

T.C.
Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi
Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı

**ARTROSKOPİK ÖN ÇAPRAZ BAĞ
REKONSTRÜKSİYONUNDA TRANSTİBİAL
TÜNEL TEKNİĞİ İLE ANATOMİK
FEMORAL TÜNEL TEKNİĞİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI**

Dr. Nasuhi ALTAY

UZMANLIK TEZİ

DANIŞMAN
Yrd. Doç. Dr. Kutsi TUNCER

ERZURUM-2017

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞINA

İLGİ: 26.10.2017 tarih ve 1700299047 sayılı yazının

TIPTA UZMANLIK TEZ SAVUNMA TUTANAĞI

Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı tıpta uzmanlık öğrencisi Arş.Gör.Dr. Nasuhi Altay'ın "Artroskopik Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonunda Transtibial Tünel Tekniği İle Anatomik Femoral Tünel Tekniğinin Karşılaştırılması" konulu tezini incelemek üzere oluşturulan tez jürisine üye olarak seçildiğimiz ilgil yazınızla bildirilmesi üzerine jüri üyeleri, 03.11.2017 tarihinde toplanmış ve ilgili öğrenci tez savunmasına alınmıştır.

Tıpta ve Diş Hekimliğinde Uzmanlık Eğitimi Yönetmeliğinin 19. maddesi gereğince yapılan tez savunmasının tamamlanması sonucunda adı geçen tezi jüri üyelerince oy birliği ile kabul edilmiştir.

Bilgilerinize arz ederiz.


Prof.Dr.Orhan KARSAN
Ortopedi ve Travmatoloji AD Başkanı
Jüri Başkanı

Yrd.Doç.Dr.Kutsi TUNCER
Ortopedi ve Travmatoloji AD
Öğretim Üyesi
Jüri Üyesi

Yrd.Doç.Dr.Alper ÇIRAKLI
Ordu Üniversitesi Ortopedi ve Travmatoloji
AD Öğretim Üyesi
Jüri Üyesi

İÇİNDEKİLER

TABLolar DİZİNİ	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ	v
TEŞEKKÜR	vii
KISALTMALAR DİZİNİ	viii
ÖZET.....	ix
ABSTRACT	x
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Tarihçe.....	3
2.2. Embriyoloji	5
2.3. ÖÇB Anatomisi	6
2.4. ÖÇB Kanlanması ve İnervasyonu	9
2.5. Diz Anatomisi	11
2.5.1. Kemik Yapılar	11
2.5.1.1. Patella	11
2.5.1.2. Femur	12
2.5.1.3. Tibia	14
2.5.2. Kapsül	15
2.5.3. Sinovyum	16
2.5.4. Bursa	16
2.5.5. Çapraz bağlar	16
2.5.6. Menisküsler	17
2.5.7. Meniskofemoral bağlar	18
2.6. Diz İnstabiliteleri.....	19
2.6.1. Düz İnstabiliteler	19
2.6.2. Rotasyonel İnstabiliteler.....	20
2.6.3. Kombine Rotator İnstabiliteler.....	21
2.7. ÖÇB Biyomekaniği.....	21
2.8. ÖÇB Yaralanmaları.....	23
2.8.1. ÖÇB Yaralanmalarında Predispozan Faktörler.....	23

2.8.2. ÖÇB Yaralanma Mekanizmaları.....	24
2.8.3. Anamnez	25
2.8.4. ÖÇB Yaralanmalarında Fizik Muayene.....	25
2.8.4.1. Ön Çekmece Testi.....	25
2.8.4.2. Lachman Testi.....	27
2.8.4.3. Pivot-Shift Testi	28
2.8.4.4. Jerk Testi	28
2.8.4.5. Loose Testi	29
2.8.5. ÖÇB Yaralanmalarında Görüntüleme Yöntemleri.....	30
2.8.5.1. Röntgenogram	30
2.8.5.2. MRI Bulguları	30
2.9. ÖÇB Yaralanmalarında Tedavi.....	32
2.9.1. Konservatif Tedavi.....	32
2.9.2. Cerrahi Tedavi.....	34
2.9.2.1. Cerrahi Zamanlama	34
2.9.3. Greft Seçimi	35
2.9.3.1. Ototreftler.....	35
2.9.3.1.1. Hamstring Tendonları	36
2.9.3.1.2. Patellar Tendon	36
2.9.3.1.3. Quadriceps Tendonu	36
2.9.3.2. Allogreftler.....	36
2.9.4. Tibial Tesbit Yöntemleri	37
2.9.4.1. Staple.....	37
2.9.4.2. İnterferans Vidası	37
2.9.4.3. Sütüre Post	37
2.9.4.4. Pul-Vida Sistemleri	38
2.9.4.5. Spiked-Washer Vidası.....	38
2.9.4.6. Dübel-Vida Sistemi.....	39
2.9.5. Femoral Tesbit Yöntemleri	39
2.9.5.1. İnterferans Vidaları	39
2.9.5.2. Mitek Çapaları.....	40
2.9.5.3. Düğme İmplantları	40

2.9.5.4. Çapraz Çivi Sistemi	41
2.9.5.5. Aperfix Sistemix	41
2.10. ÖÇB Cerrahisinde Komplikasyonlar	42
2.11. ÖÇB Cerrahisinde Rehabilitasyon	43
3. MATERİYAL ve METOD	45
3.1. Greft Alınması.....	46
3.2. Notchplastisi	48
3.3. Tibial Tünelin Hazırlanması	49
3.4. Femoral Tünelin Hazırlanması.....	49
3.5. Greftin Yerleştirilmesi ve Tesbiti.....	51
3.6. Greftin Kemik Tünelde İntegrasyonu	51
3.7. Postoperatif Rehabilitasyon	52
4. BULGULAR	53
4.1. Vaka Sunumları.....	60
5. TARTIŞMA	66
6. SONUÇ	76
7. KAYNAKLAR	78
8. EKLER.....	93
EK 1. ETİK KURUL KARARI	93

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. Hastaların etkilenen ekstremiteler oranları.....	53
Tablo 2. Hastalarımızın ÖÇB yırtığına eşlik eden ek lezyon oranları	54
Tablo 3. Hastalarımızda Lachman testi görülme oranı	54
Tablo 3. Hastalarımızda Pivot-Shift testi görülme oranı.....	54
Tablo 4. Takip edilen hastaların preop ve postop skorları	55
Tablo 5. IKDC skorlarının istatistiksel sonuçları.....	56
Tablo 6. Tüm hastaların preop IKDC skoru.....	56
Tablo 7. Tüm hastaların postop IKDC sonuçları	57
Tablo 8. Hastaların ek lezyon ile takip edilen skor ilişkisi	57
Tablo 9. Lysholm diz skorum skalası	58
Tablo 10. IKDC değerlendirme formu	59

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Tendon Yapısı.....	5
Şekil 2. ÖÇB ve AÇB'nin femoral yapışma yeri.....	7
Şekil 3. ÖÇB'nin artroskopik normal görünümü.....	7
Şekil 4. Ön çapraz bağın iki bağının fleksiyon ve ekstansiyondaki durumu	7
Şekil 5. ÖÇB ve AÇB'nin tibial yapışma yeri.....	8
Şekil 6. ÖÇB'nin çift bandlı yapısı.....	9
Şekil 7. Ön çapraz bağın beslenmesi	11
Şekil 8. Dizde tendon ve ligamentlerin yapışma yerleri A)Anterior B)Medial	13
Şekil 9. A)Femur distalinin inferior görünümü B)Femur distal anatomik specimen	13
Şekil 10. Tibial plato anatomik diseksiyon görünümü	14
Şekil 11. Dizde tendon ve ligamentlerin yapışma yerleri C)Lateral D)Posterior	15
Şekil 12. Diz etrafındaki bursalar	17
Şekil 13. Tibia plato ve meniskal yapıların üstten görünümü	18
Şekil 14. Ön Çekmece Testi	26
Şekil 15. Lachman Testi	27
Şekil 16. Pivot- Shift Testi.....	28
Şekil 17. Jerk Testi.....	29
Şekil 18. Loose Testi	29
Şekil 19. Segond Kırığı.....	30
Şekil 20. A) MR'da Sağlam ÖÇB Şekil 21.B)MR'da Kopmuş ÖÇB	31
Şekil 21. Arka Çapraz Bağda Açılanma	32
Şekil 22. Staple Tespit Materyali.....	37
Şekil 23. Pul-Vida Sistemi.....	38
Şekil 24. Spiked-Washer Sistemi.....	39
Şekil 25. Bioabsorbable İnterferans Vidası	40
Şekil 26. Mitek Çapa Sistemi	40
Şekil 27. Endobutton Sistemi.....	41
Şekil 28. a)Çapraz Çivi Sistemi b)Uygulama Şeması	42
Şekil 29. Cerrahi alanın steril olarak hazırlanması	45
Şekil 30. Hamstring Tendon Greft İçin Cilt Kesisi	47

Şekil 31. Hamstring Tendon Greft Alınması	48
Şekil 32. Artroskopik Notchplastisi Görünümü	48
Şekil 33. İntraartiküler Tibial Tünelin Yerleşimi	49
Şekil 34. Free Hand Yöntemi ile Femoral Tünel Açılması	50
Şekil 35. Rekonstrükte Tendonun Görünümü ve Kontrolü	51
Şekil 36. Hastanın rüptüre olmuş ÖÇB'ye ait MRI görüntüleri	60
Şekil 37. Postoperatif ÖÇB rekonstrüksiyonuna ait A-P ve Yan grafiler	61
Şekil 38. Hastanın rüptüre olmuş ÖÇB'ye ait MRI görüntüleri	62
Şekil 39. Postoperatif ÖÇB rekonstrüksiyonuna ait A-P ve Yan grafiler	62
Şekil 40. Hastanın rüptüre olmuş medial menisküs ve ÖÇB'ye ait MRI görüntüleri	63
Şekil 41. Postoperatif ÖÇB rekonstrüksiyonuna ait A-P ve Yan grafiler	64
Şekil 42. Hastanın rüptüre olmuş ÖÇB'ye ait MRI görüntüleri	65
Şekil 43. Postoperatif ÖÇB rekonstrüksiyonuna ait A-P ve Yan grafiler	65

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca bilgi ve becerilerini benimle paylaşan ve tezimin hazırlanma sürecindeki rehberliğinden dolayı Yard. Doç. Dr. Kutsi TUNCER’e

Mesleki eğitimim süresince gösterdiği hoşgörölü davranış ve desteklerinden dolayı Prof. Dr.Orhan KARSAN’a

Asistanlık sürecinin başından itibaren hep arkamızda ve tüm zorluklarda yanımızda olan,her türlü vaka bilgi,birikim ve tecrübeleri ile önümüzü açan Prof.Dr.Ömer Selim YILDIRIM’a

Eğitimim boyunca gösterdiği babacan yakınlığı,hayata ve mesleğe olan yaklaşımlarındaki örnek duruş ve fikirlerimize verdiği önem ve incelik nedeniyle Prof.Dr.Naci EZİRMİK’e

Bilgi birikimi,öngörüsü ve bilimsel çalışmalardaki önderliğinden dolayı Doç.Dr.Ali AYDIN’a

Her türlü deneyimini aktarması,sabırlı tutumu ve olumlu katkılarından ötürü Yard. Doç. Dr.Sinan YILAR’a

Çalışma hayatımızdaki yakınlığı,prensippli tutumu, farklı fikirleri ve engin görüşleriyle bizi yeni çalışmalara teşvik eden Yard. Doç. Dr.Mehmet KÖSE’ye teşekkürlerimi bildirmek isterim.

Meşakkatli bir süreç olan asistanlık boyunca birlikte çalıştığım ve destek aldığım tüm asistan arkadaşlarım ile klinik hemşire ve personeline çok teşekkür ederim.

Yetişmemde büyük emek sarfeden ve destekleyen başta annem olmak üzere eşime ve tüm aileme sonsuz minnet ve şükran borçluyum.

Dr. Nasuhi ALTAY

KISALTMALAR DİZİNİ

ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
AÇB	: Arka Çapraz Bağ
AM	: Anteromedial
AMA	: American Medical Association
AMP	: Anteromedial Portal
Endobutton CL	: Endobutton Continuous Loop
HT	: Hamstring Tendon
IKDC	: International Knee Documentation Committee
MRI	: Magnetic Rezonans Imaging
ÖÇB	: Ön Çapraz Bağ
PDS	: Polidiakson
PEEK	: Poli Eter Eter Karbon
PGA	: Poli Glikolik Asit
PL	: Posterolateral
PLA	: Poli-L-Laktik Asit
PT	: Patellar Tendon
ROM	: Range of Motion
SPSS	: Statistics Package for Social Sciences
TT	: Transtibial Tunnel

ÖZET

Artroskopik Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonunda Transtibial Tünel Tekniği İle Anatomik Femoral Tünel Tekniğinin Karşılaştırılması

Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniğinde 1 Ocak 2013-15 Kasım 2016 tarihleri arasında otojen hamstring tendonları ile artroskopik olarak 40 hastamıza transtibial tünel tekniği, 43 hastamıza anatomik femoral tünel tekniği kullanarak ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu yaptık. Hastaların preoperatif dönem fizik muayenelerinde ön çekmece, Lachman ve pivot shift testlerine bakıldı. Radyolojik olarak röntgen ve MRI istendi. Hastaları preoperatif ve postoperatif dönemde Tegner, Lysholm ve IKDC fonksiyonel skorumları kullanarak değerlendirdik.

Çalışmaya alınan Hastaların %95,2'si (n=79) erkek ve %4,8'i (n=4) kadındı. Hastaların ortalama yaşı 30,4 idi. Hastaların 50'si (% 59,5) sağ diz, 33'ü (% 40,5) sol dizinden etkilenmişti. Hastalarımızı ortalama 18,9 ay süreyle takip ettik.

Hastaların fonksiyonel değerlendirmelerinde, hem anatomik femoral tünel tekniği hemde transtibial tünel tekniği kullandığımız hastalarda Tegner, Lysholm ve IKDC skorları ameliyat öncesi ve sonrasında benzerlik göstermektedir. Cerrahi öncesine kıyaslandığında anatomik femoral tünel tekniği kullandığımız hastaların ön çekmece ve Lachman testlerinde transtibial tünel tekniğine göre belirgin düzelme gözlemlendi. Her iki teknik arasında Pivot shift testinde anlamlı fark saptanmadı.

Anatomik femoral tünel tekniğinde cerrahi öncesi döneme göre belirgin ön-arka ve rotasyonel stabilitede artış oldu. Buna bağlı olarak AMP tekniğinde hastaların rehabilitasyon süresi kısa ve spora dönüş süreleri azalmış oldu. Teknik zorluk ve revizyon riski olasılığına rağmen hasta memnuniyeti ve cerrahi öncesi aktivite düzeyine dönebilme oranları göz önüne alındığında anatomik femoral tünel (anteromedial portal) tekniğinin üstün olduğunu söylemek mümkündür.

Anahtar Kelimeler: Ön çapraz bağ, Anatomik Femoral Tünel, Transtibial Tünel, Artroskopik Tamir, Hamstring

ABSTRACT

Comparison of Anatomic Femoral Tunnel and Transtibial Tunnel Technique in Arthroscopic Anterior Cruciate Ligament Reconstruction

We performed anterior cruciate ligament reconstruction using autogenous hamstring tendons arthroscopically in 40 patients with transtibial tunnel technique and 43 patients with anatomic femoral tunnel technique between January 1, 2013 and November 15, 2016 in Atatürk University Medical Faculty Orthopedics and Traumatology Clinic. Lachman and pivot shift tests were evaluated in physical evaluation preoperatively. Radiologically, X-ray and MRI were asked. We assessed the patients using Tegner, Lysholm and IKDC functional scoring systems preoperatively and postoperatively.

95.2% (n : 79) male and 4.8% (n = 4) female patients were included in the study. The mean age of the patients was 30.4. Fifty (59.5%) patients were affected by right knee and 33 (40.5%) by left knee. We observed our patients for an average of 18.9 months.

Tegner, Lysholm and IKDC scores were similar in both patients with anatomic femoral tunnel technique and patients with transtibial tunnel technique. When compared with preoperative stage, patients with anatomic femoral tunnel technique showed significant improvement compared to transtibial tunnel technique in anterior drawer and Lachman test. There was no significant difference in pivot shift test between both techniques.

