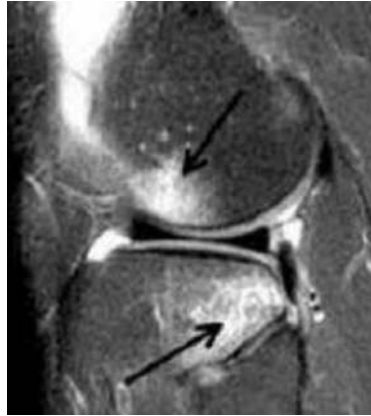
Şekil 15. Segond kırığı radyolojik görünüm

Buna karşılık ÖÇB yırtıklarının % 6’sında görülür. Lateral grafler ise 30° fleksiyonda ve o ekstremitenin üzerine yatarak çekilmelidir. Bunun yanında interkondiler notchu görebilmek için tünel grafisi ve patellofemoral eklemi görebilmek için tanjansiyel grafler istenebilmektedir. Akut ÖÇB lezyonlarında radyografler genelde normal olarak görülmektedir. Fakat ÖÇB’nin veya diğer ligamentlerin kemiğe yapışma yerlerinde kopma kırıklarının görülmesi yumuşak doku patolojisinin olabileceğini düşündürmelidir (42).

1.9.3.2. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)

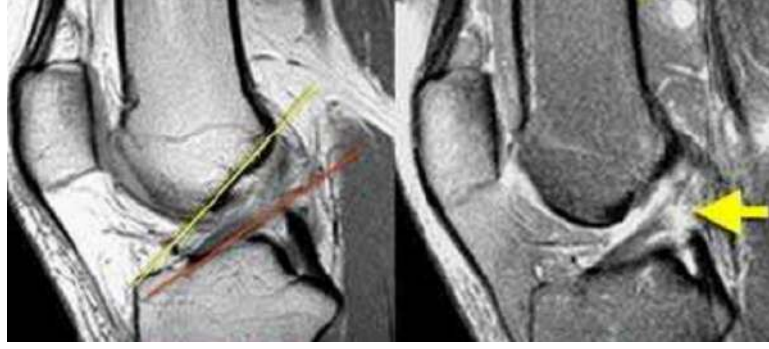
MR görüntüleme tekniği akut diz yaralanmalarının değerlendirilmesinde son yıllarda gittikçe artan sıklıkta kullanılmaktadır. MRG hem noninvaziv oluşu hem de tanı değerinin daha yüksek olması nedeniyle eskiden sıklıkla başvurulanan artrografi, BT ve Artro-BT'ye tercih edilmektedir. MRG ile ÖÇB lezyonlarında doğru tanı koyma olasılığı % 93-98 arasındadır (43). MRG'nin avantajları noninvaziv oluşu ve hastaya rahatsızlık vermemesi; iyonizan radyasyon olmaması; bağ, menisküs ve kıkırdak gibi yapıları direkt göstermesi; koronal, sagittal ve aksiyel planda görüntüleme olanağı; mekanik olarak intakt olsa bile sinyal değişiklikleri sayesinde yumuşak dokudaki patolojileri gösterebilmesi ve anatomik görüntülerin ortopedi hekimi tarafından değerlendirilmesinin nispeten kolay olması olarak sayılabilir. Yöntemin dezavantajları ise pahalı olması, kaliteli alet ve gerek çekim gerekse değerlendirme için özel ilgili radyolog gerektirmesi olarak özetlenebilir (44, 45).

MRG'de ÖÇB lezyonlarında, özellikle yaralanma sırasında femoral kondilin tibial platosuna çarpması sonucunda oluşan lateral tibial plato ve lateral femoral kondilde osteokondral, subkondral ve intraosöz lezyonlar görülebilmektedir (Şekil 16).



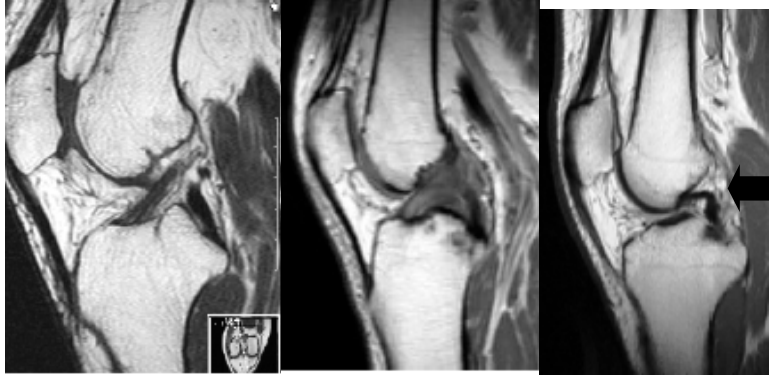
Şekil 16. Tibia ve femurda ÖÇB yırtığı ile beraber görülen kontüzyon

MRG'de ön çapraz bağ ile birlikte menisküslerde değerlendirilebilir. Bağın düzlemine uygun oblik sagittal planda, ayak 15°-30° arasında dış rotasyonda iken kesit alınması gerekir. Bu şekilde alınan sagittal kesitte ÖÇB femoral interkondiler bölgeden tibial platoya uzanan düşük sinyalli bir bant şeklinde görülür. Burada bağın demetleri, kemik kontürün oluşturduğu Blumensaat hattına paralel görülmelidir (Şekil 17).



Şekil 17. Kopmuş ÖÇB ve Blumensaat Hattı. Sağlam bir dizde bu iki hat birbirine paralel olmaktadır.

Ön çapraz bağ yırtığında başlıca MRG bulguları, ÖÇB devamlılığının bozulması ve arka çapraz bağdaki açılışmadır (Şekil 18) (46).



Şekil 18. Normal, kopuk ön çapraz bağ ve arka çapraz bağ açılışması

1.9.3.3. Ultrasonografi (US)

US'nin ÖÇB yaralanmasındaki duyarlılığı ve özgünlüğü sırası ile % 98 ve % 88 dir (47). İnvaziv olmaması ve ucuz olması nedeniyle US'nin ÖÇB yaralanmalarında kullanılması gittikçe artmaktadır. Fonksiyonel US yanlış tanı konulmasını önleyebilmekte ve erken evrede diz yaralanması olan hastaların uygun olmayan tedavilerini önleyebilmektedir (48).

1.10. ÖÇB Yaralanmalarında Tedavi

ÖÇB yaralanması tanısı konan bir hastanın tedavisini planlarken, tedavi şeklinin bütün hastalar için standart olmadığını unutmamak gerekir. ÖÇB

yaralanmasında tedavinin, cerrahi mi yoksa konservatif mi olacağına karar vermede sadece instabilite bulgusunun olması yeterli değildir. Her hastayı ayrı ayrı değerlendirip, yaralanmadan sonra geçen süre, hastanın yaşı, aktivite düzeyi, yırtığın tipi, birlikte olan diğer diz patolojileri ve instabilite derecesi dikkate alınarak tedaviyi planlamak ve şayet şartlar uygunsa cerrahi tedavinin yanında konservatif tedavinin de bir tedavi yöntemi olabileceğini göz önünde bulundurmak gerekir.

1.10.1. Tedaviye Etki Eden Faktörler

a) Yaş

Çocuk hastalar: Büyüme kıkırdaklarının açık olması nedeniyle, bu kıkırdaklar cerrahi işlem sırasında zarar görebileceği ve gelecekte buna bağlı olarak kişide daha büyük problemler (asimetrik boy kısalığı vb.) ortaya çıkacağı için bu hastalarda konservatif tedavi yöntemi uygulamak daha uygun bir tedavi seçeneği olacaktır. Fakat bu yaşlarda kooperasyon güçlüğü, aşırı derecede aktivasyon gibi nedenler bu tedaviyi uygulamada karşımıza çıkan ciddi bir problemdir (49).

Genç hastalar: Bu dönemlerde günlük aktivitenin fazla olması nedeniyle konservatif tedavi bu hastaların aktivite düzeylerini karşılayamadığı ve hastaların rekonstrüksiyon için daha istekli olması sebebiyle, cerrahi tedavi daha uygun bir yöntemdir. 30-40 yaş arasında sporla uğraşan veya yaşamının önemli bir bölümünde spor yapan hastalar için de cerrahi tedavi öncelikle düşünülmelidir.

Yaşlı hastalar: Yaş ile birlikte spor yapma oranı, yapılan sporun şiddeti ve sporun yoğunluğu azalmaktadır. Bu nedenle bu yaş gurubunda konservatif tedavi öncelikle düşünülmelidir. Bunun yanında bu yaş gurubunda olsa dahi aktivite düzeyleri yüksek olan hastalara cerrahi tedavi planlamak daha doğru olacaktır (50).

b) ÖÇB Yırtığıyla Birlikte Diğer Patolojilerin Varlığı

Parsiyel ÖÇB yaralanmasının bulunması daha sınırlı bir instabiliteye neden olacağı için bu hastalarda konservatif tedavi daha uygun bir seçenek olacaktır. Barrack ve ark. parsiyel ÖÇB yaralanmalarının daha az cerrahi tedavi gerektirdiğini ve yüksek oranda spora dönüş şansı kazandıklarını yayınlamışlardır (51). Sadece ÖÇB yokluğunda veya parsiyel yırtılmalarında, sekonder diz stabilizatörleri güçlü olduğu ve bu ÖÇB yokluğunu kompanse edebilmesi nedeniyle bu tür hastalarda konservatif kalınabilir. Fakat ÖÇB patolojisinin yanında kıkırdak lezyonu,

menisküs lezyonu veya dizi stabilize eden diğer yapıların yaralanmalarında, bunlara yönelik tedavi planlarken aynı seansta ÖÇB rekonstruksiyonu daha uygun olacaktır.

c) Aktivite Düzeyi

Seçilecek tedaviyi belirlemede en önemli parametredir. Yapılan sporda ve günlük hayatta ÖÇB'ye düşen iş miktarı ve kişinin ÖÇB'ye ihtiyacının yüksek olması nedeniyle bu tür hastalarda ilk dakikadan itibaren cerrahi planlamak daha doğru olacaktır. ÖÇB yaralanması nedeniyle yaptıkları sporu değiştirecek veya aktivite düzeylerini düşürecek olan hastalarda konservatif tedavi uygulanabilir (52, 53).

1.10.2. Konservatif Tedavi

Konservatif tedavi, ÖÇB yaralanmasının olduğu ilk dakikadan itibaren başlamaktadır. İlk etapta amaç; dizdeki akut enflamasyonu ve bunun yıkıcı etkilerinin azaltılması ve diz çevresindeki kaslarda oluşacak olan atrofinin engellenmesi olmalıdır.

Akut dönemde enflamasyonun yıkıcı etkilerini azaltmak için soğuk uygulama, kompresyon ve diz hareketlerini kısmi engelleyen breysler kullanılabilir. Hastaya kısmi yük verdirerek bastırılır. Ağrı ve enflamasyona yönelik antienflamatuar ilaçlar başlanır. Enflamasyon geçtikten sonra hastaya ÖÇB'yi zorlamayan kapalı zincir egzersizleri verilerek, diz çevresindeki kasları güçlendirip diz hareket genişliğini ve esnekliğini tekrar geri kazanmaya çalışılmalıdır. Üçüncü haftadan sonra tam yük vermeye başlanır. Kapalı zincir egzersizleri sırasında diz çevresi tüm kaslar gergindir ve hamstringler tibianın öne kaymasını engeller (53). Açık zincir egzersizlerinde çapraz bağ üzerine makaslama kuvveti oluşturduğu ve patellofemoral ekleme daha çok yük bindiği için ön çapraz bağ rehabilitasyonunda fazla yeri yoktur. Normalde hamstring-kuadriseps kas güçlerinin oranı 2/3'dür. ÖÇB yetmezliği olan bir hastada bu oranı hamstringler lehine arttırıp bire çıkarmayı ve tibianın öne kaymayı engelleyici refleks hamstring cevap süresinin en aza indirmeyi amaçlamak gerekmektedir. Son aşamada diz eklemesindeki kasların koordineli bir şekilde fonksiyon görmesi için egzersiz program uygulanır ve proprioseptif egzersizlerle bu koordinasyon geliştirilmeye çalışılmalıdır. On altıncı hafta sonrasında sportif egzersizlere başlanır. Son olarak hastanın yaşam stilini kontrol altına alması gerektiğini öğrenmesi gerekmektedir. Yoksa konservatif tedavinin başarılı olama şansı oldukça azalacaktır.

Konservatif tedavinin temelini, kuadriseps-hamstring kas guruplarını güçlendirmek, nöromusküler kontrol ve propriosepsiyonun tekrar maksimum düzeyde geri kazandırmayı amaçlamak oluşturmaktadır. Konservatif tedavide ön çapraz bağ dışında major patoloji olmamalı, hastanın sportif aktivitesi düşük veya orta düzeyde olmalı, konservatif tedavi protokolünü düzgün biçimde uygulayacak uyumlu hasta olmalıdır (54).

1.10.3. Cerrahi Tedavi

1.10.3.1. Cerrahi Zamanlama

ÖÇB yaralanması tanısını alan bir hastaya cerrahinin ne zaman yapılacağı ve hangi greftin kullanılacağına karar vermek gerekir. ÖÇB yaralanmasından sonraki 3 hafta akut, 4-12 haftalar arası subakut ve 13. haftadan sonrası kronik dönem olarak tanımlanmaktadır (55). Akut dönemde yapılan rekonstrüksiyonlar, dizde tam bir hareket açıklığını elde etmeyi zorlaştırdığı gibi gelişebilecek olan artrofibrozis hem hasta hem de hekim için oldukça can sıkıcı bir durum olabilir. Bunun yanında yaralanma ile rekonstrüksiyon arasındaki sürenin uzamasıyla diz ekleminde meydana gelebilecek sekonder patolojilerin riskinde artış olacaktır (56). Yapılan bazı çalışmalar, erken cerrahinin herhangi bir yararının olmadığını ve komplikasyon riskini arttırdığını göstermiştir. Kısaca cerrahi, diz eklemindeki enflamatuvar süreç bittikten sonra normale yakın hareket genişliği kazanılıp mümkün olan en kısa süre içerisinde (6-12 haftalar) yapılmalıdır (57, 58).

1.10.3.2. Cerrahi Endikasyonlar

ÖÇB yırtığı diz ekleminde oluşturduğu instabilite nedeniyle hastada bir boşluk ve güvensizlik hissi oluşturur. Bununla beraber süregelen instabilite nedeniyle diz eklem kıkırdağı ve menisküsler hasar görmekte ve dejeneratif eklem hastalığı ortaya çıkmaktadır. Daha önceleri ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu 30 yaşından genç yüksek aktiviteye sahip sporculara yapılmakta idi. Ancak tedavi edilmemiş hastada ortaya çıkan problemlerin daha iyi anlaşılması, cerrahinin uygulanabilirliğinin artması, cerrahi morbiditenin azalması nedeniyle endikasyon genişlemiştir. Günümüzde cerrahi endikasyonlar; sporcular ve yaralanma öncesi aktivite düzeyi yüksek olan ve bu aktivitelere devam etmek isteyenler, ön çapraz bağ yırtığı ile birlikte tamir edilebilir menisküs yırtığı olanlar, ön çapraz bağın da dahil olduğu çoklu bağ yaralanması, günlük aktiviteleri sırasında instabilite tarif eden hastalar ön çapraz bağ cerrahisine adaydırlar (59).

1.10.3.3. ÖÇB Rekonstrüksiyonu

1.10.3.3.1. Greft Seçimi

ÖÇB cerrahisinde greft seçimi halen tartışmalı konulardan biridir. ÖÇB tamirinde altın standart bulunmamaktadır. Halen ideal greft arayışları devam etmektedir. ÖÇB rekonstrüksiyonunda kullanılacak olan greftin normal bir ön çapraz bağın özelliklerini taşıyor veya buna yakın olması gerekmektedir (60). Yüklenmeye karşı koyabilme yeteneği greftin gücü, yüklenmede yetersizliğin olduğu sınır ise son dayanma gücü veya yıkım gücü olarak tanımlanır. Greftin sertliği veya sünme durumu (stiffness) ile tekrarlayan yüklenmelere karşı verdiği yanıt greftin gücünü belirleyen en önemli iki etkidir. Elastisitesi en az olan greft zorunlu olarakta en iyi greft değildir. Böyle bir greft ikincil olarak herhangi bir sınırlanma olmadan yüklenmenin tamamını üstlenerek erkenden yetersizlik durumu gösterebilir. Diğer taraftan yetersiz sertlikte greft sünme ve uzama sorununa yol açabilir. Greft özel bir durumda yüklenmeye karşı yetersizlik göstermediği halde, belli bir süreç içerisinde tekrarlayan yüklenmeler karşısında yetersizlik gösterebilir. Bu nedenle tekrarlayan yüklenmeler greft materyalinin özelliğini belirleyen önemli parametrelerdir (27, 61, 62).

