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

OTOJEN HAMSTRİNG TENDONLARI İLE ARTROSKOPİK ÖN ÇAPRAZ BAĞ REKONSTRÜKSİYONU YAPILAN HASTALARIN RETROSPEKTİF ANALİZİ

Dr. Mehmet KÖSE

Tez Yöneticisi
Prof. Dr. Naci EZİRMİK

Uzmanlık Tezi
ERZURUM – 2013

İÇİNDEKİLER

ONAY …… iv
TEŞEKKÜR …….. v
ÖZET ……. vi
ABSTRACT …… vii
KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ ……... viii
ŞEKİLLER / RESİMLER DİZİNİ …….. ix
TABLOLAR DİZİNİ …….. xi
1.GİRİŞ ……. 1
2. GENEL BİLGİLER ...…….….. 2
2.1. TARİHÇE ……. 2
2.2. EMBRİYOLOJİ ……. 4
2.3. ÖÇB ANATOMİSİ ……. 5
2.4. DİZ ANATOMİSİ ……...…… 7
2.4.1. Kemik Yapılar ……. 8
2.4.2. Sinoviya …… 10
2.4.3. Menisküsler …… 11
2.4.4. Çapraz Bağlar …… 11
2.4.5.Meniskofemoral Bağlar ..…….. 11
2.4.6. Kollateral Bağlar ve Muskulotendinöz Yapılar ……. 12
2.5. ÖÇB KANLANMASI …… 14
2.5.1. Nörovasküler Anatomi …… 15
2.6. DİZ İNSTABİLİTELERİ ……... 16
2.6.1 Diz İnstabilitelerinin Sınıflandırılması …….. 16
2.7. ÖN ÇAPRAZ BAĞ BİYOMEKANİĞİ …… 17
2.8. ÖÇB YARALANMALARI ……... 21
2.8.1. ÖÇB Yaralanmalarında Mekanizma …… 21
2.8.2. Akut Bağ Yaralanmalı Hastaya Genel Yaklaşım ……. 21
2.9.3. ÖÇB Yaralanmalarında Fizik Muayene Bulguları ……. 22
2.9.3.1. Lachman Testi …… 22
2.9.3..2. Öne çekmece testi …… 23

2.9.3.3. Fleksiyon-Rotasyon Çekmece Testi …… 24
2.9.3.4. Pivot Shift Testi ……... 25
2.9.3.5. Macintosh Testi …… 25
2.9.3.6. Jerk Testi ……... 25
2.9.3.7. Loose Testi ……... 26
2.9.4 Görüntüleme Yöntemleri …….. 27
2.9.4.1. Direkt grafi …….. 27
2.9.4.2. MRI …….. 27
2.9.4.2.1. Akut ÖÇB Yırtığında MRI Bulguları ……... 28
2.9.4.2.2. Kronik ÖÇB Lezyonlarında MRI Bulguları …… 28
2.9. ÖN ÇAPRAZ BAĞ YARALANMALARINDA TEDAVİ ……..... 29
2.9.1. Konservatif Tedavi ……... 30
2.9.1.1. Ağrı ve efüzyonun azaltılması …… 31
2.9.1.2. Hareket açıklığının arttırılması ……... 31
2.9.1.3. Kas performansının ve kas gücünün arttırılması …… 31
2.9.1.4. Dizin motor kontrolünün ve fonksiyonunun kazandırılması ……. 32
2.9.2. Cerrahi Tedavi …… 32
2.9.2.1. Cerrahi Tedavinin Zamanlaması …… 32
2.9.3. Greft Seçimi …… 33
2.9.3.1. Otogreftler …… 33
2.9.3.1.1. Hamtring Tendonları …… 33
2.9.3.1.2 .Patellar Tendon Otogrefti …… 34
2.9.3.1.3. Qudriceps Tendonu …… 35
2.9.3.2. Allogreftler ……... 35
2.9.4. Femoral Tespit Seçenekleri …… 36
2.9.4.1. İnterferans Vidaları ……...… 36
2.9.4.2. Mitek metal çapalı iplikleri ……..... 37
2.9.4.3. Düğme implantları ……... 37
2.9.4.4. Çapraz Çivi Sistemi (cross pin) ……... 38
2.9.4.5. AperFix Sistemi ……... 38
2.9.5. Tibial Tespit Seçenekleri ……... 39
2.9.5.1. Staple ……. 39

2.9.5.2. Sütüre Post ……... 40
2.9.5.3. İnterferans Vidası ……... 40
2.9.5.4. Pul-vida Sistemleri …… 40
2.9.5.6. Spiked washer vidası ……..... 41
2.9.5.7. Dübel-Vida Sistemi ……..... 41
2.10. ÖÇB Cerrahisinde Komplikasyonlar ……. 42
2.11. Cerrahi Sonrası Rehabilitasyon …… 42
3. MATERYAL - METOT (CERRAHİ TEKNİK) …… 45
3.1. Greft Alınması ……..... 46
3.2. Femoral Tünelin Hazırlanması …… 48
3.3. Tibial Tünelin Hazırlanması …… 49
3.4. Greftin Yerleştirilmesi ve Fiksasyonu …… 50
3.5. Ameliyat Sonrası Dönem ……..... 51
3.6. Greftlerin Kemik Tüneller İçinde İntegrasyonu …… 52
4. BULGULAR ……... 53
4.1. VAKALARIMIZDAN ÖRNEKLER …… 59
5. TARTIŞMA …… 64
6. SONUÇ ……... 72
7. KAYNAKLAR ……... 73

ONAY

Bu çalışma için;

Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı' nın 02.07.2010 tarih ve 261 sayılı yazısı gereğince; Cerrahi Tıp Bölümleri Bölüm Başkanlığı' nın 15.09.2010 tarih ve 04 sayılı oturumunun 18 no lu kararı ile onay alınmıştır. Ardından,

Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Komite Başkanlığı' nın 18.08.2011 tarih ve 7 no lu oturumunun 8 no lu kararı ile izin alınmıştır.

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim süresince bilimsel yaklaşımları ve tecrübeleriyle yetşimemdeki değerli katkılarından ve tezimin hazırlanması sürecindeki rehberliğinden ve engin sabrından dolayı Prof. Dr. Naci EZİRMİK ’ e

Mesleki eğitimim boyunca hiçbir konuda desteğini esirgemeyen, yetişmemde gösterdiği sabır ve hoşgörüden dolayı Anabilim Dalı Başkanımız Prof. Dr. Orhan KARSAN ’ a

Asistanlık eğitimim süresince her türlü bilgi, deneyim ve birikiminden faydalandığım Prof. Dr. Ömer Selim YIDIRIM ’ a

Bilimsel çalışmalardaki desteğinden ve yakınlığından dolayı Yrd. Doç. Dr. Ali AYDIN ’ a

Geçmişte kısa da olsa birlikte çalıştığım Prof. Dr. Ali OKUR ve Prof. Dr. Davut KESKİN ’ e teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Zorlu geçen asistanlık süreci boyunca desteklerini esirgemeyen başta asistan doktor arkadaşlarım olmak üzere, hemşire, personel ve bütün klinik çalışanlarına teşekkür ederim.

Bugünlere gelmeme vesile olan ve benden hiçbir zaman desteklerini esirgemeyen anneme, babama ve bütün aileme şükranlarımı sunarım.

Dr. Mehmet KÖSE

Erzurum, 2013

ÖZET

Kliniğimizde Temmuz 2004-Temmuz 2010 tarihleri arasında otojen hamstring tendonları kullanılarak artroskopik ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu yapılıp; ulaşılabilen ve takibi yapılabilen 31 hasta çalışmaya konulmuştur. Hastaların preoperatif incelenmesinde anamnez, fizik muayene bulguları, radyolojik değerlendirmeler kullanılarak cerrahi tedavi endikasyonu konuldu. Fizik muayenede Lachman, ön çekmece ve pivot shift testleri uygulandı. Radyografik tetkik olarak direk grafi ve MRI istendi. Fonksiyonel değerlendirmeler preoperatif ve son kontrolde Lysholm, International Knee Documentation Committee ve Tegner skorlamasına göre yapıldı.

Vakalarımızın hepsinde endobutton-continuous loop yöntemini kullanıldı. Takibe gelen hastalarımızın 5'i (%16.13) bayan, 26'sı (%83.87) erkekti. Ortalama yaş 25.67 (19-36 yaş aralığında) idi. Hastalarımızın 24’ ünün (%77.42) sağ dizine, 7’ sinin (%22.58) sol dizine müdahale edildi. Hastalar ortalama 21.06 (6–32) ay takip edildi.

Olguların ameliyat öncesi ve sonrası yapılan klinik değerlendirmelerinde ameliyat öncesi ortalama 54.16 (aralık :44–64) olan Lysholm skoru son kontrolde 89 idi (aralık: 55–99). Hastaların Tegner aktivite skorları ortalaması preop 5.22, post op 4.70’ idi. International Knee Documentation Committee (diz bağları standart değerlendirme formu) sistemine göre, ameliyat öncesi 21 olgu D (%67.74), 10 olgu C (%32.26) olarak saptandı. Ameliyat sonrası yapılan değerlendirmede 14 (%45.16) olgu A, 14 (%45.16) olgu B, 2 (%6.45) olgu C, 1 olgu D (%3.22) grubuna dâhil edildi.

Bu veriler ışığında otojen hamstring tendonları kullanılarak yapılan tek demet ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu sonuçlarımızın tatminkâr olduğunu düşünüldü.

Anahtar Kelimeler: Hamstring, Endobutton, Artroskopik Tamir, Ön çapraz bağ.

ABSTRACT

In this study, 31 patients who were able to be reached and obsered properly, whose anterior cruciate ligament reconstruction using autogeneous hamstring tendons were performed between july 2004 and july 2010 were included. Surgical treatment was indicated when evaluating patients using histrory, physical examinations, radiological evaluation preoperatively. Lachman, anterior drawer, and pivot shift tests were used in physical examination. For radiographic examination, the direct X-ray and MRI images were asked. Functional assessments were performed in preoperative and final examination according to International Knee Documentation Committee, Tegner and Lysholm scores.

Endobutton-continuous loop method was used in all of our cases. 5 (16.13%) of the paients were women and 26 (83.87%) of the paients were male. Mean age was 25.67 (range 19-36). 24 (77.42%) patients were operated on the right knee and 7 (22.58%) patients were operated on the left knee. Patients were observed about 21.6 (range 6-32) months .

The clinical evaluation of patients before and after surgery, according to Lysholm score, were 54.16 (range: 44-64) 89 (range: 55-99), respectively. The average Tegner activity scores of the patients, preoperatively was 5.22 and postoperatively was 4.70. According to the International Knee Documentation Committee (knee ligaments standard evaluation form) system, 21 patients (67.74%) were D class , 10 cases (32.26%) were C class, respectively before surgery. In postoperative evaluation, 14 (45.16%) cases were included into Class A, 14 (45.16%) cases were included into Class B, 2 (6.45%) cases were included into Class C, 1 case (3.22%) was included into Class D groups.

As a result, single bundle anterior cruciate ligament reconstruction results using autogenous hamstring tendons were found to be satisfactory.

Keywords: Hamstrnig tendons, Endobutton, Arthroscopic Repair, Anterior Cruciate Ligament.

KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ

ÖÇB: Ön Çağraz Bağsit

PLA: poli -L- laktik asit

PGA : poli Glikolik Asit

ABD: Amerika Birleşik Devletleri

AM : Anteromedial demet

PL : Posterolateral demet

AÇB: Arka Çapraz Bağ

AMA:The American Medical Association

AAOSSM: American Orthopedic Society for Sports Medicine

ROM: Range of Motion – Eklem Hareket Açıklığı

SEP: Somatosensriyel Evoked Potansiyeli

MRI: Manyetik Rezonans Imaging

Endobutton CL: Endobutton Continuous Loop

PEEK: Poli Eter Eter Keton

PDS: Polidiakson

FTR: Fiziksel Tıp Ve Rehabilitasyon

IKDC: International Knee Documentation Commitee

SPSS: Statisctic Package for Social Sciences

PT: Patellar Tendon

HT: Hamstring Tendon

IPBSN: Infrapatellar Branch of the Saphenous Nevre

N: Newton

ŞEKİLLER / RESİMLER DİZİNİ

Şekil 1. Hey Groves' un tekniği.

Şekil 2: Tendon yapısı.

Şekil 3: Ekstansiyonda ve 90 derece fleksiyonda ÖÇB demetlerinin görünümü..

Şekil 4: ÖÇB' ın femoral ve tibial yapışma yerlerinin şematik görünümü.

Şekil 5: Diz ekleminin kemik ve ligamentlerinin anatomisi.

Şekil 6: Diz ekleminin üstten görünümü.

Şekil 7: Diz ekleminin posteriordan görünümü.

Şekil 8: Meniskofemoral bağların üstten görünümü.

Şekil 9: Femurun tibia üzerindeki hareketleri.

Şekil 10: Lachman testi.

Şekil 11: Öne çekmece testi.

Şekil 12: Fleksiyon rotasyon çekmece testi.

Şekil 13: Pivot shift testi.

Şekil 14: Jerk Testi.

Şekil 15: Loose Testi.

Şekil 16: Normal diz ve Lachman anındaki X-ray.

Şekil 17: Normal ve kopuk ÖÇB MRI görüntüsü.

Şekil 18: AÇB' ın açılanması.

Şekil 19: Metal interferans vidaları.

Şekil 20: Bioabsorbable interferans vidası.

Şekil 21. Endobutton tekniği.

Şekil 22. Transfix sistemi.

Şekil 23: Aperfix sistemi femoral implantı.

Şekil 24: Staple tipi tespit materyali.

Şekil 25: Pul vida sistemi.

Şekil 26: Tibial tesbit implantı.

Şekil 27: Quadriceps egzersizi.

Şekil 28: Cerrahi sahanın steril olarak örtülmesi.

Şekil 29: Hamstring Tendon Grefti Alınması.

Şekil 30: Notchplastinin artroskopik görünümü.

Şekil 31: Femoral Tünel için serbest el -free hand- tekniği kullanılması.

Şekil 32: Tibial Tünelin Delinmesi.

Şekil 33: Rekonstrükte edilen ÖÇB’ ın artroskopik görüntüsü.

Şekil 34: Hastanın Kopmuş ÖÇB' ına ait MRI görüntüleri.

Şekil 35: Postop ÖÇB rekonstrüksiyonuna ait AP ve Yan grafi.

Şekil 36: Hastanın Kopmuş ÖÇB' ına ait MRI görüntüleri.

Şekil 37: Postop ÖÇB rekonstrüksiyonuna ait AP ve Yan grafi.

Şekil 38: Hastanın Kopmuş ÖÇB' ına ait MRI görüntüleri.

Şekil 39: Postop ÖÇB rekonstrüksiyonuna ait AP ve Yan grafi.

Şekil 40: Hastanın Kopmuş ÖÇB' ına ait MRI görüntüleri.

Şekil 41: Postop ÖÇB rekonstrüksiyonuna ait AP ve Yan grafi.

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 1: Lachman Testinin derecelendirilmesi.

Tablo 2: Çalışmaya Alınan Hastaların Preop ve Postop Skorları

Tablo 3: Lysholm ve Tegner skorlarının istatistiksel sonuçları

Tablo 4: IKDC skorlarının istatistiksel sonuçları

Tablo 5: Lysholm Diz skorlama skalası

Tablo 6: IKDC değerlendirme skalası

Tablo 7: Tegner aktivite skorlaması

1.GİRİŞ

Ön çapraz bağ insan organizmasında en çok hasara uğrayan bağdır. Ülkemizde ön çapraz bağ yırtığının sıklığı üzerine yapılan çalışma olmayıp Birleşik Devletler' de yılda 100.000 den fazla cerrahi olarak tedavi edilen ön çapraz bağ yırtığı rapor edilmektedir (1). ÖÇB yaralanmaları sıklıkla uzun çalışan ve spor yapan genç aktif insanları etkilemektedir. ÖÇB yırtıkları sıklıkla yaşam tarzında değişikliklere sebep olan ciddi sakatlıklara yol açmaktadır (2).

Bilhassa 80’ li yıllardan sonra ÖÇB yaralanmalarının teşhis ve tedavisinde ortaya çıkan gelişmeler ilerleme kaydetmiş olup, araştırmalar devam etmekte ve her gün yeni ufuklar kazanmaktadır. Değişik tedavi yöntemleri, birbiriyle çelişen yayınlar ve çalışmalar halen ÖÇB cerrahisinde cevapsız kalan pek çok sorun olduğunu göstermektedir. Doğru tedavi edilmemiş bir ÖÇB yırtığının ileride diz eklemine ve dolayısıyla birey üzerinde meydana getireceği tahribatın önlenmesi ortopedik cerrahların çözmesi gereken önemli sorun olarak karşımıza çıkmaktadır (3, 4).

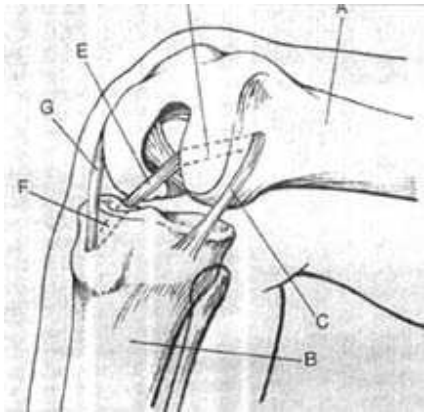
Günümüzde ÖÇB cerrahi rekonstrüksiyonlarında otogreftler ve allogreftler kullanım alanı bulmaktadır. Tedavide başarının sağlanması için, kullanılan greftin esasen ön çapraz bağın maruz kaldığı güçlere dayanacak kapasitede olması, ayrıca ligamentizasyon sürecinde de en üst seviyede uyum gösterebilmesi gerekmektedir.

Diz stabilitesi eklemin mekanik akslarına, kemik konturlarına, eklem içi stabilizatörlere (menisküs ve çapraz bağlar) ve eklem dışı stabilizatörlere (kapsüler bağlar, yan bağlar ve muskulotendinöz üniteler) bağlıdır. Dizin normal mekaniği ve stabilitesi bu komponentlerin eş zamanlı ve uyumlu çalışması neticesinde gerçekleşir. Stabilize eden bu faktörlerden birinin kaybı bile dizin normal fonksiyonunu sekteye uğratacaktır.

2. GENEL BİLGİLER

2. 1. TARİHÇE

ÖÇB yırtığı literatür incelendiğinde 1845 senesinde Amedee Bonnet tarafından ilk olarak tanımlandığı göze çarpar. Eklem yaralanmaları hakkındaki kitabında ÖÇB yırtığına eşlik eden kopma hissi, hemartroz ve tibianın anteriora subluksasyonunu anlatmıştır (5). Lachman testini 1875'te Georges Noulis ilk olarak tanımlamıştır (6). 1917'de Hey Groves, distal pediküllü iliotibial bandı tibial tünelden geçirip ilk intraartiküler ÖÇB rekonstrüksiyonu operasyonunu yapmıştır (Şekil 1). Dizin anteriorunda geniş at nalı şekilli insizyonla girip tuberositas tibiayı osteotomize edip kaldırarak geniş bir cerrahi saha açıklığı elde etmiştir. İliotibial bant eksplore edilip femoral ve tibial tünellerden geçirilerek periosta sütüre edilmiştir. 1919 yılına gelindiğinde bu kez proksimal pediküllü olarak kullandığı iliotibal bant ile rekonstrükte ettiği 14 vakayı sunmuştur. Bu yöntem günümüzdeki tüm intraartiküler rekonstrüksiyon tekniklerinin esasını teşkil etmektedir (7).



Şekil 1. Hey Groves' un tekniği.

Alwyn Smith 1918' de ilk kez pivot shift testini tanımlayarak, kendi dönemindeki bilgilerle ÖÇB anatomisi, biyomekaniği, hasarlanma mekanizması, tanı ve tedavi yöntemlerini özetlemiştir. Smith makalesinde Hey Groves' un ameliyat

metodunu modifiye ederek iç yan bağı, m. sartorius' un yapışma yerini anteriora transfer ederek ekstraartiküler destek sağlamıştır. Smith' in tanımladığı ipek iplikler ile ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu başarıya ulaşamasa da, ilk prostetik ön çapraz bağ replasman girişimi olduğundan önemlidir (7).

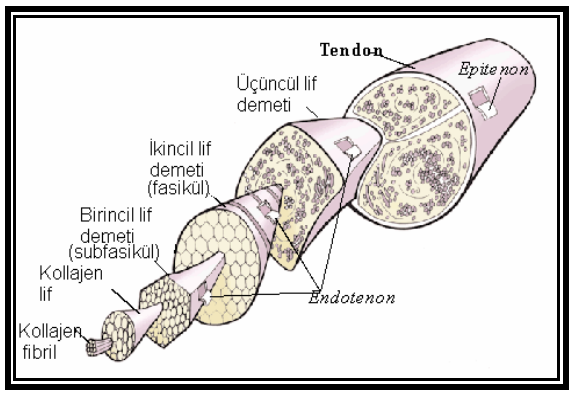
Hey Groves 1920'de ÖÇB yetersizliği olan semptomatik dizlerdeki boşalma fenomenini tanımlamıştır. Artroskopi ve artrografinin bulunup gelişmesi 1919-1930 seneleri içinde olmuştur. 1918' de Kenji Takagi ilk defa diz eklemini bir sistoskop ile incelemiştir. Günümüzdeki anlamında artroskopi prosedürü ilk defa 1931'de Takagi, Watanabe, Takeda ve Ikeuchi tarafından uygulanmaya başlanmıştır. 1963' te Kenneth Jones santral 1/3 patellar tendonu kemik bloğuyla birlikte kullanarak ÖÇB rekonstrüksiyon prosedürü geliştirmiştir. Ancak sonuçları kötü olmasına rağmen pek çok cerrah için yol gösterici olmuştur. 1981' de Dandy karbon fiber kullanarak ilk kez artroskopik rekonstrüksiyonu tariflemiştir. 1982' de Clancy patellar tendon kullanarak yaptığı rekonstrüksiyonlarda Kenneth Jones' un tersine başarılı sonuçlar yakalamıştır (8).

Artroskopik metotların gelişme göstermesi, 90' lı yıllarda cerrahları sadece intraartiküler tekniklere yöneltti. Bu sayede modern ÖÇB cerrahisinin temelleri atıldı (6). 90’ lı yıllara gelindiğinde, kemik – patellar tendon – kemik tekniği (Jones prosedürü) daha kolay uygulanması ve sonuçlarının daha başarılı olmasından dolayı ön plâna çıkmıştır. Dahası, ortopedik cerrahiye metal interferans vidaları bu dönemde sunulmuştur. 1987’de M. Kurosaka rekonstrükte edilen greftin en zayıf bölgesinin fiksasyon bölgesi olduğunu iddia etmiştir. Genç insan kadavraları üzerinde yapılan bir çalışmada 9 mm çaplı spongiyöz - kansellöz - vidaların en iyi fiksasyon yöntemi olduğunu bildirmiştir. Birkaç yıl içerisinde bu vidaların rezorbe olan türleri, PLA (polylactic asit - Fransa, 1992) veya PGA (polyglycolic asit - ABD, 1990) gibi materyallerden üretilmeye başlanmıştır (7). Jones prosedürünün dizde sertliğe yol açıp daha da önemlisi bazı hastalarda ekstensör mekanizmada (patella ve patellar tendon) problemlere neden olduğu bildirildiğinden, 1982’de A.B. Lipscomb pes anserinus (semitendinosus ve gracilis kasları) tendonlarıyla ÖÇB rekonstrüksiyonu yapmıştır. Esasen 1975‘de K.O. Cho tarafından bu metot uygulanmıştır (7). 1988’ de M. J. Friedman artroskopi yardımlı dört katlı hamstring otogreft tekniğini kullanmıştır (5).

Bunu takiben 1993’ te R. L. Larson, S. M. Howell, Tom Rosenberg ve Leo Pinczewski aynı tekniği uygulamışlardır. Tom Rosenberg femur lateral kondilinde kendini kilitleyen Endo-Button ismini verdiği fiksasyon metodunu bulmuştur (7).

2.2. EMBRİYOLOJİ

İnsan embriyosunun gelişiminde, dizin primitif görüntüleri 37. günde ortaya çıkmaktadır. 40. günde ÖÇB ve menisküsler ortaya çıkmaya başlarken, 45. günde çapraz bağlar erişkin çapraz bağlarına benzer şekilde longitudinal oryantasyonlu sellüler proliferasyonlar halinde gözlenmektedir. ÖÇB agenezisi çok nadirdir ve olduğu zaman genelde intraartiküler diğer anomalilere eşlik etmektedir (6). Ön çapraz bağ çoğunlukla, düzenli bir dizilimde olup birbirine paralel uzanan kollajen demetlerini ihtiva etmektedir. Ayrıca ön çapraz bağ kollajenle beraber fibroblastlar ve onların ortama salgıladıkları proteoglikandan oluşan ekstrasellüler matriks bulundurmaktadır. Ön çapraz bağın esas yapısal birimi Tip I kollajendir (9). 20 mikron çapındaki kollajen lifleri bir araya gelip 100-250 mikron çaplı subfasiküler birimleri oluşturmakta ve subfasikülleri de endotenon adı verilen ince bir bağ dokusu sarmaktadır. Bir çok subfasikül birbiri ile birleşip kollajen fasiküllerini (çapları 250 mikrondan birkaç milimetreye kadar değişen) oluşturmakta ve bu yapı da epitenon ile sarılmaktadır. Kollajen fasikülleri de birleşip fibroblast ve ekstrasellüler matriks ile birlikte bağı teşekkül ettirmektedir. Paratenon tüm bağı çevrelemekte, bağın etrafını sinoviya sarmakta ve onu ekstrasinoviyal hale getirmektedir (10) (Şekil 2).

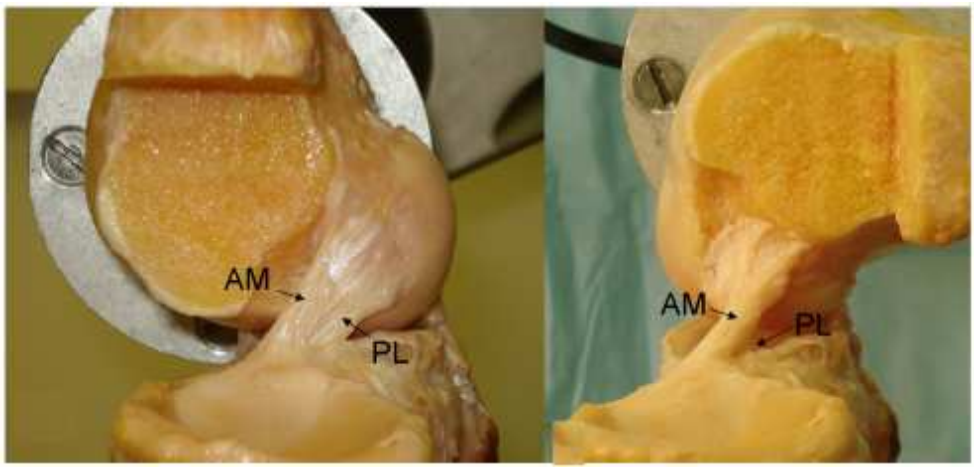


Şekil 2: Tendon yapısı.

Ön çapraz bağın kemiğe yapışma yerlerinde ligament - fibrokartilaj - mineralize fibrokartilaj - kemik şeklinde sırası olan bir geçiş dokusu ihtiva etmektedir. Bu sıralama bağa gelen dengesiz stres yüklenmesini, ayrıca endosteal vasküler yapıların ÖÇB içine geçmesini önlemektedir (10). ÖÇB yapısındaki ekstrasellüler matriks 4 tip makromolekül; kollajen, proteoglikan, elastin ve nonkollajen proteinler (glikoprotein) içermektedir. Kollajen lifler ön çapraz bağın kuru ağırlığının 3/4 ünü içermekte, az miktarda da elastin bulundurmaktadır (%5' ten az). Elastin, kollajen liflerinin yapmış olduğu fasiküllerin birbirleriyle bağlantısını tesis ettiği için önem teşkil etmektedir. Proteoglikanlar (glikozaminoglikanlar) ÖÇB kuru ağırlığında %1' den az yer kaplayıp, ekstrasellüler matriksin düzenlenmesinde ve doku sıvısının taşınmasında görev almaktadırlar. ÖÇB cerrahisinde kullanılan otojen ve allojen dokular normal ÖÇB yapısından çok farklı olup, kullanılan tendinöz greftler bağlardan daha sert bir yapıdadır. Normalde bağlar elastik yapılarından dolayı tendonlardan daha avantajlı olmasına rağmen, kullanılan tendinöz greftlerin de zamanla remodelizasyona uğradığı hatırdan çıkarılmamalıdır (10).