The anatomic femoral tunnel technique showed significant anterior-posterior and rotational stabilization increase compared to the preoperative rotation. As a result, the duration of rehabilitation of patients with AMP technique was short and turnover times to sports were decreased. It is possible to say that anatomic femoral tunnel (anteromedial portal) technique is superior to patient satisfaction and the rate of return to preoperative activity level despite the possibility of technical difficulty and revision risk.

Keywords: Anterior Cruciate Ligament, Anatomic Femoral Tunnel, Transtibial Tunnel, Artroskopik Repair, Hamstring

1. GİRİŞ

Ön çapraz bağın (ÖÇB) yaralanması dizdeki en yaygın bağ yaralanması olup, her yıl Amerika Birleşik Devletlerinde 129.000 ile 200.000 ve dünya çapında 400.000 rekonstrüksiyon rapor edilmektedir. (1-3) Ön çapraz bağ(ÖÇB) yaralanmaları daha çok spor yapan genç aktif insanlarda görülmektedir. Bu yaralanmalar sıklıkla insanlarda yaşam tarzında değişikliklere sebep olur ve ciddi sakatlıklara yol açabilmektedir.(4)

Genel nüfusun sportif faaliyetlerine katılımındaki artış, daha fazla bireyde ÖÇB rüptürü olma olasılığını da artırmaktadır. Ön çapraz bağ(ÖÇB) yaralanmaları ile ilgilenen ortopedi cerrahlarının deneyimi arttığından, ÖÇB rekonstrüksiyonundaki bilim ve teknik de genişlemiştir. Patellar tendon otogrefti, kuadriseps tendonu otogrefti, hamstring tendonları ve allogreft materyali de dahil olmak üzere ligamenti yeniden yapılandırmak için çok sayıda yöntem mevcuttur.(5)

ÖÇB cerrahisinde değişik tedavi yöntemlerinin yanında, birbiriyle çelişen yayın ve çalışmalar da devam etmektedir. Doğru tedavi edilmemiş bir ÖÇB yırtığının ileride diz eklemine ve dolayısıyla birey üzerinde meydana getireceği yükün önlenmesi ortopedistlerin çözmesi gereken önemli bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır.(6)

ÖÇB dizde ön arka ve rotasyonel stabilitede görev almaktadır. Bu nedenle ÖÇB yaralanması sonrası dizde instabilite meydana gelebilmektedir. Diz instabilitesine bağlı olarak hem kişinin günlük hayatı etkilenmekte hem de diz içerisinde daha ileri meniskal ve kondral hasar meydana gelmektedir. Bu durum ÖÇB yaralanmalarında tedavi gereksinimini ortaya çıkarmaktadır. ÖÇB yaralanmalarının tedavisinde hem konservatif tedavi hem de cerrahi tedaviye başvurulabilir. Konservatif tedavide diz çevresi kas gücü artırılır ve dizde propriyosepsiyon kazanılmaya çalışılır. Fakat konservatif tedavi ile birlikte aktivite kısıtlamasına gidilmesi ve günlük yaşamda değişiklik yapılması gerekmektedir. Bu nedenle özellikle aktif ve genç hastalarda cerrahi tedavi ön plandadır. Ayrıca son

yıllarda yapılan çalışmalarla B yapısı ve anatomisi daha iyi anlaşılmış olup cerrahi tedavi başarısı giderek artmaktadır.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. Tarihçe

Ön çapraz bağ anatomisi ile ilgili ilk bilgilere eski Mısır döneminde rastlanmıştır. Hipokrat ligaman yaralanmasına bağlı diz ekleminde subluksasyondan bahsetmiştir. ACL ile ilgili ilk detaylı açıklama ise (milattan önce 129-199) Claudius Galen tarafından yapılmıştır. Roma imparatorluğunda gladyatörlerin hekimliğini yapmış olan Claudius Galen ilk defa çapraz bağları, menteşe eklemlerin anormal hareketlerini kısıtlayan statik yapılar olarak tarif etmiştir. 19. Yüzyılda Almanya’da Weber kardeşler ÖÇB kesildikten sonra ortaya çıkan tibiyanın öne arkaya anormal hareketini göstermişlerdir.

Literatür incelendiğinde ÖÇB yırtığının ilk kez 1845 yılında Fransız cerrah Amedee Bonnet tarafından tarif edildiği görülmektedir. ‘Lachman testi’ ise ilk olarak 1875 yılında Georges C.

Noulis tarafından tanımlanmıştır. 1876 yılında Dittel, diz ligamanları yaralanma mekanizmaları ile ilgili çalışmalar yapmış, Bonnet ile benzer şekilde ÖÇB yaralanmalarının çoğunun femoral yapışma yerinden olduğunu bulmuştur(7).

1879 yılında Paul Segond, ÖÇB yırtıklarının semptom ve bulguları ile ilgili ilk ayrıntılı bilgileri sunmuştur. Segond, travmayla birlikte ‘pop’ sesi, hemartroz, eklem ağrısı ve klinik muayenede tibiyanın anormal ön-arka hareketini ÖÇB yırtığının kanıtı olarak belirtmiştir. 1917’de Hey Groves iliotibial bandı kullanıp femoral ve tibial tünellerden geçirerek ilk intraartiküler ÖÇB rekonstrüksiyonunu yapmıştır. Bu yöntem günümüzdeki intraartiküler rekonstrüksiyon tekniklerinin esasını oluşturmaktadır(8).

1918’de Alwyn Smith ilk olarak pivot shift testini tarif ederek ÖÇB anatomisi, biyomekaniği, hasar oluşum mekanizması, tanı ve tedavi şekillerini belirtmiştir. Yine bir makalesinde Hey Groves’un ameliyat tekniğini modifiye edip medial kollateral Bağı ve m.sartorius’un yapışma yerini anteriora transfer edip

ekstrartiküler destek oluşturmuştur. Bu ÖÇB rekonstrüksiyonu ilk protetik ön çapraz bağ replismanı olması açısından önem arz etmektedir(8).

Artroskopi ve artrografinin bulunup gelişmesiyle 1918'de Kenji Takagi, Watanabe ve Takeda ilk defa artroskopi prosedürü yapılmaya başlanmıştır.ÖÇB'yi yeniden yapılandırmak için patellar tendonun orta üçte birinin kullanılması ilk önce Jones tarafından daha önce tarif edilenlerden daha fizyolojik bir rekonstrüksiyon sağlamak üzere tanımlanmıştır(9). Jones tekniği pateller tendonun tibial tüberkül yapışma yerini korurken pateller yapışma yerinden kemik blok ile femur interkondiler bölgesine transfer etmeyi amaçlıyordu. Diğer yazarlar daha sonra pateller tendonun medial üçte birini kullanarak Jones'un tekniğini değiştirdiler(10).

Marshall ve ark.,patellar tendonun orta üçte biri ile kuadriceps tendonunun prepatellar orta kısmını greft olarak tanımlamışlardır.Jones tekniğinin bu modifikasyonları ile patellar tendon distal yapışma yerinden ayrılıp bir tibia tünel içinden geçirildi. Greftin femur tarafı femur içindeki kemik tünellerinden veya lateral femur kondilinin üstünden geçirildi ve dikişler veya zımba teli ile sabitlendi. Böylece greftin tibia ve femur yapışma yerine transferi ile daha anatomik bir yerleşim sağlanmış oldu(11).

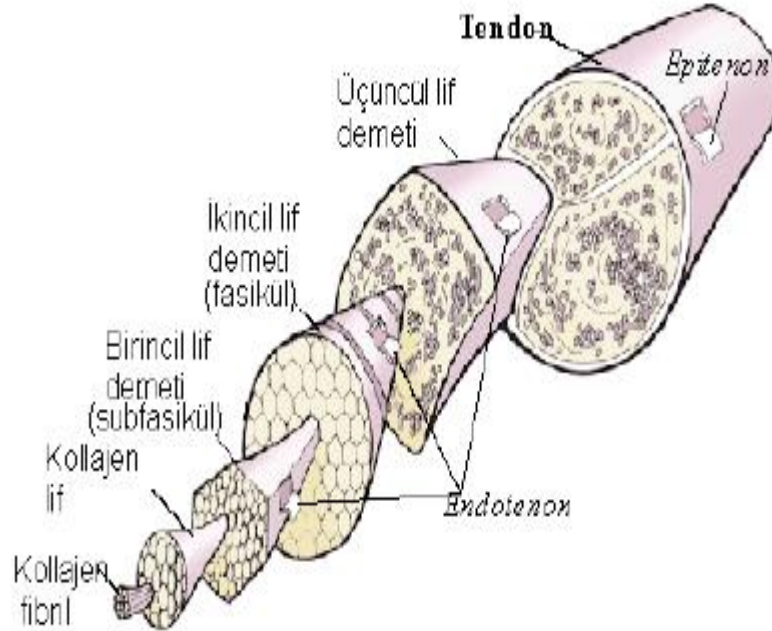
Clancy ve ark, femur fiksasyon sahasında kemik birliği elde etmek için ilk olarak patellar tendonun proksimal kısmı boyunca bir parça patellar kemiğin hasat edildiğini açıkladı. Ayrıca, greftin çok kısa olduğu tespit edildiğinde greftin tibial kökenini bir blok kemik parçasıyla birlikte ayırmayı açıkladılar(12).

Lipscomb, Jones prosedürünün dizde eklem sertliği ve ekstansör mekanizmada sorunlar oluşturduğunu görmüş ve 1982'de hamstring tendonlarıyla ÖÇB rekonstrüksiyonu yapmıştır.1988'de ise Friedman artroskopik yöntemle dört kat hamstring otogreft kullanarak ÖÇB rekonstrüksiyonu yapmıştır(8).

2.2. Embriyoloji

İnsan embriyolojisinde menisküs ve ön çapraz bağlar gebeliğin 8. haftasında oluşmaya başlar ve 14.haftasında da tüm diz eklem yapıları gelişir.ÖÇB fetüslerde erişkinlerle benzerlik gösterir fakat femoral yapışma yeri daha geniştir(13). 17-20 haftalık fetüslerin diz ekleminde yapılan çalışmalarda ÖÇB'nin çift bandlı yapıda olduğu gösterilmiştir(14).

ÖÇB genellikle düzenli bir dizilime sahip olup birbirine paralel olarak uzanan kollajen liflerden oluşmaktadır. Esas yapısal alt ünitesi Tip 1 kollajendir. Yapısında kollajene ilave olarak fibroblast ve proteoglikandan oluşan ekstraselüler matriks ihtiva eder(15).20 mikron çapındaki kollajen lifler birleşerek 100-250 mikron çapında fasikülleri oluşturur ve etrafı endotenon adı verilen bağ dokusu çevreler. Bu kollajen fasikülleri de fibroblast ve ekstraselüler matriksle birlikte bağı oluşturur.Paratenon bu bağı çevreler,bağın etrafını sinovya sarar ve onu ekstrasinovyal hale getirir(16).(Şekil 1)



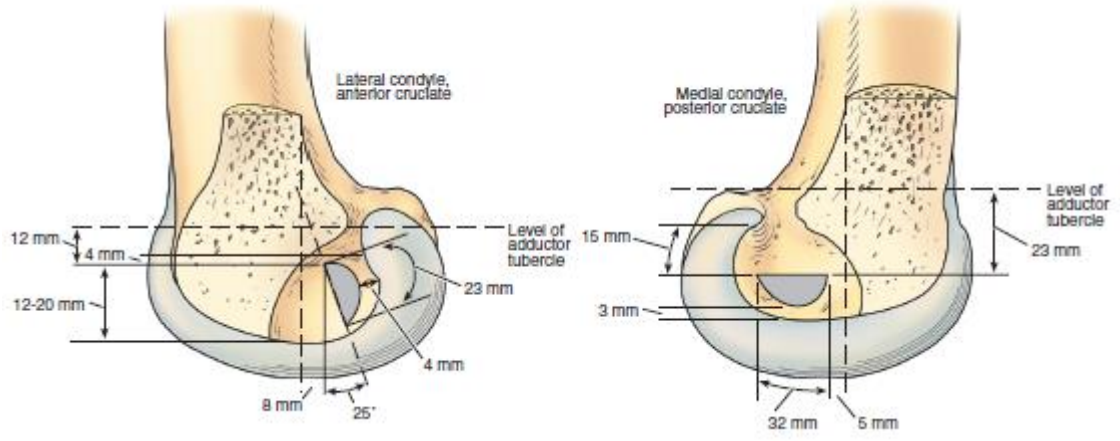
Şekil 1. Tendon Yapısı

Ön çapraz bağdan kemiğe doğru ligament-fibrokartilaj ve kemik şeklinde bir geçiş vardır. Ligamentten kemiğe doğru olan geçiş zonu bağ yapışma yerlerindeki stres yüklenmesini ve aynı zamanda endosteal damarların ÖÇB içine geçmesini engeller. ÖÇB'nin yapısında kollajen, proteoglikan, elastin ve nonkollajen proteinler bulunur. Kollajen lifler ön çapraz bağın kuru ağırlığının %75'ini oluşturur. Proteoglikanlar ekstraselüler matriksin organizasyonunda ve doku sıvısının transportunda görev alırlar. ÖÇB cerrahisinde kullanılan otojen ve allojen dokular normal ÖÇB yapısından çok farklıdır. Örneğin kullanılan tendinöz greftler bağlardan daha serttir. Normalde bağlar elastik yapılarından dolayı tendonlardan daha avantajlı olmasına rağmen, kullanılan tendinöz greftler de zamanla remodelasyona uğrayabilir(16).

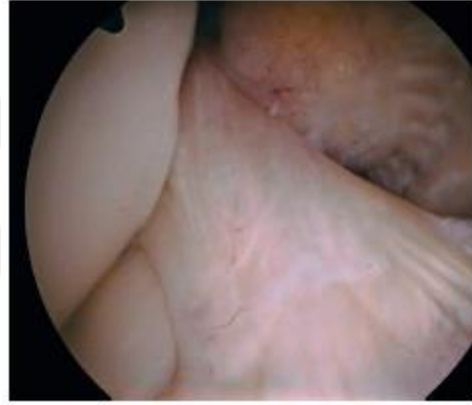
2.3. ÖÇB Anatomisi

ÖÇB, interkondiler çentikte lateral femur kondilinin posteromedial yüzeyinden bir daire parçası olarak çıkar.(Şekil 2). Femura yapışan ön yüzü düz ve arka yüzü konvektir. Ön çapraz bağ ortalama 38 mm uzunluğa ve 11 mm genişliğe sahiptir. Longitudinal uzanan kollajen fasiküllerinden oluşan bu bağ proksimalde lateral femur kondilinin medialine, distalde ise anterior tibia platosuna yapışır. Ön çapraz bağın eklem içindeki yönelimi femurdan tibiaya, posteriordan anterior'a ve lateralden mediale doğrudur. (Şekil 3). Bağ uzunluğu boyunca bağın lifleri az miktarda dış rotasyona doğru döner(17, 18).