ÖÇB rekonstrüksiyonunda kullanılan hiçbir greft aşağıdaki özelliklere tümüyle sahip değildir.

İdeal bir greft; Kolay elde edilebilir olmalı, alındığı yerde mümkün olabildiğince az hasar bırakmalı, sersiyon noktaları normal bir ÖÇB gibi olmalı, güvenli bir tespiti izin vermeli, en azından normal ÖÇB gücünde olmalı, hızlandırılmış rehabilitasyona olanak sağlamalı, tedavinin sonunda mekanik ve yapısal özellikleri genç bir insandaki ÖÇB'nin özelliklerine benzemelidir (60).

ÖÇB rekonstrüksiyonlarında değişik tipte greft elde edilebilir bunları sentetik bağlar ve biyolojik greftler olarak iki ana grupta inceleyebiliriz.

a) Sentetik Bağlar

İstenilen miktarda ve boyutta elde edilebilme kolaylığı vardır. Ancak sentetik materyalin eklem içinde yıpranma ve aşınması sonucu ortaya çıkan maddelerin sinovite yol açması ve kopmalar olması bu bağların olumsuz yönleridir. Uzun dönemde klinik sonuçların kötü olması nedeniyle kullanımları giderek azalmıştır (63).

b) Biyolojik Greftler

Otogreft ve Allogreft olmak üzere iki tip biyolojik greft vardır. Biyolojik greftler normal ÖÇB'nin yapısına benzer koşullar sağlamak amacıyla kullanılmaktadırlar.

1.10.3.3.1.1. Allogreftler

Allogreft olarak patellar tendon, aşıl, fasya lata, tibialis anterior ve posterior tendonu kullanılır. Bunlardan en sık patellar tendon ve aşıl kullanılır. Allogreftler taze dondurulmuş veya kurutulmuş olabilir. Bu işlem allogreftin immunojenik özelliklerini ortadan kaldırır. En önemli avantajları, ameliyat süresini kısaltması, donör saha morbiditesinin olmaması ve istenen büyüklükte ve çapta kullanılabilmesidir. Allogreftlerin en büyük dezavantajı ise hastalık transportudur (özellikle HIV). Diğer dezavantajları, tünel içinde rezorbsiyona uğraması ve rejeksiyondur. Ancak tüm bunlar uygun vericilerden sağlanan allogreftler, dondurma ve irradiyasyon işlemleriyle ortadan kaldırılabilirliğinden, elimine edildikleri takdirde ön çapraz bağ cerrahisinde primer olarak da kullanılabilir (64). Graduate Hospital Philadelphia'da yapılan 1000 allogreft ile ÖÇB rekonstrüksiyonunun takiplerinde her hangi bir hastalık geçişine rastlanmamış ve hastalar 4-12 ayda tam aktivitelerine kavuşmuşlardır (65). Günümüzde daha çok revizyon cerrahisi, patellofemoral artroz, birden fazla bağ rekonstrüksiyonun yapılacağı durumlarda tercih edilmektedirler.

1.10.3.3.1.2. Otogreftler

Allogreftlerin pahalı olması, temininin zor olması ve hastalık transfer riskinin olması nedeniyle günümüzde otogreft kullanımı oldukça yaygındır. Tendon otogrefti olarak hamstring tendonları, patellar tendon, kuadriseps tendonu, aşıl tendonu ve iliotibial bant kullanılabilir. ÖÇB rekonstrüksiyonlarında ise genellikle kullanılan hamstring (semitendinöz, gracilis) tendonları, patellar tendon ve daha az olarak santral quadriceps tendonudur. Hepsinin birbirine avantajları ve dezavantajları bulunmaktadır (66). Kısaca özetleyecek olursak:

a) Hamstring Tendon Grefti

Avantajı

Hamstring tendonlarının kullanımının en önemli avantajı, hastaya verdiği hasarın çok az ya da hiç olmamasıdır. Bilinen en güçlü ve en sert greft hamstring

tendonlarıdır (gücü 4108 - 413 N arasında). Hamstring tendonları ÖÇB'den 2 kat, 10 mm'lik patellar tendon greftinden 1,5 kat daha güçlüdür. Hamstring tendonlarının sertliği 807 N/mm ile 954 N/mm arasındadır. Normal bir ÖÇB'ye göre yaklaşık 3 kat, 10 mm'lik patellar tendona göre 2 kat daha serttir. Kesitsel yüzölçümü normal bir ÖÇB'ye yakındır ve 10 mm'lik patellar tendonun yaklaşık 1.5 katıdır. Kesitsel yüzölçümünün büyük olması dörtlü hamstring tendon greftinin, damarlanmasını ve ligamentizasyonunu artırmaktadır. Hamstring tendonlarını alırken hem cilt kesisinin küçük olması hem de greftin kemikten bağımsız bir şekilde alınması, patellar tendon grefti alımı ile karşılaştırıldığında ameliyat sonrası dönemde görülen ağrının çok az olmasını sağlar. Ağrının az olması hasta rahatlığının yanı sıra erken rehabilitasyon döneminin daha rahat geçmesini sağlar. Ekstansör mekanizmaya dokunulmadığı için postoperatif dönemde fleksiyon-ekstansiyon kısıtlılığı gibi komplikasyonlara daha az rastlanılmaktadır (66, 67).

Dezavantajı

Hamstring tendonlarının, diğer ÖÇB rekonstrüksiyonlarında kullanılan greftlere göre bazı dezavantajları vardır. En büyük dezavantajı, greftin tünel içindeki tespitinin güvenilir olmamasıdır. Günlük hayatta normal bir ÖÇB'ye binen yük 500 N civarındadır. Bu ancak patellar tendon greftinin tespitinde kullanılan metal interferans vidası ile sağlanabilmektedir. Hamstring tendonlarının tespitinde kullanılan diğer yöntemler bunu sağlayamamaktadır. Hamstring tendon greftinin kullanımının diğer önemli potansiyel dezavantajı, kemik ile kemik arasında kaynama olmamasıdır. Gerek femoral gerekse tibial tünel içerisinde bulunan tendonun ligamentizasyonu yani kemik tendon arasındaki köprü (Sharpey lifleri) 12 hafta sonra oluşmaktadır. Bu nedenle tendonların kemiğe tespitinde kullanılacak yöntem, greftin ligamentizasyonu için gerekli olan bu süre sonuna kadar sağlam kalmalıdır. Hamstring greftlerin tespiti, emilebilir vida hariç, çoğu zaman eklemden ve inkorporasyon noktalarından uzakta tünel dışında olmaktadır. Bu durum da açılan tünellerin genişlemesine neden olmaktadır (66 – 68).

b) Patellar Tendon Grefti

Avantajı

- Kemik tüneller içerisinde kemik kemiğe kaynama olduğu için greftin adaptasyon süresinin kısa olması

- Rijit tespit yöntemleri ile birlikte kullanılabilmesi.

Dezavantajı

- Ekstansör mekanizmanın gücünün azaltılması,
- Patella kırığı,
- Patellar tendonun yaralanması,
- Patellofemoral ağrı,
- Kuadriseps zayıflığı,
- Refleks sempatik distrofi (RDS),
- Patellar tendinit,
- Fleksiyon kontraktürü olarak sıralamak mümkündür.

c) Kuadriseps Tendonu

Daha çok revizyon cerrahisinde ya da ön ve arka çapraz bağ rekonstrüksiyonun birlikte yapıldığı durumlarda kullanılır. Primer olarak kullanan cerrahlar da vardır. Kemik bloksuz ya da tek taraflı kemik bloklu olarak alınabilir. Geniş yüzey alanı ve uzunluğu nedeniyle biyomekanik açıdan iyi sonuçlar alınabilir (22). Ayrıca ikiye bölünerek kullanılabilir.

· 10 mm genişliğinde alınan kuadriseps tendon greftinin kesit alanı $64.4 \pm 8.4 \text{ mm}^2$ 'dir. Patellar tendon kesit alanının yaklaşık iki katıdır.

· Ortalama kuadriseps tendon grefti uzunluğu $87 \pm 9,7 \text{ mm}$ 'dir. Patellar tendonun uzunluğu ise ortalama $51,6 \pm 6,9 \text{ mm}$ 'dir.

· Kuadriseps tendonun kopması için gerekli kuvvet $2173 \pm 618 \text{ N}$ 'dir ve normal ÖÇB değerine çok yakındır. Patellar tendon grefti için ise bu değer $1953 \pm 325 \text{ N}$ 'dir.

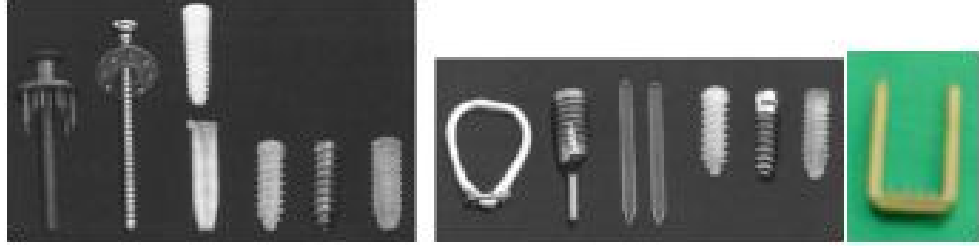
· Patellar tendon greftinde görülen ön diz ağrısı, kondromalazi patella ve patella kırığı oluşma ihtimali daha nadirdir.

· Hamstring tendonu tekniğiyle yapılan rekonstrüksiyonlarda görülen tünelde genişleme kuadriseps grefti kullanımında görülmemektedir (69).

1.10.3.3.2. Greft Tespiti

Rekonstrüksiyon başlangıcında tespitin gücü greft materyalinin gücünden daha fazladır. Bu nedenle tespit yönteminin seçimi greft tipinden daha önemlidir. Greft dokusu ile konakçı kemik dokusu arasındaki iyileşme tamamlanıncaya kadar, yapılan tespit erken hareket ve agresif rehabilitasyona izin verecek sağlamlıkta

olmalıdır. Tibial fiksasyon için kullanılan başlıca tespit materyalleri staple interferans vidası, pul-vida sistemleri, vida etrafından geçirilen sütürler, washer'lı vidadır. Femoral fiksasyon için kullanılan başlıca tespit materyalleri ise interferans vidaları, mitek kancaları, çapraz çivi sistemi (Cross pin veya Transfiks) ve düğme implantlarıdır (Şekil 19).



Şekil 19. Femoral ve tibiyal tespit materyalleri

Düğme implantları (Endobutton)

ÖÇB'nin hamstring tendon grefti ile rekonstrüksiyonunda sert ve güçlü femoral tespit sağlamak amacı ile geliştirilmiş polietilen halka iplikçiklerinin bir araya gelmesi ile oluşan sentetik biyomateryaldir (Şekil 20). Esneme özelliği vardır. Kalınlığı 5 mm, boyları 20 ile 50 mm arasında değişir. Kopma dayanıklılığı yaklaşık 864 N dur. Button komponenti 4 delikli titanyum biyomateryaldir.



Şekil 20. Endobutton-CL "Continue Loop"

İç iki deliğinden polietilen "CL" (continue loop) halka geçer. Dış deliklerinden geçirilmiş tespit iplikleri ile button tünellerden uzunlamasına retrograd olarak geçirilir. Femur dış lateral korteksinden geçtiğinden emin olunduktan sonra tespit iplikleri ile button longitudinal akstan transvers aksa getirilir. Greftte traksiyon

tatbik edildiğinde button kısım femur dış korteksinde takılır. Böylece greftin proksimal tespiti tamamlanmış olur (70).

Özellikleri ve üstünlükleri olarak femoral tespit için endoskopik kullanım kolaylığı, tespit için ikinci bir insizyon kullanılmaması, revizyonda kemik kaybının olmaması ve ayrı bir insizyon kullanılmaması, femoral tespitte spongios kemik kalitesinin önemsenmemesi, seri boylarda olması greftin boyu kısa olsada cerraha distal tespitte kolaylık sağlaması olarak sayılabilir.

Kemik bloklu greftlerin interferens vidası ile olan stabilitesi diğer tespit yöntemlerine göre üstündür. İnterferens vida ile olan tespit daha çok patellar tendon greftlerinde tercih edilirken, kemik bloksuz greftlerin tespitinde Endobutton-CL, biyoscrew ve transfiksasyon vidalar ile olan tespit tercih edilmektedir.

Tünel hazırlığı ve greft hazırlığı yapıldıktan sonra greftin tünel içinde kalacak kısımları belirlenir. Greftin her iki tünelde en az 20 mm'lik kısımlarının kalması tercih edilmektedir. Femoral tespit yapıldıktan sonra greftin stres relaksasyonunu önlemek amacı ile fizyolojik anterior-posterior tibial translasyonu tekrar oluşturmak için 30° fleksiyonda grefte gerdirici kuvvetler uygulanır. Uygulanacak germe kuvvetinin büyüklüğü greftin tipine, sertliğine, tespit metoduna göre değişir. Greft ne kadar sertse uygulanacak germe kuvveti o kadar az olmalıdır. Bu nedenle Hamstring greftlerine daha fazla germe kuvveti gerekmektedir. Aşırı germe hareketi, hareket açıklığının azalmasına, vida yuva mekanizmasının bozulmasına ve kıkırdak hasarına neden olmaktadır (27, 70).

1.10.3.3.3. Greft Gerginliği

Greft fizyolojik sınırlar içinde harekete izin verebilecek bir gerginlikte olmalıdır. Arka çapraz bağa dokunmalı ve ekstansiyonda onu gerginleştirmelidir. Femoral tespit yapıldıktan sonra grefte traksiyon uygulanarak tibial tünel içinde greftin pozisyonu izlenir. Tam genişlikte fleksiyon-ekstansiyon hareketi yaptırıldığında, greftin boyunda 2 mm'den fazla bir uzama veya hareket olmamalıdır.

1.10.3.3.4. Kemik Tünelde Greft İyileşmesi

Kemik bloklu greftlerde iyileşme kemik ile kemik arasında olur. Yumuşak doku greftlerinde ise, kemikten tendonun içine doğru ilerleyen 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 (71).

1.10.4. Komplikasyonlar

Son yıllarda ÖÇB cerrahisinde, artroskopik teknik kullanımının artması ve artroskopi ekipmanlarındaki gelişmeler nedeniyle, daha önceki yıllarda meydana gelen morbitide oranında önemli ölçüde azalmalar olmuştur. ÖÇB cerrahisinde meydana gelen komplikasyonları, kabaca operasyon sırasında ve postoperatif dönemde olmak üzere iki grupta toplayabiliriz (72, 73).

a) Operasyon sırasında meydana gelebilecek komplikasyonlar

Hatalı açılan femoral ve tibial tüneller nedeni ile greftin interkondiler bölgede sıkışması, patella kırıkları ve patellar tendon kopması veya sıyrılması, alınan greftin yere düşürülmesi, femoral tünelin posterior duvarının kırılması, kemik bloklarının kırılması veya vida yerleştirirken greftin kesilmesi, tibial tespit sırasında vidanın grefti iterek kemik bloğun eklem içerisine penetrasyonu, hamstring tendonlarının kısa alınması veya semitendinöz yerine semimembranöz tendonunun alınmaya çalışılması, iyatrojenik olarak eklem içi diğer yapılara (kıkırdak, menisküsler, arka çapraz bağ) verilen hasar, eklem içinde kemik veya metal artıkları, k-t-k greftinin uzun gelmesi, greft ile vida arasında açılanma.

b) Operasyon sonrasında meydana gelebilecek komplikasyonlar

Patellanın postoperatif dönemde herhangi bir darbe veya diz üzerine düşme sonrası kırılması, patellar tendon yaralanmaları, eklem içerisine, tespit implantlarının düşmesi, hatalı pozisyonda yerleştirilmiş ön çapraz bağ, artrofibrozis, diz eklemine fleksiyon ve ekstansiyon kayıpları, enfeksiyon, derin ven trombozu (DVT), refleks sempatik distrofi, patellofemoral ağrı, donör sahada hipoestezi, tünel genişlemesi, ekstansör ve fleksör kaslarda kuvvet kaybı, çocukluk çağında epifiz lezyonları, infrapatellar kontraktür sendromu.