2.3. ÖÇB ANATOMİSİ

Çapraz bağlar, tibiadaki yapışma yerlerine göre isimlendirilen, femur ve tibia arasında yer alan iki önemli diz stabilizatörüdür. Bu bağlar intrartiküler ancak sinoviya ile sarılı olduklarından ekstrasinoviyal yapıdadırlar (9, 11, 12). Ön çapraz bağ ortalama genişliği 11 mm, ortalama uzunluğu 38 mm olan kollajen bir yapıdadır (9, 11, 12). ÖÇB uzunlamasına uzanan kollajen demetlerden oluşup proksimalde lateral femur kondilinin medialinden orijin alıp, distalde anterior tibia platosuna yapışmaktadır. Ön çapraz bağ eklem içinde femurdan tibiaya, arkadan öne ve lateralden mediale doğru yönelim göstermektedir. Ayrıca bağ bu seyri esnasında spiral dış rotasyon tarzında açılım yapmaktadır (9, 11, 12). Femurda ÖÇB yapışma yeri (foot print) oval şekildedir (13, 14). Yapışma yerinin ortalama boyutu 18 mm uzunluğunda ve 11 mm genişliğindedir (13) (şekil 3, 4). ÖÇB demetlerinin femurdaki yapışma yerlerinin konumu fleksiyon derecesine bağlı olarak değişmektedir (Şekil 3).

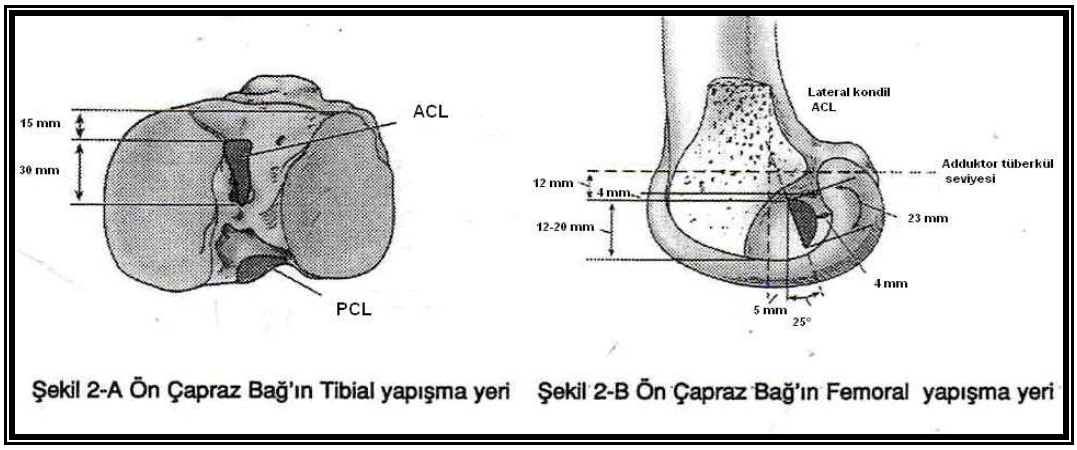


Şekil 3: Ekstansiyonda ve 90 derece fleksiyonda ÖÇB demetlerinin görünümü.

Diz ekstansiyondayken femoral yapışma yeri daha dikey konuma gelmekte ve AM demet proksimale yapışırken PL demet daha distale yapışmaktadır. Diz fleksiyonda iken ÖÇB femoral yapışma yeri daha yatay bir konum almakta ve AM demet posteriorda ve PL demet anteriora yapışmaktadır.

Femurda her iki bandın yapışma yerini gösteren lateral interkondiler ve lateral bifurkasyo şeklinde adlandırılan 2 kemiksel çıkıntı mevcuttur (14) (Şekil 3,4). Lateral interkondiler çıkıntı femoral yapışma bölgesinin ön sınırını oluşturmaktadır. Lateral bifurkasyo çıkıntısı ise iki demet arasında yerleşmekte ve lateral interkondiler çentiğe dik olarak yerleşmektedir. Bu iki çıkıntı ÖÇB akut ve kronik rekonstrüksiyonu sırasında cerraha tünel yerleşimi için kılavuzluk etmede önemli rol oynamaktadırlar (15).

Yukarıdan aşağıya oval olarak seyreden ÖÇB tibia yapışma yerine geldiğinde üçgen bir hal almaktadır. Tibial yapışma yeri ön çapraz bağın en geniş kısmıdır. Femoral yapışma yerinden 1.2 kat, ÖÇB orta hat kesitinden 3.5 kat daha geniştir (13). AM demet lateral menisküs anterior boynuzuyla birleşip tibianın ön kenarından 13-17 mm posteriora yerleşmektedir (16). PL demet lateral menisküs posterior boynuzu ile birleşip AÇB' nin 7-8 mm anterioruna, anterior tibial kenardan 20-25 mm posteriora yapışmaktadır (16) (Şekil 4).



Şekil 4: ÖÇB' ın femoral ve tibial yapışma yerlerinin şematik görünümü.

ÖÇB' ın orta kısmı oval ve çapı 7-12 mm arasındadır. ÖÇB tibiaya yapışmadan önce uzun eksende 26 derece öne eğim ve 90 derece eksternal rotasyon yapmaktadır. Her iki demetin, ÖÇB' ın kompleks anatomisi nedeniyle farklı gerilme özellikleri vardır. AM demet fleksiyon boyunca gergin ve 45-60 derece fleksiyonda en gergin durumdadır (14). PL demet ise ekstansiyonda en gergin durumdadır (14).

Sonuç olarak PL demet ekstansiyonda AM demet fleksiyonda önemli rol oynamaktadır. Bu yüzden eklem hareketi sırasında her zaman bir demet gergin olmaktadır. AM demet oryantasyonu nedeniyle, koronal planda neredeyse dikey seyretmekte, rotasyonel tibial kuvvetlere çok az dayanabilmektedir. PL demetin tibial rotasyonu kontrol etmede her zaman horizontal seyretmesinden dolayı daha etkili olduğu düşünülmektedir. Bununla birlikte diz eklem hareketlerinde, antero-posterior ve rotasyonel tibial yüklenmelerde her iki demet birlikte çalışarak stabilizasyonu sağlamaktadırlar (17, 18).

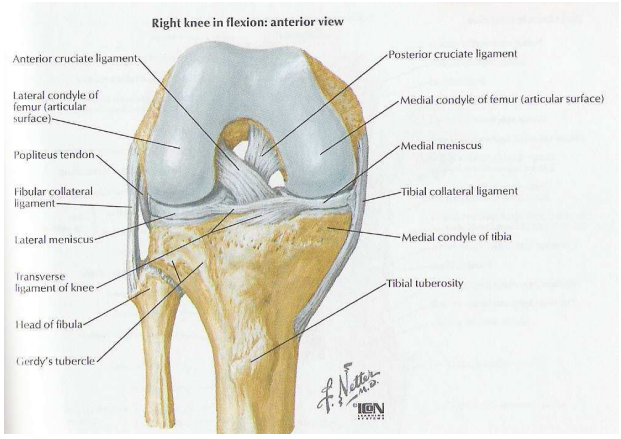
2.4. DİZ ANATOMİSİ

Diz eklemi femur, tibia ve patella olmak üzere üç kemikten oluşan vücuttaki en büyük eklemdir. Diz eklemi articulationes synoviales grubundan bicondylaris eklem sınıfına dahildir (19,20). Stabiliteyi sağlamak için kemik yapıların uyumu yeterli değildir. Statik stabiliteyi kemik yapılar, kapsül, menisküs ve bağlar sağlarken, dinamik

stabiliteden kas ve tendonlar sorumludur. Tüm bu yapılar dize altı ayrı yönde hareket özgürlüğü tanımaktadır. Femur kondillerinden geçen transvers eksen etrafında fleksiyon ve ekstansiyon hareketlerine ek olarak diz fleksiyonda iken abdüksiyon ve addüksiyon, aynı zamanda internal ve eksternal rotasyon hareketleri yapılabilmektedir (19, 20, 21).

2.4.1. Kemik Yapılar

Diz ekleminin konveks yüzü femur kondillerine, konkav yüzü tibianın üst ucuna aittir (Şekil 5). Her iki femur kondilinin önünde ve arkasında troklear oluğa patella oturarak eklemin yapısına katılmaktadır (19, 22). Femur kondillerinin ön yüzleri oval, arka yüzleri ise sferiktir. Ön yüzdeki oval yapı ekstansiyonda stabiliteyi arttırırken, arka yüzdeki sferik yapı sayesinde hareket açıklığı artmakta, fleksiyon ile birlikte rotasyon hareketi de yapabilmektedir. Frontal planda lateral kondil medial kondilden daha yüksektir ve bu da tibianın anatomik valgusunu açıklamaktadır. Femur kondilleri büyüklük ve şekil açısından asimetrik yapı göstermektedir. Medial kondil daha büyük ve kurvatürü daha simetriktir. Lateral kondilin kurvatürü arkaya doğru artmaktadır. Lateral kondilin uzun aksı mediale göre daha uzundur ve sagittal planda yerleşmektedir. Medial kondil aksı ise sagittal plan ile 22 derecelik açı yapmaktadır. Sagittal planda kondillerin egzantrik yerleşmesi “mil desteği” denilen mekanizmayı oluşturmakta ve böylece ekstansiyonda kollateral ligamanların gerginliği artarken fleksiyonda azalmaktadır (19, 22).



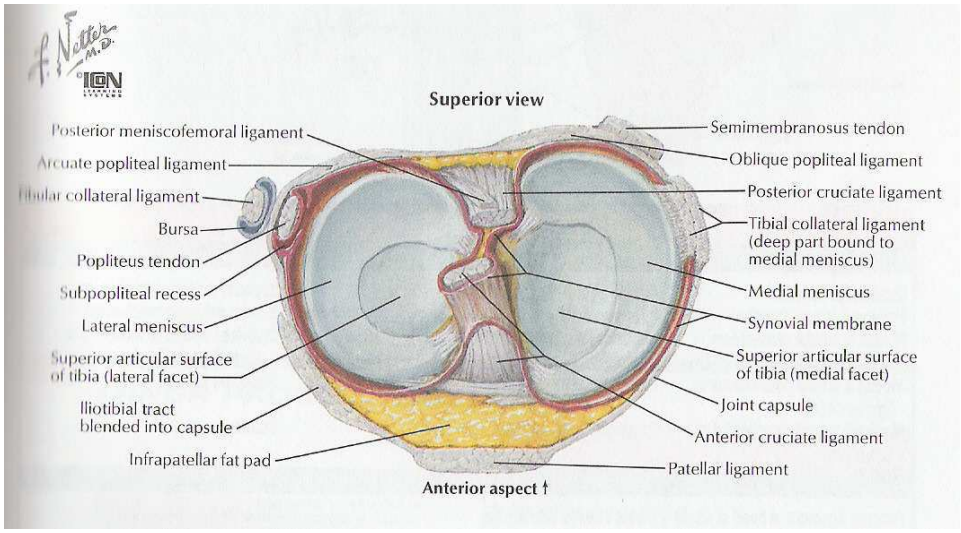
Şekil 5: Diz ekleminin kemik ve ligamentlerinin anatomisi.

İki kondil arasında patellanın kaydığı oluğa “troklea” denmektedir. Bu oluk her iki yanında bulunan lateralde daha geniş ve yüksek olmak üzere medial ve lateral dudaklara sahiptir. (19, 20).

Tibial eklem yüzeyi, medial ve lateral tibia platosu ile bunları birbirinden ayıran eminentia interkondilaristen oluşmaktadır (Şekil 6). Yükün daha fazla taşındığı medial tibia platosu daha büyük ve düzdür. Lateral tibia platosu ise hafif konkavdır. Tibia platolarında posteriora doğru yaklaşık 7-10 derecelik bir eğim vardır.

Eminentia interkondilarisin anteriorundaki fossada, anteroposterior planda sırası ile medial menisküs ön boynuzu, ön çapraz bağ ve lateral menisküsün ön boynuzunun yapışma yeri bulunmaktadır.

Posteriordaki fossada ise sırası ile lateral menisküs arka boynuzu, medial menisküs arka boynuzu ve arka çapraz bağın yapışma yeri bulunmaktadır (19, 20).



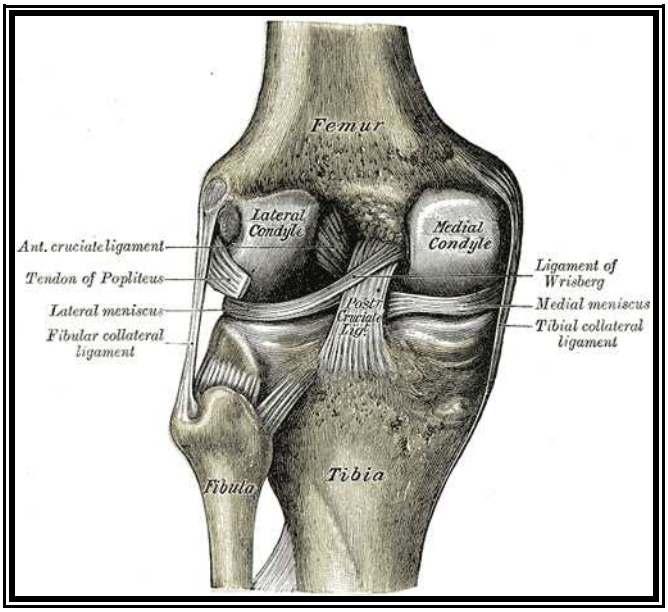
Şekil 6: Diz ekleminin üstten görünümü.

Patella dizin ekstansör mekanizması içerisinde kuadriceps ile patellar tendon arasında yer alan vücudun en büyük sesamoid kemiğidir. Quadriceps kasının kaldıraç

kolunu uzatarak ekstansör mekanizmayı güçlendirmektedir. Proksimal kısmı distale göre daha geniştir. Patellar eklem yüzeyi vertikal bir çıkıntı ile medial ve lateral fasetlere ayrılmaktadır. Medial eklem yüzeyi daha küçüktür. Lateral yüzey patellanın yaklaşık 2/3' ünü oluşturmaktadır. Patellanın tanımlanmış beş temas yüzeyi mevcut olup hiçbir zaman hepsi birden femur ile temas etmemektedir. Eklem yüzeyi teması dizin fleksiyonu ile değişmekte ve maksimum temas diz 45 derece fleksiyondayken olmaktadır. Temas alanı hiçbir zaman patellanın 1/3'ünden fazla değildir. Diz fleksiyonu 45 dereceyi geçtiğinde patella internal rotasyon hareketi yapmaktadır (19, 20).

2.4.2. Sinoviya

Diz eklemi vücuttaki en büyük sinoviyal boşluktur. Sinoviyal membran proksimalde quadriceps kası ile femur alt ucu arasında kalan boşluğu örterek suprapatelllar bursayı oluşturmaktadır. Sinoviyal membran tüm eklem kapsülünün iç kısmını döşer ve tibial platonun merkezinde uzanan çapraz bağların etrafını kılıf gibi sarmaktadır. Bu nedenle çapraz bağlar intraartiküler olmasına rağmen ekstrasinoviyaldir. Menisküsler sinoviyal membran tarafından örtülmemektedir (19, 20).



Şekil 7: Diz ekleminin posteriordan görünümü.

2.4.3. Menisküsler

Femur kondilleri ile tibia platosu arasındaki uyumsuzluk fibrokartilaj yapıdaki menisküsler aracılığıyla giderilmektedir. Menisküsler tibial eklem yüzeyinin 2/3 periferik kısmını kaplamaktadır. Menisküslerin radial kesitleri üçgen şeklinde olup periferik kısmı kalın görünümdedir. Proksimal yüzeyleri femur kondillerine uyacak şekilde konkav ve tibial yüzeyleri ise düzdür.

Her iki menisküsü anteriorda birbirine bağlayan ligamentum transversum genu bulunmaktadır. Lateral menisküs medial menisküse göre daha sirküler yapıdadır ve daha hareketlidir. Lateral menisküsün arka boynuzundaki oluktan popliteus tendonu geçmektedir. Medial menisküs semisirküler yapıdadır ve orta hatta medial kollateral ligamente yapışık olduğundan daha az hareketlidir. Medial menisküs posteromedialde eklem kapsülü ve semimembranosus tendonu ile ilişkidedir. Menisküsler eklem stabilitesine katkıda bulunurken yük taşıma alanını artırarak birim alana düşen yükü azaltmaktadır. Eklem kayganlığının sağlanması, şok absorbsiyonu ve eklem kıkırdağının beslenmesi diğer fonksiyonları arasındadır. Menisküslerin % 30'luk periferik kısmı superior ve inferior geniküler arterlerin medial ve lateral dalları tarafından oluşturulan kapiller pleksustan beslenirken, merkezi kısım direkt eklem sıvısından beslenmektedir (19, 20).

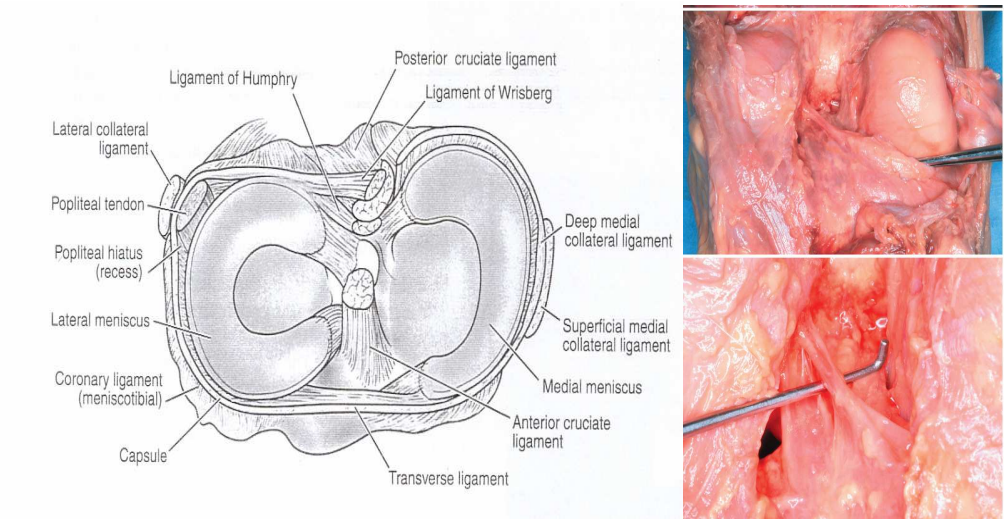
2.4.4. Çapraz Bağlar

ÖÇB anatomisinde bahsedilmiştir.

2.4.5. Meniskofemoral Bağlar

Lateral menisküs arka boynuzundan medial femoral kondiline uzanan meniskofemoral bağlar tibianın stabilizasyonunda rol oynamakta ve öne anormal hareketi engellemektedir. Meniskofemoral bağlar arka çapraz bağ ile olan ilişkisine göre

adlandırılmaktadır. Arka çapraz bağın önünde seyreden anterior meniskofemoral bağ "Humphry bağı" olarak adlandırılır. Posterior meniskofemoral bağ ise arka çapraz bağın posteriorunda seyreder ve "Wrisberg bağı" olarak adlandırılır. Meniskofemoral bağlar popliteus kasının kontraksiyonu ile oluşan tibianın internal rotasyonuna karşı lateral menisküsü mediale doğru çekmektedir (19, 21) (Şekil 8).



Şekil 8: Meniskofemoral bağların üstten görünümü.

2.4.6. Kollateral Bağlar ve Muskulotendinöz Yapılar

Diz eklemi anteriorundaki en önemli ligamentöz yapı ligamentum patelladır. Quadriceps femoris kasının ortak tendonu olup patelladan tüberositas tibiaya uzanmaktadır. Ortalama 6 cm uzunluğundadır ve arka yüzündeki infrapatellar bursa ve yağ yastıkçığı (Hoffa' s fat pad) ile eklemin sinoviyal membranından ayrılmaktadır. Ligamentum patellanın her iki yanında medial ve lateral retinakulumlar uzanarak anteromedial ve anterolateraldeki zayıf kapsülü desteklemektedir. Medial retinakulum vastus medialisin oblik aponevrozunun distal uzantısıdır. Lateral retinakulum vastus lateralisin distal aponevrozunu oluşturmaktadır. Diz ekleminin fibröz kapsülü medial ve lateralde kalınlaşarak kollateral bağların yapısına katılmaktadır (22).

Dizin medialindeki destek yapıları; Warren ve Marshall' a göre üç tabaka şeklinde incelenmektedir. İlk tabaka sartorius kasının derin fasya tabakasıdır. Medial retinakulumdan posteriorda gastroknemius kasına dek uzanan bu tabaka distalde tibia periostunda sonlanmaktadır. İkinci tabaka medial kollateral bağın yüzeyel tabakasıdır. Yüzeyel tabakanın öndeki lifleri femur medial epikondilinden pes anseriusa kadar uzanmakta ve valgus streslerine karşı primer stabilizasyondan sorumludur. Arkadaki oblik lifler femur epikondilinden posterior tibial eklem yüzeyinin inferioruna doğru uzanmakta ve kapsülün yapısına katılarak medial menisküse yapışmaktadır. Dizin fleksiyonu esnasında yüzeyel bağın ön kenarı, ekstansiyon esnasında ise arka kenarı gerilmektedir (22). Üçüncü tabaka medial kollateral bağın derin lifleri ve eklem kapsülü tarafından oluşturulmaktadır. Eklem kapsülü bu mesafede menisküse sıkıca yapışmaktadır. Posteromedialde eklem kapsülü, medial menisküs, semimembronozus tendonu ve kılıfı "semimembranöz kompleksi" oluşturarak posteromedial köşenin stabilizasyonunu sağlamaktadır. Medial kollateral bağ valgus streslerinin yanında ikincil olarak eksternal rotasyon kuvvetlerine de karşı koymaktadır (22).

Dizin lateralindeki destek yapılarda üç tabakada incelenir. İlk tabakada lateral retinakulum ile iliotibial banttan uzanan lifler bulunmaktadır. İkinci tabakada lateral kollateral bağ, fabellofibuler bağ ve arkuat bağ bulunmaktadır. Lateral kollateral bağ tek katmandan oluşmaktadır. Femur lateral epikondilinden fibula başına uzanır ve varus streslerine karşı primer stabilizasyondan sorumludur. Arkuat bağ fibula başından başlayıp popliteus tendonuna ve lateral femoral kondile doğru uzanmaktadır. Fabellofibuler bağ lateral kollateral bağ ile arkuat bağ arasındaki liflerin kalınlaşmasından oluşmaktadır. Popliteus kası femur lateral kondilinden başlayıp popliteus tendonunu oluşturarak tibia posterior yüzeyine yapışmaktadır. Popliteus tendonu lateral menisküsteki oluktan geçerken menisküse tutunmakta ve arkuat bağın altından geçerek ilerlemektedir (22). Üçüncü tabaka eklem kapsülü tarafından oluşturulmaktadır. Eklem kapsülü posteriorda lateral kondilden semimembranosus tendonuna doğru uzanan popliteal oblik bağ tarafından kuvvetlendirilmektedir. Lateral kollateral bağ, posterolateral kapsül, popliteus tendonu ve arkuat bağ eklemin posterolateral köşesinde varus ve eksternal rotasyon kuvvetlerine karşı koyan fonksiyonel ünite oluşturmaktadırlar (22). Popliteal bölge medialinde semimembranosus

tendonu, lateralinde biseps femoris tendonu ve inferiorda gastroknemius kasının medial ve lateral başlarının sınırladığı alana popliteal fossa adı verilmektedir. Popliteal fossanın tabanı derin fasya tarafından döşenmektedir. Posteromedial köşede stabilizasyondan primer sorumlu olan semimembranosus tendonu tibiaya yapışmadan önce semitendinosus tendonunu çaprazlamaktadır. Semitendinozus tendonu, gracilis ve sartorius tendonları ile birleşerek pes anserinusu oluşturarak tibia anteromedialine geniş bir yelpaze şeklinde yapışmaktadır. Pes anserinusu oluşturan kaslar valgus ve eksternal rotasyon kuvvetlerine karşı koymaktadır. Lateralde pes anserinusa karşı iliotibial traktus ve biseps femoris vardır. Fibula başına yapışan biceps femoris dize fleksiyon ve tibiaya eksternal rotasyon yaptırırken varus ve internal rotasyon kuvvetlerine de karşı koymaktadır (19, 22).

2.5. ÖÇB KANLANMASI

ÖÇB kanlanması temel olarak orta genikuler arterin ligamentöz dallarından gelir ve inferior genikuler arterin terminal dalları bu damarlanmaya katılır. Popliteal arterden çıkan orta genikuler arter kapsülü geçerek interkondiler aralığa girer. ÖÇB' ın femoral yapışma yerinin posterosuperiorundan giren ana dal, sinoviya üzerinde periligamentöz bir ağ yaparak bağı sarar. Bu ağdan bağa giren damarlar birbirleri ile anastomozlar oluştururlar ve kollajen liflere paralel uzantılar verirler. Ayrıca ÖÇB' ın infrapatellar yağ dokusu ile olan ilişkisi nedeniyle de lateral ve medial genikuler arterden de bir miktar beslenir. ÖÇB' ın innervasyonu temel olarak arka guruba dahil femoral sinirin dalı olan posterior artiküler sinir tarafından yapılır. Ayrıca medial ve lateral artiküler sinirin dalları da innervasyona katılır. Enine kesitlerde sinoviyal dokuda da sinir dokusu gösterilmiştir. Histolojik çalışmalarda gösterilen mekanoreseptörler ve serbest sinir uçları, mekanik uyarıları elektrik potansiyeline dönüştürürler. ÖÇB ve AÇB' ın gerilmesi ile de bu uyarılar gastroknemius, soleus, biceps ve semimembranosus kaslarında gamma nöron aktivitesinde değişiklik yaparlar. Bu da nöral yapının eklemin pozisyonu ve hareket yönü, hızı, akselerasyonu, gerilmesi gibi bilgilerle bağın hareket ve korunmasında rolü olduğunu düşündürmektedir (23).

2.5.1. Nörovasküler Anatomi

ÖÇB kanlanması temel olarak orta genikuler arterin ligamentöz dallarından ve inferior geniküler arterin terminal dallarının bu damarlanmaya katılması ile sağlanmaktadır. Orta geniküler arter popliteal arterden çıkar ve kapsülü geçerek interkondiler aralığa girmektedir. ÖÇB' ın femoral yapışma yerinin posterosüperiorundan giren ana dal, sinoviya üzerinde periligamentöz bir ağ yaparak bağı sarmaktadır. Bu ağdan bağa giren damarlar birbirleri ile anastomozlar oluşturmakta ve kollajen liflere paralel uzantılar vermektedirler.

Ayrıca ÖÇB' ın infrapatellar yağ dokusu ile olan ilişkisi nedeniyle de lateral ve medial geniküler arterden de bir miktar beslenmektedir. ÖÇB tibial sinirin bir dalı olan posterior artiküler sinir tarafından innerve edilmektedir. ÖÇB' ın dış sinoviyasında ve damar yapılarının yüzeyinde propriosepsiyonda önemli rolleri olan mekanoreseptörler bulunmaktadır. Reseptörler aynı zamanda bağın yapışma yerlerinde özellikle femoral yapışma yerinde de bulunmaktadır. ÖÇB' da dört farklı mekanoreseptör bulunmuştur. Bunlar; Ruffini, Pacini, Golgi ve serbest sinir uçlarıdır. Prosprioseptif özellikleri olan bu reseptörlerin çoğu Ruffini tipi mekanoreseptörlerdir ve gerilmeye duyarlı olup dizin ekstansiyonu sırasında aktive olmaktadırlar. Az sayıda olan Pacini tipi mekanoreseptörler ise basıya duyarlı olup fleksiyon sırasında uyarılmaktadırlar. Serbest sinir uçları temel olarak eklem inflamasyonuna ve ağrıya duyarlıdırlar. Ayrıca nöropeptidler salgılayarak lokal vazomotor cevabı yönetmektedirler. Bu özellikleri ile greft revaskülarizasyonunda düzenleyici rol oynadıkları bilinmektedir (24). Tedavi edilmemiş ÖÇB lezyonlarında, travmadan sonraki 3 ay boyunca mekanoreseptörlerin seviyesi aynı kalmaktadır. Daha sonra mekanoreseptörlerin sayısı yavaş yavaş azalır ve 9. ayda sadece serbest sinir uçları bulunur (24).