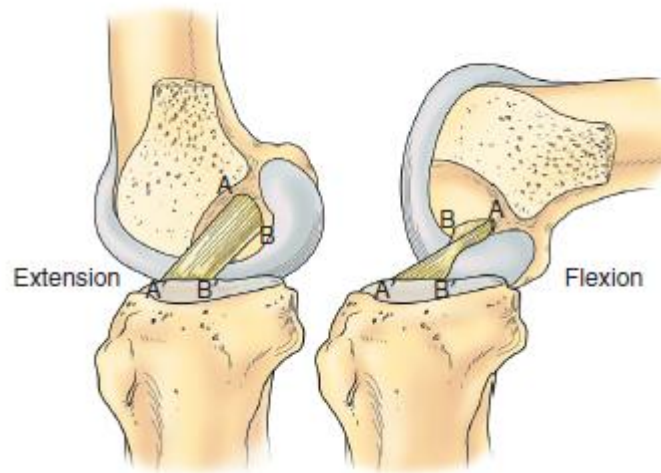
ÖÇB'nin femurdaki yapışma yeri oval şeklinde olup boyutu 18 mm uzunluğunda ve 11 mm genişliğindedir. ÖÇB liflerinin femurdaki yapışma yerlerinin konumu fleksiyon derecesine bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Diz ekstansiyondayken femoral yapışma yeri daha dikey konuma gelir. Böylece anteromedial(AM) band proksimale posterolateral(PL) band ise distale yapışır. Diz fleksiyonda iken ÖÇB femoral yapışma yeri daha yatay bir hal alır ve AM band posteriora, PL band anteriora yapışır (Şekil 4)



Şekil 2. ÖÇB ve AÇB'nin femoral yapışma yeri

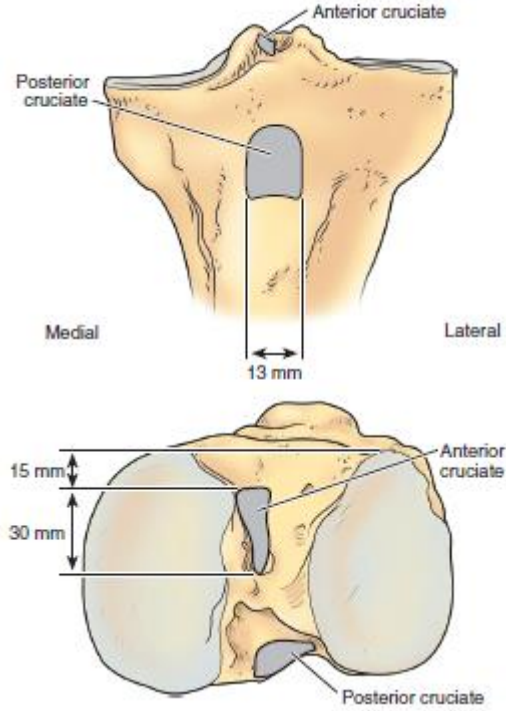


Şekil 3. ÖÇB'nin artroskopik normal görünümü



Şekil 4. Ön çapraz bağın iki bağının fleksiyon ve ekstansiyondaki durumu

Tibial yapışma yeri ise, tibia ön kenarının 15 mm arkasında; 30 mm uzunluğunda çukur bir alandır. Diz 90 derece fleksiyonda iken ÖÇB'nin tibial yapışma alanının orta noktası, arka çapraz bağın yapışma alanının ön kenarından 7 mm öndedir (Şekil 5). Yine; tibial yapışma yeri, interkondiler çukurdaki medial tibial tüberkülün önünde ve dış yanında yer almaktadır(15).



Şekil 5. ÖÇB ve AÇB'nin tibial yapışma yeri

ÖÇB'nin tibial yapışma yeri femorale göre daha geniş ve daha kuvvetlidir. ÖÇB'nin bazı lifleri tibiada transvers intermeniskal ligamanın altından geçerek lateral menisküsün ön boynuzuna bağlanır. Bazı olgularda ise ÖÇB'nin tibial yapışma yerinin posteriorundan ayrılan lifler lateral menisküs arka boynuzunun yapısına katılabilir(18).

ÖÇB anteromedial ve posterolateral bant olmak üzere iki adet fonksiyonel banttandır. Posterolateral bant daha kalın ve daha kuvvetlidir. ÖÇB'nin anteromedial(AM) bandı; ÖÇB'nin yapışma alanında femurda proksimale, tibiada ise anteromediale, posterolateral(PL) bandı ise femurda distale, tibiada posterolaterale yapışır. ÖÇB femurdan tibiaya oval bir seyir gösterip tibia yapışma yerinde üçgen

şeklini alır.(Şekil 6)Tibial yapışma yeri ÖÇB'nin en geniş kısmı olup femur yapışma yerinden 1.2 kat,orta hattan 3.5 kat daha geniştir(18).



Şekil 6. ÖÇB'nin çift bandlı yapısı

AM band lateral menisküs anterior boynuzuyla birleşip tibianın ön kenarından 13-17 mm posteriora yapışır.PL band lateral menisküs posterior boynuzu ile birleşip AÇB'nin 7-8 mm anterioruna yapışır.AM band 45-60 derece fleksiyonda en gergin halde olup PL band ise ekstansiyonda gergindir.Bu nedenle AM bandın fleksiyonda PL bandın ekstansiyonda önemli rolleri vardır.Buna bağlı olarak diz eklem hareketinde sürekli bir band gergin olmaktadır.Bu iki band diz eklem hareketinde antero-posterior ve rotasyonel tibial yüklenmelerde beraber çalışarak stabilizasyon sağlamaktadırlar.Femurda her iki bandın yapışma yerini gösteren lateral interkondiler ve lateral bifurkasyo şeklinde kemik çıkıntılar vardır.Lateral interkondiler çıkıntı femoral yapışma bölgesinin ön sınırını oluşturur.Lateral bifurkasyo çıkıntısı ise iki demet arasında yerleşir.Bu iki çıkıntı ÖÇB rekonstrüksiyonunda femoral tünel yerleşimi için kılavuzluk olarak kullanılmaktadır(19).

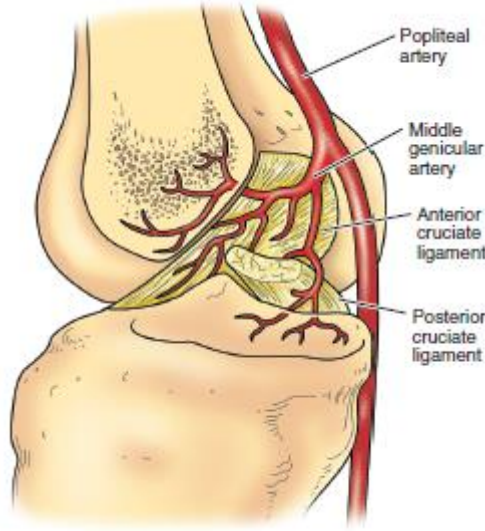
2.4. ÖÇB Kanlanması ve İnervasyonu

ÖÇB kanlanması başlıca orta geniküler arterin ligamentöz dallarından olmaktadır. Buna ilave olarak bağın distal kısmı, inferomedial ve inferolateral geniküler arterlerden de dallar almaktadır. Orta ve inferior geniküler arterin dalları

bağın çevresinde anastomoz yaparak sinoviyal bir ağ oluşturur.(Şekil 7) Bağ çevresindeki bu damarların bir kısmı iç katmanlara ilerleyerek gevşek bağ dokusu içerisindeki fasiküllerin arasına uzanır. Bağın beslenmesi değişkenlik gösterir. Proksimal kısmın kanlanması daha iyidir. Bağın distaldeki fibrokartilaj kısmı ise avaskülerdir. Kemiğe yapışma bölgelerindeki fibrokartilaj kısımların damarlanması olmadığı gibi, bağ içerisindeki damarlarda bu kartilaj kısma uzanmaz. Ayrıca, kartilaj bölgeye subkondral kemikten de damarsal geçiş yoktur (13).

ÖÇB nervus tibiialisin dalı olan posterior artiküler sinirden inervasyon alır. Ayrıca medial ve lateral artiküler sinir dalları da inervasyona katılır. Posterior artiküler sinir, eklem kapsülünü posteriordan deler ve sinovyal ve periligamentöz damarlarla birlikte bağa ulaşır. Histolojik incelemelerde bağın yüzeyinde Golgi benzeri reseptörler ve Ruffini korpuskülleri gibi yavaş adapte olan mekanoreseptörler saptanmış olup, bunlar hareket değişiklikleri, eklem pozisyonu ve açısındaki değişikliklerle uyarılırlar. Pacini korpuskülleri bağın gerilmesiyle uyarılan mekanoreseptörlerdir. Serbest sinir sonlanmaları ağrı iletiminden sorumlu olup, az miktarda bulunması, ÖÇB kopmalarında ağrıdan ziyade kopma hissinin duyulmasına neden olur. Dahasonra gelişen ağrının sebebi ise hemartroz nedeniyle eklem kapsülündeki gerilmeye bağlıdır (13, 20).

Serbest sinir uçları ayrıca nöropeptid salgılayarak vazomotor cevabı oluştururlar. Bu nedenle greft revaskülarizasyonunda düzenleyici rol oynarlar. Tedavi edilmemiş ÖÇB vakalarında travma sonrası 3 ay süresince mekanoreseptörlerin seviyesi aynı kalmaktadır. Fakat sonra bu mekanoreseptörlerin sayısı gittikçe azalır ve 9. ayda yalnızca serbest sinir uçları kalır.



Şekil 7. Ön çapraz bağın beslenmesi

2.5. Diz Anatomisi

Diz eklemi femur, tibia ve patella kemiğinden oluşan vücuttaki en büyük eklemdir. Diz eklemi articulatio synoviales grubundan bicondylaris eklem sınıfına girer. Diz eklemine stabilitesinde kemik yapının yanında kas, tendon, bağlar, kapsül ve menisküs yapıları rol oynar. Bu yapıların hepsi diz eklemine 6 farklı yönde hareket kolaylığı sağlamaktadır. Femur kondillerinden geçen transvers eksen etrafında fleksiyon ve ekstansiyon hareketlerine ilave olarak diz fleksiyonda iken abduksiyon ve adduksiyon ile internal ve eksternal rotasyon hareketleri yapmaktadır.

2.5.1. Kemik Yapılar

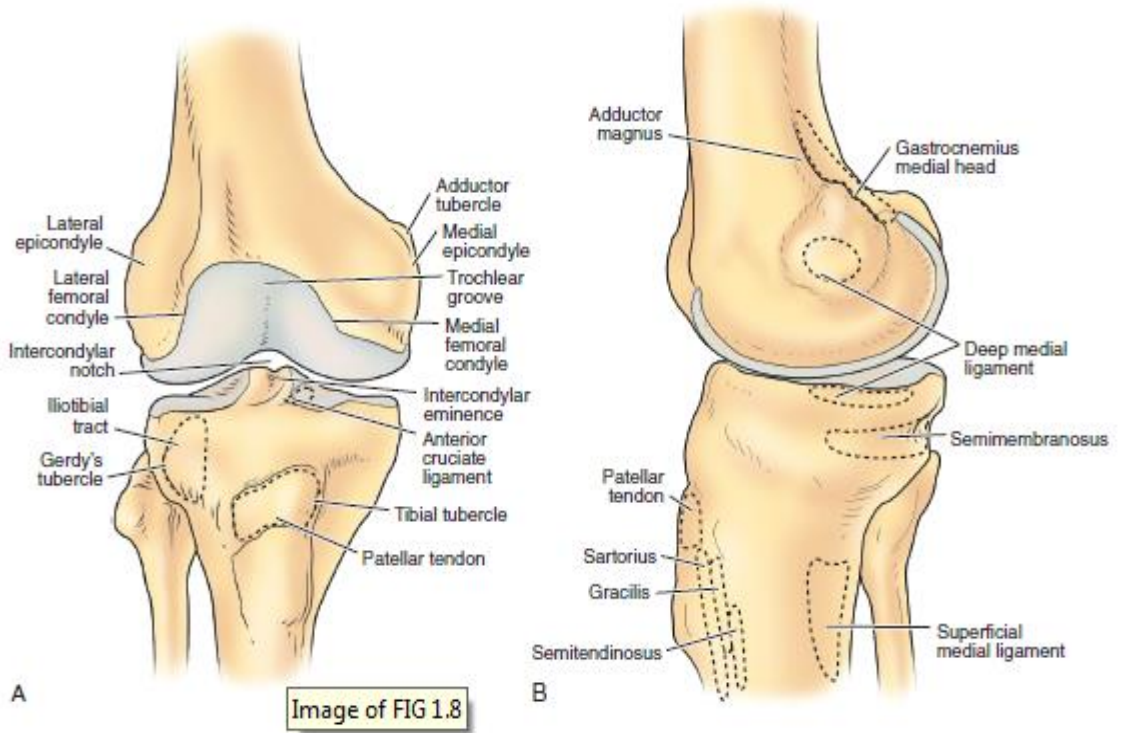
2.5.1.1. Patella

Vücuttaki en büyük sesamoid kemik olan patella femoral trokleaya oturur. Apeksi distalde olan asimetrik oval bir yapısı vardır. Kuadriseps tendonunun lifleri öne sarılmakta ve patellar ligament ile distalde harmanlanmaktadır. Patella ile femoral troklea arasındaki eklem, anterior veya patellofemoral bölmeyi oluşturur. Patella'nın posterior yüzü yedi yöne sahip olarak tanımlanmaktadır. Medial ve lateral faset dikey olarak yaklaşık üç eşit parçaya bölünürken yedinci veya tek faset patellanın aşırı medial sınırı boyunca uzanır. Genel olarak, medial faset daha küçük

ve biraz dışbükeydir; Patella'nın yaklaşık üçte ikisinden oluşan lateral faset hem sagittal bir dışbükeylik hem de koronal bir içbükeyliğe sahiptir(21).

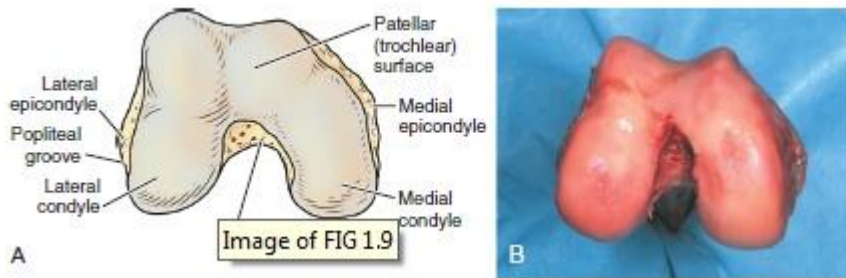
2.5.1.2. Femur

Femurun distal ucunun mimarisi oldukça karmaşıktır. Dahası, bu alan çok sayıda bağ ve tendonların birleştirme yeri olarak işlev görür. Şekil ve ebatlarda femur kondilleri asimetriktir; büyük medial kondilin daha simetrik bir eğriliği vardır. Yan taraftan bakılan lateral kondil, posterior olarak eğrilik yarıçapında giderek artmaktadır. Yüzeyden bakıldığında, tibia ile eklem yapan femur kondillerinden lateral kondilin, medial kondilden biraz daha kısa olduğunu göstermektedir.(Şekil 8)Lateral kondilin uzun eksenini biraz daha uzundur ve medial kondilin yaklaşık 22 derecelik bir açıyla yönlendirilmiş ve posterior olarak açılan uzun ekseninden daha sagittal bir düzleme yerleşmiştir(22). İnterkondiller çentik iki kondili distalden ve posteriordan ayırır. Çentikteki lateral duvar, ön çapraz bağın (ÖÇB) kökeninin bulunduğu düz bir izlenime sahiptir. Çentiğin medial duvarı üzerinde posterior çapraz bağ (AÇB) kökenli daha geniş bir alan vardır. Çentiğin ortalama genişliği distal ucu en dar ve proksimalde 1.8 ile 2.3 cm genişler. Buna karşılık, çentik yüksekliği orta bölümde 2.4 cm en yüksek ve proksimalde 1.3 cm ve distalde 1.8 cm azalır(23).



Şekil 8. Dizde tendon ve ligamentlerin yapışma yerleri A)Anterior B)Medial

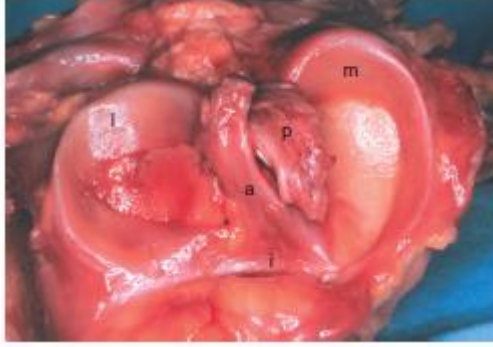
Çentik boyutları, dar çentik genişliği ve ÖÇB yırtılması için artmış risk arasındaki ilişkiden dolayı önemli bir konu haline gelmiştir.(Şekil 9A ve 9B) Bu risk ÖÇB'nin öz nitelikleri ile ilişkili görünmemektedir. Çünkü normal boyutlu bağlar, dar çentikler içeren örneklerde tanımlanmıştır (24).Bu nedenle, ÖÇB'de başarısızlık riski muhtemelen bağdaki sıkışmadan kaynaklanmaktadır ve notchplasti ÖÇB rekonstrüksiyonunun ayrılmaz bir parçası olmuştur(25, 26).



Şekil 9. A)Femur distalinin inferior görünümü B)Femur distal anatomik specimen

2.5.1.3. Tibia

İncelenen bir iskelette, tibia platosunun incelenmesi femoral ve tibial yüzeylerin hiç uyuşmadığını düşündürür. Daha büyük olan medial tibial platonun düz bir yapısı vardır ve lateral radyografide belirgin olan kare şeklinde bir posterior cephesi vardır(27). Lateral platonun eklem yüzeyi dar ve konvektir. Her iki yüzey de tibia'nın şaftına göre yaklaşık 10 derece arka eğime sahiptir. Bununla birlikte, femoral ve tibial eklem yüzeyleri gerçekten daha belirgindir(Şekil 10). Sağlam bir dizde menisküs, temas alanını önemli ölçüde büyütür ve eklem yüzeylerinin uygunluğunu artırır(28, 29).