1.10.5. Rehabilitasyon

ÖÇB cerrahisinden sonra sonucu etkileyen en önemli faktörlerden birisi hastanın rehabilitasyonudur. Artık ÖÇB rehabilitasyonunda hızlandırılmış rehabilitasyon kavramı yerleşmiştir. Rehabilitasyonda hedef, erken dönemde komplikasyonlardan kaçınmak ve uzun dönemde fonksiyonu arttırmaktır. Hasta

kooperasyonunun artması, normal fonksiyona erken dönüş, patellofemoral semptomlarda azalma, tam ekstansiyonun daha erken kazanılması hızlandırılmış ÖÇB rehabilitasyonunun avantajlarıdır. ÖÇB rehabilitasyonunda erken yüklenme ve tam eklem hareket açıklığının kazanılması, erken kuadriseps ve hamstring aktivitesi, şişlik ve ağrının kontrol edilmesi, kas inhibisyonu ve atrofisinin engellenmesi temel prensiplerdir.

Rehabilitasyon cerrahi öncesi dönemi de içermektedir. ÖÇB yırtığının akut cerrahisi sonrası, eklem hareket açıklığı ve kuadriseps kontrolünün kazanılması zordur. Cerrahi öncesi şişliğin azaltılıp, kuadriseps kontrolü ve eklem hareket açıklığının kazanılması hedeflenir. Bu aşamadan sonra hastaya ÖÇB rekonstrüksiyonu yapılır (74, 75).

2. GEREÇ VE YÖNTEM

Ocak 2008 – Ocak 2010 tarihleri arasında Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı polikliniğine başvurup ÖÇB yetmezliği tanısı konulan toplam 76 hastaya dörtlü hamstring (semitendinöz-gracilis) otogrefti kullanılarak Endobutton CL yöntemi ile ÖÇB rekonstrüksiyonu yapılmıştır. Bu çalışmada takibi yapılabilen toplam 76 hastanın retrospektif değerlendirme sonuçları sunulmaktadır.

Endobutton CL yöntemi ile otojen hamstring tendonları kullanılarak artroskopik ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu uygulanan hastaların 74'ü (% 97,3) erkek, 2'si (% 2,6) kadındı. 37 (% 48,6) hastanın sol, 39 (% 51,3) hastanın da sağ dizine rekonstrüksiyon yapıldı (Tablo 3). Olgu serimizde ortalama yaş 26,7 idi (17-43). Hastaların ÖÇB yaralanmasından sonra kliniğimize başvuru zamanı 2 ay ile 72 ay arasında değişmekte olup bu süre ortalama 25,3 ay idi.

Tablo 3. Hastaların cinsiyet ve taraf dağılımı

		Sayı	%
Cinsiyet	Kadın	2	% 2,6
	Erkek	74	% 97,4
Taraf	Sol	37	% 48,7
	Sağ	39	% 51,3

ÖÇB yaralanması olan hastalarda, dizdeki boşalma hissi ve ağrı ana şikâyetlerini oluşturmaktadır. Hastaların bize başvuru sırasındaki şikâyetleri Tablo 4'de özetlenmektedir.

Tablo 4. Hastaların başvuru sırasındaki şikâyetleri

Şikâyet	Sayı	%
Ağrı	53	% 69,7
Boşalma	45	% 59,2
Kilitlenme	28	% 36,8
Şişlik	18	% 23,6

ÖÇB yaralanmasının sebebi olarak toplam 65 hastada spor yaralanması, 5 hastada düşme, 2 hastada darp, 4 hastada ise trafik kazası saptanmıştır (Tablo 5).

Tablo 5. ÖÇB yaralanma nedenlerinin sayı ve yüzde oranları

	Yaralanma Nedeni	Hasta Sayısı	%
Spor yaralanması	Futbol	58	% 76,3
	Voleybol	3	% 3,9
	Tenis	2	% 2,6
	Kayak	1	% 1,3
	Atletizm	1	% 1,3
	Düşme	5	% 6,5
	Trafik kazası	4	% 5,2
	Darp	2	% 2,6

Ameliyat öncesi yapılan fizik muayene bulguları Tablo 6’da özetlenmiştir.

Tablo 6. Hastaların başvuru sırasında muayene bulguları

Testler	Sayı	%
Lachman	76	% 100
Pivot Shift	54	% 71
Ön Çekmece	65	% 85,5
Mc Murray	43	% 56,5

Hamstring tendon grefti ile rekonstrüksiyon yapılan hastalarımızın diagnostik artroskopisinde sağ dizde; 12 hastada medial menisküs lezyonu, 2 hastada lateral menisküs lezyonu, 2 hastada hem medial hem lateral menisküs lezyonu saptanmıştır. Sol dizde; 15 hastada medial menisküs lezyonu, 6 hastada lateral menisküs lezyonu, 4 hastada hem medial hem lateral menisküs lezyonu saptanmıştır. Menisküs lezyonu olan tüm vakalara parsiyel menisektomi yapılmıştır (Tablo 7).

Hastaların ameliyat öncesi öyküleri alınıp, lokal ve genel muayeneleri yapılarak, röntgen grafileri ve MRG çektilirdi. Ayrıca hastaların ameliyat öncesi aktivite düzeyleri ve fonksiyonel durumları, IKDC değerlendirme formu, Lysholm

değerlendirme formu, Cincinnati Skorlaması ve Tegner aktivite skalası ile ameliyat öncesi ve son kontrollerinde değerlendirildi.

Tablo 7. Hastaların diagnostik artroskopisindeki bulguları

Lezyon	Sağ diz	Sol diz
Medial menisküs yırtığı	12 (% 29)	15 (% 36)
Lateral menisküs yırtığı	2 (% 5)	6 (% 15)
Medial + Lateral menisküs yırtığı	2 (% 5)	4 (% 10)

2.1. Cerrahi Teknik

Tüm hastalarımıza gerekli ameliyat öncesi hazırlıklar yapıldıktan sonra, ameliyattan 1 gün önce servisimize yatırıldı ve ameliyattan yarım saat önce enfeksiyon profilaksisi için 1 gr sefazolin sodyum intravenöz yapıldı.



Şekil 21. ÖÇB cerrahi el aletleri, kamera ve diğer elektronik aletler

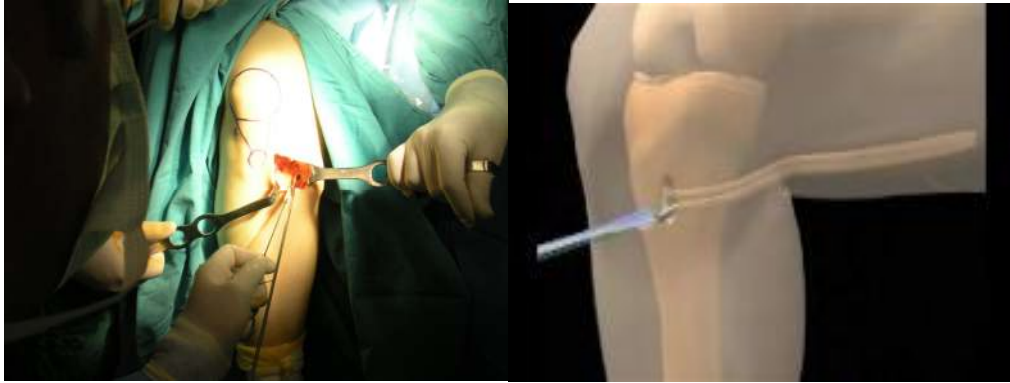
Hastalar supine pozisyonunda diz 90° fleksiyonda bacak masadan sarkacak şekilde ameliyat masasına alındı ve uyluk yan destek ile desteklendi. Daha sonra genelde bölgesel anestezi, kontrendikasyon var ise veya hastanın isteği üzerine genel anestezi verildi. Anestezi sonrası hastalar tekrar muayene edilerek instabilite ve klinik tanı teyit edildi. Uyluk proksimaline pnömotik turnike takıldıktan sonra, bacak yükseltildi turnike hastanın sistolik tansiyon basıncının 80-120 mmHg fazlası bir

basınçla şişirildi. Betadine solüsyonu ile bölgenin cerrahi temizliği yapıldıktan sonra operasyon alanının çevresi steril bir şekilde özel örtü ile örtüldü (Şekil 22).



Şekil 22. Turnikenin sarılması ve hastanın steril şekilde örtülmesi

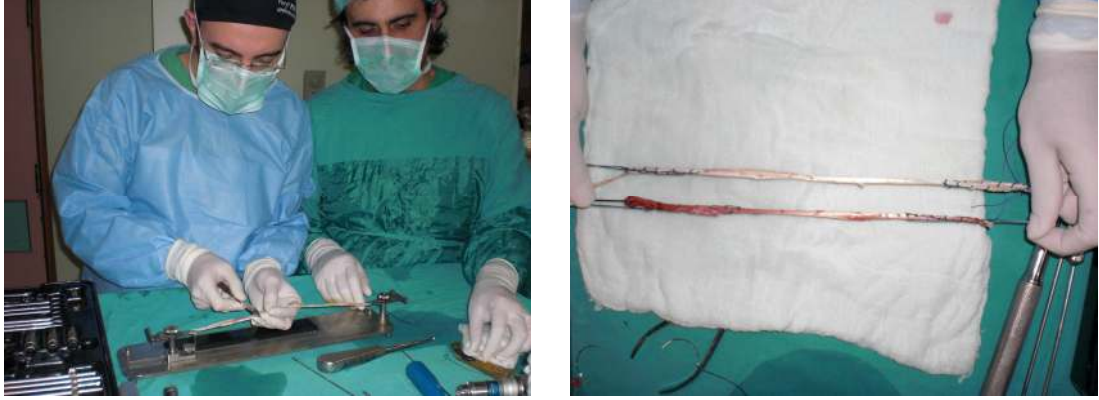
Diz 90° fleksiyonda iken tuberositas tibianın 1 cm medialinden, medial eklem aralığının da yaklaşık 3-4 cm altında gracilis tendonu palpe edilip longitudinal olarak 3-4 cm'lik insizyonla girildi. Cilt, ciltaltı geçildikten sonra sartorial fasyanın üzeri temizlendi ve kesildi. Bir klemple distalde yerleşmiş olan semitendinosus ve onun üzerindeki gracilis tendonu çevre dokulardan disseke edildikten sonra yapışma yerlerinden kesildi. Tendon sıyrıcı yerleştirilip dominant el ile tekrarlayıcı, patlayıcı manevralarla proksimale tendon kopuncaya kadar ilerletildi (Şekil 23).



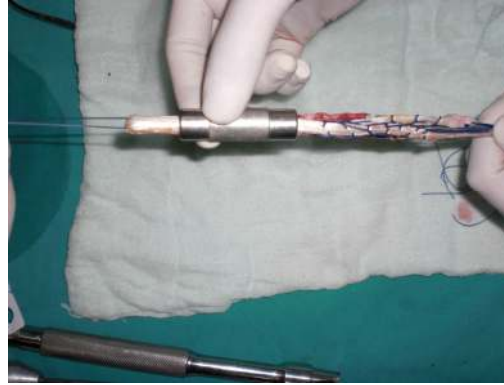
Şekil 23. Tendon sıyrıcı ile hamstring tendon alınması

Tendonlar, üzerindeki uzantılardan ve kasların kalan kısımlarından temizlendi. Tendonlar özel germe aparatı ile gergin konumda iken her iki uçtan yaklaşık 2,5 cm'lik kısmına, 2 numara ethibond kullanarak Krackow dikişleri atıldı (Şekil 24).

Bu aşamada, açılacak olan femoral ve tibial tünel çaplarını belirlemek için, greft çap belirleyici halkalar içerisinde geçirilir (Şekil 25). Tendonlar ikiye katlandığında rekonstrükte edeceğimiz greft ortaya çıkar. Tendonların kurumasını önlemek için ıslak bir spanç içerisinde sarılır.



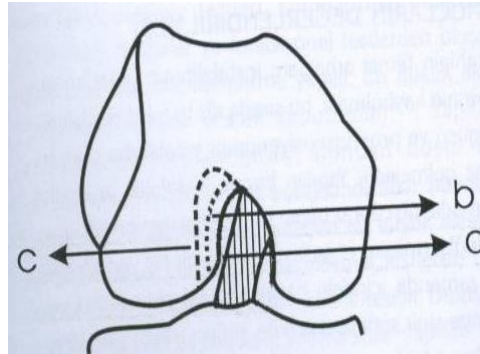
Şekil 24. Tendonların temizlenmesi ve dikilmesi



Şekil 25. Tendon çaplarının ölçülmesi

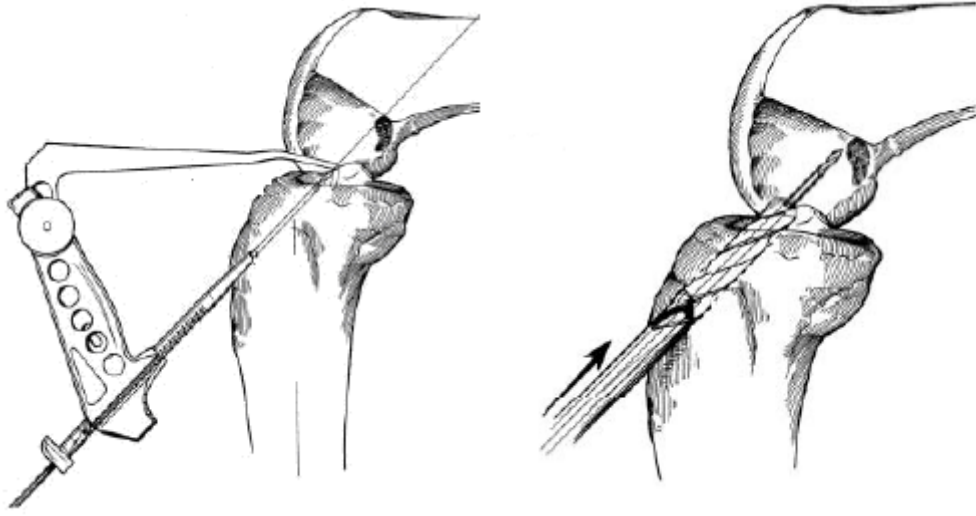
Portal olarak standart anterolateral, anteromedial girişler kullanıldı. Diz ekstansiyonda iken önce suprapatellar boşluk gözlendi. Daha sonra patellofemoral ekleme gelinerek patella ve trochlear eklem yüzleri kontrol edildi. Diz 90° fleksiyonda iken skop mediale yönlendirildi ve anteromedial giriş yapıldı. Medial tibiofemoral eklem ve medial menisküs proba kontrol edildikten sonra diz 90° fleksiyonda iken ÖÇB, arka çapraz bağ incelendi. Son olarak diz dört pozisyonuna alınarak lateral eklem aralığının muayenesi yapıldı.

Eşlik eden menisküs yırtığı, kıkırdak yaralanmaları ve sinovyal patolojilere müdahale edildi. Menisküs yırtıkları olan tüm hastalara parsiyel menisektomi uygulandı. ÖÇB'nin femura yapışık tüm kalıntıları tüm olgularda tamamen temizlendi. Tibiadaki ÖÇB kalıntıları mümkün olduğunca bırakılmaya çalışıldı. ÖÇB kalıntıları sayesinde, rekonstrükte bağın tibial bağlantısı sadece tünel içinde değil, daha geniş bir yüzeyde gerçekleşir. ÖÇB'nin femura yapışan yeri shaver veya küret yardımı ile spongiöz kemiğe kadar temizlendi. ÖÇB'nin femoral yapışma yerinin anteriorundaki çıkıntıyı (intern's ridge) yeterince ortaya koymak gerekir. Bu nokta yanlış olarak femoral tünelin giriş noktası (Over the top) olarak kullanılabilir. Kronik vakalarda interkondiler notchta osteofitler ve yumuşak doku var ise veya interkondiler notch dar ise notchplasti yapmak gerekecektir (Şekil 26). Biz olgularımızda genelde “over the top” noktasını ortaya koyacak kadar notchplasti yaptık. Endikasyonu olduğu durumlarda ise burr veya küret kullanılarak kemiksel genişleme yapıldı.



Şekil 26. Daralmış interkondiler çentikğin “notchplasti” ile genişletilmesi a: Daralmış, b:Normal, c: Notchpalsti Sonrası

Tibial adaptör klavuz 55° açıda sabitlendi ve bir ucu anteromedial portalden eklem içine tibial tünelin çıkış yerini gösterecek şekilde yerleştirildi. Tibial adaptör klavuzun diğer ucu greft için açılan bölgede tuberositas tibianın yaklaşık 1,5 cm medialine ve eklem aralığının 2,5 cm distaline gelecek şekilde yerleştirildi. Klavuz tel arka çapraz bağın 5-7 mm önünde dış menisküs ön boynuzu ile ÖÇB güdük bitiminden çıkacak şekilde tibial adaptör klavuzun içerisinden motor yardımı ile gönderildi. Klavuz tel üzerinden greft çapı genişliğindeki drill yardımı ile tibial tünel açıldı (Şekil 27) (Tablo 8).