2.6 DİZ İNSTABİLİTELERİ

Kas ve tendon yaralanması strain, bağ ve eklem kapsülü yaralanması sprain olarak adlandırılır. Bu yaralanmalar The American Medical Association (AMA) tarafından üç derecede sınıflandırılır (25, 26) **.**

Grade I: Lokalize hassasiyet mevcuttur. Fibrillerde bağın içinde kopma var olup yaralanma birkaç lifle sınırlıdır, instabilite yoktur.

Grade II: Kısmi yırtılma, lokalize duyarlılık mevcut olup, instabilite yoktur.

Grade III: Bağın bütünlüğünün bozulması ve tam yırtık söz konusudur, instabilite vardır.

Grade III Yaralanma kendi içerisinde eklemin açılmasına göre

1+ : 5 mm'ye kadar açılma

2+ : 5-10 mm'ye kadar açılma

3+ : 10 mm'den fazla açılma olarak üç dereceye ayrılır.

2.6.1 Diz İnstabilitelerinin Sınıflandırılması

Dizde meydana gelen institabilitelerin bir çok değişik sınıflandırmaları kullanılmaktaysa da, günümüzde en fazla American Orthopedic Society for Sports Medicine (AOSSM) tarafından düzenlenen sınıflama sistemi kullanılmaktadır. Sınıflamada tibiada oluşan kayma ve dönme hareketinin yönü esas alınmaktadır (25, 26). Dizde instabilite;

A- Tek düzlemde oluşan instabiliteler

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

B- Rotasyonel instabiliteler

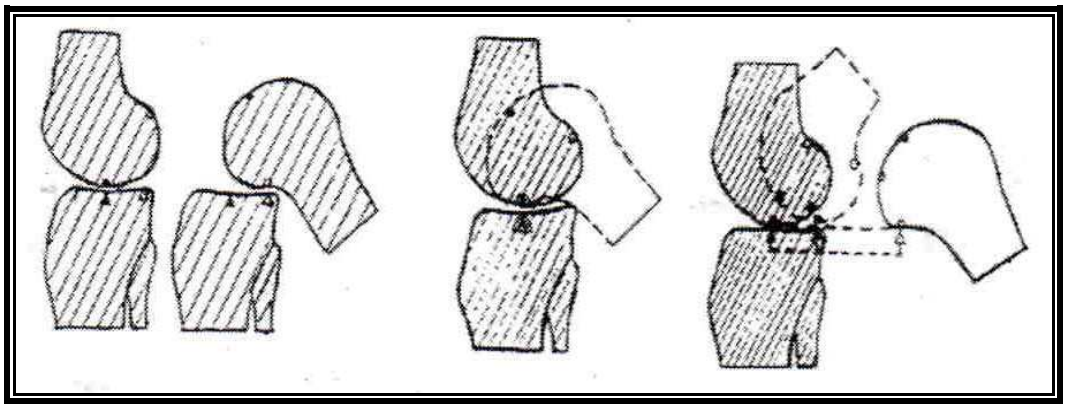
1. Anteromedial
2. Anterolateral
3. Posteromedial
4. Posterolateral

C- Kombine instabiliteler

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

2-7. ÖN ÇAPRAZ BAĞ BİYOMEKANİĞİ

Diz eklemi menteşe tipi bir eklem olarak kabul edilmişse de, sadece tek düzlemde fleksiyon ve ekstansiyon hareketi yapmayıp, yürüme siklusu boyunca her 3 düzlemde ve değişen akslarda karmaşık hareket biçimleri göstermektedir (Şekil 6). Bu hareketler; sagittal düzlemde; fleksiyon-ekstansiyon aksiyel-transvers düzlemde; iç rotasyon-dış rotasyon, koronal düzlemde ise abduksiyon-adduksiyon hareketleridir. Diz ekleminin bu düzlemlerin tümünde translasyon yapma kapasitesi de vardır. Diz eklemi fleksiyona giderken femur ve tibianın birbirine göre hareketi başlıca iki hareketin karışımı olup bunlar kayma ve yuvarlanmadır. Dolayısıyla diz eklemi dar bir hacim içinde fakat geniş açısal değerlerde hareket etmektedir. Femur tibia üzerinde sadece yuvarlanma hareketi yapsaydı 45 derecelik fleksiyonda femur tibia platosunun dışına disloke olurdu. Femur tibia üzerinde sadece kaysa idi bu kez de tibia platosunun arka kenarına çarpma olurdu (Şekil 9-A, 9-B, 9-C). Bu femoral kayma ve yuvarlanma hareketi bağlaşık dört bar sistemi ile izah edilmiştir. Bu sistemde dört bar, ön ve arka çapraz bağların lifleri ve bağların femoral ve tibial yapışma yerlerini birleştiren çizgilerden oluşmaktadır (6, 12, 27).



Şekil 9: Femurun tibia üzerindeki hareketleri.
a. Normal kayma-yuvarlanma b. Sadece kayma c. Sadece yuvarlanma

Bu modelde, ön çapraz bağ ile arka çapraz bağ arasındaki kesişme noktası, diz fleksiyonu sırasında arkaya doğru yer değiştirerek kayma yuvarlanma hareketini sağlamaktadır. Bağlaşık dört bar sistemi geri kayma sırasında femurun tibia posterioruna düşmesini önlemektedir. Dizin 0–90 derece arasındaki fleksiyon hareketi sırasında femur ile tibia arasındaki temas noktası 14 mm posteriora kayar. Çapraz bağlar, bağlaşık dört bar sisteminden anlaşıldığı gibi eklemde birer dişli vazifesi yürütürler (6, 12, 27**).** Ön çapraz bağ anterior tibial translasyonun temel kısıtlayıcısıdır. Maksimum anterior tibial translasyon 30° fleksiyondayken meydana gelir ve ortalama 5-8 mm kadardır. Tibianın öne translasyonunu önleyen ikincil yapılar ROM sırasında değişkenlik arz etmektedir. Dış yan bağ ve posterolateral yapılar ekstansiyonda, iç menisküs arka boynuzu, iç yan bağ ve posteromedial kapsül tüm fleksiyon açılarında, iliotibial bant ve midlateral kapsül 15–90 derece arasında tibianın öne translasyonunu engelleyen ikincil yapılardır.

Ön çapraz bağın sağlam olduğu durumlarda bu yapılardan hiçbiri anterior translasyonu primer önleyici değildir (28, 29, 30). Diz fleksiyonu esnasında diz ligamentlerinin uzunluklarının değişmesinin minimum olması izometrisite kavramı olarak bilinmektedir. Ancak ÖÇB tamamen izometrik karakterde değildir. ÖÇB' ın anatomik yapısından ötürü diz ekstansiyonda iken posterolateral demeti, fleksiyonda iken anteromedial demeti gergindir. Bu geçiş uyumlu ve aşamalı bir şekilde olur. Sonuçta her fleksiyon derecesinde bağın belli bir bölümü gerginliğini korumaktadır; yani her fleksiyon derecesinde bağın belli bir bölümü izometrik kalmaktadır (6, 12, 27**).**

ÖÇB 90 derece fleksiyonda ve tam ekstansiyonda iken 30 derecedeki fleksiyona göre daha gergindir. 30-40 derece arasında nispeten gevşektir. Aynı zamanda medial femoral kondilinin yarıçapı lateral kondilin yarıçapından daha büyüktür. Bu iki önemli etmenden ötürü fleksiyon ile tibiada iç rotasyon, ekstansiyon ile tibiada dış rotasyon olmaktadır. Bu fenomen femurun vidalama hareketi (screw home mekanizması) olarak adlandırılmaktadır. ÖÇB bu harekette klavuzluk görevini üstlenmektedir (12, 27). Normal bir yürüme esnasında tibiofemoral ekleme iki tip yük binmektedir. Stance fazında yer reaksiyon kuvveti, swing fazında ise inersiyel yük binmektedir. Bu yükleri diz eklemi çevresi kasları özellikle quadriceps, hamstring grubu kaslar, çapraz bağlar ve yan bağlar karşılamaktadır. Normal bir yürüme esnasında dize vücut ağırlığının 2 ile 5 katı yük binmekte, bu yükler koşma sırasında 25 katına kadar artabilmektedir (6). Normal günlük yaşam aktiviteleri boyunca ön çapraz bağa binen kuvvetler genellikle gerilme yükleridir. Bu yükler günlük yaşam aktiviteleri esnasında 285–400 Newton arasındadır. ÖÇB, elastik deformasyon sınırını aşan yükler altında kopmaktadır. Bağa gittikçe artan yükler uygulandığında ön çapraz bağ elastik deformasyon, plastik deformasyon ve yetmezlik dönemi olmak üzere 3 aşamadan geçmektedir (6, 27, 31). Elastik deformasyon sırasında bağ gerilir, ancak bağın bütünlüğünde bozulma olmamaktadır. Maruz kalınan yük ortadan kalktığında eski haline dönmektedir. Klinik stabilite testleri esnasında bağa uygulanan gerilme kuvveti buna örnektir. Bağa uygulanan gerilme kuvveti arttırıldığında bağ bu kez deformasyon fazına girmektedir. Bu aşamada kollajen fibrilleri arasındaki var olan çapraz bağlar kırılmakta ve bağ uzamaktadır. Bu histolojik değişiklik oluştuktan sonra bağın eski uzunluğuna erişmesi beklenemez.

Makroskopik olarak bağın bütünlüğü bozulmamış olsa da fonksiyonel olarak bağda yetmezlik bulguları görülebilmektedir. Uygulanan gerilim kuvvetinde daha da fazla artış olduğunda bağ makroskopik olarak kopar. Fonksiyonel ve anatomik olarak bağ yetmezliği ortaya çıkar (6, 12, 32). Bağın gücünü, elastisitesini ve plastik deformasyon eşiğini aşağıya çeken birçok faktör belirlenmiştir. Bunlar arasında immobilizasyon, yaşlanma, sistemik hastalıklar, steroid kullanımı, damar yetmezlikleri ve tekrarlayan travmalar sayılabilir. Özellikle bunların arasında immobilizasyonun etkisi büyüktür. Sağlam bir ÖÇB 6 haftalık bir immobilizasyon ile gerilim kuvvetinin

%60'ını yitirir ve eski gücünü kazanması 40 haftaya kadar sürebilir (12, 32). 1976 yılında Noyes ve Groove insan ön çapraz bağının tensil karakteristikleri üzerine bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmada 6 genç erişkin donörden alınan ön çapraz bağların maksimum dayanımının 1725 + 269 N olduğunu bulmuşlardır (33, 34). Mukayeseli bir başka çalışma sonucunda da Rauch ve arkadaşları, yüklenme sınırını 2500 N olarak göstermişlerdir. Woo ve arkadaşları yaptıkları çalışmada, femurun ön çapraz bağ-tibia kompleksinin yüklenme sınırı değerlerinin artan diz fleksiyonu ile değiştiğini göstermişlerdir (35, 36). Dolayısıyla ön çapraz bağın ekseni boyunca olan yüklenmelerde femurun ön çapraz bağ- tibia kompleksinin yüklenme sınırı değerlerinin diz fleksiyona geldiğinde belirgin olarak düştüğü konusunda konsensus oluşmuştur, yani diz ekstansiyondayken daha fazla ön çapraz bağ lifi yük taşıyabilmektedir. Bu durum ön çapraz bağ yırtıklarının çoğunlukla diz fleksiyondayken meydana gelen travmalarla oluşunu da izah etmektedir (33, 34, 37). ÖÇB yapısında 4 tip nöral reseptörün varlığı tanımlanmış olup bunlar; Golgi tendon organı, Ruffini ve Pacinian cisimcikleri ve serbest sinir lifleridir. ÖÇB' ın yapısındaki bu duyusal reseptörlerin varlığı proprioseptif fonksiyonlarının da olduğu hususuna dikkati çekmektedir. ÖÇB reseptörleri dizin hareket arkı boyunca pozisyonuna ait bilgileri algılayıp santral sinir sistemine aktarmaktadırlar (34**).** ÖÇB gerildiğinde reseptörler aktive olurlar ve bir feed back döngüsü oluştururlar. Böylece dinamik olarak tibianın öne translasyonu önlenmiş olur. Reseptörlerin aktivasyonu quadriceps inhibisyonu yaparken (negatif feed back), hamstring grubunu ise aktive eder (pozitif feed back) ve tibianın öne translasyonu önlenir. Yani ÖÇB ve hamstring grubu kasları sinerjist, ÖÇB ve quadriceps kası ise antagonist olarak hareket etmektedir. Bu iki feed back mekanizması arasındaki ilişki fleksiyon derecesine göre değişmektedir. Erken stance aşamasında fizyolojik yürüme için quadriseps aktivitesi gerekmektedir. 40-45 derecenin altındaki fleksiyon derecelerinde quadriceps kasılmakta ve tibiayı öne translasyona zorlamaktadır. 60 dereceden sonraki fleksiyon derecelerinde ÖÇB üzerinde mekanoreseptörler aktive olmakta ve hamstring grubunu aktive etmektedirler. Akut ÖÇB yokluğunda bu dinamik refleks arkı bozulmakta, tibiada öne translasyon gözlenmektedir. Fakat hadise kronikleşince posterior kapsülde bulunan mekanoreseptörler önceki refleks yolun yerini alırlar, hamstring grubu kasların kasılmasını sağlarlar ve quadriceps aktivitesini inhibe ederler (34). ÖÇB proprioseptif fonksiyonunun bu derece önemli olduğunun

anlaşılmasından sonra dikkatler ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu yapılan hastalarda, greftin bu fonksiyonu yeniden kazanıp kazanmadığına çevrilmiştir. Hamstring tendonlarıyla rekonstrüksiyon yapılan dizlere elektrik uyarıları verilerek greftte oluşan somatosensoriyel uyarılmış potansiyellerin (SEP) kaydedilmesiyle yapılan bir çalışma da greftte de sensoriyel nöronların rejenere olduğu ve SEP yanıtının elde edildiği sonucunu göstermiştir (34).

2.8. ÖÇB YARALANMALARI

2.8.1. ÖÇB Yaralanmalarında Mekanizma

Spor travmaları ÖÇB yırtığının en sık nedenidir. Diğer sebepleri trafik kazaları ve düşmeler oluşturur (38). ÖÇB yırtığına neden olan travma kuvvetleri şunlardır;

1-Valgus + Dış rotasyon
2-Tibianın aşırı öne translasyonu
3-Varus + İç rotasyon + Ekstansiyon: En sık görülen yaralanma mekanizmasıdır.
4-Hiperekstansiyon
5-Hiperfleksiyon: En az görülen mekanizmadır (33).

2.8. 2. Akut Bağ Yaralanmalı Hastaya Genel Yaklaşım

Anamnez ÖÇB yaralanmalarında dikkatlice alınmalı ve yaralanma mekanizması dikkatlice irdelenmelidir. ÖÇB yaralanma anında hastaların bir kısmı ilk travma anında kopma hissi algılar (popping sign) ve bunu iki yumruğun birbiri üzerinde kayması ile tarif ederler (iki yumruk belirtisi = twist sign).

Politravmatize hastalarda bağ yaralanmasının kolaylıkla atlanabileceği akılda tutulmalıdır. Akut hemartrozu olan hastalarda önemli bir eklem içi yaralanma olabileceği akılda tutulmalıdır. ÖÇB yırtığı akut hemartrozlu dizlerin %75-80' inde gösterilmiştir (39). Ayrıca hemartrozu olan hastalarda menisküs yırtıkları, osteokondral

lezyonlar ve patella çıkıkları olabileceği düşünülmelidir. Hemartroz varlığında anamnez, titiz bir fizik muayene ve radyolojik değerlendirme yapılarak tanı konulur.

Hemartroz ayrıca pasif hareket kısıtlılığına neden olarak dizin uygun muayene edilmesine izin vermeyebilir. Ancak hemartrozun aspire edilerek eklem içine uygulanan 10-15ml' lik lokal anestetik ile gevşeme ve analjezi sağlanmasıyla efektif bir bağ muayenesi yapılabilir.

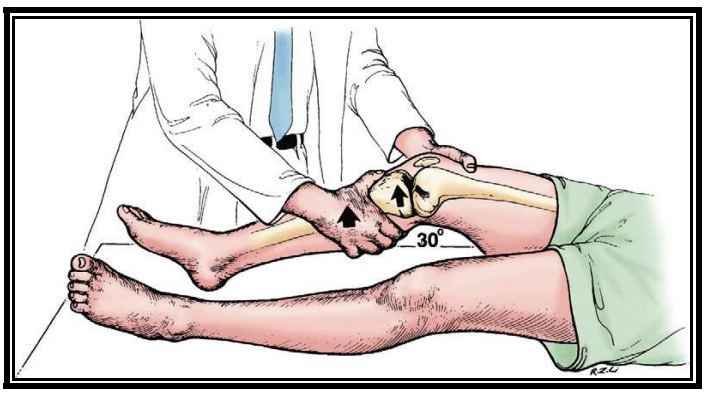
Fizik muayeneden sonra düşünülen lezyona uygun görüntüleme yöntemleriyle tanı desteklenir. Fakat her şeye rağmen özellikle izole ÖÇB yaralanmalarında tanı halen konulamamış olabilir. Bu gibi durumlarda genel anestezi altında muayene veya tanısal artroskopi yapılarak tanı kesinleştirilir (33, 34).

2.9.3. ÖÇB Yaralanmalarında Fizik Muayene Bulguları

Akut ÖÇB yaralanmalarında muayene hemartroz ve ağrı nedeni ile güçlükle yapılır. Dizde aşırı şişlik durumunda ponksiyon ile hastanın rahatlaması sağlanabilir. Hastaya muayenenin ağrılı olabileceği hakkında bilgi verilmelidir.

2.9.3.1. Lachman Testi:

ÖÇB yırtığını gösteren en sensitif testtir. Bilhassa akut dönemde daha sensitif ve belirgindir (40). Test, diz 15–30 derece fleksiyondayken yapılır. Tibia sağ taraf için bakılıyorsa sağ, sol taraf için bakılıyorsa sol elle kavranırken femur diğer elle tutulur. Femur nötral pozisyonda tutulurken tibia diğer elle öne doğru çekilir (Şekil 10).



Şekil 10: Lachman testi.

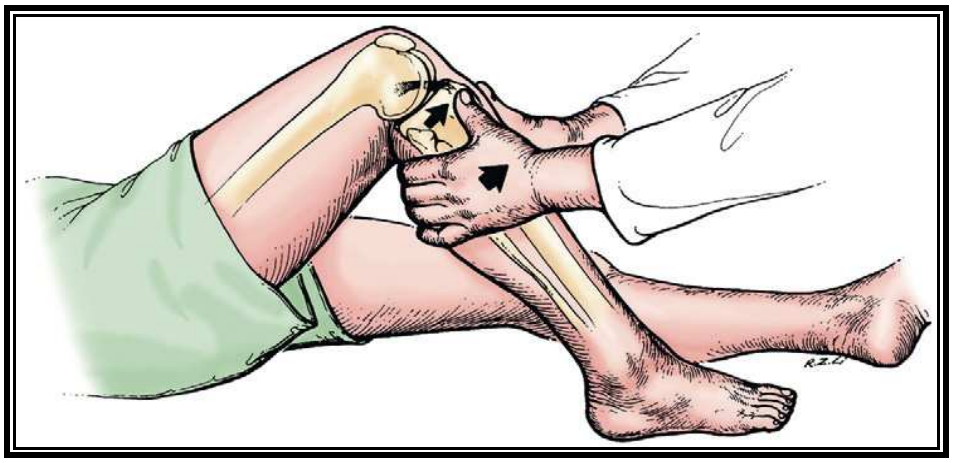
ÖÇB' ın intakt olduğu durumlarda tibiada öne yer değiştirme olmaz ya da öne yer değiştirme olsa bile son noktası belirgindir ve serttir. Ön çapraz yaralanmalarında tibiada meydana gelen öne yer değiştirme 1 (+) den 3 (+) e kadar derecelendirilir (Tablo 1).

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

Tablo 1. Lachman testinin derecelendirilmesi.

2.9.3. 2. Öne çekmece testi:

Hasta supin pozisyonda muayene masasında yatarken kalça 45° fleksiyona diz 90° fleksiyona alınarak değerlendirilir. Ayak nötral rotasyonda olmalıdır. Zira aksi durum olursa rotator instabilite ile karıştırılabilir (34). Bu test sırasında hasta mümkün olduğunca gevşemeli, test öncesi hamstringler elle palpe edilerek hastanın gevşemesi kontrol edilmelidir. Bu pozisyonda hastanın ayağının üzerine oturularak tibia sabitlenir ve her iki elle medial ve lateral tibia plâtosu kavranır. Öne doğru ani bir kuvvet uygulanarak tibiadaki öne yer değiştirme değerlendirilir (Şekil 11).



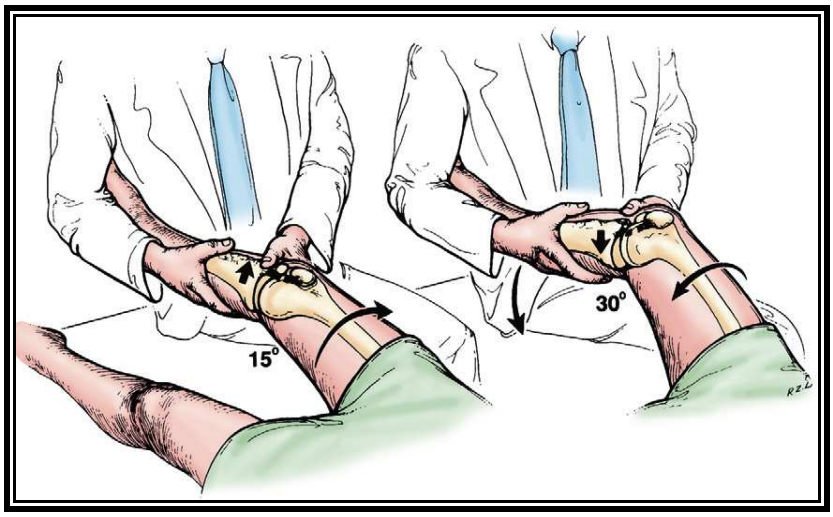
Şekil 11: Öne çekmece testi.

Tüm testlerde olduğu gibi mukayeseli değerlendirme yapılmalıdır. Öne çekmece testindeki öne yer değiştirme 0-5 mm arasındaysa test 1 pozitif (+), 5-10 mm arasında 2 pozitif (++), 10 mm üzerindeki öne yer değiştirmelerde test 3 pozitiftir (+++).

Bazen Lachman ve öne çekmece testleri birbirleriyle korelasyon göstermeyebilir. Bu durumda genellikle ön çapraz bağın anteromedial ve posterolateral bantların farklı hasar görmesini hatıra getirilmelidir (33, 34). Lachman testi negatifken öne çekmece testinin pozitif olması, ÖÇB'nin anteromedial bandının yırtıldığını, posterolateral bandının ise sağlam olduğunu düşündürür.

2.9.3. 3. Fleksiyon-Rotasyon Çekmece Testi:

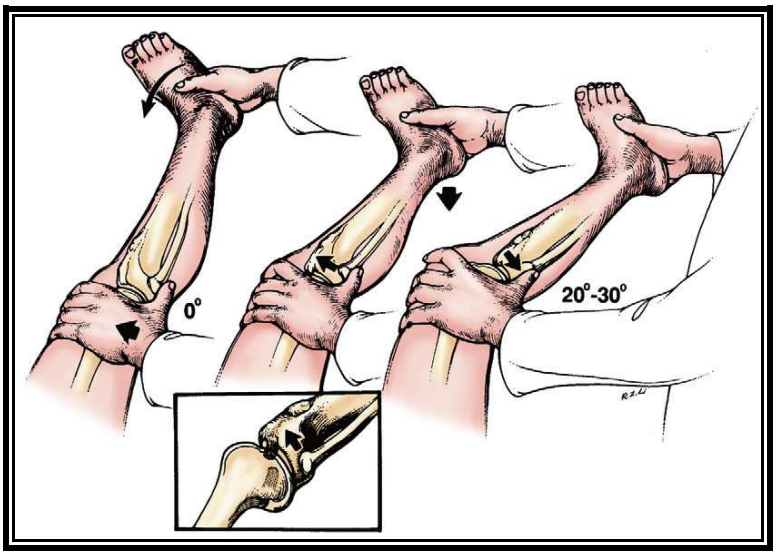
Noyes tarafından tanımlanmıştır. Tibia platoları her iki elle kavrandıktan sonra öne çekmece uygulanırken dize aynı anda fleksiyon ve ekstansiyon uygulanır. Ekstansiyon sırasında femur kondilleri eksternal rotasyona giderken tibiada anteriora yer değiştirme olur. Diz fleksiyona alındığında ise femur kondilleri içe rotasyon yaparken tibia tekrar redükte olur (Şekil 12). Anterolateral rotator instabiliteyi ortaya koymada diğer testlerden daha sensitiftir (33).



Şekil 12: Fleksiyon-rotasyon çekmece testi.

2.9.3. 4. Pivot Shift Testi:

Bacak iç rotasyonda tutulurken dize valgus kuvveti uygulanır. Bu sırada diz fleksiyona getirilirken lateral tibia platosu sublukse olur. Yeniden ekstansiyona getirilirken, 20–40 derece fleksiyonda ise iliotibial band tarafından tekrar redükte edilir (Şekil 13) (33, 42).



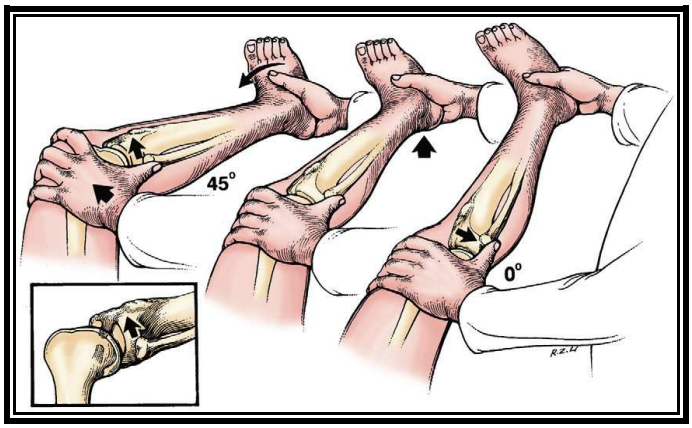
Şekil 13: Pivot shift testi.

2.9.3. 5. Macintosh Testi

Pivot shift testinin modifikasyonudur. Diz tam ekstansiyonda, bacak iç rotasyondayken valgus zorlaması yapılır (33).

2.9.3.6. Jerk Testi

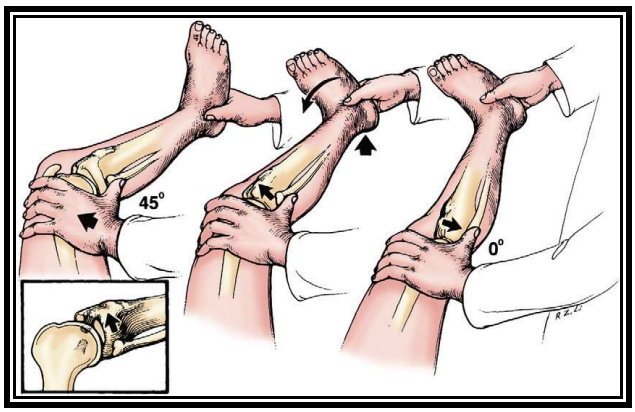
Pivot shift testinin başka bir modifikasyonudur. Bacak yine iç rotasyondayken diğer elle lateral tibia platosu başparmak ile hissedilir. Teste diz fleksiyondayken başlanır. Fleksiyonda lateral plato redükte iken diz yavaş yavaş ekstansiyona getirilir ve bu sırada oluşan subluksasyon başparmak ile hissedilir (Şekil 14) (34).



Şekil 14: Jerk Testi.

2.9.3. 7. Loose Testi

Teste diz fleksiyon ve bacak dış rotasyondayken başlanır. Bu sırada dize valgus kuvveti uygulanır. Diz ekstansiyona alınırken bacağa iç rotasyon yaptırıldığında lateral tibial platonun sublukse olduğu görülür (Şekil 15) (34).