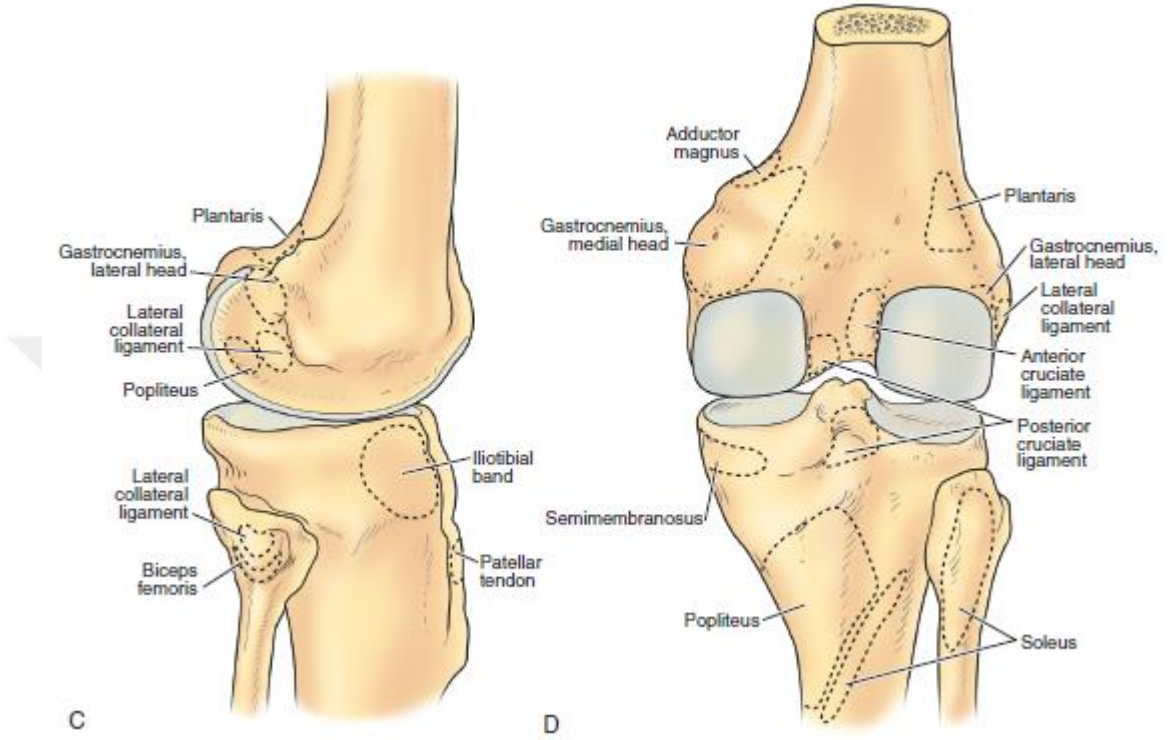


Şekil 10. Tibial plato anatomik diseksiyon görünümü

Tibia'nın platolar arasındaki orta bölüme, tibia'nın omurgası olan eminence yerleşmiştir. Önden arkaya doğru medial menisküsün ön boynuzu, ÖÇB ve lateral menisküsün ön boynuzunun yapıştığı anterior intercondylar fossa öne doğru bir depresyon gösterir.

Bu bölgenin arkasında iki yükselme vardır: medial ve lateral tüberküller. Bunlar intertubercular sulcus denen oluk ile bölünürler. AP radyografide medial tüberkül genellikle lateral tüberkülden daha üstün projeksiyonlar yapar. Lateral bir radyografide medial tüberkül lateral tüberkülün önüne yerleşir. Tüberküller, çapraz bağlar veya menisküs için bağlanma yeri olarak işlev görmez; ancak, femur kondillerinin iç taraflarına doğru çıkıntı yaparak yan yana stabilizatörler olarak görev yapabilir. Arka interkondiler fossada tüberküllerin arkasında lateral ve medial menisküs öne ve arkaya bağlanır. AÇB, tibia interkondiller bölgenin posterior

kenarına yapışır.(Şekil 11) Tibia ön yüzünde tüberozite en belirgin özelliğidir ve patellar tendonun bağlanma bölgesidir. Tibial tüberkülün yaklaşık 2- 3 cm lateralinde, iliotibial bandın (ITB) yapışma bölgesi olan Gerdy tüberkülü vardır.



Şekil 11. Dizde tendon ve ligamentlerin yapışma yerleri C)Lateral D)Posterior

2.5.2. Kapsül

Kapsül, ayrı bağlar olarak ifade edilebilen kalınlaşan alanları içeren lifli bir zardır. Anterior kapsül ince olup doğrudan anteriorda patellar ligament ile devamlılık gösterir. Eklemi kapsülü proksimalde, patella üstünde yaklaşık üç ile dört parmak genişliğinde femura yapışır. Distalde ise popliteal tendonun hiatus ağzından girdiği durumlar haricinde, tibia kenarına çevresel olarak yapışır. Ardından kapsül, femurun interkondiler fossasının kondil ve duvarlarından çıkan dikey liflerden oluşur. Bu bölgede, kapsül, semimembranosus tendonundan oluşan oblik popliteal ligament lifleriyle zenginleşir. Bu geniş, düz bant, proksimal olarak interkondiler fossanın kenarına ve femurun arka yüzeyinin kondillerin artiküler kenarına yakın bir yere bağlanmıştır. Fasiküler damarların ve sinirlerin geçişi için açıklıklar ile ayrılır. Eğik

popliteal ligament popliteal fossa tabanının bir bölümünü oluşturur ve popliteal arter bunun üzerinde durur. Popliteal hiatus yerinde, kapsül aşağıya doğru fibula başına doğru yer değiştirir ve lateral menisküs ile fibular stiloid arasında kavisli bağ oluşturur.

2.5.3. Sinovyum

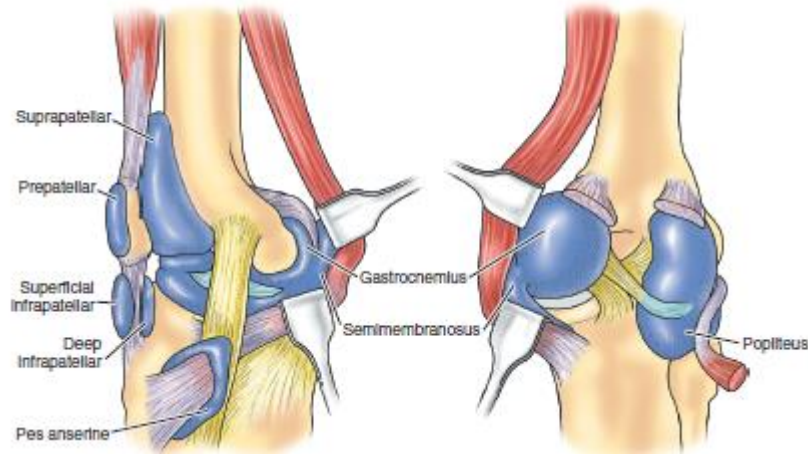
Sinovyum normalde pürüzsüz, saydam bir pembe dokudur. Histolojik olarak ince bir tabaka ya da sinoviyosit, yüzeyde bulunur. Sinoviyositler, makrofaj tipi işleve sahip olanlar ile sentetik işlevlere sahip olanlar olmak üzere geniş biçimde sınıflandırılan iki hücre popülasyonundan oluşur. Diz eklemi vücuttaki en büyük sinovyal boşluğa sahiptir. Sinovyal membran proksimalde quadriceps kası ile femur alt ucu arasında kalan boşluğu örter. Sinovyal membran tüm eklem kapsülünün iç kısmını döşer ve tibial platonun ortasına uzanan çapraz bağların etrafını kılıf gibi sarar. Bu nedenle çapraz bağlar intraartiküler olmasına rağmen ekstrasinovyaldir. Menisküsler de sinovyal membran tarafından sarılmamaktadır.

2.5.4. Bursa

Diz ile ilgili sayısız bursa arasında, en önemli klinik önemi olanlar prepatellar, infrapatellar ve anserine bursadır (Şekil 12). Prepatellar bursa büyüktür ve patella önüne subkutan olarak yerleşir. İnfrapatellar bursa, patellar ligamanın arkasında yatar ve ligamenti tibiadan ve yağ dokunun alt kısmından ayırır. Pes anserine bursa, sartorius, gracilis ve semitendinosus tendonları ile tibia arasında bulunur. Bu bursa, travma veya aşırı kullanım sonucunda iltihaplanabilir.

2.5.5. Çapraz bağlar

ÖÇB anatomisinde anlatılmıştır.

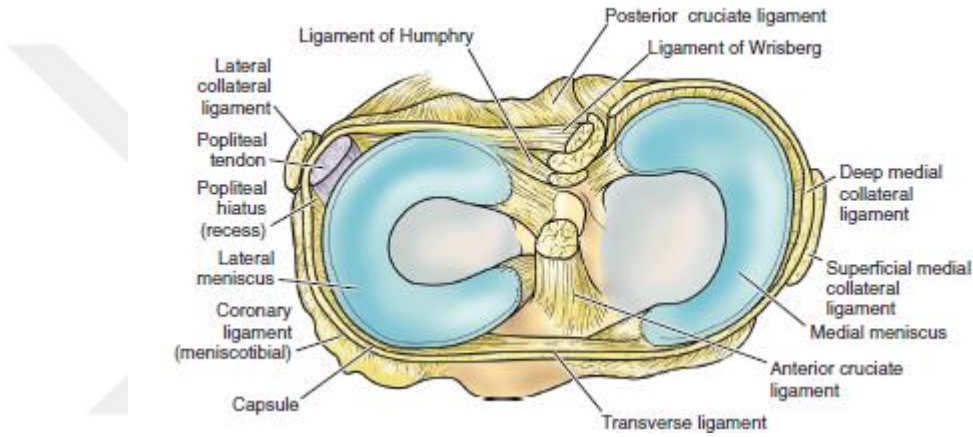


Şekil 12. Diz etrafındaki bursalar

2.5.6. Menisküsler

Menisküs, femur kondillerinin karşılamak için tibiadaki eklem yüzeylerini derinleştirmeye hizmet eden iki adet krescentik fibrokartil yapıdır. Menisküsün en bol bileşenleri arasında kollajen (% 75) ve kollajen olmayan proteinler (% 8 ila % 13) bulunur. Glikozaminoglikanlar ve glikoproteinler de temel unsurlardır. Menisküsde dört temel kolajen türü mevcut olmakla birlikte, tip I kollajen baskın bileşen olup toplam kollajenin yaklaşık % 90'ını oluşturmaktadır. Histolojik muayene, eozinofilik kollajen fibrillerin organize matrisinde dağılmış fibroblastlar ve fibrokartilajinöz hücrelerin bir popülasyonunu ortaya koymaktadır. Kollajen demetleri sıkıştırma yüklerinin absorbe edilmesi için optimal olan çevresel bir düzen içinde düzenlenir(30). Her menisküs, tibia'nın ilgili artiküler yüzeyinin yaklaşık iki perdesini kapsar. Her menisküsün periferik sınırı kalın, dış bükeydir ve eklem kapsülüne bağlanır. İç kenar ince, serbest bir kenara doğru hafifçe eğimlidir. Menisküsün proksimal yüzeyleri konkavdır ve femur kondilleri ile temas halindedir. Distal yüzeyler düzdür ve tibial platoda kalır. MR incelemelerinde, normal menisküs sagittal görünümünde en iyi görülür. Medial menisküsün posterior boynuzu anterior boynuzdan daha büyük iken lateral menisküsün anterior ve posterior boynuzları tipik olarak benzer boyuttadır. Lateral menisküs medial menisküse göre daha sirküler ve hareketli yapıdadır (Şekil 13). Lateral menisküsün arka boynuzundaki oluktan popliteus tendonu geçmektedir. Medial menisküs semisirküler yapıda olup orta hatta medial kollateral ligamente yapışık olduğundan daha az hareketlidir. Posteromedialde

ise eklem kapsülü ve semimembranozus tendonu ile ilişkidedir. Menisküsler, eklem boyunca yük aktarımı, eklem uygunluğunun artırılması, eklem yüzeyi boyunca sinovyal sıvının dağılımı ve eklem hareketi sırasında yumuşak doku çarpmasının önlenmesi dahil olmak üzere birçok önemli fonksiyonu yerine getirir. Medial menisküs, ACL'nin yetersizliğinde eklemden bir miktar istikrar sağlar. Bu da arka boynuzun anterior tibial translasyonu azaltmaya yardımcı olması için bir kama gibidavranıyor olmasıdır(31). Bununla birlikte, lateral menisküsün benzer bir işlevi yoktur(32).



Şekil 13. Tibia plato ve meniskal yapıların üstten görünümü

2.5.7. Meniskofemoral bağlar

Meniskofemoral bağlar tibia'nın stabilizasyonu ve öne anormal hareketini engelleyen yapılardır. Lateral menisküs posterior boynuzdan başlayıp femur medial kondiline uzanırlar. Meniskofemoral ligamentler arka çapraz ile ilişkisine göre isimlendirilmektedir. Arka çapraz bağın önünde seyreden 'Humphry Bağı', arkasında seyreden ise 'Wrisberg Bağı' olarak adlandırılır. Bu ligamentler ayrıca popliteus kasının kontraksiyonu ile oluşan tibia'nın internal rotasyonuna karşı lateral menisküsü mediale çekmektedirler (Şekil 13).

2.6. Diz İnstabiliteleri

Kas ve tendon yaralanmaları sprain olarak isimlendirilir. Bu yaralanmalar The American Medical Association (AMA) tarafından üç evrede incelenir.

Evre 1. Bağın içindeki fibrillerde yırtılma oluşur, lokalize duyarlılık vardır. Ancak instabilite gelişmez.

Evre 2. Daha çok ligament fibrili yırtılır. Bağda kısmi yırtılma vardır. Az dereceden orta dereceye kadar normal dışı hareket oluşur. Ancak instabilite gelişmez.

Evre 3. Tam yırtılma, fonksiyon kaybı ve instabilite gelişir.

3. derece sprain 3 alt sınıfa ayrılır.

1. sınıf. Eklem mesafesi 5 milimetre veya daha az açılır.

2. sınıf. Eklem mesafesi 5-10 milimetre açılır.

3. sınıf. Eklem mesafesi 10 milimetreden fazla açılır.

İnstabilitelerin en detaylı tarifi ve sınıflandırılması 1976 yılında ‘’Amerikan Ortopedi ve Spor Hekimliği Birliği’’ tarafından yapılmıştır. Buna göre diz instabiliteleri 3 bölümde incelenir. Bunlar düz, rotasyonel ve kombine instabilitelerdir. Düz instabilitede genellikle arka çapraz bağ kopmuştur. Tüm rotasyonel ve kombine instabilitelerde ise arka çapraz bağ sağlamdır.

2.6.1. Düz İnstabiliteler

4 Tiptir.

1. Medial İnstabilite, İç yan bağ, medial kapsül, posteior oblik ligamanın hasar gördüğü durumlarda oluşur. Genellikle ÖÇB de yırtıktır. Fizik muayenede 30 derece fleksiyondayken valgus stres testinde açılma tespit

edilir. Tam ekstansiyonda açılma yoktur. Çünkü tam ekstansiyonda açılma olması arka çapraz bağın da yırtık olduğu anlamına gelir.

2. Lateral İnstabilite, lateral kapsül, dış yan bağ arkuat ligaman ve arka çapraz bağın hasar gördüğü durumlarda oluşur. Fizik muayenede 30 derece fleksiyon ve tam ekstansiyonda varus stres testi pozitifdir.
3. Posterior İnstabilite, arkuat ligaman, posterior oblik ligaman ve arka çapraz bağın izole olarak zarar gördüğü durumlarda ortaya çıkar.
4. Anterior İnstabilite, ÖÇB'nin hasar gördüğü durumlarda oluşur. Fizik muayenede ön çekmece testi pozitifdir. Medial ve lateral subluksasyonla birlikte olabilmesine rağmen rotator instabilite bulgusu yoktur.