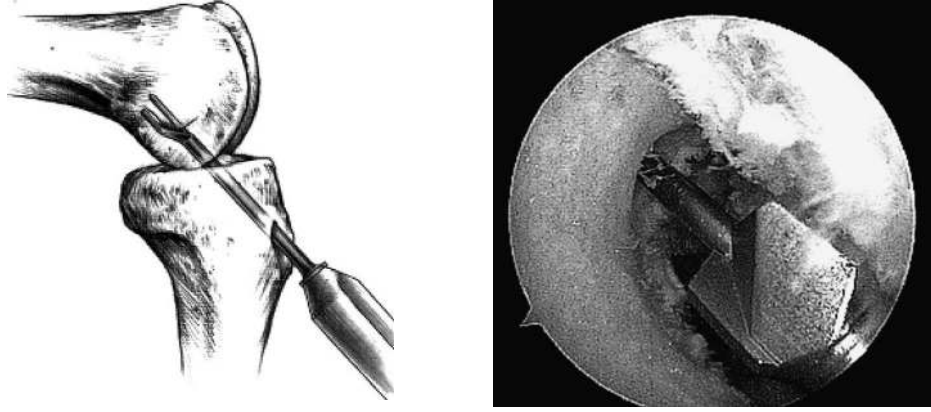


Şekil 27. Kılavuzun eklem içine ve anteromedialine yerleştirilişi ve tibiyal tüneline kılavuz tel üzerinden oyulması

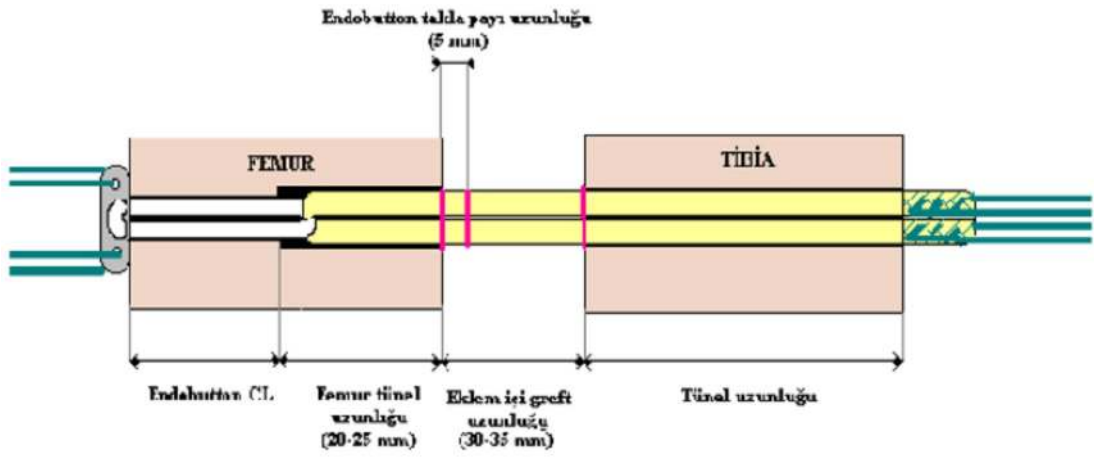
Tablo 8. Açılan tibial ve femoral tünel genişlikleri

Tünel Genişliği (mm)	Tibia	%	Femur	%
7	5	7	15	20
8	42	55	52	68
9	29	38	9	12

Artroskopi kontrolünde diz 90° fleksiyonda iken transtibial klavuz sağ diz için 11:00, sol diz için 13:00 hizasında “over the top” a yerleştirildi. Transtibial klavuzun uç genişliği femoral tüneline arka korteksinin 2-2,5 mm önünde kalacak şekilde belirlendi (Şekil 28). Klavuz tel transtibial klavuz üzerinden femur 1/3 anterolateral korteksinden çıkacak şekilde gönderildi ve üzerinden 5 mm çaplı Endobutton-CL dirili ile delindi. Femoral tünel uzunluğu boy ölçme aletiyle ölçüldü. Femoral tünel içinde greftin 20-25 mm kalması istendi ve buna Endobutton-CL takla payı eklenerek (en az 5 mm) kullanacağımız Endobutton-CL boyu hesaplandı (Şekil 29). Daha sonra femur, greft çapı kalınlığındaki dril yardımı ile genişletilerek femoral tünel hazırlığı tamamlandı (Şekil 30).

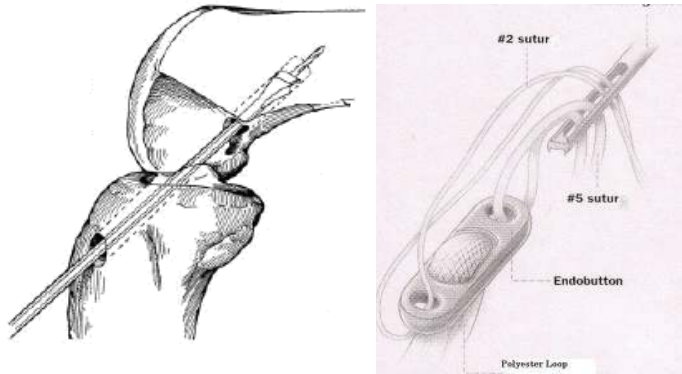


Şekil 28. Kılavuzun eklem içine ve anteromediyaline yerleştirilişi



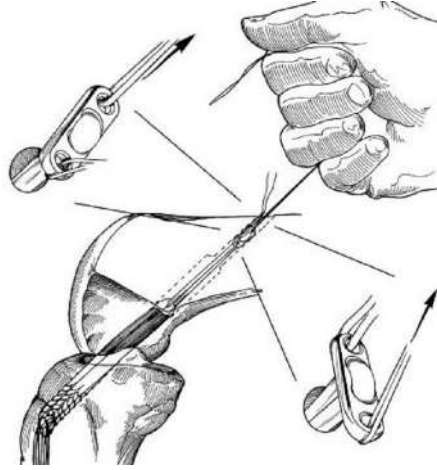
Şekil 29. Endobutton-CL boyu hesaplaması

Klavuz tel femoral ve tibial tünellerden geçirilip proksimalde ciltten çıkacak şekilde yerleştirildi. Greft üzerindeki Endobutton-CL' in kenarlarındaki deliklerden farklı renklerde 2 adet iki numara emilmeyen suture materyali geçirildi (Şekil 30).



Şekil 30. Kılavuz tel üzerinden femoral tünelin oyulması ve Endobutton'ın deliklerinden suture materyalinin geçirilmesi

Sütür materyallerinin diğer uçları klavuz telin distal kısmındaki delikten çıkarıldı. Klavuz tel proksimal kısımda ciltten renklerine göre birbirinden ayrılan sütür materyalleri superiora ve proksimale doğru çekilerek Endobutton-CL'ye takla attırılarak femur anterior korteksten çıkması sağlandı. Böylece greftin proksimal kilitlemesi yapılmış oldu (Şekil 31).

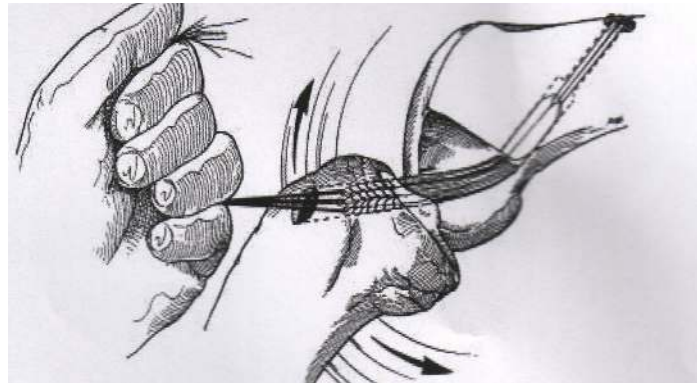


Şekil 31. Endobutton-CL'ye takla attırılması

Tablo 9. Kullanılan Endobutton-CL boyutları

Endobutton-CL boyutu / mm	15	20	25	30	35
Kullanılan Diz Sayısı	12	38	18	7	1
%	16	50	24	9	1

Greft gergin tutulurken, çentikte fleksiyon ve ekstansiyon hareketleri sırasında greftin sıkışıp sıkışmadığına bakıldı (Şekil 32).



Şekil 32. Greftin çentikte sıkışıp sıkışmadığına bakılması

Tibial tespit, diz 20°-30° fleksiyonda ters Lachman manevrası yapıp ipler iyice gergin tutularak uygun boydaki bioabsorbable vida (Tablo 10) ile greftin distal kısmı tibial tünele tespit edildi. Her hastaya bir adet staple (agraf) tatbiki ile distal tespit kuvvetlendirildi.

Tablo 10. Hastalara kullandığımız bioabsorbable vida boyları

Vida boyları	7/30	8/20	8/25	8/30	9/20	9/25	9/30	9/35	10/25	10/30
Diz Sayısı	3	6	6	7	7	19	14	3	8	3
%	4	8	8	9	9	25	18	4	11	4

Fiksasyon tamamlandıktan sonra artroskopik olarak kontrol yapılarak greftin interkondiler notch'da sıkışıp sıkışmadığına bakıldı. Stabilite Lachman ve ön çekmece yapılarak kontrol edildi. Eklem içine 1 adet hemovak dren konularak katlar ve artroskopik portaller kapatıldı. Turnike boşaltıldı. Alt extremiteye uyluk proksimaline kadar elastik bandaj uygulandı. Ameliyat sonrasında 48 saat (2x1gr) intravenöz şeklinde verilmek üzere ikinci kuşak sefolosporin sodyum ile antibiyotik profilaksisi uygulandı. Ameliyat sonrası dize aralıklı buz uygulandı.

Bütün hastalarımıza emboliye ve derin ven trombozuna yönelik profilaktik ilaç olarak ameliyat sonrası 0,4 ml düşük molekül ağırlıklı heparin (Clexane ®) verildi ve sonraki 10 gün boyunca bu uygulamaya devam edildi. Erken mobilizasyon teşvik edildi. Ağrı için narkotik analjezikler 2 gün, NSAI'lar 1 hafta kullanıldı. 48. saatte drenden gelen olmadığı görüldükten sonra çekildi. Ameliyat sonrası Endobutton-CL, greft ve tünel yerleşimi ön-arka ve yan direk grafiler ile değerlendirildi. Ameliyat sonrası 1. günde düz bacak kaldırma egzersizi ve kuadriseps germe egzersizlerine başlandı. Koltuk değneği yardımı ile tolere edebildiği kadar yük vermesine izin verildi. Hastaların hastanede kalış süreleri ise 3 ile 14 gün arasında (ortalama 4,8 gün) değişmekteydi.

2.2. Postoperatif Takip ve Rehabilitasyon

Hastaların tümüne Shelbourne ve ark. (92) tarafından geliştirilen fonksiyonel agresif rehabilitasyon programı 6 ay süreyle uygulandı (Tablo 11). Hiçbir hastada bireys kullanılmadı.

Tablo 11. Fonksiyonel agresif rehabilitasyon programı

Süre	Program
0-1. Hafta	Tam yük ile yürüme diz 0°-90° arası pasif ekstansiyon, aktif fleksiyona getirme, kuadriceps ve hamstring kas eğitimi, düz bacak kaldırma.
1-2. Hafta	Yüz üstü pozisyonda hamstring kas eğitimi, yana bacak kaldırma.
2-3. Hafta	Ağırlıkla terminal ekstansiyon ve hamstring germe çalışmaları
3-4. Hafta	Diz fleksiyonu 90°ye ulaştıysa pedal ergonometrisi çalışması, havuzda geri yürüme (mümküsen), günlük aktivitelerini tam yapma
6-12. Hafta	Parmak üstünde yükselme ve kapalı kinetik zincir egzersizlerine başlama, güç dayanıklılık ve propriosepsiyon arttırılmaya yönelik spora geçiş hazırlıkları
3. Ayda	Bisiklete binme, su içinde koşma ve makaslama
4. Ayda	Ağırlık çalışmalarına ek olarak proprioseptif çalışmalar ve merdiven çalışmalarına başlama, düz koşu yapma
6-8. Ayda	Spora özgün hareketler başlama, kontakt spora dönüş

2.3. Değerlendirme

Ameliyat sonrası 2. hafta, 6. hafta, 3., 6., 9. ve 12. aylarda ve 12. aydan sonra 6 ayda bir kontrolleri yapıldı. Kontrollerde klinik ve radyolojik bulgular değerlendirildi. Klinik değerlendirme için hikâye, fizik muayene, Uluslararası Diz Dökümantasyon Komitesi (IKDC) değerlendirmesi, Cincinnati, Lysholm ve Tegner değerlendirme formları kullanıldı. Radyolojik değerlendirme için ise tüm hastalara standart radyografiler çekildi. Ayrıca 12. ay kontrollerinde ve son kontrollerinde hastaların ameliyat edilen dizi karşı sağlam tarafla kıyaslanarak ön çekmece testi, Pivot shift testi, Lachman testi yapıldı.

Hastaların ameliyat öncesi anemnezleri alınırken yaş, cinsiyet, meslek gibi rutin bilgiler dışında şikayetin tam olarak ne olduğu, aktivite düzeyi, yaptığı sporlar ve yaralanma tarihi öğrenildi. Ameliyat sonrası anemnezlerinde ise şikayetlerindeki değişiklik, rehabilitasyon programına ne kadar uydukları, iş, spor ve günlük yaşamlarına ne zaman ve ne kadar sürede dönebildikleri hakkında sorular yöneltildi. Ameliyat öncesi ve sonrası fizik muayenelerinde, sistemik muayene dışında lokal diz muayenesi detaylı olarak değerlendirildi. Diz eklem hareket açıklıkları ölçüldü. Ön çekmece, arka çekmece, Lachman testleri AMA'nın önerdiği şekilde 1+, 2+, 3+

olarak derecelendirildi. Pivot shift testi negatif, 1+, 2+, 3+ olarak derecelendirildi. Teknik yetersizlikler nedeni ile KT-1000 aparatı ile laksite ölçümü yapılamadı.

Fonksiyonel muayene için tek bacak üzerinde atlama (one leg hop) yaptırıldı. Bu testte hasta ellerini gövdesinin arkasında birleştirerek tek bacak üzerinde durur ve mümkün olduğu kadar uzağa atlayarak aynı ayak üzerine düşer. Her iki alt ekstremité ile üçer kez atlanır ve her ekstremité için en uzun değerler alınarak ameliyatlı tarafın normal tarafa oranı yüzde olarak ifade edilir. % 90 ve üzeri normal performans olarak kabul edildi.

Hastaların bulgularının birbiriyle ve literatürle karşılaştırılabilmesi için Tegner Aktivasyon Düzeyi Skalası, IKDC, Cincinnati ve Lysholm II skorlamaları kullanıldı.

3. BULGULAR

Hastaların ortalama takip süresi 25,6 ay (15 – 37 ay) olarak bulundu. Son kontroller sırasında greftin distal tespitini kuvvetlendirmek için kullanılan staple'a bağlı cilt iritasyonu nedeni ile 1 hastada (% 1,3) batma hissinin olduğu ancak günlük iş aktivitelerini engellemediği saptandı. Bu hastada staplenin çıkarılmasına gerek kalmadı. Bu yüzden bu hastanın sonuçları değerlendirmeden çıkarılmadı.

Lysholm değerlendirme skalasında 95 puan ve üzeri mükemmel, 84-94 arasında iyi, 65-83 arasında olanlar orta, 64 puan ve altı kötü olarak değerlendirildi. Hastaların ameliyat öncesi Lysholm skoru en küçük 38, en büyük 86 olup ortalama değeri 64,3 idi. Hastaların ameliyat öncesi Lysholm skorları incelendiğinde 1 hastada (% 1,3) iyi, 39 hastada (% 54,3) orta, 37 hastada (% 48,6) kötü olarak bulundu. Ortalama preop Lysholm skoru 64,3 idi. Son kontrollerde Lysholm skorunun 56 hastada (% 73,6) mükemmel, 11 hastada (% 14,4) iyi, 9 hastada (% 11,8) orta olduğu görüldü. Ortalama postop Lysholm skoru 93,2 olarak bulundu (Tablo 12).