Şekil 15: Loose Testi.

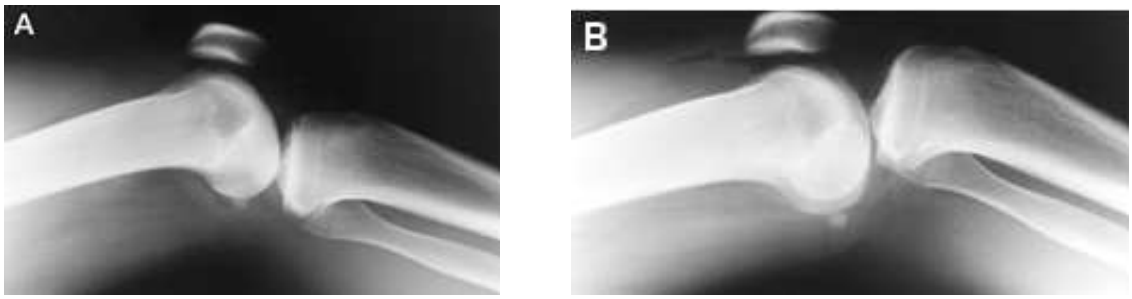
Pivot shift testi ve bunun modifikasyonları iliotibial bandın lateral tibia platosunu fleksiyonda redükte etmesine dayanan testlerdir. Eğer dizdeki yaralanma sırasında iliotibial bantta hasar görmüşse ÖÇB yırtık olsa bile Pivot shift testleri negatif alınabilir (19). Pivot shift testlerinde, lateral tibial platonun redüksiyonunun oluşturduğu ses "klank sesi" olarak tarif edilir ve muayeneyi yapan cerrah tarafından hissedilir.

Ancak bu tip bir klank sesi diskoid lateral meniskus, dış menisküs yırtığı ve patellofemoral problemlerde de alınabilir. Fakat hiçbirinde tibial platonun subluksasyonu söz konusu değildir (39, 41).

2.9.4. Görüntüleme Yöntemleri

2.9.4.1. Direkt grafi

Röntgenografi ÖÇB lezyonlarında sıklıkla normaldir. Ancak lateral tarafta femur kondili ve tibia platosunda tibianın öne subluksasyonu sonucu (Şekil 16) subkondral kırıklar izlenebilir. Segond kırığı lateral kapsülün 1/3 orta kısmının tibia platosundan avülsiyon tarzında ayrışması sonucu oluşan kırığın özel isimlendirilmesidir. Anterolateral rotatuar instabilite ve ÖÇB hasarında patognomiktir (43). Kronik ÖÇB yetersizliğinde, direkt röntgende medial tibia platosunda, eminensiyada ve patellada osteofitler görülebilir. Aynı zamanda interkondiler notch' un daralması, interkondiler notch'un lateralinde silikleşme gibi bulgular kronik ÖÇB yetersizliğinde görülebilen röntgen bulgularıdır (43).



Şekil 16: Normal diz ve Lachman anındaki X-ray.

2.9.4.2. MRI

MRI ile ön çapraz bağ yaralanmalarındaki tanısal değerin % 72 ile % 100 arasında olduğu bildirilmektedir (44, 45, 46). Mink ve arkadaşlarının 1988' de yayınladıkları 94 vakalık seride, T1-ağırlıklı görüntülerde doğruluk oranını % 85,

hassaslığını % 95 olarak saptamışlardır. T2-ağırlıklı görüntülerde doğruluk oranı % 100, hassaslığın % 96’ ya vardığını bildirmişlerdir (Şekil 17) (47). Spindler ÖÇB hasarının gösterilmesinde artroskopinin altın standart olduğunu MRI' nın özgünlüğünün %95 hassaslığının %86 olduğunu bildirmiştir (48). Sağlam ÖÇB T2 ağırlıklı incelemelerde tibiadan femura kadar uzanan kesintisiz, hipointens bir yapı olarak gözlenir (43).

2.9.4.2.1. Akut ÖÇB Yırtığında MRI Bulguları

1) T2 ağırlıklı kesitlerde interkondiler notch' u dolduran heterojen yalancı bir kitle (hematom) artmış sinyal aktivitesi şeklinde gözlenir.

2) Ligament liflerinin bütünlüğünün bozulduğu izlenir.

3) Normalde T2 ağırlıklı kesitlerde hipointens görünen ÖÇB hiperintens görünür.

4) Kemik ezilmesi (Bone bruise).

2.9.4.2.2. Kronik ÖÇB Lezyonlarında MRI bulguları

1) ÖÇB’ ın görülmesi gereken kesitlerde görülmemesi.

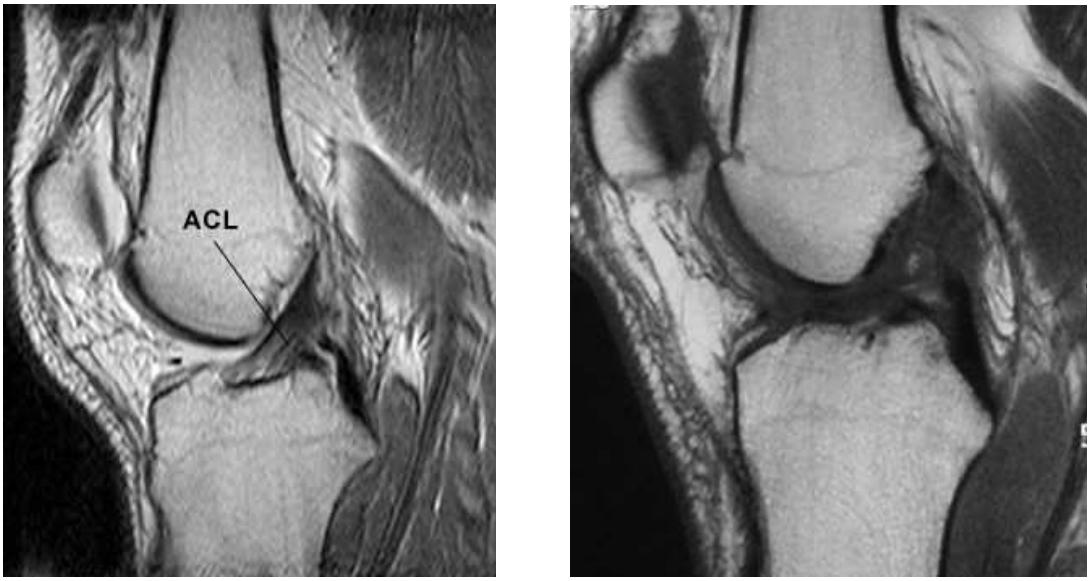
2) ÖÇB’ ın fragmanlar halinde görülmesi.

3) Normalde interkondiler notch tavanına paralel uzanan ÖÇB’ ın bu paralelliğinin kaybolup anormal horizontal uzanım göstermesi.

4) ÖÇB’ ın arka çapraz bağa güdük lifleri ile skar yaparak yapışması.

5) Arka çapraz bağın bükülmesi (buckling) (Şekil 18).

Bazen fibröz skar dokusu normal ÖÇB’ ı taklit edebilir. Ancak kalınlığı ile normal ÖÇB’ dan ayırt edilir (43).



Şekil 17: Normal ve kopuk ÖÇB MRI görüntüsü.



Şekil 18: AÇB' ın açılanması

2-9. ÖN ÇAPRAZ BAĞ YARALANMALARINDA TEDAVİ

Ön çapraz bağ yetmezliği tanısı konulan hastanın bir sonraki aşamada tedavisi planlanmalıdır. Tedavi konservatif veya cerrahi olarak yapılabilir. Tedavide hedef, diz

stabilitesinin sağlanması, dizin tekrarlayan travmalardan korunması ve hastayı en kısa sürede günlük ve sportif faaliyetlerine geri döndürmek olmalıdır. ÖÇB yaralanmasında tedavinin cerrahi veya konservatif olacağına karar vermede, hastada sadece semptomatik instabilite bulgularının varlığının olması yeterli değildir. (49, 50, 51). ÖÇB yaralanmalarında tedavi şeklini belirlemede göz önünde bulundurulacak diğer faktörler şunlardır.

a. **Hastanın yaşı**

Yaş son zamanlarda ön çapraz bağ rekonstrüksiyonuna karar vermede bir kriter olmaktan çıkmıştır (52, 53). Son zamanlarda yapılan çalışmalar ışığında orta yaş grubunda da rekonstrüksiyonun sonuç bakımından genç hastalarınki ile farklı olmadığı görülmüştür. (54, 55, 56).

b. Yaşam tarzı

Semptomatik instabilite bulguları olan hastalar sedanter bir yaşam sürüyorlarsa ya da yaralanma sonrası, işlerini ve yaşam tarzlarını değiştirmeye adapte olabiliyorlarsa tedavi konservatif olarak da yapılabilir. Literatürde konservatif tedaviyle yeterli sonuçların alınabildiğine ve hatta sportif aktivitelere geri dönülebildiğine dair çalışmalar vardır (57, 58).

c. Eşlik eden diğer patolojiler

ÖÇB ile birlikte kapsül, yan bağ, menisküs ve eklem kıkırdağının yaralandığı durumlarda tedavinin cerrahi olması konusunda görüş birliği vardır (56).

2.9.1. Konservatif Tedavi

ÖÇB rüptüründe güncel yaklaşım cerrahi tedavi olmakla birlikte uygun endikasyonlarda halen konservatif tedavi uygulanmaktadır. ÖÇB rüptüründe konservatif tedavi ile aynı cerrahi tedavide olduğu gibi dizde boşalma ve güvensizlik hissinin

giderilmesi ve ÖÇB olmadan günlük yaşantının menisküslere ve kıkırdaklara zarar vermeden idame ettirilmesi amaçlanmaktadır (48). Cerrahi tedavi planlanan veya konservatif düşünülen bütün ÖÇB yırtığı mevcut olan hastalara konservatif tedavi yapılacakmış gibi tedaviye başlanmalıdır. Bu sayede hastalar cerrahi öncesi yapılacak işlemler ve cerrahi sonrası yapılacak rehabilitasyona uygun hale getirilmektedirler. Konservatif tedaviyle ağrı ve efüzyonun azaltılması, hareket açıklığının arttırılması, kas performansının iyileştirilmesi ve kas gücünün arttırılarak dizin motor kontrolünün ve fonksiyonunun kazandırılması amaçlanmalıdır.

2.9.1.1. Ağrı ve efüzyonun azaltılması: Antiinflamatuar ilaçlar, buz tatbiki, elastik bandaj uygulanması, immobilizasyondan kaçınılması, aynı zamanda fonksiyonel breysler ile dizin desteklenmesi gerekir. Akut dönemde konservatif tedavi ile ağrının azaltılması ve uyluk atrofisinin engellenmesi amaçlanmaktadır (59, 60, 61). Tam immobilizasyon kas kütlesininin azalmasına, kasların oksidatif kapasitesinin azalmasına ve kıkırdakta dejeneratif değişikliklerin meydana gelmesine neden olmaktadır (61).

2.9.1.2. Hareket açıklığının artırılması: Ağrı giderildikten sonra dizin hareket açıklığının kazanılmasına çalışılır. Hareket açıklığının kazanılmasındaki zorluklar diz içi başka patolojileri akla getirmelidir. Yırtık menisküs ekstansiyon kısıtlılığına neden olabilmektedir (60, 61).

2.9.1.3. Kas performansının ve kas gücünün arttırılması: ÖÇB lezyonu akut dönemde quadriceps inhibisyonu yapar. Bu yüzden akut dönemde ROM sağlanmaya çalışılırken azalmış kas performansı da artırılmalıdır. İzometrik quadriceps, hamstring ve düz bacak kaldırma egzersizleri kas gücünün arttırılması için başlanmalıdır (59, 62). İnflamasyon ve ağrının azalması ile artık agresif rehabilitasyona geçilir. Başlangıçta az zorlama çok tekrar ile kasın dayanıklılığı sağlanır. Bu dönemde daha çok kapalı zincir egzersizleri yaptırılmalıdır. Daha sonra zorlamalı egzersizler, yüksek dirençli ve düşük tekrarlı açık zincir egzersizleri tedaviye eklenir. Son olarak ise dizin dinamik stabilitesini artırmak için nöromüsküler kontrolü kazanmaya yönelik fonksiyonel rehabilitasyona başlanır.

2.9.1.4. Dizin motor kontrolünün ve fonksiyonunun kazandırılması: Konservatif tedavide fonksiyonel rehabilitasyon çok önemli olup kişiye hamstringlerini kullanarak dizinin dinamik stabilitesini korumayı öğretmektedir. Kapalı kinetik zincir hareketlerini yapabilen kişi fonksiyonel rehabilitasyona başlayabilir. Öncelikle hastaya pivot shifti tanıması öğretilir. Hastanın subluksasyonu pasif ve aktif olarak kontrol etmesi amaçlanır. Bu sayede kişi, hamstringlerini bilinçli kullanmayı öğrenerek, pivot shifti önlemeyi öğrenir. Bundan sonraki safhada müsküler kontrol mekanizmasının refleks haline gelmesi sağlanır. Son olarak hasta, yapmak istediği sporda gerekli olan ve ani dönmeler, yavaşlamalar içeren hareketleri instabilite atağı oluşmadan yapmayı öğrenir. Eğer hasta bilinçli olarak istemesine rağmen hamstringlerin stabilizan etkilerini ortadan kaldıramıyorsa (spinal kord refleks aşaması) programdan maksimum fayda görmüş demektir (51).

2.9.2. Cerrahi Tedavi

ÖÇB yaralanmasının tedavisi günümüzde çoğunlukla artroskopik olarak yapılmaktadır. Rekonstrüksiyon endikasyonu konan hastalarda cerrahinin ne zaman yapılacağına ve hangi greftin kullanılacağına karar vermek oldukça önem taşımaktadır.

2.9.2.1. Cerrahi Tedavinin Zamanlaması: Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonun yaralanmadan ne kadar zaman sonra yapılacağına dair kesin bir görüş birliği olmamakla birlikte bu konuda yapılan çalışmalar, zamanlamadan daha önemli olan kriterin dizin ameliyat öncesi durumu olduğunu belirtmektedir (63, 64, 65). Akut dönemde özellikle ilk hafta içinde yapılan rekonstrüksiyonlar, dizde tam bir hareket açıklığı elde etmeyi zorlaştırmakta ve artrofibrozis riskini artırmaktadır (41, 66). Bununla birlikte yaralanma ile rekonstrüksiyon arası geçen zaman uzadıkça ortaya çıkacak instabilite atakları nedeniyle kıkırdak lezyonu ve menisküs yırtığı oluşma sıklığında artış görülmektedir (3, 4, 67, 68). Rekonstrüksiyonun geç yapıldığı olguların büyük çoğunluğunda artroskopi sırasında ek patolojiler saptanmış ve bunların instabiliteye bağlı olarak oluştuğu gösterilmiştir. Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonun da en başarılı sonuçlar 6-12 hafta arasında iyi bir bacak kontrolü ve hareket açıklığı sağlanmış dizlerde alınmaktadır (69, 70). Sonuçta ön çapraz bağ rekonstrüksiyonun yaralanmadan ne kadar zaman sonra

yapılacağı değil, mümkün olduğu kadar kısa bir süre içinde yaralanan dizde tam bir hareket açıklığı ve kas gücü, minimal şişlik, iyi bir bacak kontrolü sağlanmaya çalışılmalı ve operasyon bu şartlar altında yapılmalıdır (63, 64).

2.9.3. Greft Seçimi

ÖÇB cerrahisinden önce verilmesi gereken önemli bir karar da greft seçimidir. Rekonstrüksiyon cerrahisinde otogreft ve allogreft olarak kullanılan 2 grup greft vardır.

2.9.3.1. Otogreftler

Günümüzde en sık hamstring tendonları otogreft olarak kullanılmakta olup, patellar tendon ve quadriceps tendonu da otogreft olarak kullanılmaktadır.

2.9.3.1.1. Hamstring Tendonları

Semitendinsus ve gracilis kaslarının tendonları kullanılmaktadır.

Avantajları;

-Ekstansör mekanizma korunmaktadır: Hamstring tendonları kullanılarak yapılan rekonstrüksiyonlarda ekstansör mekanizma korunmaktadır ve bu sayede ameliyat sonrası patellofemoral şikayetler ve quadriceps kas gücü kaybı minimal düzeydedir (71, 72).

-Dayanıklılığı fazladır: 4 katlı semitendinosus, grascilis tendonlarından oluşan hamstring otogreftlerinin dayanıklılığının 4108 N - 4213 N arasında olduğu saptanmıştır (67, 88). Bu değer normal ön çapraz bağdan %240, 10 mm genişliğindeki kemik-patellar tendon-kemik otogreftinden ise % 138 daha fazladır (73, 74, 75).

-Sertliği fazladır: 4 katlı semitendinosus-gracilis otogreftinin sertliği (stiffness) 807-954 N/mm arasındadır. Yine bu değer normal ön çapraz bağdan 3 kat, patellar tendon otogreftinden ise 2 kat fazladır (33, 54, 76).

-Kesit alanı fazladır: 4 katlı semitendinosus-gracilis otogreftinin kesit alanı normal ön çapraz bağa yakındır. Yaklaşık 44.4-56.5 mm^2 olarak ölçülmüştür (50, 77). 8mm çaplı bir hamstring otogreftinin yaklaşık kesit alanı 50 mm^2 'dir. Bu patellar tendon otogreftinden 1.5 kat fazladır. Kesit alanın geniş olması greftin vaskülarizasyon ve ligamentizasyonunu kolaylaştırmaktadır (41, 66).

-Donör saha morbiditesi daha azdır.

-Postoperatif dönemde hareket kısıtlılığı daha az olmaktadır.

-Büyüme çizgileri tam kapanmamış genç hastalarda da güvenle kullanılabilmektedir (53).

Dezavantajları;

-Erken bağ elongasyonu: Hamstring tendonlarında kemik blok kullanılmadığından fiksasyon genellikle kemik tünelin dışından yapılmaktadır. Bu yüzden rekonstrüksiyonun primer stabilitesinin patellar tendona göre daha düşük olmasına ve greftin siklik yüklenmelerle elongasyonuna sebep olabilmektedir. Genel eklem laksitesi, fazla kas zaafiyeti ve özellikle pivot shift testinin 4 pozitif olması gibi durumlarda da erken bağ elongasyonu görülebilmektedir.

-Greftin tünel içindeki adaptasyonu patellar tendon otogreftlerindeki gibi kemikten kemiğe olmadığı için daha fazla zaman almaktadır (78-81).

-Greft alınırken tendonların zarar görmesine bağlı olarak kısa alınması ya da yeterli genişlikte olmaması, dayanıklılığın azalması gibi problemler ortaya çıkabilmektedir (41).

Ancak bu dezavantajlar genellikle cerrahi tekniğe bağlı olup, rekonstrüksiyon uygun materyallerle ve uygun izometride yapıldığında azalmaktadır (81).

2.9.3.1.2. Patellar Tendon Otogrefti

Avantajları;

-Rekonstrüksiyonun tekniğine bağlı olarak tünel içinde kemikten kemiğe iyileşme olduğundan greftin adaptasyonu için daha az zamana ihtiyaç duyulmaktadır.

-Rijid bir fiksasyon elde edilmesine olanak sağlamaktadır (33, 82, 83).

Dezavantajları;

-Patellar tendon otogrefti alınması ekstansör mekanizmayı zayıflatmaktadır ve bu nedenle postoperatif dönemde quadriceps kas gücü zaafiyeti, tam ekstansiyon kaybı gibi problemler daha sık oluşabilmektedir (84, 85).

-Greft alınırken veya alındıktan sonra patella kırığı, patellar tendon rüptürü, patellofemoral ağrı, patellar tendinit, patellofemoral kondropati gibi komplikasyonlar ortaya çıkabilmektedir (78, 84). Patellar tendon otogreftiyle yapılan ön çapraz bağ rekonstrüksiyonlarından sonra yapılan second-look artroskopilerde hastaların yaklaşık %57'sinde daha önceden mevcut olmayan patellofemoral kondropati saptandığını bildiren çalışmalar mevcuttur (41).

2.9.3.1.3. Quadriceps Tendonu

Quadriceps tendon grefti primer ÖÇB cerrahisinde, revizyon ÖÇB cerrahisinde ve ÖÇB + AÇB rekonstrüksiyonunun beraber yapıldığı durumlarda geniş kesit yüzeyi nedeniyle ikiye ayrılarak, iki ayrı greft olarak kullanılabilmektedir.

Kemik bloksuz ve tek taraflı kemik bloklu olarak kullanılabilmektedir, ancak bir tarafında kemik blok olmadığı için, greftin bu ucunun tespiti patellar tendon otogreftine göre zayıf olmaktadır (82, 86, 87).

2.9.3.2. Allogreftler

Patellar tendon, aşil tendonu, fascia lata, tibialis anterior ve posterior tendonları allogreft olarak kullanılabilmekle birlikte en sık patellar tendon ve aşil tendonu kullanılmaktadır.

Allogreftler taze dondurulmuş veya dondurulup kurutulmuş halde bulunurlar ve bu işlemler allogreftin immunojenik özelliklerinin kaybolmasına sebep olmaktadır. En

önemli avantajları, greft alınması işlemi olmadığı için ameliyat suresinin kısa olması ve donör saha morbiditesinin olmamasıdır. Ayrıca cerrahi işlem esnasında istenen ve gerekli olan boyutlarda kullanılabilmesi de diğer bir avantajıdır (66, 73).

Allogreftlerin en büyük dezavantajı ise bulaşıcı hastalık geçişine neden olmalarıdır. Tünel içinde rezorbsiyona uğraması ve rejeksiyon ise diğer dezavantajlarıdır (66).

2.9.4. Femoral Tespit Seçenekleri

Femoral tünelde fiksasyon için kullanılan başlıca tespit materyalleri şunlardır.

2.9.4.1. İnterferans Vidaları

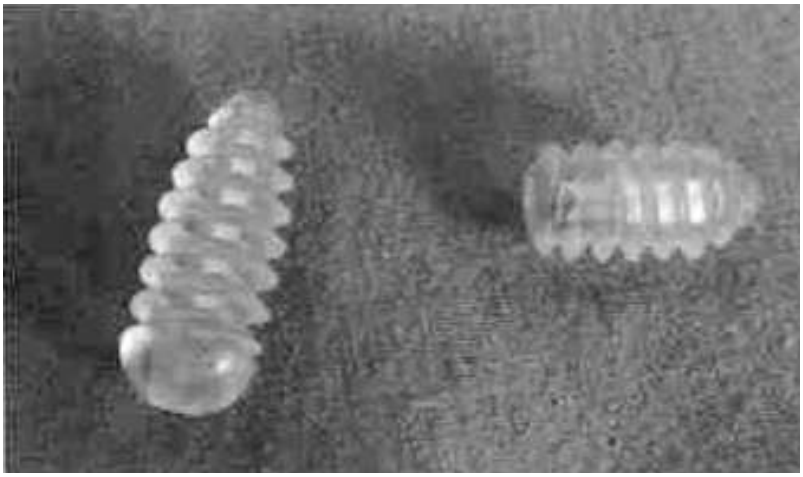
1987'de Kurosaka ve arkadaşları tarafından tasarlanıp kullanıma sunulmuştur (Şekil 19). Hem hamstring tendonlarının hem de kemik-tendon-kemik greftinin tespitinde günümüzde de başarıyla kullanımı sürmektedir (34).



Şekil 19: Metal interferans vidaları.

Brand ve arkadaşları yaptıkları çalışma sonucunda, greft tespiti için kullanılan interferans vidası gibi materyallerin hamstring tendonları ile yapılan rekonstruksiyonlarda tenodeze engel olduğunu düşünmektedirler. Revizyon cerrahisinde bu vidaların çıkarılmasında ciddi problemlerlele karşı karşıya kalınır (33). İnterferans

vidalarının bu sorunları düşünülerek son yıllarda bioabsorbable vidalar üretilmeye başlanmıştır. İnterferans vidaları ile aynı tasarıma sahip olup, 7-10 mm çaplarında ve 20-35 mm uzunluğundadırlar (Şekil 20). Poli-L-laktik asit ve poliglikolik asit türevlerinden üretilmektedir (66).



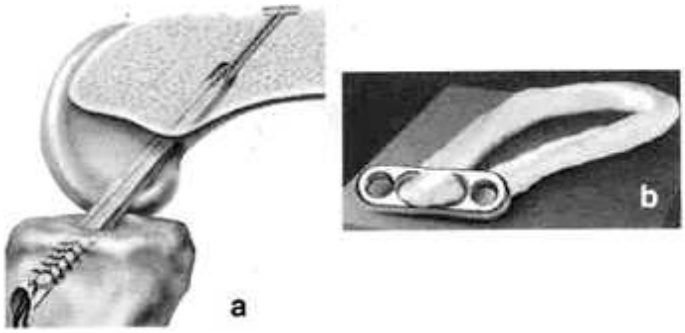
Şekil 20: Bioabsorbable interferans vidası.

2.9.4.2. Mitek metal çapalı iplikleri

Omuz kapsül tamirlerinde yıllardan beri uygulanan mitek çapalı iplikleri, arka kısmına yapılan bir halka yardımıyla, hem hamstring tendonları hem de kemik bloklu tendonlarda kullanılmaktadır.

2.9.4.3. Düğme implantları

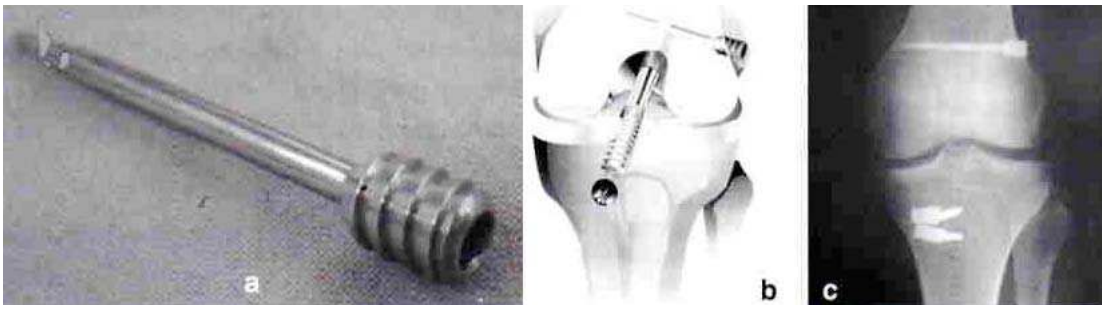
Endobutton CL (continous loop) en çok kullanılan düğme implantıdır. Yapılan bir çalışma sonucunda yüklenmeye karşı en kuvvetli materyalin Endobutton CL olduğu ortaya konmuştur. Endobutton CL dört delikli ve oval görünümlü bir plak şeklinde olup, ortadaki iki delikten halka yapılmış şerit ile greftin ucu bağlanmaktadır.Uçlardaki iki delik ise grefti femoral kanaldan dışarı çekmeye ve gerilimi sağlamak için çevirmeye yaramaktadır (34) (Şekil 21). Endobutton CL femoral kanal içinden çıkarıldıktan sonra, dış rotasyon yaptırılıp grefte maksimum germe tatbik edilir. Endobutton CL hem kemik hem de hamstring greftlerini tespit etmek için kullanılabilmektedir (33).



Şekil 21. Endobutton tekniği.

2.9.4.4. Çapraz Çivi Sistemi (cross pin)

İlk olarak Artrex tarafından tanımlanıp geliştirilmiştir. Günümüzde kullanılan transfiks sistemlerinin hepsinde amaç femoral tespiti güçlendirmek ve greftin tenodezini kolaylaştırmaktır. Transfiks sistemlerinde sadece hamstring tendonları greft olarak kullanılmakta ve greft femoral kanala bir tel yardımıyla çekilmektedir. Ardından telin üzerinden transfiks vidası gönderilmektedir (67) (Şekil 22).



Şekil 22. Transfix sistemi. a: Transfix implant b: Uygulamanın şematik görününü c: Uygulamanın radyolojik görünümü

2.9.4.5. AperFix Sistemi:

Cayenne medikal tarafından geliştirilmiş olan yeni bir femoral tespit yöntemidir. Polyetheretherketone (PEEK) olarak adlandırılan radyolusen bir maddeden üretilmiştir

(Şekil 23). PEEK 80’ lerden beri travma ve spinal cerrahide kullanılan yüksek biyouyumluluğu ve dayanıklılığı olan bir madde olarak tanımlanmaktadır (89, 90).