2.6.2. Rotasyonel İnstabiliteler

4 Tiptir

1. 1.Anteromedial Rotator İnstabilite; Tibianın anteromedial subluksasyonu ile birlikte medial eklem aralığında açılma vardır. Tibiayı anteriora translasyona ve arka çapraz bağın aksı etrafında dış rotasyona zorlayan kuvvetler bu instabiliteyi oluşturmaktadır. Bu durumda iç yan bağ, posterior oblik bağ, medial kapsül ve ÖÇB'de hasar oluşabilmektedir.
2. Anterolateral Rotator İnstabilite; Tibianın anterolateral subluksasyonu ile birlikte lateral eklem aralığında açılma vardır. Dış yan bağ, ÖÇB ve popliteal köşe yapıları hasar görebilir.
3. Posterolateral Rotator İnstabilite; Lateral tibial platonun posteriora translasyonu ile birlikte lateral eklem aralığında açılma vardır. Jacop testi (Ters Pivot Shift Testi) posterolateral instabilite için hassas bir testir. Arkuat Ligaman, popliteus tendonu, dış yan bağ ve biceps tendonu hasar görebilir.
4. Posteromedial İnstabilite; medial tibial platonun medial femoral kondile göre posteriora rotasyonu ile birlikte medial eklem aralığında açılmanın olmasıdır. İç yan bağ, posteromedial kapsül, posterior oblik ligament ve ÖÇB hasarlanabilir.

2.6.3. Kombine Rotator İnstabiliteler

Bu instabiliteler aynı anda 2 rotator instabilitenin bir arada bulunmasıyla oluşur. Bunlar;

1. Kombine anteromedial ve anterolateral
2. Kombine anterolateral ve posterolateral

Kombine anteromedial ve posteromedial olarak sınıflandırılır(33).

2.7. ÖÇB Biyomekaniği

Diz eklemi menteşe tipi bir eklem olup fleksiyon ve ekstansiyon hareketlerinin yanında her üç düzlemde ve değişik akslarda karmaşık hareket şekilleri göstermektedir. Bu hareketler sagittal düzlemde fleksiyon-ekstansiyon, aksiyel transvers düzlemde iç-dış rotasyon, koronal düzlemde ise addüksiyon- abduksiyon hareketleridir. Diz eklemine bu düzlemlerin tümünde translasyon yapma kapasitesi vardır. Böylece diz eklemi dar bir hacimde geniş açılarla hareket etmektedir(34).

Diz eklemine ekstansiyondan fleksiyona gelme hareketi sırasında, femur kondilleri tibiyal platosu üzerinde arkaya doğru yuvarlanma ve kayma hareketleri yapmaktadır. Ayrıca lateral femoral kondil medial kondilden büyük olması sebebiyle fleksiyon sırasında tibiyada iç rotasyon, ekstansiyon sırasında dış rotasyon oluşmaktadır. Diz tam ekstansiyonda iken rotasyon hareketi yapılamaz. Bu hareketler sırasında dizin stabilizasyonunu sağlayan pasif ve aktif stabilizatör yapılar vardır. Kas ve tendonlar aktif stabilizatörler olarak görev yapar. ÖÇB, AÇB, iç ve dış yan bağlar, menisküsler, eklem kapsülü ve kemik yapı pasif stabilizatör yapılarıdır(35, 36).

ÖÇB anterior tibial translasyonun ana kısıtlayıcısıdır. Maksimum anterior tibial translasyon 30 derece fleksiyondayken meydana gelir ve ortalama 5-8 mm civarındadır. Tibianın öne translasyonunu önleyen ikincil yapılar ROM sırasında

değişiklik göstermektedir.Dış yan bağ ve posterolateral yapılar ekstansiyonda,iç menisküs arka boynuzu,iç yan bağ ve posteromedial kapsül tüm fleksiyon açılarında,iliotibial band ve midlateral kapsül 15-90 derece arasında tibianın öne translasyonunu sınırlar.ÖÇB'nin sağlam olduğu durumlarda bu yapıların hiçbiri anterior translasyonu önlemez (37-39).

Diz fleksiyonu sırasında diz ligamentlerinin uzunluklarının değişmesinin minimum düzeyde olması izometrisite olarak adlandırılır. Fakat ÖÇB tamamen izometrik değildir. ÖÇB'nin anatomik yapısından dolayı diz ekstansiyodayken PL bandı, fleksiyodayken AM bandı gergindir. Bu geçiş uyumlu ve kademeli olarak gerçekleşir.Böylece her fleksiyon derecesinde bağın belli bölümü gergin olmaktadır(18).

ÖÇB 90 derece fleksiyonda ve ekstansiyonda iken 30 derecedeki fleksiyona göre daha gergindir.30-40 derece arasında daha gevşektir. Medial femoral kondilin yarıçapı lateral kondilin yarıçapından daha büyüktür.Bu iki nedenden dolayı fleksiyon ile tibiada iç rotasyon,ekstansiyon ile tibiada dış rotasyon olur(18).ÖÇB elastik deformasyon sınırını aşan yükler altında kopmaktadır.Bağa binen yük arttıkça bağ elastik deformasyon,plastik deformasyon ve yetmezlik dönemi olarak üç fazdan geçer.Elastik deformasyon sırasında bağ gerilir,ama bütünlüğünde bozulma olmaz ve yük oradan kalktığında eski haline döner.Bağa uygulanan gerilme kuvveti arttığında bu kez deformasyon fazına girer,kollajen lifleri arasındaki çapraz bağlar kopar ve bağ uzar.Bu durumda bağ eski uzunluğuna dönemez.Uygulanan gerilim kuvvetinde daha fazla artış olduğunda bağ makroskopik olarak kopar.Fonksiyonel ve anatomik olarak bağ yetmezliği gelişir(18, 40).Bağın gücünü,elastisitesini ve plastik deformasyon eşiğini aşağıya çeken immobilizasyon, ileri yaş,sistemik hastalıklar, damar yetmezliği, steroid kullanımı ve tekrarlayan travmalar gibi faktörler mevcuttur.Bunlar arasında immobilizasyonun etkisi çoktur.Sağlam bir ÖÇB 6 haftalık bir immobilizasyon ile gerilim kuvvetinin yüzde 60'ını yitirir ve eski gücünü kazanması 40 haftaya kadar sürebilir(40).ÖÇB'nin eksenî boyunca olan yüklenmelerde femurun ön çapraz bağ-tibia kompleksinin yüklenme sınırı değerlerinin diz fleksiyona geldiğinde belirgin şekilde düştüğü görülmüştür.Diz ekstansiyodayken daha fazla ön çapraz bağ lifi yük taşıyabilir.Bu durum ön çapraz

bağın yırtıklarının çoğunlukla diz fleksiyondayken oluşmasını açıklayabilmektedir(41-43).

2.8. ÖÇB Yaralanmaları

2.8.1. ÖÇB Yaralanmalarında Predispozan Faktörler

Birçok çalışma ÖÇB yaralanmasına yatkın faktörleri saptamaya çalışmış ve bu yaralanma ile interkondiler çentikteki darlık arasında bir ilişki bulmuştur(25, 44). Souryal ve Freeman, prospektif olarak 902 lise sporcusu incelemiş ve ÖÇB yırtığı olan sporcuların, interkondiller çentikte, bu yaralanmalara sahip olmayanlara kıyasla, istatistiksel olarak anlamlı stenoz olduğunu belirtmişlerdir(45). Harner ve ark. bilateral ÖÇB yaralanması olan 23 hasta ile diz travması öyküsü olmayan 31 hasta karşılaştırmışlardır. Alt ekstremitelerin bilgisayarlı tomografi (BT) ile analizinde lateral femur kondil genişliğinin, yaralı diz grubunda belirgin olarak daha büyük olduğunu ve interkondiller çentik darbesinin baskın katkısını ortaya koymuştur(46). Yakın tarihli bir meta-analizde, çentik genişliğinde azalmanın ÖÇB hasarına yatkınlık oluşturduğu sonucuna varılmıştır(47). ÖÇB yırtıklarının bulunup bulunmadığına bakılmaksızın, erkeklerde ve kadınlarda çentik genişliği ölçümlerini karşılaştıran bir çalışma, kadınlarda erkeklerdekilere kıyasla daha dar bir interkondiller çentik genişliği ve ÖÇB yırtıkları olan hastalarda kontrollerden daha dar bir genişlik ortaya koymuştur(48). Hastalarının manyetik rezonans(MR) incelemesi, intrakondiler çentik genişliğinde azalma, femoral çentik anteromedial çıkıştaki kalınlaşmanın artmış kalınlığı ve azalmış ÖÇB volümünün, ÖÇB travması geçirme riskini arttırdığını göstermiştir(49). Bu sonuçlar, tek taraflı ve bilhassa yaklaşık % 4'lük bir insidansa sahip olan bilateral ÖÇB yırtıkları için artmış risk altındaki kişilerin tanımlanmasını sağlayabilir. Buna ek olarak, kadın atletlerdeki ÖÇB yırtıklarının görülme sıklığından sorumlu faktörlerden biri olabilir. Kadınlarda ÖÇB'nin yırtılmasının nedeni üzerinde yoğunlaşıldığında, kadınların aynı sporlarda erkekler kadar ÖÇB yaralanmalarının dört ile sekiz kat daha fazla olduğu görülmüştür(50).

Bu tutarsızlığın olası sebepleri arasında, kas kuvveti gibi ekstrinsik faktörler ve eklem gevşekliği, çentik boyutları, diz lateral eklem boşluğunda artan konvekslik ve uygulanan yük için daha düşük rijitlik gibi intrinsek faktörler yer alır (51, 52).

Beynnon ve ark. lateral tibia plato eğimindeki her derecede artış için kadınlarda ÖÇB travması riski % 21.7 oranında arttığını gösterdi. Genetik yatkınlık çalışmaları, kadınlarda COL5A1'in CC genotipinin yokluğunda, artmış ÖÇB yaralanma oranlarında artış olduğunu göstermiştir (53). Yeni bir meta-analiz çalışma, özellikle 18 yaşından küçük olan kadın atletlerde nöromusküler eğitim ve güçlenmenin ÖÇB yaralanması riskini azaltabileceği sonucuna varmıştır (54). Bowers ve ark., ÖÇB veri tabanını boy, kilo ve vücut kütle indeksi (VKİ) için gözden geçirmiş ve bu üç değişikliğin tümündeki artış, ÖÇB rekonstrüksiyonu sırasında ilişkili intra-artiküler patolojilerle daha yüksek birliktelik gösterdiğini görmüşlerdir. Bu nedenle, kilo ve VKİ'nin azaltılması ile, hastalar, eşlik eden yaralanmaları azaltabilir ve ÖÇB rekonstrüksiyonunu takiben sonuçları iyileştirdiği sonucuna varmışlardır(55).

2.8.2. ÖÇB Yaralanma Mekanizmaları

Dizdeki bağ yaralanmalarının nedenleri arasında spor aktiviteleri ilk sırada yer alır. Spor aktiviteleri etyolojinin yaklaşık %90'ından sorumludur. Spor aktiviteleri sırasında oluşan bağ yaralanmalarının %50'ye yakını ise ÖÇB yaralanmaları oluşturur. Spor aktiviteleri sırasında ani yavaşlama, dönme ve yer değiştirme hareketleri esnasında dizde özellikle ÖÇB yırtıkları gelişir. ÖÇB yaralanmalarının diğer nedenleri arasında trafik kazaları (özellikle motosiklet kazaları) ve yüksekten düşmeleri sayabiliriz (56). Yaralanma mekanizmaları ise;

1. Valgus-Dış Rotasyon
2. Anteroposterior Yerdeğiştirme
3. Varus-İç Rotasyon-Ekstansiyon
4. Hiperfleksiyon
5. Hiperekstansiyondur

2.8.3. Anamnez

ÖÇB yaralanmalarında anamnez önemli bir yer tutar. Hasta koşarken dönme, sıçrama, direk darbe ve benzeri travmaya neden olan bir olay sırasında dizinin döndüğünü, hiperekstansiyona geldiğini hatta çıktığını tarif edebilir. Hastalar kopma hissiyle beraber dizlerinden ses (pop sesi) duyduklarını ifade edebilir. Olay sonrasında hasta sıklıkla yere düşer ve tekrar ayağa kalkacak durumda değildir. Hastanın normal aktivitesine dönmesi genellikle mümkün değildir ve zorlukla yürüyebilir. Birkaç saat içerisinde diz şişer. Eğer hastanın dizinden aspirasyon yapılırsa kanlı mayi gelir ve hemartroz geliştiğini gösterir. Bu durumda ÖÇB yaralanması ihtimali %70 den fazladır(35). Geç başvuran olgularda ÖÇB yaralanmasına bağlı ikincil patolojiler ve instabilite kaynaklı şikayetler de öyküye eklenir. Hasta ani durma ve sıçrama hareketleri sırasında dizinin boşa çıktığını, ağrıdığını, koşma ve spor yapamadığını ifade edebilir.

2.8.4. ÖÇB Yaralanmalarında Fizik Muayene

ÖÇB yaralanmasında hemartroz gelişmeden ilk yarım saat içinde fizik muayene hem daha kolay hem de daha güvenilirdir. Birkaç saat içinde gelişen hemartroz, ağrı ve kas spazmı muayeneyi zorlaştırır. Travmanın üzerinden geçen süreye ve ağrı şiddetine bağlı olarak eklem hareket kısıtlılığı ve aktivitede azalma olabilir. Geç başvuran hastalarda kullanmamaya bağlı gelişen kuadriseps atrofinin tahmini değerlendirilmesi için uyluk çap farkı ölçmek faydalıdır. Muayene mutlaka karşı diz ile karşılaştırmalı olarak yapılmalıdır(35).

2.8.4.1. Ön Çekmece Testi

Ön çekmece testinde, hasta dizi 90 derece fleksiyonda supin pozisyonda muayene masasına yatar. Kalça eklemi 45 derece fleksiyondadır ve ayak tabanı masaya temas eder.

Muayene edecek kişi muayene masasının ayak ucuna uyluğu hastanın ayağını destekleyecek şekilde oturur. Muayene eden kişi tibiayı eklem çizgisinin hemen

altından tutarak hastadan gevşemesini ister. Bacağı posteriordan tutarken hamstring kaslarının gevşek yada gergin olduğunu hisseder (18). Eğer hasta yeterince gevşemişse bacak bırakıldığında yana doğru düşme eğiliminde olmalıdır. Muayene eden kişi her iki eliyle tibiayı çekerek tibiyanın femura göre anteriora yer değiştirmesinin miktarını ve son noktasının derecesini değerlendirir (Şekil 14).

ÖÇB yaralanması durumunda tibianın karşı taraftan daha çok öne doğru yer değiştirdiği ve son noktanın yumuşak olduğu hissedilir.



Şekil 14. Ön Çekmece Testi

Ön çekmece testindeki anterior tibiyal yer değiştirme;

0–5 mm arasındaysa test 1 pozitif,

5–10 mm arasında 2 pozitif,

10 mm üzerindeki öne yer değiştirmede ise test 3 pozitifdir.

Lachman ve anterior çekmece testleri birbirleriyle korelasyon göstermediği durumlar olabilir. Bu durum genellikle ÖÇB yaralanmalarında, ÖÇB'nin AM ve PL bantlarının farklı hasar görmesiyle oluşur. Lachman testi negatifken öne çekmece testinin pozitif olması, ÖÇB'nin AM bandının yırtıldığının, PL bandının ise sağlam olduğunun bir göstergesidir (57).

2.8.4.2. Lachman Testi

Lachman testi anterior tibiyal deplasman için en duyarlı testtir. Bu testte hasta muayene masasında supin pozisyonda yatar. Hekim muayene edeceği diz tarafında masanın kenarında durur. Bir eliyle krurisi kavrar. Genellikle bu elinin başparmağı tibiyal tüberkül üzerinde, diğer parmakları baldır etrafındadır. Diğer eli patellanın hemen üzerinden uyluğu kavrar. Bu elin başparmağı kuadriseps tendonu üzerinden femura basarken diğer parmaklar posterior uyluktadır. Eğer hasta yeterince gevşediyse, bacakta bir ölü ağırlığı hissedilmelidir. Hasta gevşememişse uyluktaki el hamstring kaslarındaki gerginliği hisseder. Diz yaklaşık 30 derece fleksiyonda iken hekim bir eliyle tibiayı öne doğru çekerken diğer eliyle femuru arkaya doğru iter (Şekil 15).