Tablo 12. Ameliyat öncesi ve sonrası Lysholm skorlamasına göre sonuçlar

Lysholm Skoru	Ameliyat öncesi	Ameliyat sonrası	Sonuç
95-100	-	56 (% 73,7)	Mükemmel
84-94	1 (% 1,3)	11 (% 14,5)	İyi
65-83	38 (% 50)	9 (% 11,8)	Orta
0-64	37 (% 48,7)	-	Kötü
Ortalama	64,3	93,2	

IKDC diz bağları standart değerlendirme sistemine göre ameliyat öncesi 2 olguda B (% 2,6), 26 olguda C (% 34,2), 48 olguda D (% 63,1) olarak saptandı. Ameliyat sonrası yapılan değerlendirmede 41 olgu (% 53,9) A grubu, 27 olgu (% 35,5) B grubu iken, 8 olgu (% 10,52) C grubu olarak değerlendirildi (Tablo 13).

Tablo 13. IKDC diz bağları standart değerlendirme sistemine göre sonuçlar

IKDC	Ameliyat öncesi	Ameliyat sonrası	
A (Normal)	-	-	41 % 53,9
B (Normale yakın)	2	% 2,6	27 % 35,5
C (Anormal)	26	% 34,2	8 % 10,5
D (Kötü)	48	% 63,2	- -

Cincinnati skoru ameliyat öncesi en düşük 6, en yüksek 26 ve ortalaması 18,4 idi. Ameliyat sonrasında hastaların % 94,7’ü mükemmel ve iyi olan grupta bulunmaktaydı (Tablo 14).

Tablo 14. Hastaların ameliyat öncesi ve sonrası Cincinnati skoru

Cincinnati skoru	Ameliyat öncesi	Ameliyat sonrası	Sonuç
26-30	1 (% 1,3)	63 (% 82,9)	Mükemmel
21-25	33 (% 43,4)	9 (% 11,8)	İyi
16-20	19 (% 25)	4 (% 5,3)	Orta
15 ve altı	23 (% 30,3)	-	Kötü

Hastaların ameliyat öncesi ve sonrası Tegner skorları tespit edildi (Tablo 15).

Tablo 15. Hastaların ameliyat öncesi ve sonrası Tegner aktivite düzeyleri

Tegner Aktivite Skalası	Ameliyat öncesi	Ameliyat sonrası
1	1 % 1,3	- -
2	17 % 22,4	- -
3	24 % 31,6	11 % 14,5
4	19 % 25	21 % 27,6
5	7 % 9,2	15 % 19,7
6	5 % 6,6	17 % 22,4
7	3 % 3,9	5 % 6,6
8	- -	2 % 2,6
9	- -	5 % 6,6
10	- -	- -
Ortalama	3,53	5,13

Tek bacak üzerinde uzun atlama “one leg hop” testinde ameliyat edilen diz sağlam olan diğer dizle karşılaştırılarak performans yüzdesi bulundu. En yüksek değer % 110 olarak bulundu (Tablo 16). En düşük % 70’idi. 68 olguda % 80’nin üzerinde değerlere ulaşıldı. 8 olguda ise % 80’nin altında bulundu.

Tablo 16. Tek bacakla atlama testi performans yüzdesi

Sağlam bacağa göre atlama yüzdesi	Diz sayısı	%
100 ↑	7	9,2
90-100	48	63,2
80-90	13	17,1
80 ↓	8	10,5

Subjektif olarak hastalara ameliyat öncesine göre durumları sorulduğunda; 74 hasta kendilerini daha iyi hissettiklerini, 2 hasta ise ameliyattan fayda görmediklerini belirtti.

ÖÇB rekonstrüksiyonları sırasında hiçbir hastada teknik bir problemle karşılaşılmadı. Erken dönemde hareket kısıtlılığı ve nörovasküler yaralanma saptanmadı. Rehabilitasyon döneminde ve sonrasında instabilite gelişen hasta bulunmamaktaydı. İki olguda (% 2,6) 17.gün ve 21. günlerde olmak üzere eklem içi enfeksiyon gelişti. Bu hastalardan alınan kültürlerde üreme olmadı. Eklem artroskopik olarak yıkanması ve iki haftalık intravenöz antibiyotik tedavisini takiben oral antibiyotik ile tedavi 4 haftaya tamamlandı. Bu hastalar da interferans çivisinin ve staplenin çıkarılmasına gerek kalmadı. Bu yüzden bu hastaların sonuçları değerlendirmeden çıkarılmadı. Bir hastamızda tromboflebit ve yine 1 hastamızda greft alınan yerde yüzeysel bir enfeksiyona rastlandı. Bu hastalar da gene antibiyotik tedavisine cevap verdiler. Hastalarımızın hiç birinde, vasküler yaralanma, kompartman sendromu, hematoma, hemartroz, DVT, RSD, AÇB'nin zedelenmesi, gibi komplikasyonlara rastlanmadı.

4. OLGULARIMIZDAN ÖRNEKLER

OLGU 1 (N.Z.):

24 yaşında erkek hasta, nonkontakt spor yaralanması. Ocak 2008’de Endobutton-CL tekniği ile sağ ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu yapıldı. Postop son kontrolünde Lachman ve pivot shift testleri negatifdi. Hasta günlük aktivitelerine sorunsuz olarak geri döndü. Klinikte iyi sonuç olarak değerlendirilmiştir.



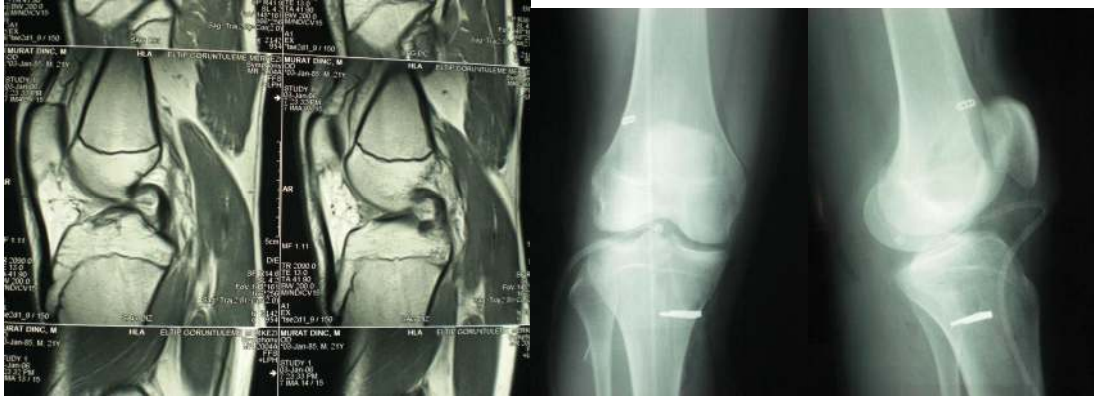
Şekil 33. Hastanın preop MR ve post op X-Ray grafileri



Şekil 34. Hastanın postop 19. aydaki fleksiyonu ve ekstansiyonu

OLGU 2 (M.D.):

23 yaşında erkek hasta, nonkontakt spor yaralanması. Şubat 2008’de Endobutton-CL tekniği ile sağ ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu yapıldı. Postop son kontrolünde Lachman ve pivot shift testleri negatif olup hasta günlük aktivitelerini ve sportif faaliyetlerini tam yerine getirmektedir.



Şekil 35. Hastanın preop MR ve post op X-Ray grafileri



Şekil 36. Hastanın postop 21. aydaki fleksiyonu ve ekstansiyonu

5. TARTIŞMA

Son yıllarda spor yapılacak ortamların sayısının artması ile spor yapan kişi sayısı ve spor yaralanmalarının sayısında artış meydana gelmiştir. Ülkemize ait resmi rakamlar bulunmamakla birlikte spor yapan kişilerin çoğu düzenli ve bilinçli spordan çok, hafta içinde sedanter bir hayat sürüp, haftada bir veya iki kez spor salonları, halı sahalar veya özel tenis kortlarında spor yapmaktadırlar. Bu kişilerin kas iskelet sistemleri profesyonel sporcularinkine kadar gelişmiş ve güçlü olmadığından daha kolay yaralanmaktadırlar. Spor yaralanmalarında diz en sık yaralanan eklemlerden biridir. Son 15 yıl içerisinde diz bağ yaralanmaları % 172 oranında artmıştır. Ülkemizde tam sayı belli olmamakla birlikte ABD’de yılda ortalama 80 - 100 bin ÖÇB yaralanması olmaktadır. Spor yaralanmalarının neden olduğu ÖÇB yaralanmalarının oranı Howell ve ark.nın (76) çalışmasında % 93, Debre ve ark.nın (19) çalışmasında % 91, Göğüş ve ark.nın (77) yaptığı çalışmada % 95 olarak bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda bu oran % 85,5’dir ve % 76,3’ü (58 hasta) futbol yaralanması sonucu gelişmiştir. Tüm dünyada olduğu gibi futbol, ülkemizde de oldukça yaygın bir spordur. Bu nedenle ÖÇB yaralanması daha çok futbol oynarken oluşan yaralanmalar sonucu görülmektedir. Bunun yanında kayak, atletizm gibi sporların yaygınlaşmasına bağlı olarak, ÖÇB yaralanmaları bu spor dallarında da artan bir şekilde görülmektedir. ÖÇB rekonstrüksiyonu ABD’de en sık uygulanan 6. ameliyattır (78).

ÖÇB cerrahisinde, özellikle son 20 yılda artroskopik tekniklerin çıkması ile birlikte önemli gelişmeler kaydedilmiştir. Fakat yapılan bunca çalışmalar sonucunda ÖÇB’nin biyolojisi, biyomekaniği, patolojisi daha iyi anlaşılmasına rağmen ÖÇB tedavisinde bir standart yakalanamamıştır. ÖÇB yaralanmalarında hangi tedavi metodu seçilirse seçilsin temel amaç dizi tekrarlayan travmalardan korumak, hastayı mümkün olduğunca kısa sürede yaralanma öncesi aktivitesine ve rutin işlerine geri döndürmek olmalıdır. Hastanın yaşı, aktivite düzeyi, tedaviden beklentileri, uygulanacak olan rehabilitasyon programını uygulayabilme becerisi, dizin laksite düzeyi ve ÖÇB bulgularına eşlik eden patolojiler, tedavinin planlamasında göz önünde bulundurulması gereken diğer unsurlardır. Bizim cerrahi endikasyonlarımız literatür ile paralellik göstermektedir (79).

Tedavi edilmeyen ön çapraz bağ lezyonlarında ortalama 7 yıllık bir sürenin sonunda radyolojik olarak ortaya konabilen belirgin dejeneratif değişiklikler ortaya

çıkılmaktadır. Ortaya çıkan bu radyolojik değişiklikler eklem aralığında daralma, osteofit oluşumu ve skleroz şeklindedir. ÖÇB yaralanmasından sonra birçok hastada spor aktivitelerinde ciddi sakatlıklar görülürken, bazı hastaların hafif bir şekilde spora devam edebildikleri gözlenmektedir. Bazı hastalarda ikincil menisküs yırtıkları ve artroz gelişirken, diğerlerinde sadece hafif bir dejenerasyon görülmektedir (72).

Frankel ve ark. göre, ÖÇB eksikliğinde anlık rotasyon merkezinin yeri bozulmuştur; eklem yüzeylerine teğet olması gereken yüzey kuvvetleri eklem yüzeylerini birbirine doğru zorlar ve böylece kıkırdak ve menisküs lezyonlarına neden olur (19).

Kostogiannis ve ark. (80) akut ÖÇB yırtığı olan 100 hastayı konservatif tedavi ile 15 yıl takip etmişler ve erken aktivite değişiklikleri ve nöromusküler rehabilitasyonla hastaların çoğunda iyi bir diz fonksiyonu ve kabul edilebilir aktivite düzeyi elde etmişlerdir. Diğer yandan Strehl ve Egli (54) konservatif takip ettikleri ÖÇB'si kopmuş hastaların yaklaşık üçte ikisinin uzun dönemde cerrahi rekonstrüksiyona ihtiyaç duyduklarını belirtmişlerdir. Nebelung ve Wuschech (81) sadece muayene ile ÖÇB yırtığı tanısı konulan 19 hastayı 35 yıl konservatif tedavi ile takip etmişler ve takibin 10. yılından sonra hastaların % 79'unda, 20. yıl sonunda ise % 95'inde artroskopik menisektomi yapılmasını gerekli görmüşlerdir. 10 hastaya ise total diz protezi uygulanmıştır.

Kadınlarda interkondiler notch darlığı ve bağ laksitesine daha fazla rastlanıldığı gibi ön çapraz bağın kesit alanı erkeklere göre daha küçüktür. Bu durumla ilgili en önemli faktör hormonalıdır. Östrojen hormonu fibroblast proliferasyonunu ve prokollajen sentezini belirgin olarak baskılar. ÖÇB yaralanmasına maruz kalan olguların cinsiyet dağılımına bakıldığında; Shino ve ark. (82) % 49 kadın - % 51 erkek, Harner ve ark. (83) % 24 kadın - % 76 erkek, Tandoğan ve ark. (84) % 6,3 kadın - % 93,7 erkek ve Erginer ve ark. (85) % 14,9 kadın - % 85,1 erkek olarak yayınlamıştır. Bizim çalışmamızda olguların cinsiyet dağılımına bakıldığında; 2 olgu (% 2,6) kadın ve 74 olgu (% 97,4) erkek olarak saptanmıştır. Bizim çalışmamızda dahil olmak üzere ülkemiz kaynaklı literatür verilerinde ÖÇB yaralanma oranı erkekler lehine fazladır. Bunun sebebi Türk kadınlarının erkeklere oranla daha sedanter yaşamaları ve daha az temas gerektiren

sporlar ile uğraşmalarından dolayı ÖÇB yaralanmalarına daha az oranda maruz kalmaları şeklinde izah edilebilir.

Ön çapraz bağ 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 (86). Menisküs lezyonları akut ÖÇB kopması esnasında oluşabildiği gibi, kronik ÖÇB yaralanmalarında da olguların % 16-81'inde menisküs lezyonları vardır (80). Literatürdeki oranların ortalaması % 50 civarındadır. Bizim çalışmamızda bu oran % 46 idi. ÖÇB yırtığı kronikleştikçe menisküs yırtığı sıklığı artar (19, 81). ÖÇB yaralanmasından sonraki erken dönemlerde lateral menisküs lezyonları daha fazla iken, kronik olgulardaki medial menisküs lezyonlarının daha sık olduğu görülür. Rekonstrüksiyon sırasında iç menisküsün durumu sonradan gelişecek osteoartrozu belirleyen en önemli faktördür. Çünkü iç menisküs ön çapraz bağ yetmezliği olan dizlerin stabilitesini sağlayan yapılardan biridir. Ön çapraz bağ yokluğunda tibianın anteriora translasyonunu primer olarak kısıtlama görevi üstlenir. Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu sırasında mümkün olduğu kadar fazla menisküs dokusunun korunması amaçlanmalıdır. ÖÇB yetmezliği kronikleştikçe menisküs yırtıkları daha kompleks hale gelir ve onarılabilmek olasılığı azalır (86).

Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu için daha önceleri 40 yaş bir sınır olarak kabul edilmekteydi. Ancak 40 yaş üstü hastalarda yapılan rekonstrüksiyonun uzun dönem sonuçlarının ortaya çıkmasıyla yaş artık cerrahi tedavi için bir ölçüt olarak kabul edilmekten çıkmıştır (19, 87). 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. Ön çapraz bağ yetmezliği olan 40 yaşın üstündeki hastalarda yapılan rekonstrüksiyonun fonksiyonel sonuçları, ameliyat öncesi ve sonrası dönemde karşılaşılan komplikasyonlar genç hastalardan farksızdır. Orta yaş grubunda cerrahi tedavi, instabilite ataklarını ortadan kaldırdığı gibi uzun dönemdeki dejeneratif değişiklikleri de önlemektedir (24, 87). Bizim olgu serimizde 40 yaş üstü bir hasta mevcuttu. Bu hastamız özellikle aktif spor yaptığını ve yapmaya da devam edeceğini ısrarla bildirdiğinden tarafımızca rekonstrükte edildi.

Cerrahi tedavi için yaşın alt sınırı önceleri epifizlerin kapanma yaşı olarak kabul edilmekteyken, günümüzde bu ölçüt 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 rekonstrüksiyon sosyal açıdan gerekli durumlarda epifizler kapanmadan da uygulanabilmektedir (88). Kliniğimize 18 yaş altında ön çapraz bağ yırtığı olan 4 hasta (% 5,2) başvurmuş ve bunlara ÖÇB rekonstrüksiyonu uygulanmıştır.