Şekil 23: Aperfix sistemi femoral implantı.

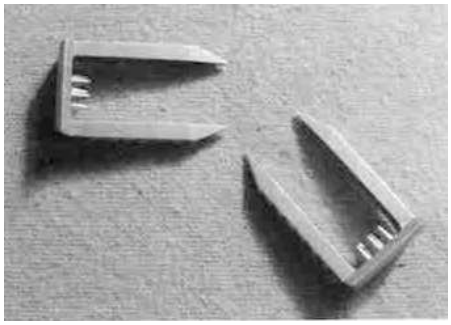
2.9.5. Tibial Tespit Seçenekleri

Tibial tesbit için kullanılan başlıca materyaller şunlardır.

2.9.5.1. Staple

ÖÇB rekonstrüksiyonunda en sık kullanılan materyallerden birisi olup, greft boyunun yeterli uzunlukta olduğu durumlarda kullanılmaktadır.

Uygulaması kolay ve ucuz bir malzemedir. Yine de dikkat edilerek kullanılmalıdır, zira dikkat edilmeden kullanılırsa tendonda nekroz yapabilir. Bazen kayma olup cilt basısı nedeniyle irritasyon görülebilmektedir. Stabilitenin yetersiz olduğu durumlarda çift staple kullanılabilmektedir (Şekil 24) (33).



Şekil 24: Staple tipi tespit materyali.

Vida-Staple: Ayarlanabilir kompresif vidası bulunan çift staple kombinasyonundan oluşmaktadır. Normal staple' a kıyasla iki kat fazla germe gücüne sahip olması ve kompresyonun ayarlanabilmesi nedeniyle greft nekrozunun önlenebilmesi en büyük avantajlarıdır (34).

2.9.5.2. Sütüre Post

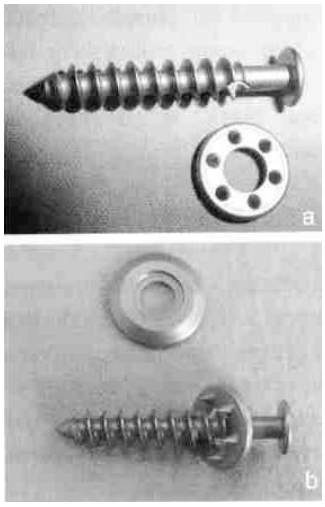
Greft boyunun kısa kaldığı durumlarda sık kullanılan bir materyaldir. İyi bir gerginlik sağlamakla birlikte, sütür kısmı materyalin en zayıf kısmıdır (41).

2.9.5.3. İnterferans Vidası

Femoral tespitte yapıldığı gibi tibial tespit için de en fazla kullanılan materyallerdendir. Gerek hamstring tendonları gerekse kemik-tendon-kemik greftleriyle yapılan rekostrüksiyonlarda kullanılabilmektedir. Kolay elde edilebilir ve ucuz olması avantajlarıdır (33).

2.9.5.4. Pul-vida Sistemleri

Hamstring tendonlarıyla yapılan ÖÇB rekonstrüksiyonlarında tibial tespit için sık kullanılan materyallerdendir. Özellikle sivri çıkıntıların olduğu pul tipindeki tespit materyallerinde stabilite artarken, fazla sıkıldığında greft nekrozu ve yumuşak doku irritasyonu gibi sakıncalar ortaya çıkarabilmektedir (34). (Şekil 25)



Şekil 25: Pul-vida sistemi.

2.9.5.6. Spiked washer vidası

Bu vida iki kısımdan oluşur. İlk önce tibia cismi içine kalın bir spongioz vida kısmı yerleştirilip, daha sonra bu vidanın içine, dişli bir pulu tutan daha küçük çaplı ikinci vida yerleştirilmektedir. Hamstring tendonları tespiti için oldukça güvenli olan bu sistemin avantajı, kortikal tespit ve tendon tespitinin birbirinden bağımsız olması ve tendonların gerginliğinin ayarlanmasının kolay olmasıdır (78).

2.9.5.7. Dübel-Vida Sistemi

Aperfix tarafından geliştirilmiş olan yeni bir yöntemdir. Polyetheretherketone' dan (PEEK) yapılmıştır. Sistem iki parçadan oluşmaktadır (Şekil 26). Önce tibial tünelin içine el ile dübel kısmı yerleştirilip, daha sonra vida dübelin içine oturtulur ve tornavida ile dübelin içine doğru gönderilmektedir.



Şekil 26: Tibial tespit implantı.

Femoral ve tibial tespit işlemi ön çapraz bağ cerrahisinin önemli noktalarından biridir. Greftin femoral tespitinden sonra özellikle hamstring tendonları ile rekonstrüksiyonunda, grefte kesinlikle germe kuvveti uygulanmalı, tibial tespit bu germe kuvveti altındayken yapılmalıdır. Tibial tespit esnasındaki germe işlemi neticesinde greftte daha sonra oluşabilecek stres relaksasyonu önlenmektedir. Yerleştirilen greftin en zayıf olduğu noktalar tespit yerleridir. Tespit işlemindeki başarısızlık, bu ana kadar yapılan tüm işlemler başarılı olsa bile sonucun kötü olmasına neden olmaktadır.

2.10. ÖÇB Cerrahisinde Komplikasyonlar

Ön çapraz bağ cerrahisinde komplikasyonları perioperatif, erken postoperatif, geç postoperatif olarak 3'e ayrılmaktadır. Perioperatif komplikasyonlar; greftin yetersiz olması, tibial ve femoral tespit yetersizliği, femoral tünel arka duvarının kırılması ve yanlış teknikle ilgili problemlerdir. Erken postoperatif komplikasyonlar ise hematom, derin ven trombozu ve enfeksiyondur. Geç dönemde en çok hamstring kas zaafiyeti ile karşılaşılmaktadır. Daha sonra bunu hareket kısıtlılığı ve nadir olarak görülen artrofibrozis takip etmektedir (91).

2.11. Cerrahi Sonrası Rehabilitasyon

Başarılı bir rehabilitasyon ÖÇB rekonstrüksiyonunun uzun vadeli başarısında etkin rol oynamaktadır. Günümüzde ÖÇB biyomekaniğine benzer greftler kullanılması sayesinde rijit ve kuvvetli tespit yöntemleri geliştirilmiş ve bu şekilde yapılan ÖÇB rekonstrüksiyonları erken hareket başlanabilmesine ve agresif rehabilitasyon uygulanabilmesine olanak tanımıştır. Greftin sağlamlığı, tespit yönteminin özellikleri, iyileşme özellikleri, gerginliği gibi grefte bağlı biyomekanik faktörler ile hastanın mobilitesi, iyileşme ve uyum potansiyeli gibi hasta ile ilgili faktörler, etkin bir rehabilitasyon protokolü hazırlanmasında göz önünde bulundurulmalıdır (93, 94). Rehabilitasyonu başarılı bir şekilde uygulayabilmek için hastaya ameliyat öncesi egzersiz programı başlanmış ve yeterli stabilite sağlanmış olmadır (95).

İlk basamak ekstansiyonun sağlanması olmalı ve bundan sonra pasif ve aktif olarak diz tam fleksiyona getirilmeye çalışılmalıdır (Şekil 27). İmmobilizasyon, rehabilitasyonu en fazla etkileyen nedenlerden birisi olup 5 haftalık bir immobilizasyondan sonra %40 oranında quadriseps atrofisi gelişmektedir. Mobilizasyon, kıkırdak hücrelerinin beslenmesinde ve atık maddelerin uzaklaştırılmasında önemli rol oynamaktadır. Bu nedenle hyalin kıkırdak ve menisküsler kullanmama ve yükten kaçınmaya karşı duyarlıdır. İmmobilizasyonun bu olumsuz etkilerinden kaçınmak için; rekonstrüksiyonun sağlam greftlerle yapılıp rijit bir

fiksasyon elde edilmesi ve sonrasında erken harekete ve yük vermeye imkân tanıyan rehabilitsayon protokollerin uygulanması gerekmektedir (94).

Rehabilitasyonda ne kadar yük verileceği önemli bir konu olup, greft üzerine binen yük; dizin fleksiyon derecesine, quadriceps kontraksiyonunun şiddetine, karşılayıcı kuvvetlerin uygulama noktasına ve egzersiz çeşidine bağlıdır. Diz ekstansiyonda iken quadriceps kontraksiyonu dizin öne translasyonuna sebep olur. Diz 90 derece fleksiyonda iken kuadriseps konstraksiyonu tibianın arkaya translasyonuna neden olmaktadır. Böylece 0 ile 60 derecelik fleksiyon arasında quadriceps kontraksiyonu ÖÇB'ye yük bindirmektedir. Diz ekstansiyonda iken distal tibiaya kuvvet uygulanması tibianın yer değiştirmesini arttırırken, ekleme kompresyon kuvveti uygulanması tibianın öne yer değiştirmesini ve ÖÇB' a binen yükü azaltmaktadır (93, 94).

Egzersizler normal ÖÇB ve grefte olan etkilerine göre iki çeşittir:

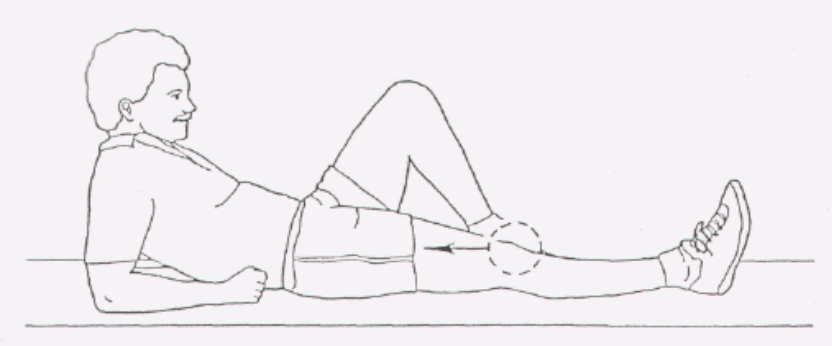
1. Açık kinetik zincir egzersizleri
2. Kapalı kinetik zincir egzersizleri

Açık kinetik zincir egzersizleri 30- 90 derece arasında yapılır ve ayak serbesttir. Böylece eklem kompresyonu azalmakta, bu da tibianın öne translasyonunu artırmakta ve ön çapraz bağa binen yükün artmasına neden olmaktadır. Kapalı kinetik zincir egzersizlerinde ise ayak tabanı zemine değer ve böylece tüm ekstremiteye yük verilmektedir. Diz 0-30 derece arasında mobildir. Yük verme ve ayağın yere değmesi diz ekleminde kompresyona neden olmakta ve tibianın öne translasyonu azaltmaktadır. Böylece eklem stabilitesi artmakta ve ÖÇB' a binen yük azalmaktadır (93, 94).

Normal günlük aktiviteler sırasında quadriceps ve hamstring kasları birbirlerinin kontraksiyonunu aktifler. Quadriceps ÖÇB üzerinde antagonist etki gösterirken hamstringler ise ÖÇB üzerinde agonist etki etmektedirler.

Açık kinetik zincir egzersizlerinde quadriscepsin kasılması hamstringlerin kasılmasını sadece %3 oranında aktiflemektedir, oysa kapalı kinetik zincir hareketi olan

çömelme esnasında kuadriseps kontraksiyonu hamstringlerin kasılmasını daha büyük oranda aktiflemektedir, agonist etki artmakta ve böylece ÖÇB' a binen yük daha fazla azalmaktadır (93, 94). Rehabilitasyonda breys kullanımı hakkında görüş birliği olmamakla birlikte Risberg ve arkadaşlarının yaptığı 60 hastalı kontrollü çalışmada breys kullanan ve kullanmayan hastaların uzun dönem sonuçlarında anlamlı bir fark bulunamamıştır (92).



Şekil 27: Kuadriseps egzersizi.

3. MATERYAL - METOT (CERRAHİ TEKNİK)

Ön çapraz bağ cerrahi tedavisi planlanan hastalar 1 gün önce servise yatırılıp ameliyat öncesi gerekli hazırlıklar yapıldı.

Hastalara proflaktik olarak ameliyattan 30 dakika önce 1. kuşak sefalosporin yapıldı. Proflaktik antibiyoterapi postop 2 kez daha yapılıp kesildi.

Anestezi şekli hastaların isteğine ve hasta için uygunluğuna göre genel veya spinal anestezi altında yapıldı. Anestezi sonrası ameliyat edilecek diz instabilite açısından (pivot shift, Lachman, Öne çekmece) tekrar değerlendirildi.

Hastalar supin pozisyonda ameliyata alındı. Ameliyat edilecek extremite havada tutuldu. Esmarc bandajı sarılarak diz fleksiyona alınıp uyluk proksimaline uygulanan havalı turnike 250 mmHg basınca kadar şişirildi.

Daha sonra cilt antisepsisi %10 luk batikon solüsyonu ile yapılarak hasta steril şekilde örtüldü (Şekil 28).



Şekil 28: Cerrahi sahanın steril olarak örtülmesi.

Standart anterolateral ve anteromedial portaller açıldı. Bütün hastalar greft alınmadan önce artroskopik muayeneleri yapılıp ÖÇB yırtığı teyit edildi. Hastanın ek

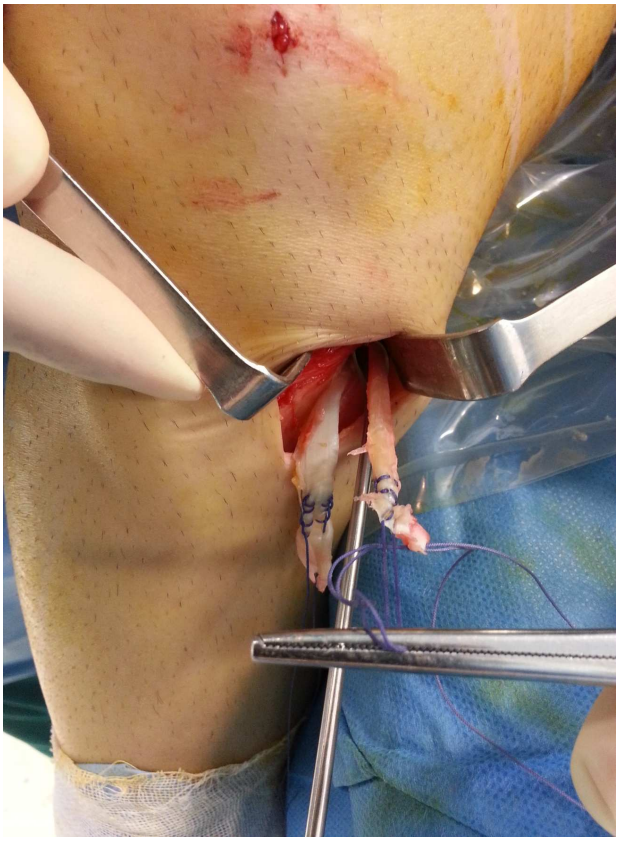
olarak var olan menisküs veya kondral lezyonlarına, greft alımından sonra müdahale edildi.

3.1. Greft Alınması

Tüberositas tibia ve pes anserinus fasiyası palpe edildikten sonra tüberositas tibianın 2 cm mediali ile kesişen medial eklem hattının 4 cm inferioru insizyonun merkezi olacak şekilde 3-4 cm lik oblik insizyon yapıldı. Cilt ve cilt altı geçildikten sonra pes anserinus fasyası kemiğe yapışma yerinden longitüdinal olarak kesilip kesinin üst ucu mediale doğru transvers olarak ilerletilerek L şeklinde insizyon ile açıldı.

Daha sonra bistüri sapının tersi ile fasya periost üstünden serbestleştirildi. Gracilis ve semitendinosus tendonları fasya altında izlenip, künt disseksiyonla fasyadan ayrıştırıldı. Daha sonra tendonların ucundan dişli penset ile tutularak, işaret parmağı ve disseksiyon makasıyla ekstratendinöz ve fasiyal bandlar ile bağlantıları kesildi (Şekil 29) (Fasyal bantlar tendonların yapışma yerinin 8-10 cm proksimaline kadar devam edebilirler.Bu bantların ayrıştırılmaması tendonun prematür amputasyonuna ve neticede yetersiz greft uzunluğuna sebep olacağından dolayı, mutlaka çevresindeki yapılardan serbestleştirilmelidir). Daha sonra tendon uygun boy tendon sıyırıcının yuvarlak ucundan geçirildi.

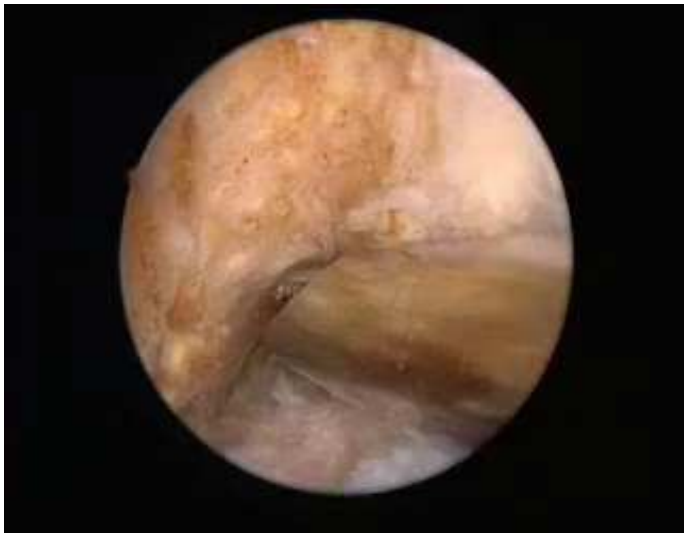
Tendon sıyırıcı, tendonun proksimal uzanımı yönünde, erken tendon amputasyonunun önüne geçmek maksadıyla, sağa ve sola rotasyon yapılmadan yavaşça ilerletilirken, diğer elle penset yardımıyla tutulan tendon aksi yönde çekildi.



Şekil 29: Hamstring Tendon Grefti Alınması.

Bu yöntemle alınan gracilis ve semitendinosus greftleri daha sonra serum fizyolojik ile ıslatılarak, kaslı kısımları bistüri sapı yardımıyla temizlendi. Alınan greftler, greft hazırlama tahtasına yerleştirildi. Gracilis ve semitendinosus tendonlarının her iki uçları 2 numara Etibond sütür materyali ile Krackow tekniği kullanılarak sütüre edildi. Her iki tendon tam ortadan katlanarak bu şekilde 4 katlı hamstring tendon greftinin setteki bujilerle denenerek greft kalınlığı ölçüldü.

Daha sonra ÖÇB femoral yapışma yeri shaver yardımı ile temizlendi. ÖÇB' ın femoral yapışma yeri üzerindeki asistan sırtı gerektiği ölçüde tıraşlandı. Kondilin posterior korteksinin arkasına probe yardımıyla ulaşıldı. Notch' un dar olduğu düşünülen hastalara burr veya küret yardımıyla notchplasti uygulandı (Şekil 30).



Şekil 30: Notchplastinin artroskopik görünümü.

Notchplasti iki nedenden dolayı yapılır:

1. Özellikle kronik ön çapraz bağ yetmezliği olan olgularda interkondiler aralıktaki osteofitleri ve yumuşak dokuları temizlemek, interkondiler çentiğin yapısal olarak dar olduğu durumlarda çentiği genişletmek,

2. Lateral femoral kondilin posterior korteksini tespit etmek ve öylece ‘over the top’ ı bularak femoral tünelleri doğru yerleştirmek için.

3.2 Femoral Tünelin Hazırlanması

Diz fleksiyondayken, medial portalden kılavuz -guide- teli, femur lateral kondil medialinde posteroinferior bölgeye AM ve PL bandlarının yapışma yerlerinin dairesel olarak kesiştiği yere free hand tekniği ile yerleştirildi ve hafifçe çakıldı (Şekil 31). Daha sonra diz 100- 120° fleksiyona alınıp ardından guide teli ilerletilerek femur laterali delindi ve ciltten çıkıldı. Aynı kılavuz teli üzerinden dizin fleksiyon açısı değiştirilmeden 4.5 mm EndoButton kanüllü drill' i ile genişletildi. 4.5 mm drill lateral korteksten tam çıktığı anda, artroskopik olarak monitörden drill üzerindeki ölçek yardımıyla tünel boyu tespit edildi. Elde edilen tünel boyuna göre greftin femur

içerisine ne kadar ilerletileceğine karar verildi (40 mm’ lık tünel için 20 mm, 45 mm’ lik tünel için 25 mm gibi). Karar verilen derinlikten 5mm fazla olacak şekilde (endobutton atlama payı) greft kalınlığı ile aynı çapta endobutton kanüllü drill' i ile kılavuz tel üzerinden femoral tünel açıldı. Guide telinin ip geçirilecek şekilde tasarlanan arka ucundaki delikten, ortadan ikiye katlanan 1 PDS sütür materyalinin kesik uçları geçirildi. PDS’ nin loop şeklindeki ucu elimizle sabitlenerek, serbest uçları uyluk lateralinden çıkacak şekilde kılavuz tel çekildi. Her iki uç geri kaçmaması için dışarıdan klemple birbirine tutturuldu.



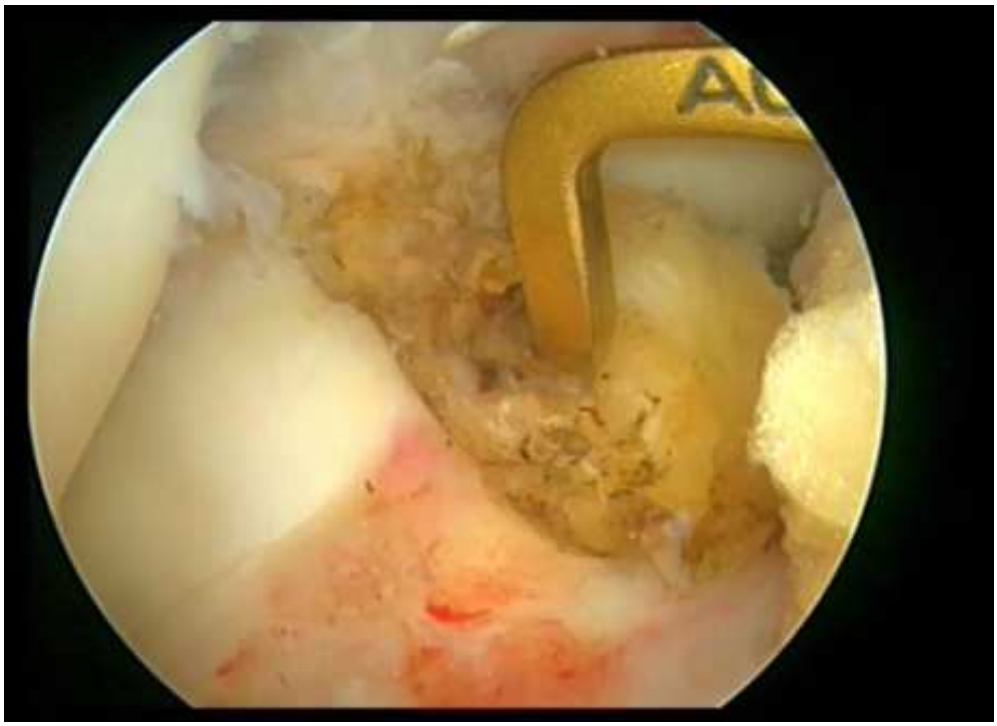
Şekil 31: Femoral Tünel için serbest el -free hand- tekniği kullanılması.

3.3. Tibial Tünelin Hazırlanması

Tibial tünelin açılması için öncesinde greftler alınırken tibianın anteromedialinden yapılan cilt insizyonu kullanıldı. Tibial stylus (aimer) 55°’ ye ayarlandı ve medial portalden ucu sokularak tibial footprint' in üzerine konuldu. Tibial aimer ÖÇB' ın tibial ucu yapışma izi üzerine yerleştirilerek kılavuz tel gönderildi (Şekil 32).

Footprint' in olmadığı durumda tibial aimer arka çapraz bağın 0.5 mm önüne konularak kılavuz tel gönderildi. Daha sonra kılavuz tel üzerinden ölçülen otogreftin

kalınlığı ile aynı ölçüdeki drill kullanılarak tibial tünel açıldı. Drill ile tibial tünel delinirken eklem içinden küret yardımı ile guide teli eklem kıkırdaklarında ve notch' ta kondropati yapmaması için aşağı bastırıldı ve aniden eklem içinden çıkan drill' in zarar vermemesi sağlandı. Bazı vakalarımızda femoral tünel transtibial olarak açıldı. Tendon çapı ölçülerek o kalınlıktaki drill ile tendon aldığımız insizyon yerinden tibial aimer yardımıyla tibia ve femoral tüneller aynı anda delindi (Şekil 32).

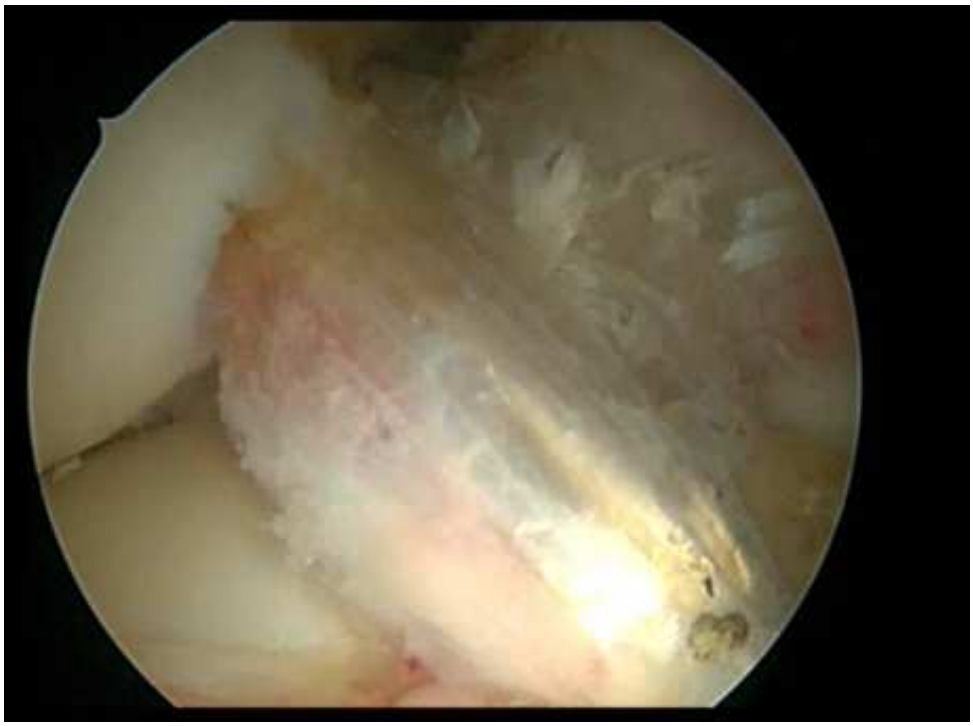


Şekil 32: Tibial Tünelin Delinmesi.

3.4. Greftin Yerleştirilmesi ve Fiksasyonu

PDS uçlarını birleştiren klemp açıldı. Tibial tünelden eklem içine sokulan tutucu yardımıyla PDS tibial tünelden aşağı çekildi. Bu sırada PDS nin medial portaldeki ucu serbest bırakıldı, lateral femoral taraftaki uçlar sabitlendi. Daha sonra greft endobuttona yerleştirildi. Endobutton' ın ethibond ipleri PDS yardımıyla tünellerden geçerek cilt dışına perkütan olarak diz lateraline çekildi. Daha sonra bu iplerden çekilen endobutton tünele yerleştirildi. Endobutton' ın lateral femoral kortekse oturduğu skopi ile teyit

edildi. Diz 20-25 kez fleksyion ve ekstansiyon hareketi yaptırılarak greftin stres relaksasyonu engellendi. Diz 30-45° fleksiyonda iken tibial fiksasyon emilebilir vida, U çivisi veya pul vida sistemi ile gerçekleştirildi. Fiksasyon sonrası artroskopik görüntüleme ile greftin yerleşimi ve gerginliği kontrol edildi (Şekil 33).



Şekil 33: Rekonstrükte edilen ÖÇB'nin artroskopik görüntüsü.