Şekil 15. Lachman Testi

Lachman testinde anterior yer değiştirmenin miktarı karşı taraf ile karşılaştırılmalı olarak değerlendirilir ve son noktanın kalitesi değerlendirilir. ÖÇB sağlam ise tibiayada ya hiç yer değiştirme olmaz ya da sert bir son noktası vardır. ÖÇB yırtık olan dizde yer değiştirme belirgindir ve yumuşak bir son nokta hissedilir ve yer değiştirmenin derecelendirilmesinde;

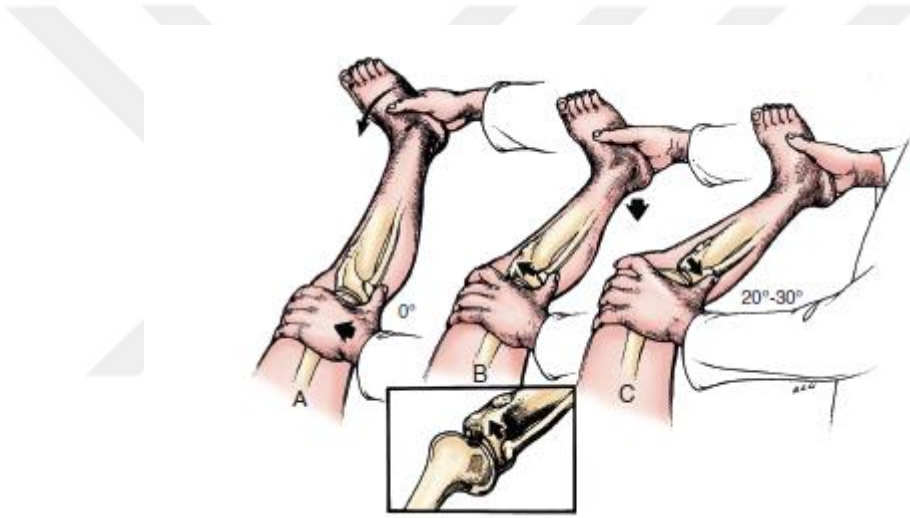
1-5 mm kayma 1 pozitif

6-10 mm kayma 2 pozitif

11 mm üzeri ise 3 pozitif olarak değerlendirilir.

2.8.4.3. Pivot-Shift Testi

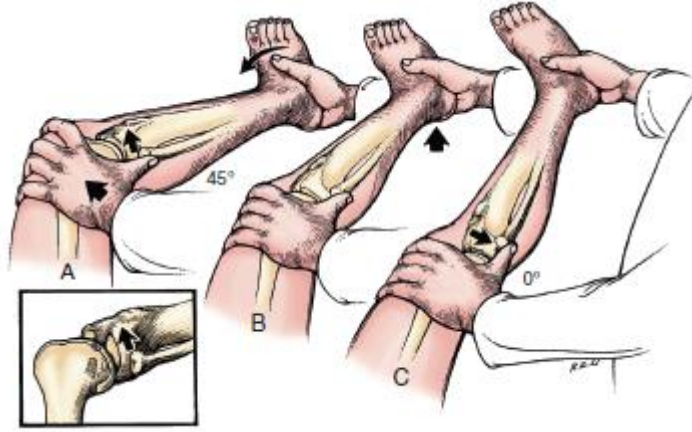
Pivot-shift testi anterolateral provakatif testlerin muhtemelen en sık kullanılanıdır (58-60). Bu testte hasta gevşemiş olarak supin pozisyonda muayene masasında yatar. Muayene eden kişi ayaktan tutarak bacağı masadan kaldırır ve krurisi iç rotasyona getirir. Diğer elini dizin hemen altında proksimal krurisin lateraline yerleştirir. Diz ekstansiyondayken valgus stresi ve dizi fleksiyona getiren bir kuvvet uygulanır. Diz 20 ile 30 derece arası fleksiyona getirildiğinde, anteriora sublukse olan tibia, iliotibial bandın etkisiyle femura göre normal olan pozisyonuna redükte olur (Şekil 16).



Şekil 16. Pivot- Shift Testi

2.8.4.4. Jerk Testi

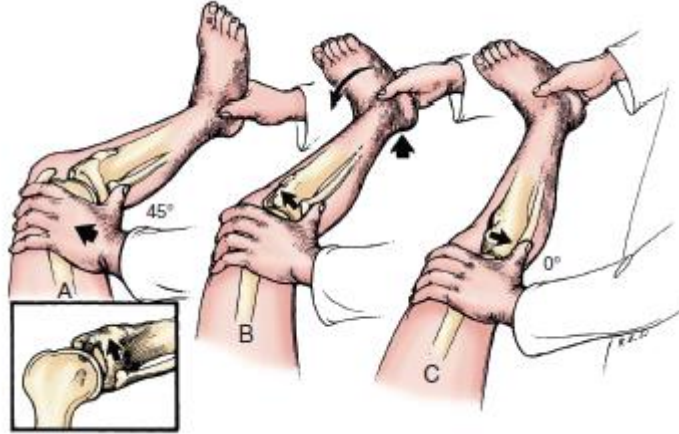
Diz fleksiyonda iken bir elle bacak iç rotasyona alınıp, diğer elle lateral tibia platosu başparmakla hissedilir. Daha sonra yavaşça diz ekstansiyona getirilir ve bu sırada oluşan subluksasyon başparmakla hissedilir (Şekil 17).



Şekil 17. Jerk Testi

2.8.4.5. Loose Testi

Losee testi Jerk testine benzer. Diz fleksiyon ve dış rotasyona alınıp valgus uygulanmaya başlanır. Diz yavaş yavaş ekstansiyona alırken bacakta iç rotasyona alınır. Böylece tibia lateral platonun sublukse olduğu anlaşılır (Şekil 18).



Şekil 18. Loose Testi

Pivot-shift, Jerk ve Losee testleri tibianın femura göre anterolateral hareketini vurgular. Lachman ve ön çekmece testleri hastayla klinik ortamda yapılabilir de, anterolateral testler daha fazla rahatsızlık verir ve akut diz yaralanması olan bir hastada sedasyon olmadan gerçekleştirmek zordur. Kronik instabilitesi olan bir dizde anterolateral testlerin klinik ortamda uygulanması daha kolaydır.

2.8.5. ÖÇB Yaralanmalarında Görüntüleme Yöntemleri

2.8.5.1. Röntgenogram

Diz yaralanması ve ÖÇB yırtığı şüphesi olan hastalarda kemik ve kıkırdak patolojilerini değerlendirmek için öncelikle direk grafilere istenmelidir. AP ve yan radyografilere ek olarak gerekli görüldüğünde tanjansiyel (patellofemoral eklemi için) ve tünel (interkondiler aralık için) grafisi eklenebilir. ÖÇB yaralanmalarında direk radyografiler genellikle normaldir. Segond kırığı olarak isimlendirilen, lateral kapsülün ayrılması sonucu lateral tibiyal platodaki avülsiyon kırığı, ÖÇB yırtığı için önemli bir bulgudur (Şekil 19). Kronik vakalarda interkondiler notch'da daralma, tibia medial plato, eminensia ve patellada osteofitler görülebilir(61).

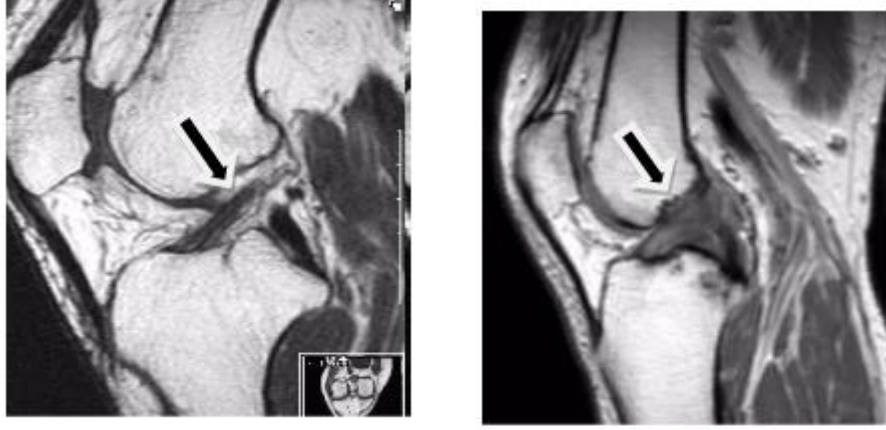


Şekil 19. Segond Kırığı

2.8.5.2. MRI Bulguları

Manyetik rezonans görüntüleme, ÖÇB yaralanmasında tanı koymada en hassas tekniktir. Tanı koyma yeterliliği %72 ile %100 arasındadır. Kemik ödemi, menisküs, AÇB ve kollateral bağların yaralanmaları gibi ek lezyonları da göstermeye yardımcıdır (62). ÖÇB yırtığında MR'da saptanan bulgular;

1 ÖÇB'nin izlenmemesi (Şekil 20.A-B)



Şekil 20. A) MR’da Sağlam ÖÇB Şekil 21.B)MR’da Kopmuş ÖÇB

- 2.ÖÇB devamlılığının bozulması
3. Tibianın femura göre öne translasyonu
4. ÖÇB’de ödeme bağlı artmış sinyal intensitesi
5. AÇB’de açılanmadır (63).

Akut ÖÇB yırtıklarında MRI Bulguları

1. T2 kesitlerde interkondiler notch’da kitle şeklinde hiperintens görünüm
2. ÖÇB liflerinin bütünlüğünde bozulma
3. Kemikte ezilme(bone bruise)

Kronik ÖÇB yırtıklarında MRI Bulguları

1. ÖÇB nin kesitlerde görülememesi ya da fragmanlar şeklinde görülmesi.
2. ÖÇB liflerinin interkondiler notch’a paralel değil horizontal uzanım göstermesi
3. Arka çapraz bağda bükülme (Şekil 22)
4. ÖÇB’nin AÇB’ye yapışık görünmesi



Şekil 21. Arka Çapraz Bağda Açılanma

2.9. ÖÇB Yaralanmalarında Tedavi

ÖÇB travması geçirmiş hastalar, genellikle öykü ve fizik muayene temelinde değerlendirilir. Hastalar sıklıkla kesme ve döndürme gibi manevralar sırasında temas halinde olan veya bir yavaşlamaya bağlı öykü tanımlarlar. Duyulabilir pop sesi, şiddetli ağrı ve dizin belirgin şişmesi ile ilişkili olan bu yaralanma mekanizmasına sahip hastaların yırtık bir ÖÇB'si olduğu düşünülmektedir. Diz ağrısı ve şişme akut fazından sonra semptomatik hastalar, kalıcı instabiliteden şikâyet ederler. Yırtık bir ÖÇB'ye teşhis konduktan sonra, konservatif veya cerrahi tedavi önerilmesine karar vermelidir.

2.9.1. Konservatif Tedavi

ÖÇB yırtıklarının konservatif tedavisinde tatmin edici sonuçlar bildirilmiştir (64). McDaniel ve Dameron, tam ÖÇB yırtıkları olan hastaların % 70'inin konservatif olarak tedavi ederek yoğun spor yapmaya başladığını belirtmiştir(65). Benzer şekilde Giove ve ark., hamstring güçlendirmesini vurgulayan bir program sonrasında spor faaliyetlerine geri dönüş oranını % 59 olarak bildirmiştir(66). Buss ve ark., daha yaşlı, daha düşük talebe sahip hastalarda akut, komplet ÖÇB yaralanmalarının konservatif tedavisinin sonuçlarını değerlendirdi. Ortalama 46 aylık

izlemde, hastaların % 70'inde orta dereceli spor yapma gücüne ulaşılmıştır. Bu gruptaki hastalarda konservatif tedavinin az miktarda rezidüel instabilite olmasına rağmen başarılı olabileceği sonucuna ulaşılmıştır (67). Grindem ve ark. prospektif bir kohort çalışması gerçekleştirerek, ÖÇB yırtıklarının cerrahi ve konservatif tedavileri ve 2 yılda işlev veya güç açısından çok az farklılık bulmasına karşın, ameliyat seçenlerin üst düzey spor faaliyetlerinde daha aktif olduklarını belirtmiştir (68).

Bununla birlikte, konservatif tedavinin başarılı sonuçlarının daha az olduğunu bildiren pek çok çalışma mevcuttur(69-71). Noyes ve ark., atletik olarak aktif 103 hastayı, ÖÇB yaralanmasından ortalama 5.5 yıl sonra çalışmışlardır. Hastaların % 82'si ilk kez spor faaliyetlerine döndüklerinde ,% 55'i orijinal yaralanmadan sonraki 1 yıl içinde önemli bir yaralanma yaşamış ve sadece % 35'lik kısmı son izlemede yorucu sporlara katılabilmektedir. Hawkins ve ark. konservatif tedavi gören 40 hastada ortalama 4 yıllık takip ile % 87.5'lik kötü sonuç bildirmişlerdir. Hastaların sadece % 14'ü tamamen tam atletik faaliyete dönmüştür (72).

Bir ÖÇB yırtığını yeniden yapılandırma kararı yalnızca semptomatik instabilitenin varlığına değil, aynı zamanda hastanın yaşam tarzı ve aktivite seviyesine dayanmalıdır(6). Genellikle genç bireylerin daha yüksek aktivite düzeylerine sahip oldukları ve bu nedenle dizlerinde daha fazla zorlanma olduğu kabul edilir. Bununla birlikte, daha yaşlı birçok kişi rekreasyon sporlarının daha üst düzeylerine katılıp, daha uzun süre yapmaktadır. Sonuç olarak, yaş ÖÇB rekonstrüksiyonu için bir kontrendikasyon olarak kabul edilmemektedir. Plancher ve ark., ortalama 55 aylık izlemde 40 yaşın üzerindeki hastalarda ÖÇB rekonstrüksiyonu sonrasında % 97 iyi veya mükemmel sonuçlar bildirmiştir. Tüm hastalar bu işlemde memnun kaldıklarından çoğu tenis ve kayak gibi spor faaliyetlerine tam olarak geri dönmüşlerdir(73).

Cerrahi tedavi düşünülen tüm hastalara konservatif tedavi başlanarak cerrahi sonrası rehabilitasyona uygun hale getirilmeleri sağlanmalıdır. Konservatif tedavide; ağrı ve efüzyonun azaltılması, hareket açıklığının artırılması, kas gücünün artırılıp dizin motor kontrolünün kazandırılması ve kas performansının iyileştirilmesi amaçlanmalıdır.

2.9.2. Cerrahi Tedavi

ÖÇB, tibianın öne yer değiştirmesini primer olarak engelleyen yapıdır. Fleksiyonun her derecesinde, dizde varus ve valgus için sekonder bir sınırlayıcıdır. Ayrıca iç rotasyon ve hiperekstansiyonu engeller. Çok güçlü olmasına rağmen doğal esnekliği az olan ÖÇB dinlenme halindeki boyunu %5'ten daha fazla gerdirecek bir yüklenme ile karşılaştığında kopar. Akut ön çapraz bağ yaralanmasından sonra dizde menisküs yırtığı görülme oranı %45-68 arasındadır. ÖÇB'nin rekonstrüksiyonu, olguların büyük bir kısmında menisektomi oranını azaltır ve objektif stabiliteyi sağlar. ÖÇB cerrahisinde amaçlar;

1. Normal diz kinematikini ve stabiliteyi sağlamak
2. Dizin işlevsel kapasitesini arttırmak
3. Diğer anatomik yapıları korumak
4. Yeni yaralanmaların önüne geçmek
5. Yaralanma öncesindeki güç, hareket açıklığı ve işlevselliği yeniden kazanmaktır.

ÖÇB rekonstrüksiyonunda birçok teknik kullanılmaktadır. ÖÇB rekonstrüksiyonunda patellar tendon, dört katlı hamstring tendonu veya daha nadiren kuadriseps tendonu otoplastik olarak kullanılabilir. Allograft materyalleri de rekonstrüksiyon amaçlı kullanılmaktadır.

2.9.2.1. Cerrahi Zamanlama

ÖÇB rekonstrüksiyonunun zamanlaması tartışmalıdır; Bununla birlikte, ideal zamanlama konusunda herhangi bir görüş birliği bulunmamaktadır. Artrofibroz riski arttığından ve ameliyattan sonra dizin tamamen harekete geçirilmesinin güç olması nedeniyle, travma sonrası erken dönemde ÖÇB'nin yeniden yapılandırılmasına ilişkin kaygılar vardır.