Operasyon için yaş, diğer faktörlerin yanında daha az öneme sahiptir. Yaşamlarında spora ayırdıkları sürenin fazla olduğu veya içi gereği aktivitelerini sürdürmek isteyen ve yaşam stillerini değiştirmek istemeyen daha ileri yaşlardaki hastalara da ÖÇB tamirinin yapılmasının uygun olduğunu düşünmekteyiz.

Ön çapraz bağ cerrahisinde tartışmalı konulardan birisi de notchplasti yapılıp yapılmaması veya ne düzeyde bir notchplasti yapılmasıdır. Yapılan bazı çalışmalarda lateral femoral kondilin rekonstrükte bağı sıkıştırdığı hatta buna bağlı olarak bağın aşınıp belli bir süre sonunda kopmaya neden olduğu yönündedir. Bu şekildeki yayınlar sonucunda notchplasti işlemi daha yaygın şekilde yapılmaya başlanmıştır. Ancak agresif bir şekilde yapılan notchplastiler, ÖÇB'nin femoral yapışma yerini kaybetmesi nedeni ile femoral tünelin yerleşimini zorlaştırmakta ve aynı zamanda patellofemoral ekleme zarar vermektedir (89, 90). Biz hastalarımıza ÖÇB'nin femoral yapışma yerindeki kalıntılarını alacak şekilde yumuşak doku notchplastisi uyguladık. Ancak aşırı derecede osteofitik lezyonları olan ve notchun dar olduğu vakalarda sınırlı olacak şekilde kemiksel notchplasti uyguladık.

Ön çapraz bağ yaralanmalarının tanısında fizik muayenenin önemi oldukça fazladır. Bu nedenle geliştirilmiş olan klinik testlerden özellikle Lachman testinin spesifikliği ve özgünlüğü ön çekmece ve pivot-shift testlerine oranla daha yüksektir (91). Bizim çalışmamızda operasyon öncesi Lachman testi, ÖÇB rüptürlerinin tanısında % 100 olarak en az 1 pozitif bulunmuştur. Ön çekmece ve pivot-shift testlerinde bu oran sırası ile % 85,5 ve % 71 olarak pozitif bulunmuştur.

Tüm hastalarımızda % 51,3 sağ ve % 48,6 sol ÖÇB yaralanması tespit edilmiştir. ÖÇB yaralanmasının sağ tarafta daha fazla olması insanların sağ uzuvlarını daha fazla kullanmalarına bağlı olarak, sağ diz yaralanmasının daha fazla olması şeklinde özetlenebilir.

Noyes ve ark. (55) artrofibrozis riskini artırdığı ve hareket kısıtlılığına sebep olduğu için akut dönemde rekonstrüksiyon yapmanın uygun olmadığını savunmaktadırlar. Papastergiou ve ark. (92) ÖÇB rekonstrüksiyonu yaptıkları 451 hastayı ÖÇB'nin 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.

İyi bir hareket açıklığı ve bacak kontrolü, tam bir kuadriseps kas gücü ve patellar mobilite elde etmek açısından günümüzde cerrahi tedavi ile ilgili olarak genel eğilim, ön çapraz bağ yaralanmasından sonra mümkün olduğu kadar kısa sürede rekonstrüksiyonu yapmaktır (19, 86). Bizim olgularımızda hastalar profesyonel sporcu olmadıkları sürece operasyonları gecikmekte, belirgin instabilite ve eşlik eden menisküs patolojilerinin meydana getirdiği ağrı nedeniyle doktora başvurumaktaydılar. Çalışmamızda yaralanma ile ameliyat arasında geçen süre ortalama 25,3 aydır.

Ön çapraz bağ cerrahisinde greft seçimi halen tartışmalı konulardan biridir. Halen ideal greft arayışları devam etmektedir. ÖÇB rekonstrüksiyonunda kullanılacak olan greftin normal bir ön çapraz bağın özelliklerini taşıyor veya buna yakın olması gerekmektedir. Fakat günümüzde kullanılan hiçbir greft normal bir ÖÇB özelliklerini taşımamaktadır.

Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonunun teknik olarak nasıl yapılacağı konusunda kesin bir fikir birliği oluşmamıştır (93). Optimal ÖÇB rekonstrüksiyonu; yeterli güçte greft seçilmesi, uygun kemik tünellerin açılması, kuvvetli greft fiksasyonu ve erken greft- kemik iyleşmesine bağlıdır. ÖÇB rekonstrüksiyonunda 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 (94).

Bildirilen sentetik greftlerin kötü sonuçları, sterilizasyon problemi ve pahalı olmasından dolayı günümüzde hemen hemen hiç kullanılmamaktadır. Allogreftler, kolay ve istenilen boyutlarda elde edilebilir olması, ameliyat sırasında morbiditelerinin düşük olması, ameliyat süresini kısaltmaları, ameliyat sonrası dönemde hareket kısıtlılığının daha az olması nedeniyle bazı cerrahlar tarafından primer olarak tercih edilmektedirler (19). Ancak allogreftlerle yapılan

rekonstrüksiyonlarda başlıca sorun; hastalık transportu, greftin immünojenik özelliğine bağlı rejeksiyonu ve tünel içinde rezorbsiyonu, remodelizasyon süresinin uzun ve pahalı olmasıdır. Bu yüzden yaygın olarak kullanılmamaktadırlar. Allogreftler günümüzde genellikle birden fazla bağ tamirinin yapılacağı hastalarda, 40 yaş üstü, patellofemoral artrozlu hastalarda ve revizyon cerrahisinde tercih edilmektedirler.

Eklemi içindeki uyumları ve greftin ligamentizasyonundaki başarılı sonuçlar nedeniyle daha çok tercih edilen greftler biyolojik greftler, yani otogreftlerdir. Kemik bloklu patellar tendon kullanımı uzun yıllar ÖÇB rekonstrüksiyonunda altın standart olarak kabul edilmesine rağmen birçok dezavantajı vardır. Bunların başında kuadriseps kas gücü zaafiyeti, tam ekstansiyon kaybı, ameliyat sonrası dönemde daha fazla hareket kısıtlılığı yapması gelmektedir (87, 95, 96). Ayrıca greft alınması sırasında patella kırığı, patellar tendon rüptürü gibi komplikasyonlarla da karşılaşılabilir. Patellar tendon greftiyle yapılan rekonstrüksiyonlardan sonra yapılan kontrol artroskopilerinde yaklaşık % 57 hastada daha önceden var olmayan kondropatinin geliştiği saptanmıştır (87, 95). Hastaların yaklaşık % 40-47'sinde uzun dönemde diz önü ağrısı problemiyle karşılaşmaktadır (97). Buna karşılık kemik blokları nedeniyle tünel içinde, kemikten kemiğe iyileşme sağlandığı için greftin ligamentizasyonu daha hızlı olmaktadır (98). Patellar tendon greftinin bu dezavantajları cerrahları alternatif greft arayışına itmiş ve 1980'li yıllarda hamstring tendonları alternatif bir greft seçeneği olarak ortaya çıkmıştır. Hamstring tendonlarıyla yapılan rekonstrüksiyonun patellar tendona göre birçok avantajı vardır. Hamstring tendonlarıyla yapılan rekonstrüksiyonda ekstansor mekanizmanın korunması kuadriseps kasındaki atrofiyi de önlemekte, ameliyat sonrası hareket kısıtlılığı ve ekstansiyon defisiti gibi problemlere minimal oranda rastlanmaktadır (99). Kannus ve ark. (100) yapmış olduğu çalışmaya göre hamstring tendonlarının donör saha morbiditesi patellar tendona göre çok daha düşüktür. Miller'a (87) göre kesit alanı patellar tendondan daha geniş olduğundan vaskülarizasyonu da daha kolay olmaktadır.

Hamstring tendonları biyomekanik açıdan da patellar tendona göre daha üstündür. 4 katlı semitendinöz ve gracilis tendonlarının dayanıklılığı patellar tendondan % 138 daha fazladır. Sertlikleri normal çapraz bağdan 3 kat patellar

tendondan 2 kat daha fazladır. Normal çapraz bağın anterolateral ve posteromedial parçalarının izometrisi, dizin fleksiyon derecelerine göre değişir. Hamstring tendonları 4 katlı yapılarından dolayı ÖÇB'nin bu özelliğini en çok taklit eden greftlerdir (Tablo 17) (101).

Tablo 17. Greft tipi ve özellikleri

Greft Tipi	Kopma Gücü (N/mm)	Dayanıklılığı (N)
Normal ÖÇB	242 ± 28	2160 ± 157
Kuadriseps tendonu	211 ± 15	2173 ± 618
Patellar tendon	149 ± 20	1953 ± 325
Semitendinozus Tek bant	186 ± 9,2	1216 ± 50
Semitendinozus Çift bant	409,8	2362,9
Grasilis Tek bant	60 ± 11	888 ± 205
Grasilis Çift bant	197,4	1326,8
Semitendinozus – Grasilis Dört katlı	807	4108 ± 200

Patellar tendon greftini öncelikli olarak tercih eden cerrahların en önemli dayanağı; patellar tendonun kemik bloğundan dolayı primer stabilitesinin, kemikten kemiğe iyileşme olmasından dolayı da uzun dönem stabilite sonuçlarının daha iyi olduğu görüşüydü. Ancak hamstring tendonlarıyla yapılan rekonstrüksiyonun uzun dönem sonuçlarının ortaya çıkmasıyla birlikte hem primer hem uzun dönem stabilitesi bakımından iki greft arasında belirgin fark olmadığı anlaşılmıştır (91).

Kullanılacak minimum greft uzunluğu, eklem içinde kalan kısım ile tüneller içinde kalan kısımlarının toplamı kadardır. Kemik tünel içerisindeki tendon boyunun ve kalınlığının iyileşme sürecinde etkili olduğu, yeterli bir iyileşme için kemik tünel içerisinde 1.5 cm tendon olması gerektiği bildirilmiştir. Eklem içerisinde ortalama 3.8 cm tendon bırakılırsa, en az greft boyu 6.8 cm olmalıdır. Greft dört katlı kullanılacağından 27.2 cm en az gereken tendon uzunluğu olmalıdır. Buna karşın en az 24 cm'lik hamstring tendonundan elde edilen 6 cm'lik dört katlı greftin Japon toplumunda yeterli olduğu bildirilmiştir (74). Yapılan başka bir biyomekanik çalışma sonucunda greft boyunun en az 25 mm'sinin femoral tünel içinde, ortalama 30 mm'sinin ise eklem içinde bırakılması önerilmektedir (102). Adachi ve ark. (103)

yaptıkları 108 hastalık çalışmada Endobutton-CL tekniği ile hamstring tendon greftini tek bantlı ve çift bantlı olarak iki ayrı gruba uygulamış, ortalama 32 ay takip sonrasında eklem stabilitelerini karşılaştırmışlardır. Çalışmanın sonucunda her iki grup arasında fonksiyonel ve stabilite açısından bir fark saptanmamıştır. Biz çalışmamızda; 76 dizde uyguladığımız ikiye katlı semitendinosus ve grasilis tendonların en kısasını 25 cm, en uzununu 37 cm olmak üzere ortalama uzunluğunu 30,3 cm olarak saptadık. Elde edilen dört bantlı hamstring greftinin kalınlığını ise en küçük 7 mm, en büyük 9 mm ve ortalamasını da 7,9 mm olarak bulduk.

Başlangıçta hamstring tendonlarının en önemli dezavantajı fiksasyon problemi olarak görülmekteydi. Rekonstrüksiyon sonrası hızlandırılmış rehabilitasyon programı uygulayabilmek için greftin femoral ve tibial tünellere çok güçlü tespiti gerekir. Hamstring tendonlarının fiksasyonundaki bu problemler güçlü fiksasyon materyallerinin kullanılmasıyla ortadan kalkmıştır. Otojen hamstring greftlerinin femoral ve tibial tünel içindeki fiksasyonu ÖÇB rekonstrüksiyonunun başarısını belirleyen önemli bir faktördür. Hamstringlerin fiksasyonu için geliştirilmiş birçok fiksasyon materyali vardır. Femoral tüneldeki fiksasyon için transfix vidalar, endobutton'lar, mitek ankor'lar, yumuşak doku interferans vidaları, metal interferans vidaları, bone mulch vidaları ve absorbe olabilen vidalar kullanılır. Biyomekanik çalışmalar göstermiştir ki femoral fiksasyonda en güvenli fiksasyon materyalleri endobutton'lar ve cross pin'lerdir (Tablo 18) (104).

Tablo 18. Femoral tespit yöntemlerinin karşılaştırılması

Femoral	Tespit Gücü	Sertlik
• Endobutton	1345 ± 179 N	179 ± 39 N/mm
• Emilebilir vida	561 ± 70 N	257 ± 37 N/mm
• İnterferans vida (Transfix)	934 ± 296 N	240 ± 74 N/mm

Greftin tibial tünele fiksasyonunda ise, yumuşak doku interferans vidaları, bioabsorbabil vidalar, washer'lı vidalar, Staple'lar, vida+staple'lar ve intrafiks sistemi kullanılabilir. Yine biyomekanik çalışmalar sonucunda bunlardan en güvenliyelerinin washer'lı vidalar ve staple'lar ile vida+staple kombinasyonlarının olduğu göstermiştir (Tablo 19) (105).

Tablo 19. Tibial tespit yöntemlerinin karşılaştırılması

Tespit	Gücü	Sertlik
• Dişli pul	1375 ± 213 N	420 ± 180 N/mm
• Stapler	705 ± 174 N	174 ± 92 N/mm
• Emilebilir vida	821 ± 193 N	70 ± 19 N/mm

Çeşitli serilerde 6° ve üzerinde ekstansiyon kaybı % 12-15, 16° ve üzeri fleksiyon kaybı % 8-50 olarak bildirilmiştir (18). Tibial tünelin fazla anteriordan açılması, interkondiller osteofitler, yeterli notchplastisi yapılmaması, ekstansiyon kaybına neden olabilir. Femoral tünelin fazla anteriordan açılması, patella infera, RSD ve miyositis ossifikans fleksiyon kontraktürüne neden olan sebepler arasındadır. Shino ve ark. (82) hamstring otogreft grubunda % 6 ekstansiyon ve % 5 fleksiyon kaybı olduğunu, yapılan başka bir çalışmada ise BPTB otogreft olgularında % 12 fleksiyon, % 11 oranında da ekstansiyon kaybı olduğunu bildirmişlerdir (106). Bizim serimizde 3 olguda (% 3,9) 10 dereceden az fleksiyon kaybı görülürken, ekstansiyon kaybı hiçbir olguda saptanmadı. Ekstansiyon kaybının görülmemesinin nedeni olarak; ekstansör mekanizmaya dokunulmaması ve tünellerin uygun yönelim ile açılmasıyla ilgili olduğunu düşünmekteyiz.

Hastalarımızın subjektif yakınmalarını ve memnuniyet derecelerini belirlemek amacıyla Lysholm ve modifiye Cincinnati skorlama sisteminden faydalanılmıştır. Chadwick ve ark.nın (107) çalışmasında hamstring tendon grefti ile Endobutton-CL tekniği kullanılarak yapılan rekonstrüksiyon sonrası ortalama 54.4 ay takip edilen hastalarda ortalama Lysholm skoru 94,5 olarak hesaplanmıştır. Eriksson ve ark. (93) Endobutton-CL tekniğini kullanarak yaptıkları çalışmalarında Lysholm skorunun ameliyat öncesinde ortalama 71 puan iken, ameliyat sonrasında ortalama 91 puana yükseldiğini göstermişlerdir. Bizim çalışmamızda 76 hastanın son kontrollerinde ortalama Lysholm skoru ameliyat öncesi 64,3 iken ameliyat sonrası 93,2 olarak saptanmıştır.

Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonundaki esas amaçlardan birisi de yaralanma öncesi fiziksel aktivite düzeyinin semptomsuz olarak sürdürülmesidir. Subjektif olarak mükemmel puan alan bir hastanın aktivite düzeyini düşürerek yüksek puan

alması mümkündür. Gobbi ve ark.nın (108) çalışmalarında hastaların Tegner aktivite oranları ÖÇB lezyonu öncesi ortalama 7,5, Endobutton-CL tekniği ile rekonstrüksiyon sonrası 36. ay takiplerinde ise ortalama 6,5 olarak, Değirmenci ve ark. (109) ise ÖÇB lezyonu öncesi ortalama 3,4 iken Endobutton-CL tekniği ile rekonstrüksiyon sonrası 16. ay takiplerinde ortalama 5,5 olarak saptamışlardır. Çalışmamızda aktivite düzeyini en iyi gösteren Tegner aktivite skalası kullanılarak hastaların yaralanma sonrası ameliyata kadar geçen süre ve son kontrollerindeki fiziksel aktiviteleri değerlendirilmiştir. Yaralanma sonrası Tegner aktivite skalası ortalaması 3,5 iken son kontrollerinde 5,1'e yükselmiştir.