3.5. Ameliyat Sonrası Dönem

Cerrahi sonrası hastalarımıza 3-4 hafta süre ile menteşeli açısı ayarlanabilir diz breysleri önerdik. Bazı hastalarımız cerrahi sonrası breys kullanmadı. Rehabilitasyonda breys kullanımı konusunda tam bir görüş birliği yoktur. Risberg ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada breys kullanan ve kullanmayan hastaların uzun dönem sonuçlarında anlamlı bir fark saptanamamıştır (92). Ameliyattan hemen sonra izometrik quadriceps egzersizlerine başladık. Rekonstrüksiyon esnasında menisküs tamiri veya kondral lezyonlara yönelik herhangi bir girişim yapılmamışsa hastanın kontrollü tam yük vermesine izin verdik. İkinci ay sonunda düz koşuya, altıncı ayda mücadeleli olmayan

sporlara izin verildi. Hastalara dokuzuncu aydan itibaren her türlü fiziksel aktivite için izin verildi. İkinci ay sonunda gerekli gördüğümüz (kuadriseps atrofisi mevcut olanlar) hastaları FTR polikliniğine yönlendirdik.

3.6. Greftlerin Kemik Tüneller İçinde İntegrasyonu

Kemik tünel içine yerleştirilen 4 katlı hamstring otogrefti synoviyalizasyon, neovaskülarizasyon ve ligamentizasyon aşamalarından geçip kemiğe integre olmaktadır. Fakat integrasyonun sağlanması ve ligamentizasyon için, tendonun kemik tünel içinde rijit ve izometrik fiksasyon sağlanması gerekmektedir. Aksi halde ligamentizasyonun başlamasında ilk aşama olan inflamatuar yanıt gecikebilir veya hiç gerçekleşmeyebilir (33, 96).

İlk 6 hafta greft infrapatellar fat pad' ten gelen hipervasküler kalın bir kılıf ile çevrilmektedir. Üçüncü ayda bu kalın synovial kılıf giderek incelmekte, hipervaskülarite devam etmekte ancak yoğunluğu azalmaya başlamaktadır. Bu aşamada greft kalın ve gergindir. Greftin lifleri uzunlamasına oryante olmuş kalın fibril bantları şeklinde görülmektedir.

Altıncı ayda kollajen lifleri düzenli bir şekilde sıralanmıştır. Synoviyal kalınlık ve hipervaskülarite azalmaya devam eder ancak halen normal inceliğe gelmemiştir.

11 ve 12. aylarda greft daha da incelerek normal ÖÇB’ a benzemeye başlamaktadır. Fakat orta kısımlarda nispeten vaskülarite azalmış, proksimal ve distal uçta ise halen devam etmektedir. Hipersellülarite azalmakta fakat halen devam etmektedir. 18. aya kadar bu azalma devam etmektedir. Sonraki yıllarda da bu şeklini korumaktadır. Zayıf fonksiyonlu greft birkaç yıl sonra dahi hipervasküler, hipersellüler, kalın ve fazla gergin yapıdadır.

Sonuç olarak ilk 6 hafta tam vaskülarite sağlanmaktadır. Normal ÖÇB' a ise 12. ayda benzer. Maturasyon süresinin otogreftlerde 12 ay, allogreftlerde ise 18. ay civarında olduğu görüşü mevcuttur (97).

4. BULGULAR

Kliniğimizde Temmuz 2004-Temmuz 2010 yılları arasında Endobutton CL yöntemi ile otojen hamstring tendonları kullanılarak artroskopik olarak anatomik tek demet yöntemi ile ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu uygulanan ve ulaşılıp takip edilebilen 31 hastanın sonuçlarını, IKDC, Tegner ve IKDC skorlama sistemi kullanarak değerlendirdik.

Hastalarımızın 5' i (%16.13) bayan, 26' sı (%83.87) erkekti. En küçük 19 ve en büyük 36 olmak üzere ortalama yaş 25.67 idi. Hastalarımızın 24'ü (%77.42) sağ diz, 7'si (%22.58) sol dizdi. Hastalarımızı minimum 6 ay olmak üzere ortalama 21.06 (6-32) ay takip ettik. On hastada medial menisküs, üç hastada lateral menisküs yırtığı saptandı ve ameliyat esnasında bunlara da müdahale edildi.

Olguların ameliyat öncesi ve sonrası yapılan klinik değerlendirmelerinde ameliyat öncesi ortalama 54.16 (aralık:44-64) olan Lysholm skoru son kontrolde 89 idi (aralık: 55-99). Hastaların Tegner aktivite skorları ortalaması preop 5.22, post op 4.70 idi. IKDC diz bağları standart değerlendirme sistemine göre, ameliyat öncesi 21 olgu D (%67.74), 10 olgu C (%32.26) olarak saptandı. Ameliyat sonrası yapılan değerlendirmede 14 (%45.16) olgu A, 14 (%45.16) olgu B iken, 2 (%6.45) olgu C, 1 olgu D (%3.22) grubuna dahil edildi (Tablo 2).

S/N	Tegner		Lysholm		IKDC	
	Pre-op	Post-op	Pre-op	Post-op	Pre-op	Post-op
1	8	7	60	89	D	B
2	5	5	58	90	D	A
3	6	6	64	95	C	A
4	7	7	62	93	C	A
5	10	9	59	96	C	A
6	6	5	55	90	D	A
7	4	4	61	91	C	B
8	10	9	55	99	C	A
9	3	3	55	95	C	A
10	10	8	60	95	C	B
11	5	4	55	91	D	B
12	5	4	52	91	D	B
13	4	4	55	86	D	B
14	5	4	55	86	D	B
15	5	4	55	86	D	B
16	5	4	44	79	D	C
17	4	4	44	79	D	C
18	4	3	44	55	D	D
19	4	3	45	85	C	B
20	4	4	45	86	D	B
21	4	4	52	89	D	B
22	4	3	45	91	D	B
23	4	4	52	89	D	B
24	5	5	58	93	D	A
25	5	4	53	90	D	A
26	4	4	54	91	D	A
27	5	5	52	92	D	A
28	4	4	53	88	D	B
29	5	4	53	90	D	A
30	4	4	64	94	C	A
31	4	4	61	95	C	A

Tablo 2: Çalışmaya Alınan Hastaların Preop ve Postop Skorları

Veriler SPSS 18 ile analiz edilmiştir. Lysholm, IKDC, Tegner aktivite skorları ameliyat öncesi ve sonrası farklılığı istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$) (Tablo 3,4). Travmadan sonra hastanın ameliyat edilinceye kadar geçen süre ile Lysholm skoru arasında negatif korelasyon vardır (Süre uzadıkça postop Lysholm skoru azalmaktadır). Travma ile ameliyat arasındaki süre, Tegner skorlamasında istatistikî olarak anlamlı fark oluşturmamıştır. Menisküs lezyonunun ve kondral lezyonunun varlığı, postop Lysholm skoruna düşüş olarak yansımaktadır ($p<0.005$).

		Min.	Max.	Ortalama	Std. Sapma	p
Lysholm	Pre-op	44	64	54.16	5.99	<0.001
	Post-op	55	99	89	7.72	
Tegner aktivite skoru	Pre-op	3	10	5.23	1,87	0,001
	Post-op	3	9	4.71	1,63	

Tablo 3: Lysholm ve Tegner skorlarının istatistiksel sonuçları.

IKDC		Post-op				Toplam	**p**
		A	B	C	D		
Pre-op	B	0	0	0	0	0	
	C	7	3	0	0	10	0,001
	D	7	11	2	1	21	
Toplam		14	14	2	1	31	

Tablo 4: IKDC skorlarının istatistiksel sonuçları.

AKSAMA (5 PUAN)	
HİÇBİR ZAMAN	5
HAFİFÇE VEYA ARALIKLARLA	3
ŞİDDETLİ VE HER ZAMAN	0
DESTEK KULLANIMI (5 PUAN)	
HİÇBİR ZAMAN	5
BASTON VEYA KOLTUK DEĞNEĞİ	2
AĞIRLIK VEREMİYOR	0
KİLİTLENME (15 PUAN)	
KİLİTLENME VE YAKALANMA HİSSİ YOK	15
KİLİTLENME OLMAKSIZIN YAKALANMA HİSSİ	10
KİLİTLENME;	
ARA SIRA	6
SIKLIKLA	2
MUAYENEDE KİLİTLİ DİZ	0
İNSTABİLİTE (25 PUAN)	
BOŞALMA HİSSİ YOK	25
NADİREN CİDDİ EGZERSİZ ESNASINDA	20
SIKLIKLA CİDDİ EGZERSİZ ESNASINDA	15
ARA SIRA GÜNLÜK AKTİVİTE ESNASINDA	10
SIKLIKLA GÜNLÜK AKTİVİTE ESNASINDA	5
HER ADIMDA	0
AĞRI (25 PUAN)	
AĞRI YOK	25
CİDDİ EGZERSİZ BOYUNCA HAFİFÇE AĞRI	20
CİDDİ EGZERSİZ BOYUNCA ŞİDDETLİ AĞRI	15
2 km DEN UZUN YÜRÜYÜŞLERDE ORTAYA ÇIKAN AĞRI	10
2 km DEN KISA YÜRÜYÜŞLERDE BİLE ORTAYA ÇIKAN AĞRI	5
SÜREKLİ HİSSEDİLEN AĞRI	0
ŞİŞLİK (10 PUAN)	
ŞİŞLİK YOK	10
CİDDİ EGZERSİZ SONRASI	6
OLAĞAN EGZERSİZ SONRASI	2
SÜREKLİ ŞİŞ	0
MERDİVEN ÇIKMA (10 PUAN)	
PROBLEM YOK	10
HAFİF SIKINTILI	6
HER BASAMAK TEK TEK	2
MERDİVEN ÇIKAMIYOR	0
ÇÖKME (5 PUAN)	
PROBLEM YOK	5
HAFİF SIKINTILI	4
90 DERECENİN ÜZERİNDE BÜKEMİYOR	2
DİZİNİ HİÇ KIRAMIYOR	0
TOPLAM	

Tablo 5: Lysholm diz skorlama skalası

IKDC DEĞERLENDİRME SKALASI		A	B	C	D	
		Normal	**Normale Yakın**	**Anormal**	**Ciddi Anormal**	**A B C D**
1	**Effüzyon**	Yok	Hafif	Orta	Ciddi	
2	**Pasif Hareket Kaybı**					
	Ekstansiyon Kaybı	<3º	3-5º	6-10º	>10º	
	Fleksiyon Kaybı	0-5º	6-10º	16-25º	>25º	
3	**Ligament Muayenesi**					
	(manual, enstrumanlı, röntgen)					
	Lachman (25ºflex) (134N)	(-)1-2mm	3-5mm (1+)	6-10mm (2+)	>10mm (3+)	
	Lachman (25ºflex) Manual max	(-)1-2mm	3-5mm (1+)	6-10mm (2+)	>10mm	
	Top. AP Translasyon (25 flex)	0-2mm	3-5mm	6-10mm	>10mm	
	Top. AP Translasyon (70 flex)	0-2mm	3-5mm	6-10mm	>10mm	
	Post. Çekmece Testi (70 flex)	0-2mm	3-5mm	6-10mm	>10mm	
	Medial Eklem Açıklığı (20 flex/valgus rot))	0-2mm	3-5mm	6-10mm	>10mm	
	Lateral Eklem Açıklığı (20 flex/valgus rot))	0-2mm	3-5mm	6-10mm	>10mm	
	Dış Rot. Testi (30º flex prone)	<5º	6-10º	11-19º	>20º	
	Dış Rot Testi (90º flex prone)	<5º	6-10º	11-19º	>20º	
	Pivot Shift	Eşit	(+) Kayma	(++) Batma	(+++) Gross	
	Reverse Pivot Shift	Eşit	Kayma	Gross	Belirgin	
4	**Kompartman Bulguları**					
	Anterior Kompartmanda Krepitasyon	Yok	Orta	Hafif Ağrı	>Hafif Ağrı	
	Medial Kompartmanda Krepitasyon	Yok	Orta	Hafif Ağrı	>Hafif Ağrı	
	Lateral Kompartmanda Krepitasyon	Yok	Orta	Hafif Ağrı	>Hafif Ağrı	
5	**Greft Sahası Patolojisi**	Yok	Hafif	Orta	Ciddi	
6	**Röntgen Bulguları**					
	Medial Eklem Aralığı	Yok	Hafif	Orta	Ciddi	
	Lateral Eklem Aralığı	Yok	Hafif	Orta	Ciddi	
	Patellofemoral	Yok	Hafif	Orta	Ciddi	
	Anterior Eklem Aralığı (sagittal)	Yok	Hafif	Orta	Ciddi	
	Posterior Eklem Aralığı (sagittal)	Yok	Hafif	Orta	Ciddi	
7	**Fonksiyonel Test**					
	Tek ayak hop. (% karşı taraf)	≥%90	%89-76	%75-50	<%50	
	Son değerlendirme					

Tablo 6: IKDC değerlendirme skalası

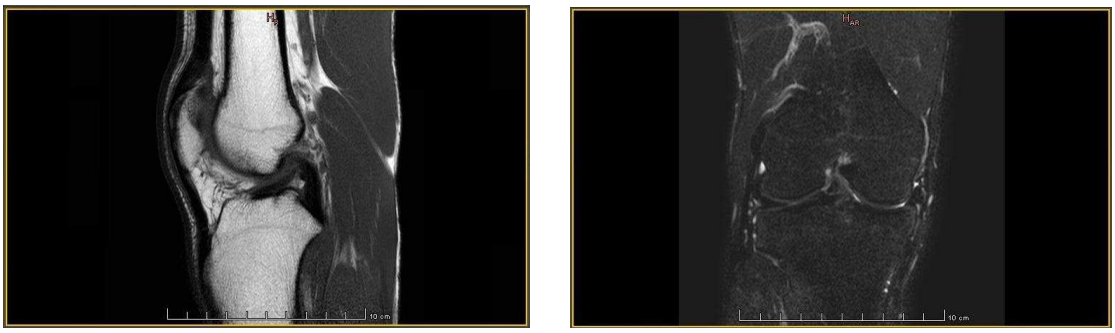
10.SEVİYE	Mücadeleci sporlar; futbol, Amerikan futbolu (ulusal üst düzey)
9.SEVİYE	Mücadeleci sporlar; futbol, Amerikan futbolu, (daha alt düzeyde), buz hokeyi, güreş, jimnastik, basketbol
8.SEVİYE	Mücadeleci sporlar; raketbol, squash veya badmington, pist veya salon atletizmi (uzun atlama vb.), kayak (eğim aşağı)
7.SEVİYE	Mücadeleci sporlar; tenis, koşu, pist otomobil sporları, hentbol Sportif faaliyetler; futbol, Amerikan futbolu, buz hokeyi, basketbol, squash, raketbol, koşu
6.SEVİYE	Sportif faaliyetler; tenis ve badminton, hentbol, raketbol, kayak (eğim aşağı), haftada en az beş kez yapılan hafif tempolu koşu (jogging)
5.SEVİYE	İş; ağır bedeni faaliyet(inşaat işçiliği vb.) Mücadeleci sporlar- bisiklet, kayak(düz alanda-cross country) Sportif faaliyetler- haftada en az iki defa olmak üzere pist veya açık alanda hafif tempolu koşu(jog)
4.SEVİYE	İş; orta düzeyde bedeni faaliyet (kamyon şoförlüğü vb.)
3.SEVİYE	İş; hafif bedeni faaliyet (hemşirelik vb.)
2.SEVİYE	İş; hafif bedeni faaliyet Açık alan yürüyüşü yapabilip sırt çantalı ve tırmanış yapamama
1.SEVİYE	İş; masa başı (sekreter vb.)
0.SEVİYE	Diz problemi nedeniyle hasta bekleme veya bakım evinde kalma

Tablo 7: Tegner aktivite skorlaması

4.1. VAKALARIMIZDAN ÖRNEKLER

VAKA 1

F.B. 25 yaşında erkek hasta, 12 ay önce futbol oynarken dizine yandan darbe alması sonucu kopma sesi duymuş. Başvuru anında muayenesi öne çekmece testi 3 + , Lachman 3 + ve pivot shift testi + idi. Çekilen MRI ile ÖÇB yırtığı teyit edildi (Şekil 34).



Şekil 34: Hastanın Kopmuş ÖÇB' ına ait MRI görüntüleri.

Hastanın Lysholm skoru preop 62, IKDC skorlamasına göre C grubunda yer alıyordu. Tegner aktivite skoru 7 idi. Yaralanmadan 12 ay sonra rekonstrüksiyon yapıldı (Şekil 35).

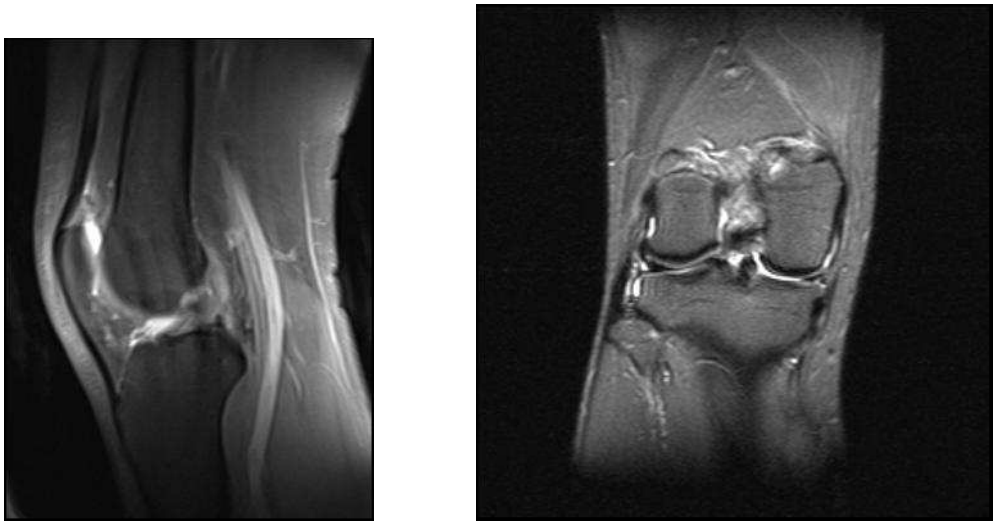


Şekil 35: Postop ÖÇB rekonstrüksiyonuna ait Antero-Posterior ve Yan grafi.

Hastanın ameliyat sonrası son kontrolü 15. ayda yapıldı. Eklem hareketlerinin tam olduğu görüldü. Yapılan Lachman, öne çekmece ve pivot shift testleri negatifti. Postoperatif Lysolm skoru 93, IKDC skorlamasına göre A grubunda yer alıyordu. Tegner aktivite skoru 7 olarak saptandı.

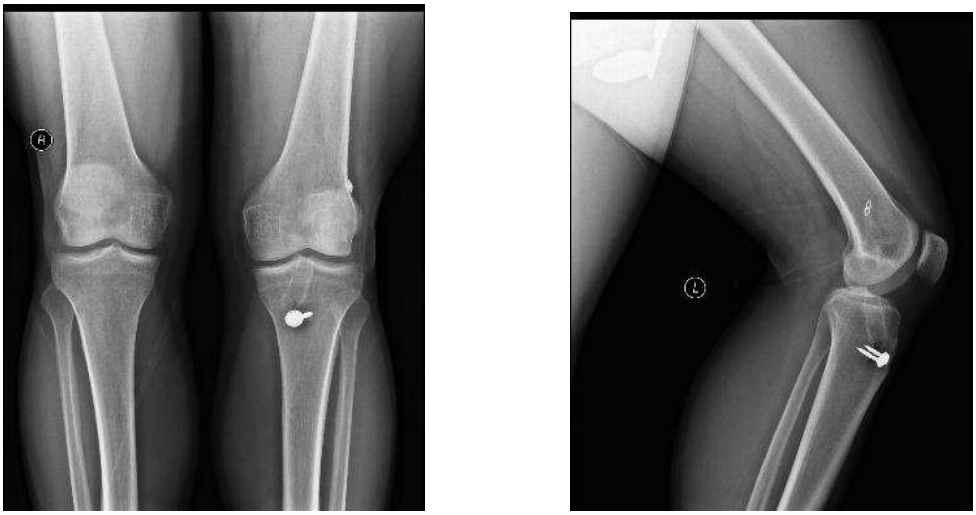
VAKA NO: 2

B.A. 36 yaşında erkek hasta. 20 ay önce futbol oynarken dizinde dönme olmuş. Şişliği geçince de dizinde kayma şikayetleri başlamış. Yapılan muayenesinde Lachman 3 +, öne çekmece 3 + ve pivot shift testi negatifti. Eklem hareketleri normaldi. Çekilen MRI ile ÖÇB rüptürü saptandı (Şekil 36).



Şekil 36: Hastanın Kopmuş ÖÇB' ına ait MRI görüntüleri.

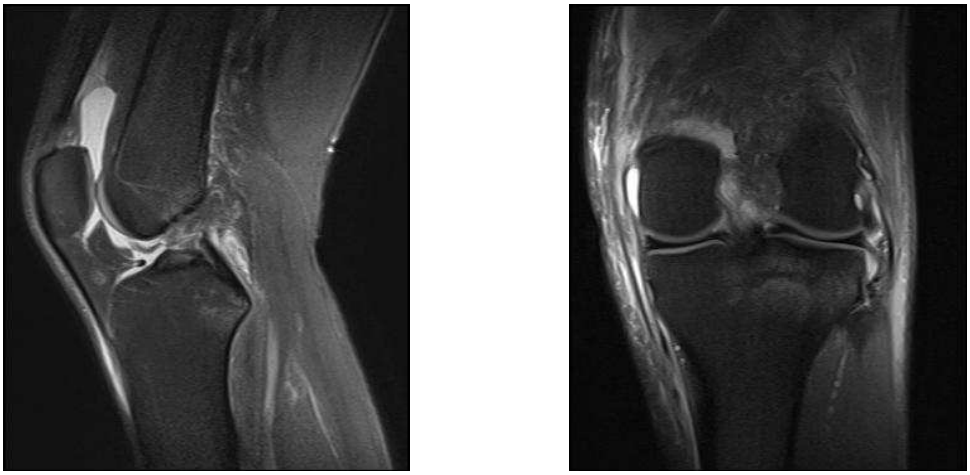
Ameliyat öncesi Lysolm skoru 55, IKDC skorlamasına göre D grubunda yer alıyordu. Tegner aktivite skoru 3 olan hastaya yaralanmasından 20 ay sonra artroskopik rekonstrüksiyon uygulandı (Şekil 37).



Şekil 37: Postop ÖÇB rekonstrüksiyonuna ait Antero-Posterior ve Yan grafi.

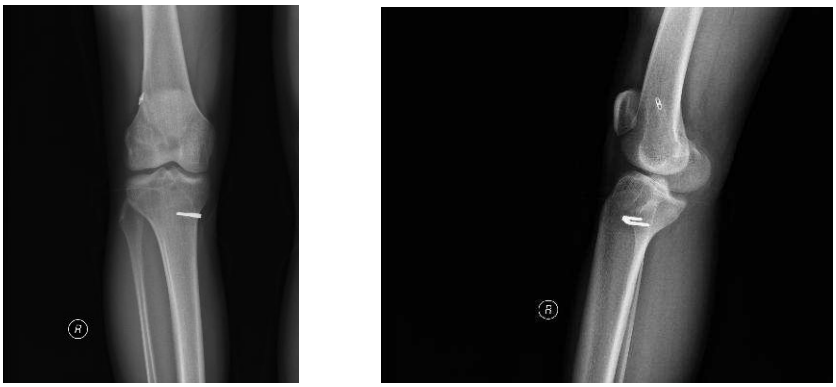
VAKA NO:3

T.Ç. 20 yaşında erkek hasta. 3 ay önce futbol maçında dizine darbe almış. Olaydan sonra antrenmanlarda dizinde boşalma meydana gelmeye başlamış Hasta travmadan 3 ay sonra bize müracaat etti. Yapılan muayenesinde Lachman 4 +, öne çekmece 3 +, pivot shift testi pozitifti. Çekilen MRI ile ÖÇB rüptürü saptandı (Şekil 38).



Şekil 38: Hastanın Kopmuş ÖÇB' ına ait MRI görüntüleri.

Ameliyat öncesi Lysolm skoru 55, IKDC skorlamasına göre C grubunda yer alıyordu. Tegner aktivite skoru 9 olan hastaya yaralanmasından 3 ay sonra artroskopik rekonstrüksiyon uygulandı (Şekil 39).

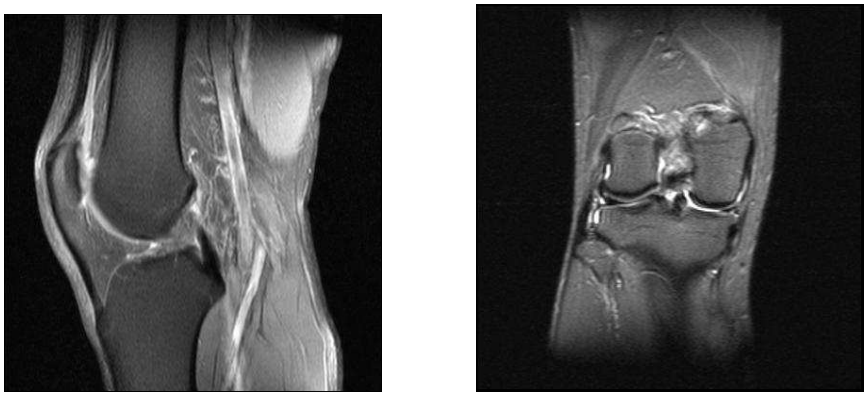


Şekil 39: Postop ÖÇB rekonstrüksiyonuna ait Antero-Posterior ve Yan grafi.

Hastanın ameliyat sonrası 18. ayda yapılan kontrolünde eklem hareketlerinin tam olduğu görüldü. Yapılan Lachman, öne çekmece ve pivot shift testleri negatifti. Postoperatif Lysolm skoru 99, IKDC skorlamasına göre A grubunda yer alıyordu. Tegner aktivite skoru 9 olarak saptandı.

VAKA NO 4

E.K.Y. 35 yaşında erkek hasta 18 ay önce halı sahada dizi dönmüş ve yapılan muayenesinde Lachman 4 +,ön çekmece 3+, pivot shift pozitif idi. Çekilen MRI ile ÖÇB rüptürü saptandı (Şekil 40).



Şekil 40: Hastanın Kopmuş ÖÇB' ına ait MRI görüntüleri.

Ameliyat öncesi Lysolm skoru 61, IKDC skorlamasına göre C grubunda yer alıyordu. Tegner aktivite skoru 4 olan hastaya yaralanmasından 18 ay sonra artroskopik rekonstrüksiyon uygulandı (Şekil 41).



Şekil 41: Postop ÖÇB rekonstrüksiyonuna ait Antero-Posterior ve Yan grafi.

Hastanın post-operatif 17. ayındaki kontrolünde; eklem hareketlerinin tam olduğu, Lysolm skorunun 91 olduğu, IKDC skorlamasına göre B grubunda yer aldığı tespit edildi.

5. TARTIŞMA

ÖÇB dizde en sık yaralanan ligamenttir (98, 99). Son zamanlarda spor yapan insanların sayısındaki artışa bağlı olarak ÖÇB yaralanma sıklığında artış görülmektedir. Türkiye'de spor yapanların çoğunluğu hafta içi işinde çalışıp hafta sonunda spor yapmaya imkan bulan kişilerden oluşmaktadır. Ülkemize ait resmi rakamlar bulunmamakla birlikte Amerika'da her yıl 100.000 ile 300.000 arasında ÖÇB rekonstrüksiyonu yapılmaktadır (100, 101, 102). Ön çapraz bağ, tibiadaki yapışma yerine göre isimlendirilen, femur ve tibia arasında yer alan en önemli diz stabilizatörüdür. ÖÇB intraartiküler ancak sinoviya ile sarılı olduğundan ekstrasinoviyal yerleşimlidir (9, 11, 12). Anterior tibial translasyonun primer engelleyicisi ön çapraz bağdır (103).