ÖÇB yaralanmasından sonra ilk 3 hafta akut, 4-12 hafta subakut ve 13. haftadan sonrası kronik dönem olarak tanımlanmıştır. Shelbourne ve ark.

yaralanmadan sonraki ilk haftada rekonstrüksiyon geçiren hastalarda yaralanmadan 21 gün sonra veya daha sonra rekonstrüksiyon geçirenlere göre artmış artroz fibrozis görülmüştür (74). Uygun zamanlama cerrahi sonuçlar üzerinde etkili olan önemli bir faktördür. Çalışmalar, 3 haftadan önce erken dönemde yapılan rekonstrüksiyonlardaki sonuçların, subakut ve kronik dönemde yapılanlardan daha kötü olduğunu göstermiştir(74). Noyes ve Barber-Westin, akut ÖÇB rüptürü olan dizlerin % 100'ü ile karşılaştırıldığında, kronik ÖÇB rüptürü olan dizlerin % 69'unun rekonstrüksiyondan sonra normal veya çok iyi aralıklarla skorladığını bildirmiştir (75). Cerrahi için uzun bir gecikme de gerekli değildir. ÖÇB rekonstrüksiyonlarında en başarılı sonuçlar, tamir edilemez menisküs ve kıkırdak yaralanmaları oluşmadan önce dizde stabilitenin sağlanabildiği olgularda elde edilmektedir.

Sonuç olarak en iyi cerrahi zaman; dizdeki şişlik ve hassasiyetin dinip, normal diz hareket açıklığının kazanıldığı 6-12. hafta arasındaki andır (76, 77).

2.9.3. Greft Seçimi

Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonunda kullanılacak ideal greft, yapısal ve biyomekanik olarak normal bağın özelliklerini göstermelidir. İdeal greft güvenli fiksasyona izin vermeli, vücuda hızlı iyileşme göstermeli ve donör alan morbiditesi en az olmalıdır (77, 78).

Günümüzde greftler, 1- Otogreftler, 2- Allogreftler, 3- Sentetik Greftler olmak üzere üç ana başlık altında toplanabilir. Otogreftlerin başlıcaları; Kemik-patellar tendon – kemik (K-Pt-K) grefti, hamstring tendonları (semitendinosus ve grasilis)ve quadriseps tendon (QT) greftidir (79).

2.9.3.1. Otogreftler

ÖÇB rekonstrüksiyonunda başta hamstring tendonları olmak üzere patellar tendon ve quadriceps tendonu otogreft olarak kullanılmaktadır.

2.9.3.1.1. Hamstring Tendonları

Normal ÖÇB biyomekaniğine en yakın otogreft olması, patellofemoral sorunlar oluşturmaması, ekstansör mekanizmayı koruması, sertliği ve dayanıklılığının fazla olması, kesit alanının geniş olması, revaskülarizasyonunun daha hızlı olması gibi avantajları vardır (80-84). Ancak bazen tendonlardan küçük greft elde edilmesi, yumuşak greft olması, tünellerde yumuşak doku-kemik iyileşmesinin yavaş olması ve bağda erken elongasyon gibi dezavantajları vardır (85).

2.9.3.1.2. Patellar Tendon

K-Pt-K otogrefti ulaşımı kolay, kuvvetli, başlangıç tespiti sağlam, küçük insizyon ile alınabilen, daha rijid bir fiksasyon sağlayan, otojenik uygunluğu olan, tünellerde erken kemik-kemik iyileşmesi olan bir grefttir (81, 86). Bunun yanında sert greft olması, diz önü ağrısı oluşturmaması, ekstansör mekanizmayı zayıflatması, patellar kırık, patellar tendinit, patellar tendon rüptürü, patellofemoral kondropati ve artrit gibi patellofemoral sorunlara neden olması, uzun operasyon süresi (allogreftte göre) greftin dezavantajlarıdır (81, 82, 87).

2.9.3.1.3. Quadriceps Tendonu

Primer ve revizyon ÖÇB cerrahisinde alternatif olarak kullanılabilir. ÖÇB +AÇB rekonstrüksiyonunun beraber yapıldığı durumlarda, kemik bloksuz ve tek taraflı kemik bloklu olarak kullanılabilir. Bir tarafında kemik blok olmadığı için, greftin bu ucunun tespiti K-Pt-K otogreftine göre daha zayıftır. Kesit yüzeyi geniş bir grefttir. Bu nedenle ikiye ayrılıp, iki ayrı greft olarak da kullanılabilir (81, 82, 88, 89).

2.9.3.2. Allogreftler

Patellar tendon başta olmak üzere facia lata, aşil tendonu allogreft olarak kullanılabilir. Greft kolay temin edilebilir, greft büyüklüğü sorunu yoktur, insizyonu küçüktür, cerrahi işlem süresi kısadır. Bunun yanında özellikle enfeksiyon

ihtimalinin yüksek olması, doku rejeksiyonu, greftin tünelde rezorbsiyon oluşturmaması ve pahalı olması gibi sorunlar oluşturabilir (81, 90).

2.9.4. Tibial Tesbit Yöntemleri

2.9.4.1. Staple

Günümüzde ÖÇB rekonstrüksiyonunda en sık kullanılan materyallerden biridir. Greft boyunun yeterli uzunlukta olduğu durumlarda kullanışlıdır. Maliyeti ucuz ve uygulaması kolay bir materyaldir. Uygunsuz şekilde kullanıldığında tendonda nekroz ve cilt basısı yapabilir. Stabilitenin yetersiz olduğu durumlarda çift staple da kullanılabilir (Şekil 22).



Şekil 22. Staple Tespit Materyali

2.9.4.2. İnterferans Vidası

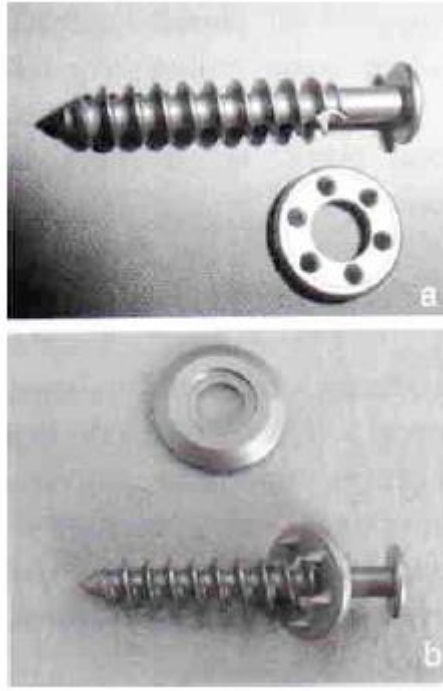
Kolay elde edilebilir ve ucuz bir materyaldir. Daha çok femoral tespitite kullanılmasına rağmen tibial tespit için de en fazla kullanılan materyallerdendir. Gerek hamstring tendonları gerekse kemik-tendon-kemik greftleriyle yapılan rekonstrüksiyonlarda kullanılabilir (41).

2.9.4.3. Sütüre Post

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

2.9.4.4. Pul-Vida Sistemleri

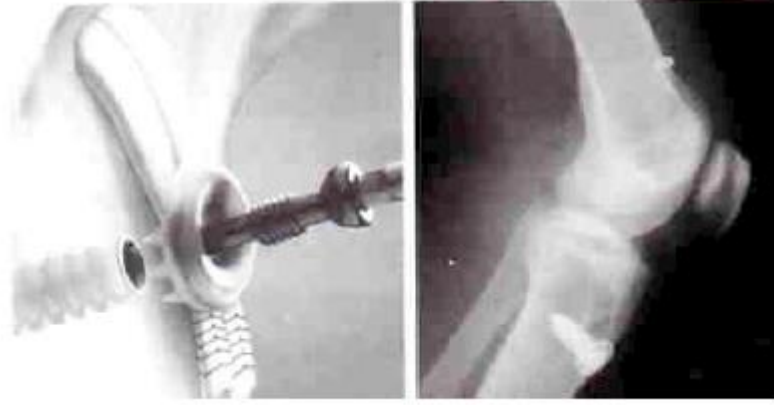
ÖÇB rekonstrüksiyonlarında sıklıkla hamstring tendonlarıyla yapılan tibial tespit için sık kullanılan materyallerdendir. Özellikle sivri çıkıntıların olduğu pul tipindeki tespit materyallerinde stabilite artmaktadır (Şekil 23). Ancak fazla sıkıldığında greft nekrozu ve yumuşak doku irritasyonu gibi sakıncaları vardır.



Şekil 23. Pul-Vida Sistemi

2.9.4.5. Spiked-Washer Vidası

Bu vida iki kısımdan oluşur. İlk önce tibia cismi içine kalın bir spongiöz vida kısmı yerleştirilir. Daha sonra bu vidanın içine, dişli bir pulu tutan ikinci daha küçük çaplı vidayerleştirilir (Şekil 24). Hamstring tendonları tespiti için oldukça güvenlidir. Çünkü kortikal tespit ve tendon tespitinin birbirinden bağımsızdır ve tendonların gerginliğinin ayarlanması kolaydır.



Şekil 24. Spiked-Washer Sistemi

2.9.4.6. Dübel-Vida Sistemi

Polietereterketon'dan üretilen yeni bir yöntemdir.İki parçadan oluşur.Dübel tibial tünel içine yerleştirdikten sonra vida dübel içine gönderilir.

2.9.5. Femoral Tesbit Yöntemleri

2.9.5.1. İnterferans Vidaları

Günümüzde hem hamstring tendonlarının hemde kemik tendon kemik greftinin tespitinde sıklıkla kullanılmaktadır (41). Yapılan bir çalışmada, greft tespiti için kullanılan interferans vidası gibi materyallerin hamstringlerle rekonstrüksiyonda tenodeze engel olduğu iddia edilmektedir. Bundan başka revizyon gerektiğinde bu vidaların çıkarılması bazı güçlükler oluşturmaktadır. İnterferans vidalarının bu sorunları göz önüne alınarak son yıllarda bioabsorbable vidalar üretilmeye başlanmıştır (Şekil 25). İnterferans vidalarıyla aynı tasarıma sahip olup, 7-10 mm çaplarında ve 20-35 mm uzunlukta değişen boyları vardır. Poli-L-laktik asit ve poliglikolik asit türevleri olarak üretilmektedir. Femoral tespitte interferans vidaları eklem içerisinden dışa doğru, femoral tünele yerleştirilmiş kılavuz bir tel üzerinden gönderilir. Vida tünele tamamen gömülmeli, eklem içerisine taşmamalıdır (91).



Şekil 25. Bioabsorbable İnterferans Vidası

2.9.5.2. Mitek Çapaları

Omuz kapsül tamirlerinde yıllardan beri uygulanan mitek kancaları, arka kısmına yapılan bir halka yardımıyla, hem hamstring tendonları hem de kemik blokları tendonlarda kullanılmaktadır (Şekil 26).

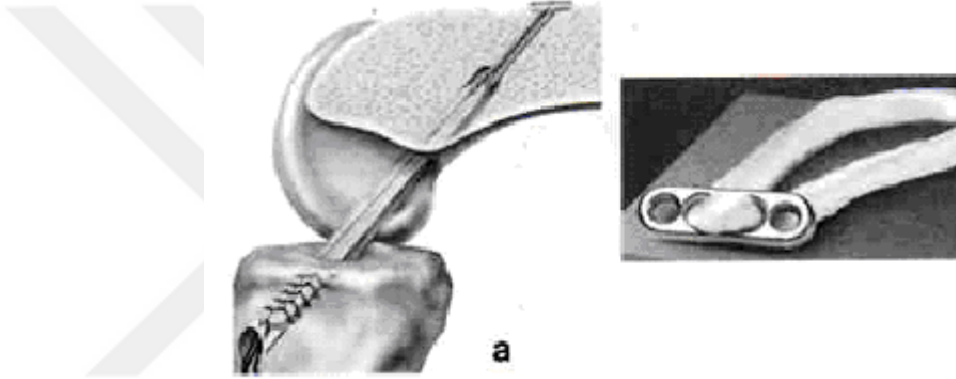


Şekil 26. Mitek Çapa Sistemi

2.9.5.3. Düğme İmplantları

Endobutton CL (continuous loop) en çok kullanılan düğme implantıdır. Yüklenmeye karşı en kuvvetli materyalin Endobutton CL olduğunu gösteren

alışmalar mevcuttur. Endobutton CL dört delikli ve oval görünümlü bir plak şeklindedir ve ortadaki iki delikten halka yapılmış şerit ile greftin ucu bağlanır, uçlardaki iki delik ise grefti femoral kanaldan dışarı çekmeye ve gerilimi sağlamak için çevirme içine yarar (şekil 27). Bu teknikte, femoral tünel anterolateral kortekse düğmenin geçişine izin verecek şekilde açılır. Düğme zerindeki dikişlerin uzunluğu femoral tünelden anterolateral kortekse olan uzunluk hesaplanarak ayarlanır. Graft dışarıda düğme üzerindeki dikişlerden geçirilerek kendi üzerine katlanır. Dğmefemoral tünelden lateral kortekse traksiyon dikişleri yardımıyla geçirilir ve yapılan manevra ile kortekse oturması sağlanır (91).



şekil 27. Endobutton Sistemi

2.9.5.4. Çapraz ivi Sistemi

Günümüzde kullanılan transfiks sistemlerinin hepsinde femoral tespiti güçlendirmek ve greftin tenodezini kolaylaştırmak esas amaçtır. Transfiks sistemlerinde sadece hamstring tendonları greft olarak kullanılmakta ve greft femoral kanala bir tel yardımıyla çekilmektedir. Daha sonra telin üzerinden transfiks vidası gönderilmektedir (şekil 28).

2.9.5.5. Aperfix Sistemix

Polietereterketon (PEEK) olarak bilinen radyolüsen bir maddeden üretilmiştir. Travma ve spinal cerrahide kullanılan yüksek dayanıklılık ve biyoyumluluğu olan bir madde olarak bilinmektedir (92, 93).



Şekil 28. a)Çapraz Çivi Sistemi b)Uygulama Şeması

2.10. ÖÇB Cerrahisinde Komplikasyonlar

Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonunun son yıllarda çok sık uygulanan bir cerrahi olmasıyla nedeniyle görülen komplikasyonlar giderek artmıştır. Ön çapraz bağ cerrahisinde görülen komplikasyonlar, intraoperatif ve postoperatif olmak üzere 2'ye ayırmak mümkündür.

İntraoperatif komplikasyonlar; greftin yetersiz olması veya alınan greftin yere düşürülmesi, hamstring tendonlarının erken amputasyonu, hatalı açılan femoral ve tibiyal tüneller nedeni ile greftin interkondiler bölgede sıkışması, tibial ve femoral tespit yetersizliği, femoral tünel arka duvarının kırılması, patella kırıkları ve patellar tendon kopması, kemik bloklarının kırılması veya vida yerleştirirken greftin kesilmesi, tibiyal tespit sırasında vidanın grefti iterek kemik bloğun eklem içerisine penetrasyonu, iatrojenik olarak eklem içi diğer yapılara (AÇB,kıkırdak, menisküsler) hasar verilmesi olarak sayılabilir (94, 95).

Postoperatif komplikasyonlar; enfeksiyon, derin ven trombozu,hematom, patellanın postoperatif dönemde herhangi bir darbe veya diz üzerine düşme sonrası kırılması, patellar tendon yaralanmaları, hamstring kas zaafiyeti, artrofibrozise bağlı diz eklemine fleksiyon ve ekstansiyon kayıpları, eklem içerisine tespit implantlarının düşmesi, refleks sempatik distrofi, patellofemoral ağrı, donör sahada hipoestezi, tünel genişlemesi, çocukluk çağında epifiz lezyonları ve infrapatellar kontraktür sayılabilir (95).

2.11. ÖÇB Cerrahisinde Rehabilitasyon

Cerrahi sonrası rehabilitasyonun amacı hastayı hızlı ve güvenli bir şekilde travma öncesindeki fonksiyonel seviyesine geri döndürmektir. Günümüzde hızlandırılmış rehabilitasyon programları daha düşük maliyet, hızlı greft iyileşmesi, spora erken dönüş, eklem hareket açıklığının ve diz fonksiyonlarının daha erken kazanılması, daha erken kas gücünün sağlanması, daha az artrofibroz görülmesi gibi avantajları nedeniyle tercih edilmektedir. Preoperatif dönemde hastaya rehabilitasyon protokolü öğretilmelidir. Böylece hastanın uyumu sağlanmış olur. Bu rehabilitasyon protokolüyle cerrahi öncesi dönemde ağrı, şişlik ve enflamasyonu azaltmak, tam eklem hareket açıklığı sağlamak, hastayı normal yürüyüş paternine geri getirmek ve kas atrofisini engellemek amaçlanır (96).