Çalışmaların karşılaştırılabilmesi ve sağlıklı sonuçlara varılabilmesi için standart bir değerlendirme sisteminin kullanılması gereklidir. Bu amaçla geliştirilen IKDC skalası yaygın olarak kullanım alanı bulmuştur. Chadwick ve ark.nın (107) çalışmasında hamstring tendon grefti ile Endobutton-CL tekniği kullanılarak yapılan rekonstrüksiyon sonrası birinci yılda IKDC değerlendirmesinde 46 hastanın 6'sının A, 30'unun B, 9'unun C skor aldığını belirtmiş ve sonuçların ameliyat öncesi kliniğe göre tatmin edici olduğunu söylemişlerdir. Gobbi ve ark.nın (108) çalışmasında IKDC skorlamasını kullanmış, 36 ay sonrasında 80 hastanın 72'sinde A-B, 7'sinde C, 1 hastada ise D skoru saptadığını bildirmiştir. Çalışmamızda 76 hastanın 41'inin A (% 53,9) , 27'sinin B (% 35,5), 8'inin C (% 10,5) skoru saptanmış, D (kötü) skoru alan hastamız ise olmamıştır. Mükemmel ve iyi olarak nitelendirilebilecek A ve B grubunda toplam 68 (% 89,4) hastanın yer aldığı görülmüştür.

Ön çapraz bağ cerrahisinde karşılaşılan problemler ameliyat sırası, erken ameliyat sonrası ve geç ameliyat sonrası olarak üçe ayrılabilir. Ameliyat sırasındaki komplikasyonların en önemlisi ve en sık rastlanılanı kısa yetersiz greft elde edilmesidir. Bunun en önemli nedeni de semitendinosus ve grasilis tendonlarının ekstratendinosuz fasyal bantlarının yeterince ayrıştırılmamasıdır. Bu bantlar ayrıştırılmadığı takdirde tendon sıyrıcı, yanlış bir yol izleyerek tendonun erken kesilmesine ve yetersiz greft elde edilmesine sebep olur. Biz olgularımızın ikisinde bu tür bir komplikasyonla karşılaştık. Bu durumda greft hastaların diğer dizlerinden alınarak sağlandı. Diğer ameliyat sırası komplikasyonlar teknikle ilgili hatalar sonucu oluşur. Bunlar yanlış tünel yerleşimi, yetersiz greft tespiti, safenöz sinir infrapatellar dalına ait yaralanmalardır (19). Teknikle ilgili sık yapılan hatalardan biri

tibial tespitin fleksiyonda yapılmasıdır. Biz bunun en önemli teknik hata olduğuna inanmaktayız. Fleksiyonda tespit greftin izometrik yerleşimini engeller.

Erken ameliyat sonrası dönemde en sık hareket kısıtlılığıyla karşılaşılır. Bunun dışında hemartroz, enfeksiyon, yüzeysel ve derin ven trombozu gibi komplikasyonlar ÖÇB cerrahisinde nadir karşılaşılan sorunlardır.

Geç dönemde en çok hareket kısıtlılığıyla ve nadiren de artrofibrozisle karşılaşılır. Hastalarımızın hiç birinde, vasküler yaralanma, kompartman sendromu, hematoma, hemartroz, DVT, RSD, AÇB'nin zedelenmesi, greftin yere düşürülmesi gibi komplikasyonlara rastlanmadı. İki hastada (% 2,6) eklem içi enfeksiyon gelişti. bir hastamızda tromboflebit ve yine bir hastamızda greft alınan yerde yüzeysel bir enfeksiyona rastlandı. Bu komplikasyonlar da uygun tedavi ile geriledi. Judd ve ark. (110) ile Andersson ve ark.nın (111) olgu serilerinde bildirmiş oldukları komplikasyonlar ile karşılaştırdığımızda benzer sonuçları görmekteyiz.

Safen sinirin dağılımındaki varyasyonlara bağlı olarak greft alınan bölgenin diseksiyonu sırasında infrapatellar dalın zedelenmesi sık görülen bir durumdur. Aglietti ve ark.nın (61) çalışmasında hamstring tendon kullanılarak yapılan rekonstrüksiyon sonrasında hastaların %50 sinde diz önünde hipoestezi tespit edilmiştir. Gobbi ve ark. (108) ilk üç ayda hastaların % 30 unda diz önü his kaybının olduğunu bildirmiştir. Bizim çalışmamızda 76 hastanın 2'sinde (% 2,6) diz önünde his kaybı gözlenmiştir.

Ön çapraz bağ yetmezliğinde dejeneratif artrit ilk yaralanma sırasında oluşan lezyonlara, ya da sonrasında gelişen instabiliteye bağlıdır. Rekonstrüksiyon sonrası ise, izometrik olmayan greft yerleşimine ve bunun neden olacağı hareket kısıtlılığına, patellofemoral problemlere ve rehabilitasyon eksikliğine bağlı olarak gelişir. Serimizde yaralanma ile ameliyat arasında geçen sürenin uzun olduğu hastalarda kıkırdak ve menisküslerde dejeneratif değişikliklerin başlamış olduğunu gözlemledik. Ameliyat ettiğimiz hastaların takip sürelerinin dizde dejeneratif değişiklik oluşturacak kadar uzun olmamasından dolayı, postoperatif dönemde bu değişikliklerin meydana gelip gelmediği tarafımızca gözlemlenememiştir.

Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu sonrası sonuçları değerlendirmek için orta ve uzun dönem takipli ve büyük olgu serili çalışmaların daha anlamlı olacağı gerçektir. Yapılan çalışmalarda ÖÇB rekonstrüksiyonu sonrası takip süresinin dört yıl olması

gerektiği üzerinde durulmuştur (112). Bunun yanında hastaların iki yıl takip edilmesi konusunda da yayınlar mevcuttur. Çalışmamızda ortalama takip süresi 25,6 ay idi.

Ön çapraz bağ cerrahisinde başarılı sonuçlar için iyi bir cerrahi tek başına yeterli olmamaktadır. Yapılan cerrahiyi iyi bir rehabilitasyon programı ile desteklemek şarttır. ÖÇB rekonstrüksiyonu uyguladığımız her hastaya aynı rehabilitasyon programını uyguladık. Hastaların periodik kontrollerinde rehabilitasyondan dolayı herhangi bir şikâyet ve patolojiye rastlamadık.

Bu prensiplere uymak kaydıyla, cerrahın deneyimleri ve alışkanlıkları doğrultusunda seçtiği yöntemin veya kullanacağı greftin diğerine çok fazla bir üstünlüğü yoktur (28). Hastalarımızın preoperatif ve postoperatif gerek objektif gerekse subjektif şikâyetlerine bakılıp, bunlar literatürlerle karşılaştırıldığında oldukça başarılı ve tatminkâr sonuçlar aldığımızı söyleyebiliriz.

6. SONUÇ

- Ön çapraz bağ dizin en önemli stabilizatörlerinden biridir. En sık nonkontakt mekanizmayla ve spor travmaları sonucu yaranılır.
- Ön çapraz bağ yaralanması tanısı klinik olarak konulabilir. Ancak eşlik eden menisküs ve kondral yaralanmaların tespiti için MRG ve US yapılmalıdır. Eşlik edebilen bu yaralanmalar tedavi kararı verirken önemlidir.
- Erkeklerde ön çapraz bağ yaralanması kadınlara oranla daha sık görülmektedir.
- 50 yaş üzerinde uygun hasta seçimi yapılırsa ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu yapılabilir. Sonuçlar genç hastalarınkine benzerdir. Hasta aktif bir yaşam sürüyor ve bu yaşamına devam etmek istiyorsa ileri yaş grubunda da ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu yapılabilir.
- Sporcular ve yaralanma öncesi aktivite düzeyi yüksek olan ve bu aktivitelere devam etmek isteyenler, ön çapraz bağ yırtığı ile birlikte tamir edilebilir menisküs yırtığı olanlar, ön çapraz bağın da dahil olduğu çoklu bağ yaralanması ve günlük aktiviteleri sırasında instabilite tarif eden hastalar ön çapraz bağ cerrahisine adaydırlar.
- Ameliyat sonrası artrofibrozis gelişimini engellemek için ön çapraz bağ cerrahisi dizdeki inflamatuvar bulgular geçip, dizde tam hareket açıklığı elde edildikten sonra en kısa zamanda yapılmalıdır.
- Ön çapraz bağ tedavisinde şartlar uygunsa cerrahi tedavinin yanında konservatif tedavinin de bir tedavi yöntemi olabileceğini göz önünde bulundurmak gerekir.
- Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu giderek artan sıklıkta uygulanmakta olup, dizin anterior stabilitesi % 90'a varan başarı oranlarında geri kazanılmaktadır.
- Ön çapraz bağ yetersizliğinin cerrahi tedavisinde amaç dizin anterior stabilitesini sağlamak ve instabilite ataklarını ortadan kaldırarak hastanın spora ve günlük aktivitelerine dönüşünü sağlamaktır.
- Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu yapılan hastalarda en az cerrahi kadar önemli olan bir unsur da rehabilitasyon programıdır. Hızlandırılmış rehabilitasyon tercih edilmelidir. Rehabilitasyon programı ameliyat öncesi dönemde başlatılmalıdır. Hastaya bunun en az cerrahi kadar önemli olduğu anlatılmalıdır.

- Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonlarında greft olarak otojen Hamstring tendonlarının kullanımı mevcut avantajlarından dolayı iyi sonuçlar vermektedir.

- 4 katlı semitendinöz ve gracilis tendon greftleri implantasyon sırasında normal ön çapraz bağdan daha güçlü ve serttir, patellar tendon greftinden kesit yüzey aksı daha geniştir; bu yüzden de ön çapraz bağın normal biyomekanik özelliklerini en çok taklit eden grefttir.

- Ön çapraz bağ cerrahisinde başarılı olabilmek için grefti izometri kavramı içerisinde yerleştirmek gereklidir.

- Ameliyat sonrası sonuçlar stabilite açısından patellar tendondan farksızdır.

- Otojen hamstring tendonlarının kemik tüneller içinde en güvenli fiksasyonu femurda endobutton'lar ve cross pin'lerdir.

- Tibiada bioabsorbabl vidalar, washer'lı vidalar ve vida+staple ile sağlanır.

7. KAYNAKLAR

1. Petersen W, Zantop T. Anatomy of the anterior cruciate ligament with regard to its two bundles. Clin Orthop Relat Res 2006; 454: 35-47.
2. Ege R. Diz Sorunları. Ankara: Bizim Büro Basım Evi, 1988: 234 -290.
3. Tandoğan NR. Ön çapraz bağ yaralanmaları. Tandoğan NR, Alpaslan AM (editörler). Diz Cerrahisi. 1.Baskı, Ankara: Haberal Eğitim Vakfı, 1996: 157-177.
4. Phillips BB. Arthroscopy of lower extremity. Canale ST (editor). Campbell's Operative Orthopaedics. 10th Ed, Philadelphia: Mosby, 2003: 2515-2612.
5. Ratajczak W. Early development of the cruciate ligaments in staged human embryos. Folia Morphol (Warsz) 2000; 59: 285-290.
6. Velasco M, Montesinos S, Ferra E, Velasco M, Vasquez R, Collado J. Development of the human knee joint ligaments. Anat Rec 1997; 248: 259-268.
7. Ellison AE, Berg EE. Embryology, anatomy and function of the anterior cruciate ligament. Ortop Clin North Am 1985; 16: 3-14.
8. Amis AA, Dawkins GPC. Functional anatomy of the anterior cruciate ligament. Fibre bundle actions related to ligament replacements and injuries. J Bone Joint Surg 1991; 73: 260-267.
9. Girgis FG, Marshall JL, Al Monajem ARS. The cruciate ligament of the knee joint. Anatomical, functional and experimental analysis. Clin Orthop Relat Res 1975; 106: 216-231.
10. Cooper RR, Misol S. Tendon and ligament insertion. A light and electron microscopic study. J Bone Joint Surg Am 1970; 52: 1-20.
11. Amiel D, Frank C, Harwood F, Fronck J, Akerson W. Tendons and ligaments: a morphological and biochemical comparison. J Orthop Res 1984; 1: 257-265.

12. Bray DF, Frank CB, Bray RC. Cytochemical evidence for a proteoglycan associated filamentous network in ligament extracellular matrix. *J Orthop Res* 1990; 8: 1-12.
13. Woo SL, Hollis JM, Adams DJ, Lyon RM, Takai S. Tensile properties of the human femur-anterior cruciate ligament tibia complex. The effect of specimen age and-orientation. *Am J Sports Med* 1991; 19: 217-225.
14. Arnoczky SP. Anatomy of the anterior cruciate ligament. *Clin Orthop Relat Res* 1983; 172: 19-25.
15. Zantop T, Petersen W, Sekiya JK, Musahl V, Fu FH. Anterior cruciate ligament anatomy and function relating to anatomical reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2006; 14: 982–992.
16. Hürel C, Çelebi G. ÖÇB'nin anatomik ve biomekanik özellikleri ve diz kinematiğindeki rolü. *Acta Orthop Traumatol Turc* 1999; 33; 396-373.
17. Aydın AT. Diz eklemi anatomisi. Tandoğan NR, Alpaslan AM (editörler). *Diz Cerrahisi Kitabı*. Ankara: Haberal Eğitim Vakfı, 1996; 5-18.
18. Tandoğan NR. Klinik diz biyomekaniği. Tandoğan NR, Alpaslan AM (editörler). *Diz Cerrahisi Kitabı*. Ankara: Haberal Eğitim Vakfı, 1996; 19-29.
19. Miller RH. Knee injuries. Canale ST (editor). *Campbell's Operative Orthopaedics*. 10th Ed, Philadelphia: Mosby, 2003: 2165-2338.
20. Beard DJ, Dodd CA, Simpson HA. Sensorimotor changes after anterior cruciate ligament reconstruction. *Clin Orthop Relat Res* 2000; 372: 205–216.
21. Insall JN, Scott WN. Classification of the knee ligament injury. *Surgery of the Knee*. 3rd Edition. Philadelphia: Churchill Livingstone, 2001: 585-595.
22. Frank CB, Jackson DW. The science of reconstruction of anterior cruciate ligament. *J Bone Joint Surg Am* 1997; 79: 1556-1576.

23. De Haven KE. Diagnosis of acute knee injures with hemarthrosis. *Am J Sports Med* 1980; 8: 9–14.
24. Miyasaka KC, Daniel DM, Stone ML, Hirshman P. The incidence of knee ligament injures in general population. *Am J Knee Surg* 1991; 4: 3–9.
25. Colby S, Francisco A, Yu B, Kirkendall D, Finch M, Garrett W Jr. Electromyographic and kinematic analysis of cutting maneuvers. Implications for anterior cruciate ligament injury. *Am J Sports Med* 2000; 28: 234-240.
26. Souryal TO, Freeman TR. Intercondylar notch size and anterior cruciate ligament injuries in athletes. A prospective study. *Am J Sports Med* 1993; 21: 535-539.
27. Gür S. Greft seçimi. *Acta Orthop Traumatol Turc* 1999; 33: 401-404.
28. Liu SH, Al-Shaikh RA, Panossian V, Finerman GA, Lane JM. Estrogen affects the cellular metabolism of the anterior cruciate ligament. A potential explanation for female athletic injury. *Am J Sports Med* 1997; 25: 704-709.
29. Wojtys EM, Huston LJ, Lindenfeld TN, Hewett TE, Greenfield ML. Association between the menstrual cycle and anterior cruciate ligament injuries in female athletes. *Am J Sports Med* 1998; 26: 614-619.
30. Reider B, Samuel D. Factors predisposing to knee injury. De Lee-David Drez (editors). *Orthopedic Sports Medicine*. New York: WB Saunders, 1998; 1134-1145.
31. Nicholas JA. Injuries to knee ligaments. Relationship to looseness and tightness in football players. *JAMA* 1970; 212: 2236-2239.
32. Orchard J, Seward H, McGivern J, Hood S. Intrinsic and extrinsic risk factors for anterior cruciate ligaments injury in Australian footbollers. *Am J Sports Med* 2001; 29: 196-200.
33. Alturfan A, Atalar AC. Ön çapraz bağ yaralanmalarında klinik görüntüleme ve kantitatif enstrümanlı ölçüm. *Acta Orthop Traumatol Turc* 1999; 33: 374-380.