ÖÇB yaralanması anamnez, fizik muayene ve radyolojik tetkikler ile konur. Anamnez de kopma sesi (pop sign) hastaların en çok dile getirdikleri bulgudur. Fizik muayenede Lachman testi ön çapraz bağ rüptürünü göstermede en hassas testtir (40). MRI 'ın ÖÇB rüptürünü göstermede tanısal değeri %72 ile %100 arasındadır (44, 45). Bazen muayene ve görüntüleme yöntemlerine rağmen tanı koymak güç olabilir. Bu gibi durumlarda literatürde tanısal artroskopi yapılmasına ait görüşler bulunmaktadır (104). Aynı aktiviteye sahip kadınlarda erkeklere göre daha çok ön çapraz bağ yaralanmasına rastlanır. Kadınlarda interkondiler notch darlığı ve bağ laksitesine daha fazla rastlanmaktadır ve ön çapraz bağın kesit alanı erkeklere göre daha küçüktür. Ayrıca en önemli faktör hormonal olup, östrojen hormonu fibroblast proliferasyonunu ve prokollajen sentezini belirgin olarak baskılamaktadır (105). Kendi çalışmamızda tanısal anlamda artroskopi hiç yapmadık. Fizik muayene ve görüntüleme yöntemleri ile tanı koyduğumuz hastalarımızda yalancı pozitiflikle karşılaşmadık. Bizim çalışmamızda hastalarımızın en küçüğü 19, en büyüğü 36 yaşında olmak üzere ortalama yaş 25.6 idi. Genel olarak 20-40 yaşları arasındaki hastalara ÖÇB rekonstrüksiyonu yapılmaktadır. Fakat Dahm, Wulf ve arkadaşlarının Mayo Klinikte yaptıkları bir çalışmada 50 yaş üzerindeki hastalara da ÖÇB rekonstrüksiyonu yapılabileceğini ve genç hastalardakine benzer sonuçlar alınabileceğini, ancak burada hasta seçiminin önemini belirtmişlerdir (106). Cerrahi tedavi için yaşın alt sınırı ise önceleri epifizlerin kapanma yaşı olarak kabul edilmekteyken, günümüzde bu kriter de yavaş yavaş değişmektedir. Çünkü

özellikle sosyokültürel açıdan ileri düzeydeki ülkelerde okul sporları çocuk ve adolesanların yaşamında önemli bir yer tutmakta, ruhsal ve bedensel gelişimleri için temel eğitimlerden biri halini almaktadır. Böylece rekonstrüksiyon gerekli durumlarda epifizler kapanmadan da uygulanmaktadır (107, 108). ÖÇB cerrahi endikasyonları; sporcular ve yaralanma öncesi aktivite düzeyi yüksek olan ve bu aktivitelere devam etmek isteyenler, ÖÇB yırtığına eşlik eden ve tamir edilebilir menisküs yırtığı olanlar, ÖÇB' ın birlikte bulunduğu çoklu bağ yaralanması olanlar, günlük yaşantısında instabilite tarif eden hastalar ÖÇB cerrahisi için birer adaydır (109). Günümüzde ÖÇB rüptürü tedavisinde cerrahi tedavi yöntemleri uygulanmaktaysa da bazı durumlarda konservatif tedavinin de başarılı olabileceğini gösteren çalışmalar mevcuttur (61, 60). Konservatif tedavide amaç ön çapraz bağ dışındaki diğer diz stabilizatörlerini kuvvetlendirerek instabilite oluşmasının engellenmesi ve artroz gelişimini önlemektir. Sedanter bir hayat süren hastalarda, parsiyel ÖÇB yırtığı olan hastalarda konservatif tedavi yapılabileceği belirtilmiştir (61, 60). Konservatif tedavi sonucu hastalar travma öncesi günlük aktivitelerini yapabilseler bile spor yaparken instabilite ataklarının olabileceği belirtilmiştir. Noyes ve arkadaşları konservatif tedavi yapılan ÖBÇ lezyonlu hastaların %82' sinin beş yıllık takip sonunda spora dönebildiğini vurgulamışlardır (110). Clancy cerrahi tedavi yaptığı 70 hasta ile konservatif tedavi yaptığı 22 hastanın sonuçlarını karşılaştırarak ortalama bir yıllık takip sonucunda konservatif olarak tedavi yaptığı grupta %50 yetmezlik bulgusu saptarken cerrahi tedavi yaptığı grupta 2 hastada yetmezlik bulguları ile karşılaşmıştır (111). ÖÇB yaralanmasına neden olan travmayla veya ÖÇB lezyonunun neden olduğu instabilite atakları sonucu menisküslerde ve eklem kıkırdağında da patolojik lezyonlar gelişebilmektedir. Uzun dönem çalışmaları, geç rekonstrüksiyon yapılan hastalarda menisküs ve kartilaj hasarı oluşmasının önemli ölçüde artış gösterdiğini ortaya koymuştur (3, 4). Travma sırasında ön çapraz bağ yırtığı ile en fazla lateral menisküs lezyonu oluşurken devam eden instabilite ataklarına bağlı medial menisküste hasar oluşmaktadır. Medial menisküs hasarında eklem instabilitesinin arttığı gösterilmiştir (112).

ÖÇB rekonstrüksiyonu travmadan ne kadar sonra yapılmalı hala net olarak cevaplanmış değildir. Operasyon yapılmadan dizde tam eklem hareket açıklığının sağlanmış olması gerektiğini savunan görüşler bulunmaktadır. Akut inflamasyon bulguları şiş ve hareket kısıtlılığı mevcut olan bir dizde rekonstrüksiyon sonrası,

artrofibrozis gelişebilmektedir (113). Shelbourne ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada yaralanmadan sonraki bir hafta içerisinde tamir edilen ÖÇB hasarlı hastalarda, üç haftadan sonra tamir edilenlere göre daha fazla hareket kısıtlılığı görülmektedir (114).

Bir diğer görüşe göre ise hızlı ve etkili rehabilitasyon programı ile hareket kısıtlılığının önlenebileceği belirtilmektedir. Sterett ve arkadaşları yaptıkları bir çalşımada yaralanma sonrasında ilk 3 hafta ve 3 haftadan sonra tamir edilen hastalarda postop 1. yılda farklılık bulunmadığını bildirmişlerdir. (115).

Bazı yazarlar ise yaralanma ile tamir arasında geçen süre arttıkça instabilite ataklarına bağlı kondral lezyonlar ve menisküs yırtıkları oluşması nedeni ile tedavinin başarı şansının azaldığını vurgulamaktadırlar (116, 117). Biz kliniğimizde akut dönemde hiç ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu yapmadık. Vakalarımızda travmayla ameliyat arasında geçen süre ortalama 14.6 aydı. Bu kadar geç olmasının sebebi hastaların akut dönemde bize gelmemeleri ve operasyon hakkında tatmin edici bilgiye sahip olmadıklarından cerrahiden uzak durmaya çalıştıklarına bağlı olduğunu düşünüyoruz. Hastalarımızın hiçbirinde postop kontrollerinde artrofibrozise rastlamadık. ÖÇB rekonstrüksiyonuna karar verilen hastalarda hangi greftin kullanılacağına karar vermek gerekir. İdeal greft tanımı normal ön çapraz bağa yapısal olarak en çok benzeyen şeklinde yapılabilir. Günümüzde ideal greft bulmak için hala çalışmalar devam etmektedir. Sentetik greftler donör saha morbiditesi olmaması, sağlam yapıda olması gibi avantajlarının yanında sonuçlarının kötü olması nedeni ile hemen hemen hiç uygulanmamaktadır (85). Ekleme uyumlu olması ve greftin ligamentizasyonundaki artıları nedeniyle daha çok tercih edilen greftler biyolojik greftler, diğer adıyla otogreftlerdir. Son 20-25 yıldır PT otogrefti ÖÇB rekonstrüksiyonunda altın standart olarak kabul edilmekteydi. Çünkü greftin kolay alınması ve güvenilir fiksasyon sağlaması önemli avantajlarındandır (118). Dezavantajları arasında ise quadriceps kas gücü zaafiyeti, tam ekstansiyon kaybı, postoperatif dönemde daha fazla hareket kısıtlılığı sayılabilir (119). Son yıllarda HT tendon otogreftleri popüler hale gelmiştir (118). 4 katlı semitendinosus ve gracilis tendonlarından oluşan HT tendon otogreftinin avantajı, dayanıklılığının fazla olmasıdır (dayanıklılığı 4108 N - 4213 N arasındadır) (67, 88). Bu değer normal ön çapraz

bağ'dan %240, 10 mm genişliğindeki kemik-patellar tendon kemik otogreftinden ise % 138 daha fazladır (73, 74, 75). Allogreftlerin ek morbidite oluşturmaması, operasyon süresinden kazanç sağlaması, gerekli boyda ve kalınlıkta hazırlanabilmesi, daha küçük insizyonla ya da sadece artroskopik olarak operasyonun yapılmasına imkan vermesi gibi avantajları varken; enfeksiyon riski, immün yanıt oluşması, greft rejeksiyonu, tünellerde rezorbe olması, remodelizasyonunun uzun zaman alması ve yüksek maliyet gibi olumsuzluklarından dolayı otogreftler kadar kullanım alanı bulamamıştır (120). Çeşitli çalışmaların neticesinde, allogreftlerin otogreftlerle aynı enfeksiyon riskinin bulunduğu bildirilmiştir (121, 122, 123). Allogreft için temel endişe otogreft kadar stabil tespit yapamadığıdır (124, 125, 126). Son yapılan meta analiz çalışmalarında allogreftlerde, otogreftlere oranla 3 kat daha fazla yetmezlik geliştiği gösterilmiştir (126). PT ve HT otogreftlerinin karşılaştırıldığı bir çalışmada hamstring greftinin 4 bandının eşit gerilmesinin, 10 mm lik patellar tendon greftinden daha iyi gerilme kuvvetine sahip olduğu ortaya konmuştur (127). Diğer taraftan HT otogrefti ile yapılan rekonstrüksiyonda tünel genişlemesi PT kullanımına oranla daha fazla görülmektedir (128, 129). Biau DJ ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada hamstring ve bone -tendon-bone otogreftin karşılaştırıldığı 6 randomize kontrollü çalışmanın meta analizi yapılmış ve en az 2 yıl takip edilen hastalarda Lachman testinde istatistiki fark gösterilememiştir (130). Biz de vakalarımızda ekstansör mekanizmaya zarar vermemesi, kesit alanının patellar tendon greftinden daha fazla olması, biyomekanik olarak patellar tendondan üstün oluşu ve son yapılan karşılaştırmalı çalışmalarda patellar tendon greftinden stabilite açısından anlamlı bir farkının olmaması nedeniyle, hamstring tendon greftlerini kullanmayı tercih ettik. Hamstring otogrefti alınırken kullanılan insizyon şekline bağlı olarak IPBSN (infrapatellar branch of the saphenous nerve) siniri hasarıyla karşılaşılması söz konusudur (131). Oblik insizyonla greft alımı yapıldığında IPBSN' ye daha az zarar verildiği gösterilmiştir. Biz de vakalarımızda oblik insizyonu tercih ettik. Bir hastamızda IPBSN hasarı gelişti.

ÖÇB tamirinde femoral tünelin pozisyonu cerrahinin sonucunu etkileyen en önemli faktörlerdendir. Femoral tünel açılırken ÖÇB' ın orijinal yapışma yerinin ve çeşitli kemik ve yumuşak dokuların kılavuz olarak belirlenmesi anatomik tünel oluşturmak için önerilen yöntemlerden biridir. Notch lateral duvarındaki ve tibiadaki

footprint bölgeleri korunmalıdır, bu sayede hem propriosepsiyonun korunması (özellikle tibial yapışma yeri) hem de anatomik lokalizasyonun belirlenmesi önem taşımaktadır (132, 133).

Femoral tünelin lokalizasyonu, greftin özellikle izometrik yerleşimi açısından çok önemlidir. İdeal izometride greft yerleşimi açısından femoral tünel femurun sagittal plandaki antero-posterior çapının veya Blumensaat çizgisinin % 62-70 kadar posteriorunda kalmalıdır (109). Bazı çalışmalarda revizyon yapılan vakalarının % 62'sinde femoral tespitin daha öne yerleşimli olduğu görülmekte ve greft yetmezliğinin en önemli nedeni olarak belirtilmektedir (134). Bununla birlikte femoral tünel oluşturulurken önerilen, posterior duvarda en az 2 mm' lik kemik stok bırakılması gerektiği şeklindedir. İdeal tibial tünel lokalizasyonu; greftin interkondiler notch' ta sıkışmaması, tünelin intraartiküler çıkış noktasının grefti yırtılmaya zorlamayacak yeterli uzunlukta ve açıda olacak şekilde yerleştirilmesine bağlıdır. Tibial tünelin ideal yerleşimi için çeşitli görüşler olmakla birlikte en çok Jackson ve Gasser tarafından belirtilen anatomik kılavuz noktalarının belirlenmesine dayalı sistem kullanım alanı bulmuştur. Bu noktalar dış menisküs ön boynuzu, medial tibial çıkıntı, arka çapraz bağ ve ön çapraz bağın kalıntılarıdır. Tibial tünelin tibia platolarıyla yaptığı açı 50-60 derece (ortalama 55 derece) olacak şekilde, arka çapraz bağdan 5-7 mm önde, ön çapraz bağ güdüğünün yer aldığı alanın 1/2 posterioru merkezi olacak şekilde ve dış menisküs ön boynuzunun iç kısmı ile devamlılık gösterecek biçimde tibial tünel delinmelidir (78, 135). Tibial eklem yüzeyindeki çıkış yerinin orta noktasının, sagittal planda interkondiler notch tepesinden tibia' ya çekilen tanjansiyel çizginin önünde veya arkasında olması greftin notch içinde sıkışmasına sebep olarak rekonstrüksiyonun sonucunu etkiler (136). Tibial tünelin bu çizginin önünde yer alması postop ekstansiyon kısıtlılığına neden olur, arkada yerleşmesi ise greftin ekstansiyonda interkondiler notch' ta sıkışmasına neden olur. Bu iki durumda da ortalama 5 yıl sonunda greft yetmezliği ve instabilite gelişebilir (137, 138, 139). Vakalarımızda 55 dereceye ayarlı aimer' ın bir ucunu tibial kalıntıları guide alarak arka çapraz bağın yaklaşık 10 mm önünden çıkacak şekilde, aimer' ın diğer ucunu ise tuberositas tibianın yaklaşık 2-3 cm medialine yerleştirerek (tendon grefti alımı için açılan insizyondan) tibial tünelimizi açtık.

Dayanıklı greft tespiti son yıllarda hızlı rehabilitasyon ile beraber önem kazanmıştır. Uygulana greftin rehabilitasyon programı için uygun biyomekanik özellikleri taşıması gerekmektedir. Günlük aktivitelerde Noyes ÖÇB' a binen yükün ortalama 454 N olduğunu göstermiştir (110). Patellar tendon greftinin tespitinde interferans vida tekniği, yapılan biyomekanik çalışmalar ışığında gold standart olarak kabul edilmektedir. Endobutton-CL tespit gücünün interferens vidası ile gerçekleştirilen tespitten daha güçlü olduğu belirtilmiştir (140). Çeşitli çalışmalarda tespit materyalinin, uygulanan grefte göre seçilmesi önerilmektedir (141). Ekleme yakın tespitlerin greftin normal ÖÇB gibi davranmasını sağladığı düşünülmüştür. Fakat hamstring tendonları için en iyi tespit materyalinin endobutton-CL ile olduğu gösterilmiştir. Endobutton-CL' nin yükü greftin üzerinden ziyade femur lateral koteksine aktardığı gösterilmiştir, bunun da greft dayanıklılığını ve ömrünü uzattığı bildirilmiştir. Bu yüzden hastaların kemik korteks kalitesi çok önemlidir. Endobutton-CL' nin tünel içinde piston hareketine engel olamadığına ve sonunda tünel genişlemesine sebep olabileceğine dikkat çeken çalışmalar da vardır (104, 142). Endobutton boyunun uzun ya da kısa olmasının tünel genişlemesinde etkisinin olmadığı gösterilmiştir (143). Vakalarımızda femoral ve tibial tünelleri açarken, ÖÇB' ın yapışma yerleri esas kabul edilerek orijinal anatomiye en yakın pozisyonda olmasına gayret ettik. Bunun için de femoral kalıntıları tam temizlemeden fakat arka duvarı görecek şekilde femoral tüneli açtık. Femoral tespit için tüm hastalarda Endobutton-CL sistemini kullandık.

Greftin tibial tünele fiksasyonunda da kullanılabilecek birçok materyal bulunmaktadır. İnterferans vidası ile tespit yönteminin hamstring tendonlarının tespitinde kemik bloklu greftlerin tespiti kadar başarılı olmadığı gösterilmiştir (104). Biz vakalarımızda tibial tespit için bioabsorbable vida ve staple - U çivisi kullandık. Greftin, uygun tonusta ve uygun konumda sabitlenmesi de çok önemlidir. Doğru yerleştirilen greftin gevşeme riskinin azaldığı, ömrünün arttığı, stabilitesinin daha iyi olduğu belirtilmiştir (95). Bone - tendon - bone greftinin düşük tonusta, hamstring tendon greftinin yüksek tonusta sabitlenmesi tavsiye edilmektedir, çünkü hamstring tendon greftinin tonusu rekonstrüksiyon sonrasında siklik yüklenmeler neticesinde azalıp fizyolojik değerlere inmektedir. Natsume ve Shino hamstring tendon grefti

kullanarak yaptıkları rekonstrüksiyon sonrasında greftin en fazla diz ekstansiyonda iken zarar gördüğünü bildirmişlerdir (144). Biz tibial tespitlerimizi diz 30-45 derece fleksiyonda iken ve greft yüksek tonusta olacak şekilde uyguladık. Greft tespitinden sonra greftin yerleşimi kontrol edilerek greftin notch' ta sıkışmaya maruz kalıp kalmadığı kontrol edilerek gereken vakalarda lateral kondilin mediali kürete edilmek suretiyle greftin sıkışmasını önlemeye çalıştık. Günümüzde en çok tartışılan konulardan biriside rekontrüksiyonda tek bant - çift bant tekniği kullanımı arasındaki tartışmadır. Literatürde çok fazla sayıda çalışma olmasına rağmen tam bir görüş birliği sağlanamamıştır. Zhu ve arkadaşları, yaptıkları meta analız çalışma sonucunda, çift bant ÖÇB rekonstrüksiyonunun tek banttan daha üstün olduğuna karar vermişler ve çift bant tekniğinin antero-posterior ve rotasyonel planda daha iyi stabilite sağladığı, ayrıca bu prosedürde daha az komplikasyon görüldüğü sonucuna varmışlardır. Yine Tsai ve arkadaşlarının yaptığı biyomekanikal çalışmada tek bant ÖÇB rekonstrüksiyonunda, ekstansiyona yakın açılardaki pivot shift ve anterior translasyon testleri çit bant teknikle aynı bulunmuşken, 20°-60° arasındaki diz fleksiyonunda pivot shift ve inferior translasyon hareketlerinde çift banta göre instabilite tespit etmişlerdir (145). Diğer taraftan Meredick ve arkadaşları 2008' de yaptıkları meta analizde tek bant ve çift bant ÖÇB rekonstrüksiyon metodunu karşılaştırmışlar, bu çalışmanın sonucuna göre çift bant tekniğinin tek banta göre daha iyi olduğuna dair herhangi bir bulguya rastlamamışlardır (146). Streich ve arkadaşları 50 hastayı 23-25 ay (ortalama 24 ay) takip etmişler ve kendi hipotezlerinin aksine tek bant ve çift bant ÖÇB rekonstrüksiyonu sonrasında stabilite ve diz değerlendirme formlarına göre herhangi bir fark bulamamışlardır. Kanaya ve arkadaşları yaptıkları bir çalışmada düşük femoral tünel yerleşimli tek bant ÖÇB rekonstrüksiyonu, antero-posterior diz instabilitesi ve rotasyon kuvvetine direnç açısından çift bant ile postoperatif karşılaştırıldığında fark görememişlerdir. Yapılan bazı klinik çalışmalar sonucunda postoperatif diz laksisitesine ilişkin çift demet ve tek demet teknikleri arasında istatistiksel fark gösterilememiştir (147-150). Misonoo ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada, yüksek aktivite ihtiyacı esnasında rotasyonel stabilitenin sağlanmasında tek demet ve çift demet teknikleri arasında, tendonun femoral ÖÇB footprintine yerleştirildiğinde fark olmadığı gösterilmiştir (151). Çift tünel; fiz hattı açık olanlar, notch' un dar olduğu durumlar, tibial tünellerin çapları ve aralarındaki kemik köprünün toplam uzunluğunun 14 mm’ den az olduğu olgular, ‘bone

bruising’ saptanan olgular, dejeneratif bulguları grade 3’ ten fazla olan olgular ve multiple bağ yaralanmasının olduğu gibi durumlarda önerilmeyip, bu tip olgularda tek tünel rekonstrüksiyonun tercih edilmesi önerilmektedir (152).

6. SONUÇ

ÖÇB yaralanması sıklıkla spor yapan insanlarda görülmekle beraber trafik kazaları ve düşmeler gibi nedenlerle de olmaktadır. Ülkemizde spor yapılabilecek alanların artmasına paralel olarak spor yapan insan sayısında da artış görülmektedir. Bunun sonucu olarak da özellikle bayan hasta sayısında son yıllarda artış görülmektedir. Ön çapraz bağdan kaynaklanan diz instabilitesi aktif insanların yaşamını olumsuz etkilemektedir. ÖÇB rekonstrüksiyonunda hastayı yaralanmadan önceki haline döndürmeye çalışmak ve bunu en kısa sürede sağlamak , asıl amaç olmalıdır. Bunu yaparken anatomik olarak en yakın sonuca ulaşabilmek için, kullanılan greftler, tespit materyalleri ve cerrahi teknik konusunda her geçen gün daha fazla çalışma literatürde yerini almaktadır.

Günümüzde ÖÇB rekonstrüksiyonu daha çok artroskopik olarak tedavi edilmektedir. Hem artroskopik teknoloji alanındaki gelişmeler hem de doku mühendislerinin çalışmaları sonucunda hastanın kendi dokusundan alınan örnekle bağ elde ederek yine bunun kemiğe uygun biyolojik fiksasyon malzemeleri ile tespiti için bilimsel çalışmalar devam etmektedir. Primer tamir çok eski yıllarda terkedilmesine rağmen geliştirilebilecek yeni nesil biyolojik fiksasyon materyalleri ile bu tedavi metodu yeniden gündeme gelebilir.

Cerrahi teknik konusunda da anatomiye en uygun şekli ile rekonstrüksiyonun yapılması ve diz biyomekaniğinin tam olarak anlaşılıp restore edilmesi için çalışmalar devam etmektedir.

Çalışmamızın sonucu olarak hamstring tendonları kullanılarak endobutton-CL tespit yöntemi ile tek demet ÖÇB rekonstrüksiyonu yaptığımız hastalarımızın sonuçları, literatür verileri ile karşılaştırıldığında kullanılabilir ve tatmin edici bir tedavi yöntemi olduğunu göstermektedir.

7. KAYNAKLAR

1. Fu F, Christel P, Miller MD, Johnson DL. Graft selection for anterior cruciate ligament reconstruction. Instructional course lectures. 2009;58:337-54. Epub 2009/04/24.

2. Harner CD, Fu FH, Irrgang JJ, Vogrin TM. Anterior and posterior cruciate ligament reconstruction in the new millennium: a global perspective. Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA. 2001;9(6):330-6. Epub 2001/12/06.

3. Levy BA. Is early reconstruction necessary for all anterior cruciate ligament tears? The New England journal of medicine. 2010;363(4):386-8. Epub 2010/07/28.

4. Fithian DC, Paxton EW, Stone ML, Luetzow WF, Csintalan RP, Phelan D, et al. Prospective trial of a treatment algorithm for the management of the anterior cruciate ligament-injured knee. The American journal of sports medicine. 2005;33(3):335-46. Epub 2005/02/18.

5. Ege R. Diz Sorunları. Ankara 1998, p 234-290.

6. Tandoğan RN. Ön Çapraz Bağ Yaralanmaları. In: Tandoğan RN, Alpaslan AM, editors. Diz Cerrahisi. Ankara Haberal Eğitim Vakfı, Yeni Fersa Matbaası; 1999. p. 157-85.

7. Colombet P, Allard M, Bousquet V, De Lavigne C, Flurin PH. The History of ACL Surgery. Bordeaux-Mérignac Centre of Orthopaedic and Sports Surgery.

8. Canale ST. Arthroscopy of Lower Extremity. In: Phillips BB, editor. Campbell's Operative Orthopaedics. 10. ed. United States Of America: Mosby Co. Inc.; 2003. p. 2515-612.

9. Amis AA, Dawkins GP. Functional anatomy of the anterior cruciate ligament. Fibre bundle actions related to ligament replacements and injuries. The Journal of bone and joint surgery British volume. 1991;73(2):260-7. Epub 1991/03/01.

10. Woo SL, Hollis JM, Adams DJ, Lyon RM, Takai S. Tensile properties of the human femur-anterior cruciate ligament-tibia complex. The effects of specimen age and orientation. The American journal of sports medicine. 1991;19(3):217-25. Epub 1991/05/01.

11. Clarke HD, Scott WN, Insall JN, Pedersen HB, Marh KR, Vigorita VS, et al. Anatomy, Surgery of the Knee. Insall – Scott. 3. ed. 2001. p. 13-76.

12. Hürel C, Gürbüz Ç. ÖÇB' Anotomik ve Biomekanik Özellikleri ve Diz Kinematiğindeki Rolü. Acta Orthop Trauma Turc. 1999;33(5):96-373.

13. Harner CD, Baek GH, Vogrin TM, Carlin GJ, Kashiwaguchi S, Woo SL. Quantitative analysis of human cruciate ligament insertions. Arthroscopy : the journal of arthroscopic & related surgery : official publication of the Arthroscopy Association of North America and the International Arthroscopy Association. 1999;15(7):741-9. Epub 1999/10/19.

14. Yasuda K, van Eck CF, Hoshino Y, Fu FH, Tashman S. Anatomic single- and double-bundle anterior cruciate ligament reconstruction, part 1: Basic science. The American journal of sports medicine. 2011;39(8):1789-99. Epub 2011/05/21.

15. van Eck CF, Morse KR, Lesniak BP, Kropf EJ, Tranovich MJ, van Dijk CN, et al. Does the lateral intercondylar ridge disappear in ACL deficient patients? Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA. 2010;18(9):1184-8. Epub 2010/01/21.

16. Petersen W, Zantop T. Anatomy of the anterior cruciate ligament with regard to its two bundles. Clinical orthopaedics and related research. 2007;454:35-47. Epub 2006/11/01.

17. Zantop T, Herbort M, Raschke MJ, Fu FH, Petersen W. The role of the anteromedial and posterolateral bundles of the anterior cruciate ligament in anterior tibial translation and internal rotation. The American journal of sports medicine. 2007;35(2):223-7. Epub 2006/12/13.

18. Amis AA. The functions of the fibre bundles of the anterior cruciate ligament in anterior drawer, rotational laxity and the pivot shift. Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy: official journal of the ESSKA. 2012;20(4):613-20. Epub 2012/01/27.

19. Ege R. Diz Anatomisi. In: Ege R, editor. Diz sorunları, 1998. p. 27-54.

20. Magee DJ. Orthopedic Physical Assessment. Knee. 4. ed2002. p. 661-764.

21. Müezzinoğlu SÖÇBC, Editör ,. Ön Çapraz Bağ Anatomisi. In: Tandoğan R, editor. 2002 p. 1-10.

22. Insall JN, Henry DC. Historic Development, Classification, and Characteristics of Knee Prostheses. Surgery of the Knee 3. ed. New York, Churchill Livingtone. 2001. p. 1516-47.

23. Norwood LA, Jr., Cross MJ. The intercondylar shelf and the anterior cruciate ligament. The American journal of sports medicine. 1977;5(4):171-6. Epub 1977/07/01.

24. Denti M, Monteleone M, Berardi A, Panni AS. Anterior cruciate ligament mechanoreceptors. Histologic studies on lesions and reconstruction. Clinical orthopaedics and related research. 1994(308):29-32. Epub 1994/11/01.

25. Scuderi G, Scott W. Classification Of Knee Ligament Injuries. Insall J, Windsor R. Surgery Of The Knee. 2nd Ed, United States Of America: Churchill Livengstone, 1993: 387-402.

26. Aydın AT. Diz Bağ Yaralanmalarında Fizik İnceleme ve Tanı Yöntemleri.Tandoğan N R, Alpaslan A M. Diz Cerrahisi. 1.Baskı, Ankara: Haberal Eğitim Vakfı, 1996: 143-156.