34. Mora SA, Mandelbaum BR, Byrd JWT. Sports medicine. Garrick JG (editor). Orthopaedic Knowledge Update. Rosemont: American Academy of Orthopaedic Surgeons, 2004: 169-181.
35. Amiel D, Billings E, Akerson WH. Ligament structure chemistry and physiology. Jackson DW (editör). The Crucial Ligaments Current and Future Concepts. New York: Raven Press, 1993: 72-76.
36. Jacobsen K. Stress radiographical measurement of the anteroposterior, medial and lateral stability of the knee joint. Acta Orthop Scand 1976; 47: 335-344.
37. Wroble RR, Lindenfeld TN. The stabilized Lachman-test. Clin Orthop Relat Res 1988; 237: 209-212.
38. Leitze Z, Losee RE, Jokl P, Johnson TR, Feagin JA. Implications of the pivot shift in the ACL-deficient knee. Clin Orthop Relat Res 2005; 436: 229-236.
39. Bull AM, Andersen HN, Basso O, Targett J, Amis AA. Incidence and mechanism of the pivot shift. An in vitro study. Clin Orthop Relat Res 1999; 363: 219-231.
40. Alford JW, Bach BR. Arthrometric aspects of anterior cruciate ligament surgery before and after reconstruction with patellar tendon grafts. Techniques in Orthopaedics 2005; 20: 421-438.
41. Anderson AF, Snyder RB, Federspiel CF, Lipscomb AB. Instrumented evaluation of knee laxity: a comparison of five arthrometers. Am J Sports Med 1992; 20: 135-140.
42. Math KR, Schneider R, Pavlov H, Ghelman B. Imaging of the knee. Insall JN, Scott WN (editors). Surgery of the Knee. 3rd Edition. Philadelphia: Churchill Livingstone, 2001; 95-160
43. Cotten A, Delfaut E, Demondion X, Lapègue F, Boukhelifa M, Boutry N, Chastanet P, Gougeon F. MR imaging of the knee at 0.2 and 1.5 T: correlation with surgery. Am J Sports Med 2000; 174: 1093-1097.

44. Johnson DL, Warner JJ. Diagnosis for anterior cruciate ligament surgery. Clin Sports Med 1993; 12: 671-684.
45. Karzel RP. MRI of the knee: pros, cons and results. 7th Annual International Symposium on Advances in Cruciate Ligament Reconstruction of the Knee: Autogenous vs. Prosthetic. California, 1990; 1-3.
46. Mink JH, Levy T, Cruess JV 3rd. Tears of the anterior cruciate ligament and meniscus of the knee: MR imaging evaluation. Radiology 1988; 167: 769-774.
47. Palm HG, Bergenthal G, Ehry P, Schwarz W, Schmidt R, Friemert B. Functional ultrasonography in the diagnosis of acute anterior cruciate ligament injuries: a field study. Knee 2009; 16: 441-446.
48. Larsen LPS, Rasmussen OS. Diagnosis of acute rupture of anterior cruciate ligament of the knee by sonography. Eur J Ultrasound 2000; 12: 163-167.
49. Hawkins CA, Rosen JE. ACL injuries in the skeletally immature patient. Bull Hosp Jt Dis 2000; 59: 227-231.
50. Ciccotti MG, Lombardo SJ, Nonweiler B, Pink M. Non-operative treatment of ruptures of the anterior cruciate ligament in middle aged patients. Results after long-term follow-up. J Bone Joint Surg Am 1994; 76: 1315-1321.
51. Barrack RL, Buckley SL, Bruckner JD, Kneisl JS, Alexander AH. Partial versus complete acute anterior cruciate ligament tears. The results of non-operative treatment. J Bone Joint Surg 1990; 72: 622-624.
52. Noyes FR, Matthews DS, Mooar PA, Grood ES. The symptomatic anterior cruciate deficient knee. Part II: the results of rehabilitation, activity modification and counseling on functional disability. J Bone Joint Surg Am 1983; 65: 163-174.
53. Segawa H, Omori G, Koga Y. Long-term results of non-operative treatment of anterior cruciate ligament injury. Knee 2001; 8: 5-11.

54. Strehl A, Eggli S. The value of conservative treatment in ruptures of the anterior cruciate ligament (ACL). J Trauma 2007; 62: 1159-1162.
55. Alparslan B. Ön çapraz bağ yaralanmalarında cerrahi tedavi endikasyonları ve genel prensipler. Tandoğan NR (editor). Ön Çapraz Bağ Cerrahisi, I.Baskı. Ankara: Sim Matbaacılık, 2002; 53-58.
56. Graf BK, Vanderlay R Jr, Ulm MJ, Rogalski RP, Thielke RJ. Effect of Preconditioning on Viscoelastic Responce of primate patellar tendon. Arthroscopy 1994; 10: 90-96.
57. Cosgarea AJ, Sebastianelli WJ, DeHaven KE. Prevention of arthrofibrosis after anterior cruciate ligament reconstruction using the central third patellar tendon autograft. Am J Sports Med 1995; 23: 87-92.
58. Harner CD, Irrgang JJ, Paul J, Dearwater S, Fu FH. Loss of motion after anterior cruciate ligament reconstruction. Am J Sports Med 1992; 20: 499-506.
59. Fu FH, Schulte KR. Anterior cruciate ligament surgery 1996. State of the art? Clin Orthop Relat Res 1996; 325: 19-24.
60. Woo SL, Hollis JM, Adams DJ, Lyon RM, Takai S. Tensile properties of the human femur-anterior cruciate ligament-tibia complex. The effect of specimen age and orientation. Am J Sports Med 1991; 19: 217-225.
61. Aglietti P, Giron F, Buzzzi R, Biddau F, Sasso F. Anterior cruciate ligament recontruction: bone-patellar tendon bone compered with double semitendinosus and gracilis tendon graft. A prospective, randomize clinical trial. J Bone Joint Surg Am 2004; 86: 2143-2155.
62. Fu FH, Benett CH, Lettermann C, Ma CB. Current trends in anterior cruciate ligament recontruction. Part 1: biology and biomechanics of recontruction. Am J Sports Med 1999; 27: 821-830.

63. Binnet MS, Mergen E, Ateş Y, Önem Y. Ön çapraz bağ tamirinde kemik bloklu iliotibial bandın intraartiküler transferi: 5 yıllık takip ve bulgularımızın analizi. *Acta Orthop Traumatol Turc* 1989; 23: 181-186.
64. Şener EE. Allogreft ile Ön çapraz Bağ Rekonstrüksiyonu. Tandoğan NR (editor). *Ön Çapraz Bağ Cerrahisi*, 1.Baskı. Ankara: Sim Matbaacılık, 2002; 99-104.
65. DiStefano V. Anterior cruciate ligament reconstruction, autograft or allograft? *Clin Sports Med* 1993; 12: 1-11.
66. Özkan I, Şavk Ö, Çullu E, Alparslan B. Ön çapraz bağ cerrahisinde otogreftler. *Acta Orthop Traumatol Turc* 1997; 31: 269-274.
67. Noyes FR, Grood ES. The strength of the anterior cruciate ligament in humans and Rhesus monkeys. *J Bone Joint Surg* 1976;58:1074-1082.
68. Holden JP, Grood ES, Korvick DL, Cummings JF, Butler DL, Bylski-Austrow DI. In vivo forces in the anterior cruciate ligament: direct measurements during walking and trotting in a quadruped. *J Biomech* 1994;27:517-526.
69. Woo SLY, Moon DK, Miura K, Fu YC, Nguyen TD. Basic science of ligament healing. Anterior cruciate ligament graft biomechanics and knee kinematics. *Sports Med Arthrosc Rev* 2005; 13: 161-169
70. Fu FH, Benett CH, Letterman C, Benjamin C. Current trends in anterior cruciate ligament reconstruction. Part 2. Operative procedures and clinical. *Am J Sports Med* 2000; 28: 124-130.
71. Christel P. Healing of tendons in bone tunnels after hamstring reconstruction. *ISAKOS Congress Presentation Outlines Abstract Book*. 2001; 2: 105-106.
72. Tandoğan NR. Ön çapraz bağ yaralanmaları. Tandoğan NR, Alpaslan AM (editörler). *Diz Cerrahisi*. 1.Baskı, Ankara: Haberal Eğitim Vakfı, 1996; 177-187.

73. Sekiya JK, Ong BC, Bradley JP. Complications in anterior cruciate ligament surgery. *Orthop Clin North Am.* 2003; 34: 99-105.
74. Beynnon BD, Johnson RJ, Fleming BC, Stankewich CJ, Renström PA, Nichols CE. The strain behavior of the anterior cruciate ligament during squatting and active flexion-extension. A comparison of an open and a closed kinetic chain exercise. *Am J Sports Med* 1997; 25: 823-829.
75. Paulos LE, Walther CE, Walker JA. Rehabilitation of the surgically reconstructed and nonsurgical anterior cruciate ligament. Insall JN, Scott WN (editors). *Surgery of the Knee. Third Edition.* New York: Churchill Livingstone, 2001; 789-799.
76. Howell SM, Clark JA, Blasier RD. Serial magnetic resonance imaging of hamstring anterior cruciate ligament autografts during the first year of implantation. A preliminary study. *Am J Sports Med* 1991; 19: 42-47.
77. Göğüs A, Lobenhoffer P, Tscherné H. Allogeneic cruciate ligament replacement. Perspectives and initial clinical results. *Unfallchirurg* 1993; 96: 93-99.
78. Beki S. Ön çapraz bağ lezyonlarının otojen hamstring tendon grefti ile tedavisi ve sonuçları. Uzmanlık tezi, İstanbul: Sağlık Bakanlığı Şişli Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi 2.Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, 2006.
79. Aydın AT. Ön çapraz bağ yaralanmasının tedavisinde endikasyonlar. *Acta Orthop Traumatol Turc* 1999; 33: 385-388.
80. Kostogiannis I, Ageberg E, Neuman P, Dahlberg L, Fridén 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: 1135-1143.
81. 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.

82. Shino K, Nakata K, Horibe S, Inoue M, Nakagawa S. Quantitative evaluation after atoscopic anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sport Med* 1993; 21: 609-616.
83. Harner CD, Olson E, Irrgang JJ, Silverstein S, Fu FH, Silbey M. Allograft versus autograft anterior cruciate ligament reconstruction: 3- to 5-year outcome. *Clin Orthop Relat Res* 1996; 324: 134-144.
84. Tandoğan NR, Kayaalp A. Artroskopi destekli ÖÇB rekonstrüksiyonlarında greftfemoral interferans vidası arası açılanma. *Artroplastı ve Artroskopik Cerrahi Dergisi* 1995; 10: 18-21.
85. Erginer R, Erdoğan F, Aydıngöz Ö. İntraartiküler ve ekstra artiküler ACL rekonstrüksiyonu sonuçları. Üçüncü Türk Spor Yaralanmaları Artroskopi ve Diz Cerrahisi Kongresi. Ankara: Erkan Yayın Evi, 1996; 42.
86. 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: 442–448.
87. Miller MD, Cole BJ (editors). *Textbook of Arthroscopy*. Philadelphia: Elsevier, 2004; 467-765.
88. Micheli L, Gerberg L. Anterior cruciate ligament reconstruction in patients who are prepubescent. *Clin Orthop Relat Res* 1999; 364: 40–47.
89. Good L, Odensten M, Gillquist J. Intercondylar notch measurements with special reference to anterior cruciate ligament surgery. *Clin Orthop Relat Res* 1991; 263: 185-189.
90. Shelbourne KD, Davis JJ, Klotwyk TE. The relationship between intercondylar notch width of the femur and the incidence of anterior cruciate ligament tears; a prospective study. *Am J Sports Med* 1998; 26: 402-406.

91. Marder RA, Raskind JR, Carroll M. Prospective of arthroscopically assisted anterior cruciate ligament reconstruction. Patellar tendon versus semitendinosus and gracilis tendons. *Am J Sports Med* 1991; 19: 478-484.
92. Papastergiou SG, Koukoulis 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; 15:1438-1444.
93. Eriksson E. Patellar tendon or quadriceps tendon grafts for ACL reconstruction. *Knee Surg Traumatol Arthrosc* 2007; 15: 1283-1289.
94. Luites JW, Wymenga A, Blankevoort L, Kooloos JG. Description of the attachments geometry of the anteromedial and posterolateral bundles of the ACL from arthroscopic perspective for anatomic tunnel placement. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2007; 15: 1422–1431
95. Tandoğan NR. Ön Çapraz Bağ Cerrahisi, I.Baskı. Ankara: Sim Matbaacılık, 2002.
96. Ritchie JR, Parker RD. Graft selection in anterior cruciate ligament revision surgery. *Clin Orthop Relat Res* 1996; 325: 65-77.
97. Fox J, Nedeff D, Bach B, Spindler K. Anterior cruciate ligament reconstruction with patellar autograft tendon. *Clin Orthop Relat Res* 2002; 402: 53-63.
98. Gene RB, Ronald TR. The effect of workes compensation on clinical outcomes of arthroscopic-assisted autogenous patellar tendon anterior cruciate ligament reconstruction in an acute population. *Arthroscopy* 2001; 17: 132-137.
99. Graham S, Parker R. Anterior cruciate ligament reconstruction using hamstring tendon grafts. *Clin Orthop Relat Res* 2002; 402: 64-75.
100. Kannus P, Jarvela T. Anterior cruciate ligament reconstruction in patients with or without accompanying injuries: A re-examination of subjects 5 to 9 years after reconstruction. *Arthroscopy* 2001; 1: 818-825.

- 101.** Shrock KB, Jackson DW. Arthroscopic management of the anterior cruciate ligament deficient knee. Mc Ginty JB, Caspari RB, Jackson RW, Poehling GG (editors). Operative Arthroscopy. Philadelphia Pennsylvania: Lippincott – Raven, 1996; 511-530.
- 102.** Natsume K, Shino K, Nakata K, Nakamura N, Toritsuka Y, Mae T. Endoscopic of the anterior cruciate ligament with quadruplet hamstring tendons correlation between MRI changes and restored stability of the knee. J Bone Joint Surg 2001; 83: 834-837.
- 103.** Adachi N, Ochi M, Uchio Y, Iwasa J. Reconstruction of the anterior cruciate ligament single versus double bundle multistranded hamstring tendons. Arthroscopy 2004; 86: 515-520.
- 104.** Barrett GR, Papandick L, Miller C. Endobutton fixation technique in anterior cruciate ligament reconstruction. Arthroscopy 1995; 11: 340-343.
- 105.** Peter F, Squire K. Tunnel widening after anterior cruciate ligament reconstruction is influenced by the type of graft fixation used. A prospective randomized study. Arthroscopy 2005; 21: 1337-1341.
- 106.** Fox AE, Johnson DS, Giron F. Anterior cruciate ligament reconstruction: Bone patellar tendon-bone compared with double semitendinosus and gracilis tendon grafts . J Bone Joint Surg Am 2005; 87: 1882-1883.
- 107.** Chadwick CP, Yung SH, Brett L. Stability results of hamstring anterior cruciate ligament reconstruction at 2 to 8 years follow up arthroscopy. Arthroscopy 2005; 21: 138-146.
- 108.** Gobbi A, Tuy B, Mahajan S, Panuncialman I. Quadrupled bone-semitendinosus anterior cruciate ligament reconstruction clinical investigation in a group of athletes. Arthroscopy 2003; 19: 691-699.
- 109.** Değirmenci E, Yücel İ, Özturan K. Hamstring tendon otogrefti ile ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu. Bakırköy Tıp Dergisi 2010; 6: 29-34.

110. Judd M, Battoni C, Kim D, Burke M, Hooker S. Infections following arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy* 2006; 22: 375-384.
111. Andersson C, Odensten M, Good L, Gillquist J. Surgical or non-surgical treatment of acute rupture of the anterior cruciate ligament. A randomized study with long-term follow-up. *J Bone Joint Surg Am* 1989; 71: 965-974.
112. Pınar H. ÖÇB rekonstrüksiyonlarının uzun dönem sonuçları. *Acta Orthop Traumatol Turc* 1999; 33: 453-458.

8. ÖZGEÇMİŞ

17.07.1980 tarihinde Kayseri'nin Tomarza ilçesinde doğdum. İlkokul öğrenimimi Tomarza Yavuz Sultan Selim ve Kayseri Aydınlıkevler İlkokulu'nda, ortaokul öğrenimimi Kayseri Kadı Burhanettin Ortaokulu'nda, lise öğrenimimi Kayseri Sümer Lisesi'nde tamamladım. 1998 yılında girdiğim Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesinden 2005 yılında mezun oldum. Evli ve bir çocuk babasıyım.

2006 yılı Haziran ayından beri Fırat Üniversitesi Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji A.D.'da araştırma görevlisi olarak çalışmaktayım.