27. Burstein A.H., Wright T.M.: Basic Biomechanics. In: Surgery of the Knee Third Edition Ed Insuall-Scott 2001;215-231.

28. Jackson, Douglas W. MD; Corsetti, John MD; Simon, Timothy M.: Biologic Incorporation of Allograft Anterior Cruciate Ligament Replacements.Clinical Orthopaedics & Related Research. (324):126-133, March 1996.

29. Indelli P., Pier Francesco MD , Michael MD , Gary MD , Schurman:Septic Arthritis in Postoperative Anterior Cruciate Ligament Reconstruction.Clinical Orthopaedics & Related Research. (398):182-188, May 2002.

30. Sc. Jason T. Shearn, Edward S. Grood, Frank R. Noyes, and Martin S. Levy. Two-Bundle Posterior Cruciate Ligament Reconstruction: How Bundle Tension Depends on Femoral Placement. J. Bone Joint Surg. Am., Jun 2004; 86: 1262 - 1270.

31. Sapega A., Moyer R. A., Scheneck C.: Testing for Isometry During Reconstruction of the Anterior Cruciate Ligament. J Bone Joint Surg. 1990: 72 A/2; 259-267.

32. Cabaud H.E.: Biomechanics of the Anterior Cruciate Ligament Clin Orthop. 1983:172; 26-31

33. N.Reha Tandoğan Ön Çapraz Bağ Cerrahisi. Spor Yaralanmaları Artroskopi ve Diz Cerrahisi Derneği Yayınları, 2002, Ankara, Sim Matbaası, ISBN: 975-92647-0-6.

34. U.Insall-Scott: Surgery of the Knee 2005. 607-712.

35. Keith L. Markolf, Daniel M. Burchfield, Matheww M. Shapiro,: Biomechanical Consequences of Replacement of the Anterior Cruciate Ligament with a Patellar Ligament Allograft. Part I: Insertion of the Graft and Anterior-Posterior TestingJ. Bone Joint Surg. Am., Nov 1996; 78: 1720 – 7.

36. Keith L. Markolf, Daniel M. Burchfield, Matheww M. Shapiro:A Biomechanical Study of Replacement of the Posterior Cruciate Ligament with a Graft. Part I: Isometry, Pre-Tension of the Graft, and Anterior-Posterior LaxityJ. Bone Joint Surg. Am., Mar 1997; 79: 375 - 80.

37. Daniel A. Oakes, Keith L. Markolf, Justin McWilliams, Charles R. Young, and David R. McAllister: Biomechanical Comparison of Tibial Inlay and Tibial Tunnel Techniques for Reconstruction of the Posterior Cruciate Ligament: Analysis of Graft Forces J. Bone Joint Surg. Am., Jun 2002; 84: 938 - 944.2.

38. Tandoğan NR, AlpaslanAM. Diz Cerrahisi 1996,Ön çapraz bağ cerrahisi 157-177.

39. Burkhart MG. Operative Arthroscopy, Third edition: knee arthroscopy 456-567.

40. Campbell’s Operative Orthopaedics 2008 Volume 3: cruciate ligament reconstruction. 2496-2527.

41. Miller–Cole. Textbook of arthroscopy 2006: knee arthroscopy 467-765.

42. Leitze Z, Losee RE, Jokl P, Johnson TR. Implications of the pivot shift in the ACL-deficient knee. Clinical Orthopaedics & Related Research, (436): 229-236 July 2005.

43. Alturfan A., Atalar A.: ÖÇB Yaralanmalarında Klinik Görüntüleme ve Kantitatif Enstrümanlı Ölçüm. Acta Orthop Trauma Turc. 1999:33-5; 374-380.

44. Glashow Jl, Katz R, Schneider M, Scott WN. Double-blind assessment of the value of magnetic resonance imaging in the diagnosis of anterior cruciate and meniscal lesions. J Bone Joint Surg Am. 1989; 71:113-9.

45. Polly DW Jr, Callaghan JJ, Sikes RA, McCabe JM, McMahon K, Savory CG. Thebaccuracy of selective magnetic resonance imaging compared with the findings of rthroscopy of the knee. J Bone Joint Surg Am. 1988; 70:192-8.

46. Yalnız E, Sarıdoğan K, ve ark. Diz lezyonlarında magnetik rezonans görüntülemesi ile artrotomi bulgularının karşılaştırılması. XIII Milli Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı, THK Ankara, 1994 s. 760-1.

47. Mink Jh, Levy T, Crues JV 3rd. Tears of the anterior cruciate ligament and menisci of the knee. MR imaging evaluation. Radiology. 1988; 167:769-74.

48. Spindler KP, Wright RW. Clinical practice. Anterior cruciate ligament tear. N Engl J Med. 2008;359:2135–2142.

49. Bruce D. Beynnon, Robert J. Johnson, Braden C. Fleming, Pekka Kannus, Michael Kaplan, John Samani, and Per Renstrom: Anterior Cruciate Ligament Replacement: Comparison of Bone-Patellar Tendon-Bone Grafts with Two Strand Hamstring Grafts: A Prospective, Randomized StudyJ. Bone Joint Surg. Am. Sep 2002; 84: 1503 - 1513.

50. A.F. Anderson, R.B. Snyder, and A.B. Lipscom: Three Surgical Methods of Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Were Equally Effective: Anderson AF, Snyder RB, Lipscomb AB Jr. Anterior cruciate ligament reconstruction. A prospective randomized study of three surgical methods. Am J Sports Med. 2001 May-Jun; 29: 272-9.J. Bone Joint Surg. Am., Feb 2002; 84: 323.

51. Cyril B. Frank, Douglas W. Jackson: Current Concepts Review - The Science of Reconstruction of the Anterior Cruciate Ligament J. Bone Joint Surg. Am., Oct 1997; 79: 1556- 76.

52. Gene R. Barrett, M.D. , Ronald T. Rook: The Effect of Workes' Compensation on Clinical Outcomes of Arthroscopic-Assisted Autogenous Patellar Tendon Anterior Cruciate Ligament Reconstruction in an Acute Population Arthroscopy: February 2001: pp 132 – 137.

53. Gottlob, Charles A. MD; Baker, Champ L. Jr. MD; Pellissier, James M. PhD; Colvin, Lisa PhD: Cost Effectiveness of Anterior Cruciate Ligament Reconstruction in Young Adults. Clinical Orthopaedics&Related Research. (367):272-282, October 1999.

54. Jig V. Patel , F.R.C.S. , J. Sam Church:Central Third Bone-Patellar Tendon-Bone Anterior Cruciate Ligament Reconstruction : A 5 Year Follow-up Arthroscopy : January – February 2000 : pp 67 – 70.

55. Mininder S. Kocher and Peter O. Newton: What's New in Pediatric Orthopaedics J. Bone Joint Surg. Am., May 2005; 87: 1171 - 1179.

56. Mininder S. Kocher, Sumeet Garg, and Lyle J. Micheli: Physeal Sparing Reconstruction of the Anterior Cruciate Ligament in Skeletally Immature Prepubescent Children and Adolescents. J. Bone Joint Surg. Am., Nov 2005; 87: 2371 - 2379.

57. Tegner Y, Lysholm J. Rating systems in the evaluation of knee ligament injuries. Clin Orthop, 1985 (198): 43-9.

58. Kurosaka M, Yoshiya S, Mızuno T. Spontaneous healing of a tear of the anterior cruciate ligament. A report of two cases. J Bone Joint Surg Am, Aug 1998 80: 1200-3.

59. Ciccotti M.G., Lombardo S.J, Nonweiller B., Pink M.: Non-Operative Treatment of Ruptures of the Anterior Cruciate Ligament in Middle-Aged Patients J Bone Joint Surg. 1994:76-A/9; 1315-1321.

60. Giove T.P., Miller J.S., Kent B., Sanford T.L., Garrick J.: Non Operative Treatment of the Torn Anterior Cruciate Ligament J Bone Joint Surg. 1983:65- A/2; 184-191.

61. Yercan H., Aydoğdu S.: ÖÇB Yaralanmalarının konservatif edavisi. Acta Orthop Trauma Turc. 1999:33-5;389-395.

62. Frank C.B., Gravel C.A.: Hamstring Spasm in Anterior Cruciate Ligament Injuries Arthroscopy. 1995:11-4;444-448.

63. Timo Jarvela, M.D. , Pekka Kannus: Anterior Cruciate Ligament Reconstruction in Patients With or Without Accompanying Injuries: A Reexamination of Subjects 5 to 9 Years After ReconstructionArthroscopy: October 2001: pp 818 –825.

64. Henri Robert, M.D. , Jaffar Es-Sayeh: Hamstring Insertion Site Healing After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction in Patients With Symptomatic Hardware or Repeat Rupture: A Histologic Study in 12 Patients Arthroscopy: November 2003 : pp 948 – 954.

65. Tewes, Douglas P. MD; Fritts, Hollis M. MD; Fields, Rodney D. MD; Quick, Donald C. : Chronically Injured Posterior Cruciate Ligament: Magnetic Resonance Imaging. Clinical Orthopaedics & Related Research. Spinal Instrumentation. (335):224-232, February 1997.

66. Mc. Ginty, Burkhart: Operative Arthroscopy Third edition: Knee arthroscopy 456-567.

67. Campbell's Operative Orthopaedics 2005 Volume two: cruciate ligament reconstruction: 2567-2587.

68. Andriacchi, Thomas P PhD, Briant, Paul L MS; Bevill, Scott L MS; Koo, Seungbum MS: Rotational Changes at the Knee after ACL Injury Cause Cartilage Thinning Clinical Orthopaedics & Related Research. 442: 39-44, January 2006.

69. Pierce E. Scranton, Jr. , M.D. Quadruple Hamstring Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Multicenter Study Arthroscopy: Semtember 2002: pp 715 –724.

70. Fu, Freddie H. MD; Schulte, Kary R. MD: Anterior Cruciate Ligament Surgery 1996: State of the Art. Clinical Orthopaedics & Related Research. (325):19-24, April 1996.

71. Riley J. Williams, III, Jon Hyman, Frank Petrigliano,:Anterior Cruciate Ligament Reconstruction with a Four-Strand Hamstring Tendon Autograft.J. Bone Joint Surg. Am., Feb 2004; 86: 225 - 232.

72. Riley J. Williams, III, Jon Hyman, Frank Petrigliano, Tamara Rozental: Anterior Cruciate Ligament Reconstruction with a Four-Strand Hamstring Tendon Autograft. J. Bone Joint Surg. Am., Mar 2005; 87: 51 - 66.

73. Indelli P. Pier Francesco MD, Michael F MD, Gary S MD, Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Using Cryopreserved Allografts. Clinical Orthopaedics& Related Research. (420):268-275, March 2004.

74. Greis, Patrick E. MD; Steadman, J. Richard MD: Revision of Failed Prosthetic Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. Clinical Orthopaedics & Related Research. (325):78-90, April 1996.

75. Harner, Christopher D. MD; Olson, Eric MD; Irrgang, James J. MS, PT, ATC; Silverstein: Allograft Versus Autograft Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: 3- to 5-Year Outcome. Clinical Orthopaedics & Related Research. (324):134-144, March 1996.

76. Keith L. Markolf, Geoffery O'Neill, Steven R. Jackson, and David R. McAllister:Reconstruction of Knees with Combined Cruciate Deficiencies: A Biomechanical StudyJ. Bone Joint Surg. Am., Sep 2003; 85: 1768 - 1774.

77. Bosworth DM,: Use of Fasia Lata to Stabilize The Knee in Cases of Ruptured Crucial Ligaments. JBJS 73B: 452-457, 1936.

78. N.Reha Tandoğan, A.Mumtaz Alpaslan: Diz Cerrahisi Haberal Eğitim Vakfı, Yeni Fersa Matbaası,1999, Ankara, p - 520. ISBN 975-7692-22-0.

79. Kapil Kumar, M.S.(Ort) , M.Ch.(Ort) The Ligament Augmentation Device: An Historical Perspective Arthroscopy: May – June 1999: pp 422 – 432.

80. Paolo Aglietti, Francesco Giron, Roberto Buzzi, Flavio Biddau, and Francesco Sasso: Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: Bone-Patellar Tendon-Bone Compared with Double Semitendinosus and Gracilis Tendon Grafts. A Prospective, Randomized Clinical Trial.J. Bone Joint Surg. Am., Oct 2004; 86: 2143 - 2155.

81. Mininder S. Kocher, J. Richard Steadman, Karen Briggs, David Zurakowski: Determinants of Patient Satisfaction with Outcome After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction.J. Bone Joint Surg. Am., Sep 2002; 84: 1560-1572.

82. Fu F.H., Bennett C.H., Lattermann C., Berjamin C.: Current Concept current Trends in Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Am J Sports Med. 1999: 27-6; 821-130.

83. Vladimir Martinek, Christian Latterman, Arvydas Usas, Steven Abramowitch: Enhancement of Tendon-Bone Integration of Anterior Cruciate Ligament Grafts with Bone Morphogenetic Protein-2 Gene Transfer: A Histological and Biomechanical Study . J. Bone Joint Surg. Am., Jul 2002; 84: 1123 – 1131.

84. Anna E. Fox, David S. Johnson, and Francesco Giron: Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: Bone-Patellar Tendon-Bone Compared with Double Semitendinosus and Gracilis Tendon Grafts • F. Giron replies: J. Bone Joint Surg. Am., Aug 2005; 87: 1882 - 1883.

85. Alberto Gobbi M.D. :Sanjeev Mahajan Patellar Tendon Versus Quadrupleled Bone-Semitendinosus Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Prospective Clinical Investigation in Athletes Arthroscopy: July – August 2003: pp 592 – 601.

86. Gür S.: Greft Seçimi. Acto Orhop Trauma Turc. 1999: 33-5; 401-404.

87. Brand J., Hamilton D., Selby J., Pienkowski D., Caborn D., Johnson D.L,: Biomechanical Comparison of Quadriceps Tendon Fixation with Pateller Tendon Bone Plug Interference Fixation in Cruciate Ligament Reconstroction. Arthroscopy. 2000: 16-8; 805-812.

88. Brian S. Delay, Brian E. McGrath, and Eugene R. Mindell: Observations on a Retrieved Patellar Tendon Autograft Used to Reconstruct the Anterior Cruciate Ligament: A Case Report J. Bone Joint Surg. Am., Aug 2002; 84: 1433 – 1438.

89. Kim MM, Boahene KD, Byrne PJ. Use of customized polyetheretherketone (PEEK) implants in the reconstruction of complex maxillofacial defects. Arch Facial Plast Surg. 2009;11(1):53-57.

90. Kurtz SM, Devine JN. PEEK biomaterials in trauma, orthopedic and spinal implants. Biomaterials 2007;28(32):4845-4869.

91. Derez D.J., Del E.E.J., Holden J.P., et al: Anterior cruciate ligament reconstruction using bone patellar tendon bone allografts. A biological and biomechanical evaluation in grafts. Am J Sports Med. 1991,19:256-63.

92. Risberg M.A., Beynnon B.D., Peura G.D., Uh B.S.: Proprioception after anterior cruciate ligament reconstruction with and without bracing. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 1999, 7: 303-9.

93. Paulos L.E. Walther C.E. Walker J.A.: Rhabilitation of the Surgycally Reconstructed and Nonsurgical Anterior Cruciate Ligament. In Surgery of the Knee. Third Edition Ed Insall-Scott 2001; 789-799.

94. Beynnon B.D., Johnson R.J., Fleming B.: The Staring Behavior of the Anterior Cruciate Ligament During Squating and Active Flexion Extension A Comparison of and

Open and Closed. Kinetic Chain Exsersive Chain Exersion Am J Sports Med. 1997: 25-6;823-825.

95. Emin B, Emin T,; Hamstring Tendonlarıyla ÖÇB Rekonstruksiyonu, Acta Orthop Travma Turc, 33: 412-418, 1999.

96. Youn IMS Jones DG, Andrews PJ. Periosteal augmentation of a tendon graft improves tendon healing in the bone tunnel. Clinical Orthopaedics & Related Research, (419): 223-231, Feb 2004.

97. Shino K, Inoue M, Horibe S, Nagano J, Ono K. Maturation of allograft tendons transplanted into the knee. JBJS (Br), 1988 70-B.

98. Daniel DM, Stone ML, Dobson BE, et al. Fate of the ACL-injured patient. A prospective outcome study. Am J Sports Med 1994;22(5):632–44.

99. Fithian DC, Paxton LW, Goltz DH. Fate of the anterior cruciate ligament-injured knee. Orthop Clin North Am 2002;33(4):621–36.

100. Brophy RH , Wright RW , Matava MJ . Cost analysis of converting from single bundle to double-bundle anterior cruciate ligament reconstruction . Am J Sports Med . 2009 ; 37 (4): 683 - 687 .

101. Cohen SB , Yucha DT , Ciccotti MC , Goldstein DT , Ciccotti MA , Ciccotti MG . Factors affecting patient selection of graft type in anterior cruciate ligament reconstruction . Arthroscopy . 2009 ; 25 (9): 1006 - 1010 .

102. Baer GS , Harner CD . Clinical outcomes of allograft versus autograft in anteriorcruciate ligament reconstruction . Clin Sports Med . 2007 ; 26 (4): 661 - 681 .

103. Dienst M, Burks RT, Greis PE: Anatomy and biomechanics of the anterior cruciate ligament. Orthop Clin North Am 33(4):605-20, 2002.

104. Brand J, Weiler A, Caborn D, Brown CH, Johnson DL,: Current Concept Graft Fixation in Cruciate Ligament Reconstruction. Am J Sports Med 2000: 28-5; 761-774.

105. Orchard J, Seward H, Mc. Given, Hood S,: Intrinsic and Extrinsic Risc Factory for Anterior Cruciate Ligaments Injury in Australia Footballers. Am J Sports Med 2001: 29-2; 196-200.

106. Dahm D, Wulf C, Dajani Dobbs E. Reconstruction Of The Anterior Cruciate Ligament İn Patients Over 50 Years. J Bone Joint Surg 2008;Nov 90, 11.

107. Barber F.A.: Anterior Cruciate Ligament Reconstruction in the skeletally im mature High Performance Athlete. What to Do and When to Do It? Arthroscopy. 1997; 7:220-222.

108. Allen F.AndersonTransepiphyseal Replacement of the Anterior Cruciate Ligament in Skeletally Immature Patients: A Preliminary Report J. Bone Joint Surg. Am., Jul 2003; 85: 1255 - 1263.

109. Cohen S, Starman J, Fu F. Anatomical Double-Bundle Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. Techniques in Knee Surgery 2006; 5(2):99–106.

110. Noyes F, Mooar P, Matthews D, The Symphtomatic ACL Deficient Knee. 1983 JBJS 65A: 154-162.

111. Kostem L, Aydınok H: ÖÇB Yaralanmalarında Primer Tamir. Acta Orthop Travma Turc. 1999. 33-5; 396-400.

112. Hollis SM, Persall AM, Nicitoros PG,: Change in Meniscal Strain with Anterior Cruciate Ligament, Injury and After Recostruction . AM J Sports Med 2000: 28-5; 700-704.

113. Johnson D. Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Techniques in Knee Surgery. Techniques in Knee Surgery 2006; 5(2):107–120.

114. Patrick C. Complications of Anterior Cruciate Ligament Surgery. Sports Med Arthrosc Rev 2004; 12:185–195.

115. Warnock M, Elkousy H. Recent İssues in Anterior Cruciate Ligament Surgery. Curr Opin Orthop 2004; 15:86–91.

116. Baker C.L., Norwood L.A., Hugston J.C.: Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. J Bone Joint Surg. 1983; 65A: 614-620.

117. Hunter R.E., Mastrangelo J. Freeman J.R., Purnell M.L., Jones R.H.: The Impact of Surgical Timing on Postoperative Motion and Stability Following Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. Arthroscopy. 1996; 2: 667-674.

118. McRae S, Chahal J, Leiter J, et al. A survey study of members of the Canadian Orthopaedic Association regarding the natural history and treatment of anterior cruciate ligament injury. AOSSM Annual Meeting. Keystone, Colorado, July 97–12, 2009.

119. Carter R.T. Edinger J. Isokinetic evaluation of anterior cruciate ligament reconstruction: hamstring versus patellar tendon. The J Arthros Rel Surg. Vol 15, No:2 (March), 1999:169-172.

120. Tho, Kam San MBBS Gunnar MD, PhD , Mario PhD : Electromyographic Analysis of Muscle Fatigue in Anterior Cruciate Ligament Deficient Knees.Clinical Orthopaedics & Related Research. The Rheumatoid Foot. (340):142-151, July 1997.

121. Greenberg DD, Robertson M, Vallurupalli S, White RA, Allen WC. Allograft compared with autograft infection rates in primary anterior cruciate ligament reconstruction. J Bone Joint Surg Am. 2010;92(14):2402-2408.

122. Judd D, Bottoni C, Kim D, Burke M, Hooker S. Infections following arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction. Arthroscopy. 2006;22(4):375-384.

123. Katz LM, Battaglia TC, Patino P, Reichmann W, Hunter DJ, Richmond JC. A retrospective comparison of the incidence of bacterial infection following anterior cruciate ligament reconstruction with autograft versus allograft. Arthroscopy. 2008;24(12):1330-1335.

124. Prodromos C, Joyce B, Shi K. A meta-analysis of stability of autografts compared to allografts after anterior cruciate ligament reconstruction. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2007;15:851–856.

125. Krych AJ, Jackson JD, Hoskin TL, et al. A meta-analysis of patellar tendon autograft versus patellar tendon allograft in anterior cruciate ligament reconstruction. Arthroscopy. 2008;24:292–298.

126. Sun K, Tian S, Zhang J, et al. Anterior cruciate ligament reconstruction with BPTB autograft, irradiated versus non-irradiated allograft: a prospective randomized clinical study. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2009;17:464–474.

127. Tuman JM, Diduch DR, Rubino LJ, et al. Predictors for hamstring graft diameter in anterior cruciate ligament reconstruction. Am J Sports Med. 2007;35:1945–1949.

12847. Clatsworthy MG, Annear P, Bulow JU, Bartlett RJ (1999) Tunnel widening in anterior cruciate ligament reconstruction: a prospective evaluation of hamstring and patella tendon grafts. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 7:138–145.

129. Webster KE, Feller JA, Hamiester KA (2001) Bone tunnel enlargement following anterior cruciate ligament reconstruction a randomised comparison of hamstring and patellar tendon grafts with 2 year follow-up. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 9:86–91.

130. 49. Biau DJ , Katsahian S , Kartus J , et al . Patellar tendon versus hamstring tendon autografts for reconstructing the anterior cruciate ligament: a meta-analysis based on individual patient data . Am J Sports Med . 2009 ; 37 (12): 2470 - 2478.

131. .Luo H, Yu JK, Ao YF, Yu CL, Peng LB, Lin CY, Zhang JY, Fu X. Chin Med J (Engl). Relationship between different skin incisions and the injury of the infrapatellar branch of the saphenous nerve during anterior cruciate ligament reconstruction.2007 Jul 5;120(13):1127-30.

132. Fu FH,Benett CH, Letterman C, Benjamin C, Current Concepts, Current Trends in Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Part 2 Operative Procedures and Clinical, Am J Sports Med, 2000, 28-1;124-130.

133. Lattermann C, Zelle BA, Ferretti M, Chabara A, Fu FH, Anatomic Double-Bundle Anterior Cruciate Ligament Reconstruction, Techniques in Orthopaedics, Vol. 20, No. 4, 414-420, 2005.

134. Richard Simmons, Stephen M. Howell, and M. L. Hull:Effect of the Angle of the Femoral and Tibial Tunnels in the Coronal Plane and Incremental Excision of the Posterior Cruciate Ligament on Tension of an Anterior Cruciate Ligament Graft: An in Vitro Study:J. Bone Joint Surg. Am., Jun 2003; 85: 1018 - 1029.

135. Good L., Odensten M. Gillguist J.: Intercondylar Notch Measurrements With Special Reference to Anterior Cruciate Ligament Sugery. Clin Orthop. 1991;263:185-189.

136. Rosenberg T.D., Deffner K.: Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: Semitendinosus is the Graft Choice Clin Orthop. 1997; 20: 396-402.

137. Jon K. Sekiya, Gregory J. Golladay, and Edward M. Wojtys: Autodigestion of a Hamstring Anterior Cruciate Ligament Autograft Following Thermal Shrinkage: A Case Report and Sentinel of ConcernJ. Bone Joint Surg. Am., Oct 2000; 82: 1454.

138. Johnson, Darren L. MD, Swenson, Todd M. MD , :Revision Anterior Cruciate

Ligament Surgery: Experience From Pittsburgh. Clinical Orthopaedics&Related Research. (325):100-109, April 1996.

139. Julliard, Remi MD, Lavallee, Stephane PhD Dessenne, Vincent: Computer Assisted Reconstruction of the Anterior Cruciate Ligament. Clinical Orthopaedics & Related Research. September 1998, (354):57-64.

140. Shen W, Forsythe B, Ingham SM, et al. The anatomic double bundle reconstruction concept to revision and augmentation anterior cruciate ligament surgeries. J Bone Joint Surg Am.2008;90:20–34.

141. Leo C, Vemon Cooley, Thomas Rosenberg: ACL Reconstruction with Hamstring Tendon ,Clin Orthop N Am 34, 2003 9-18.

142. Gobbi A, Mahajan S, Zanazzo M, tuy B,Patellar Tendon Versus Qadrupled Semitendinosus Anterior Cruciate Ligament Reconstruction , A Prospective Clinical İnvestigation in AthletesThe Journal of Arthroscopic Surgery Vol 19-6, 2003, 592-601.

143. The American Journal of Sports Medicine, Vol. 41, No. 1 DOI: 10.1177/0363546512466384.

144 . Natsume T, Shino K, Nakata K, Nakamura N, Toritsuka Y, Mae T,: Endoscopic Reconstruction of The Anterior Cruciate Ligament with Quadruplet Hamstring Tendons Correlation Between MRI Changes and Restored Stability of The Knee; The Journal of Bone and Joint Surgery: 2001 83-B: 834-7.

145. The American Journal of Sports Medicine, Vol. 38, No. 2 DOI: 10.1177/0363546509348053 _ 2010 The Author(s).

146. Meredick RB, Vance KJ, Appleby D, Lubowitz JH (2008) Outcome of single-bundle versus double-bundle reconstruction of the anterior cruciate ligament: a meta-analysis. Am J Sports Med 36:1414–1421. doi:10.1177/0363546508317964.

147. Wang JQ, Ao YF, Yu CL et al. Clinical evaluation of double-bundle anterior cruciate ligament reconstruction procedure using hamstring tendon grafts: a prospective, randomized and controlled study. Chin Med J (Engl) 2009;122:706–11.

148. Sastre S, Popescu D, Nunez M et al. Double-bundle versus single-bundle ACL reconstruction using the horizontal femoral position: a prospective, randomized study. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2010;18:32–6.

149. Jarvela T. Double-bundle versus single-bundle anterior cruciate ligament reconstruction: prospective, randomize clinical study. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2007;15:500–7.

150. Streich NA, Friedrich K, Gotterbarm T et al. Reconstruction of the ACL with a semitendinosus tendon graft: a prospective randomized single blinded comparison of double-bundle versus single-bundle technique in male athletes. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2008;16:232–8.

151. Misonoo G, Kanamori A, Ida H et al. Evaluation of tibial rotational stability of single bundle versus anatomical double-bundle anterior cruciate ligament reconstruction during a high-demand activity — A quasi-randomized trial. Knee 2011 February 12.

152. Carneiro M,Arthroscopic Anterior Cruciate Ligament Double-Bundle Reconstruction Using Hamstring Tendons - Fixation With 2 Interference Screws, Techniques in Knee Surgery, Volume 7, Issue 4 215-219, 2008.

T. C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞI

ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI

"Otojen Hamstring Tendonları İle Artroskopik Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonu Yapılan Hastaların Retrospektif Analizi"

Dr. Mehmet KÖSE

Uzmanlık Eğitimine Başlama Tarihi	:	31.07.2007
Uzmanlık Eğitimini Bitirme Tarihi	:	12.06.2013
Uzmanlık Sınavı Tarihi	:	12.06.2013

Tez Danışmanı	:	Prof. Dr. Naci EZİRMİK
Jüri Üyesi	:	Prof. Dr. Orhan KARSAN
Jüri Üyesi	:	Prof. Dr. Ö. Selim YILDIRIM
Jüri Üyesi	:	Prof. Dr. M. İlhan YILDIRGAN
Jüri Üyesi	:	Prof. Dr. Kadir YILDIRIM

Prof. Dr. Orhan KARSAN
Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı Başkanı

Haziran 2013
ERZURUM