Rehabilitasyon programını evreler halinde inceleyecek olursak;

Evre 1; postoperatif ilk 2 haftalık süreyi kapsar. Bu süreçte amaç ağrı, şişlik ve enflamasyonun kontrolü, eklem hareket açıklığının geri kazanılması ve nöromusküler kontrolün sağlanmasıdır. Ağrı ve şişlik dizin tam ekstansiyonunu ve yük taşımasını sağlar. Ağrı ve şişlik kontrolü amacıyla analjezik tedavi, kompresyon, elevasyon ve diz egzersizleri uygulanabilir. Bu dönemde 0-90 derece eklem hareket açıklığının sağlanması hedeflenir. Erken dönemde eklem hareket açıklığının kazanılması ile artrofibroz, patellofemoral ağrı, kuadriseps atrofi ve yürüyüş paterninde değişiklikler önlenmiş olur. Kas kontrolünün sağlanması amacıyla ek ağırlık uygulamadan izometrik, kapalı (güvenli aralık 0-30) ve açık (güvenli aralık 30-90) zincir egzersizlere başlanabilir. Bu egzersizler diz altında sıkıştırma, düz bacak kaldırma, topuk kaydırma, ayakta mini çömelme (0-30), bacadan bacağa vücut ağırlığının değiştirilmesi egzersizleridir. Bu dönem bittiğinde hastanın ağrı ve şişliği azalmış olmalıdır. Tam ekstansiyon ve 90 derece fleksiyon sağlanmalıdır. Düz bacak kaldırma ve mini çömelme egzersizlerini rahatlıkla yapabilmelidir. Hasta destekli veya desteksiz olarak bacağına yük vererek yürüyebilmelidir.

Evre 2; 2 haftadan 6-8 haftaya kadar olan süredir. Diz tam ekstansiyonu korunurken fleksiyon dereceleri artırılmaya çalışılır. Grefin optimal güce ulaşmadığı

düşünülmektedir. quadriceps ve hamstring kas gücü izometrik, izotonik ve izokinetik egzersizlerle artırılır. Propriozepsiyonun geri kazanılması amacı ile nöromusküler egzersizler başlanır. Yürüyüş paternindeki değişikliklerin önüne geçmek amacıyla basit yürüyüş egzersizlerine başlanır. Hastanın durumuna bağlı olarak bisiklet, yüzme, basamak çıkma ve düz koşu egzersiz programına eklenir. Bu evre sonunda hastanın ağrı ve şişliği minimal olmalıdır. Tam ekstansiyon ve 130 derece fleksiyon sağlanmış olmalıdır. Normal yürüyüş paternine geri dönmüş olmalı ve egzersizlerini zorlanmadan yapabilmelidir.

Evre 3, 8 haftadan 16 haftaya kadar olan süredir. Greftin gerilme gücünün arttığı dönemdir. Kas gücü kapalı ve açık zincir egzersizleri ile artırılıp dirence karşı çalışma başlanır. Egzersizlerle nöromusküler kontrol geliştirilerek tam fleksiyon ve ekstansiyon yapabilmelidir. Sıçrama testinde karşı tarafa göre %75 başarı sağlanmalıdır.

Evre 4; 16 haftadan spora dönüşe kadar geçen süredir. Diz stabilizörlerinin direnç ve gücünü artırmak, nöromusküler kontrolü en yüksek seviyeye çıkarmak, günlük yaşam ve spora özel egzersizlerin başlanması bu fazın amacıdır. Spora yönelik egzersizler arasında koşma, ani dönme, makaslama manevraları, hızlanma-yavaşlama egzersizleri vardır.

Bunların amacı artrokinetik refleksleri güçlendirmek ve yeni travmaları önlemektir. Spora dönüş için ağrısız, tam eklem hareket açıklığı olmalı, karşılaştırmalı sıçrama testinde %85 başarı sağlanmalıdır. İzokinetik testte karşı tarafa göre %15 ten az kas gücü farkı olmalıdır.

3. MATERYAL ve METOD

Kliniğimizde ÖÇB rüptürü tanısıyla yatırılan tüm hastalarımızın anamnezleri alınıp fizik muayeneleri (Pivot-Shift, Lachman testleri) yapıldı. Meniskopati, Kondropati, Kollateral ligaman bağ yaralanması gibi ek patolojilere yönelik testler(McMurrey,Varus-Valgus Stres Testleri) ve radyografik görüntüleme yöntemlerine başvuruldu.Cerrahiye karar verilen hastalar operasyon konusunda bilgilendirilerek sonrasında uyulması gereken rehabilitasyon programı anlatıldı.

Tüm hastalar supin pozisyonda ameliyat masasına alındı. . Hastanın dizi 0-120 derece hareket açıklığına izin verecek şekilde masadan aşağı sarkıtıldı. Cerrahi işlemden 30 dk önce 1 gr sefazolin ile antibiyotik profilaksisi yapıldı.Anestezi ekibi tarafından hastanın uygunluğu ve isteği gözönüne alınarak spinal,kombine ya da genel anestezi uygulandı.Anestezi sonrası diz instabilite testleri(Ön Çekmece,Lachman,Pivot-Shift) ile tekrar değerlendirildi.Hastanın opere edilecek olan ekstremitesi uygun antiseptik solüsyon ile boyandı.Bacak steril bir şekilde örtüldükten sonra elevasyona alınıp steril turnike uygulandı (Şekil 29).



Şekil 29. Cerrahi alanın steril olarak hazırlanması

Cerrahi işleme artroskopik olarak standart anterolateral ve anteromedial portaller açılarak başlandı. ÖÇB, AÇB yapılarının yanı sıra menisküs ve kıkırdak yapılar artroskopik olarak değerlendirildi. ÖÇB'nin yırtık olduğu görüldükten sonra greft alımına geçildi.

3.1. Greft Alınması

Hamstring tendon otogrefti alınırken tibiyal tüberkülün yaklaşık 2 cm medialinden, medial eklem aralığının 3-4 cm altından oblik ya da longitudinal bir cilt kesisi yapıldı (Şekil 30). Cilt ve cilt altı geçildikten sonra pes anserinus fasyası bistüri ile ters L şeklinde kemiğe yapışma yerinden kesilip, periost elevatörü yardımıyla periost üstünden serbestleştirildi. Fasya altında semitendinosus ve gracilis tendonları palpe edilip, künt diseksiyonla fasyadan ayrıştırıldı.

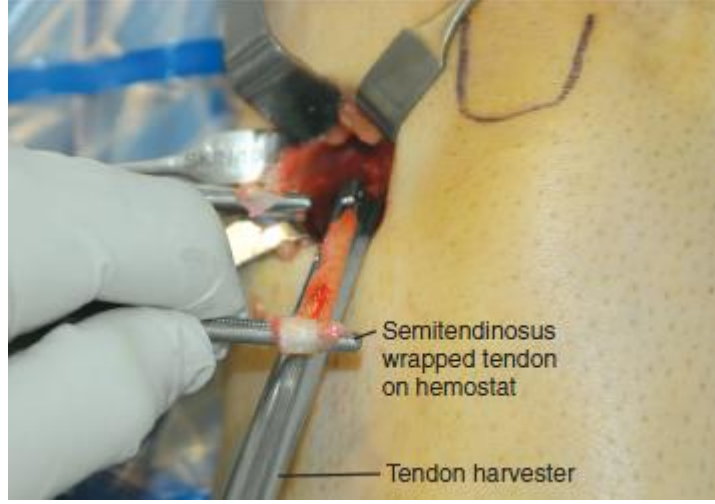
Daha sonra tendonların ucuna işaret sütürü konup, işaret parmağı veya diseksiyon makasıyla ekstratendinöz ve fasyal bandlar gibi çevre dokulardan serbestleştirildi. Fasyal bantlar Hamstring tendonların yapışma yerinin 8-10 cm proksimaline kadar uzayabilmektedir. Bu bantlar ayrıştırılmazsa tendonu distalden kesip yetersiz greft uzunluğuna sebebiyet vermektedir. Bu nedenle, mutlaka çevresindeki yapılardan serbestleştirilmelidir.



Şekil 30. Hamstring Tendon Greft İçin Cilt Kesisi

Tendonun distal ucu daha önce konan işaret sütürleri vasıtasıyla tendon stripper'in yuvarlak ucundan geçirildi. Tendon stripper, tendonun proksimal aksına doğru yavaşça ilerletilirken, diğer el ile tendonu kendine doğru hafifçe çekerek tendon serbestleştirildi. Bu esnada tendon stripper'ı sağa sola oynatmamaya dikkat edilmelidir, aksi takdirde tendonun erken kesilmesiyle sonuçlanabilir (Şekil 31).

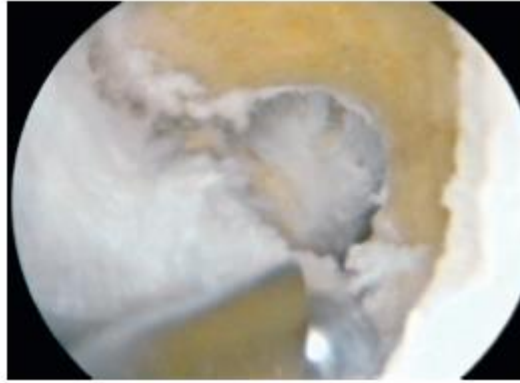
Greft olarak alınan semitendinosus ve grasilis greftleri serum fizyolojik ile ıslatılarak, greft hazırlama tahtasına konuldu ve muskülöz kısımları bistüri yardımıyla temizlendi. Grasilis ve semitendinosus tendonları proksimal ve distal parçaları ters yönde gelecek şekilde birbirine 2/0 vicryl ile gergin şekilde tespit edildi. Semitendinosus ve grasilis tendonlarının tespitinden sonra greftin eklem içindeki elongasyonunu azaltmak ve yeni stres relaksasyonunu en aza indirmek için yaklaşık 10 dakika boyunca gerilmesine dikkat edildi.



Şekil 31. Hamstring Tendon Greft Alınması

3.2. Notchplasti

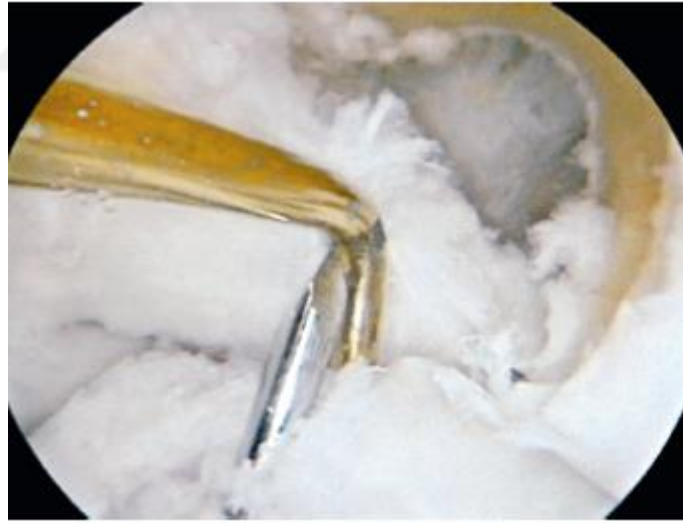
Notchplasti hala tartışmalıdır ve cerrah tarafından yapılan intraoperatif değerlendirmeye bağlıdır. Greft ile interkondiler çentik arasında impingement oluşabilir ve greftin relatif olarak büyük olması gibi nedenlere bağlıdır. Notchplasti bu sıkışmayı önlemek ve femoral tünelin eklem içi çıkış yerini daha iyi belirlemek için yapılır. Ne kadar kemik rezeke edileceği, greftin çapına, interkondiler çentiğinin şekline, tibial tünelin lokalizasyonuna, osteofit varlığına göre değişir (Şekil 32).



Şekil 32. Artroskopik Notchplasti Görünümü

3.3. Tibial Tünelin Hazırlanması

ÖÇB rekonstrüksiyonunda tibial tünelin yerleşimini belirlemek önemli bir aşamadır. Tibial tünelin konumu, greftin interkondiler tavanda sıkışıp sıkışmayacağı ve eklem içinde düzgün doğrultuda olup olmaması açısından önem taşır. Tibial tünelin eklem içindeki çıkış yeri medial tibial çıkıntıya mümkün olduğunca yakın olmalı, lateral menisküsün ön boynuzunun iç kısmıyla devamlılık göstermeli ve arka çapraz bağın 5-7 mm önü olmalıdır. Tibial guide açısı 55 dereceye ayarlanarak bir ucu anterolateral artroskop portalinden içeri sokuldu ve arka çapraz bağın ortalama 5-7 mm önüne yerleştirildi (Şekil 33). Diğer ucu greft insizyonun içinde kalacak şekilde yerleştirildikten sonra klavuz teli gönderildi. Klavuz telin istediğimiz yerden çıktığını gördükten sonra, eklem içerisinden bir küret yardımıyla drill'in kıkırdak yapılara zarar vermesi engellenerek bu tel üzerinden daha önce belirlenen greft çapına uygun drill ile tibial tünel açıldı. Tünelin intraartiküler çıkış noktası, bir küretle düzleştirilerek grefte zarar vermesi önlendi.



Şekil 33. İntraartiküler Tibial Tünelin Yerleşimi

3.4. Femoral Tünelin Hazırlanması

Femoral tünel açarken bir grup hastamızda transtibial teknik diğer grup hastamızda free hand tekniği kullandık. Transtibial teknikte transtibial klavuz tibial tünelden geçirilip sağ diz için saat 10:30-11, sol diz için saat 1:30-2 pozisyonunda

femur lateral kondil medial yüzüne dayandırdık.Kullanılacak transtibial kılavuzun çapı açılacak femoral tünelin arkasındakalınlığı 2-3 mm'lik bir korteks bırakacak şekilde seçildi. Transtibial kılavuz üzerinden guide teli gönderildi. Guide tel gönderildikten sonra tünel açılmadan önce telin uygun yerde olup olmadığı gözlemlendi.Tel uygun lokalizasyonda iken bu tel üzerinden femoral tünel, greftin daha önceden belirlenen çapına uygun olarak açıldı.

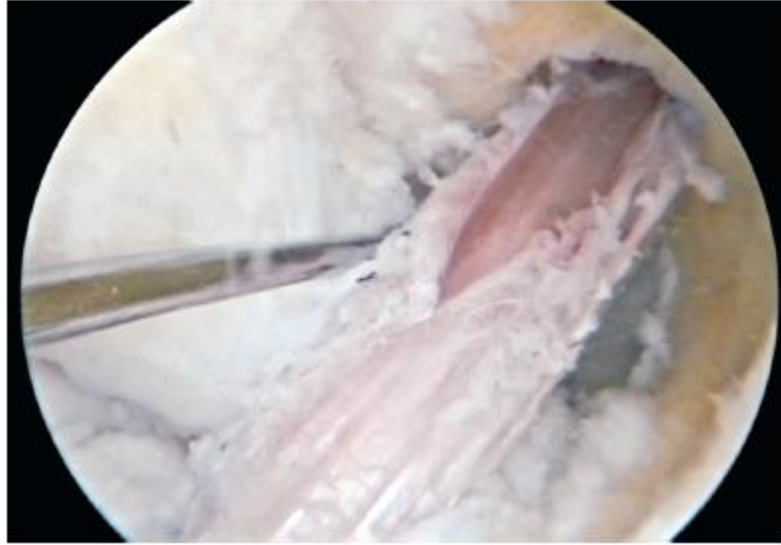
Anatomik femoral tünel (free hand) tekniğinde ise diz fleksiyona alınarak anteromedial portalin medialinden yeni bir portal açılarak guide teli femur lateral kondil medialinde AM ve PL bandlarının yapışma yerine free hand yöntemi ile yerleştirildi. Klavuz telin yerleştirildiği yerde sabit tutularak diz tam fleksiyona alınarak klavuz tel ilerletilerek femur lateral korteksi delinerek ciltten çıkıldı. Bu klavuz tel üzerinden 4.5mm'lik endobutton kanüllü drill ile delinerek tünel uzunluğu ölçüldü.Tünel içerisinde greftin ne uzunlukta kalacağına karar verilerek greft boyutuna uygun olacak şekilde endobutton kanüllü drill'i ile femoral tünel açıldı (Şekil 34). Klavuz telin ucundan ikiye katlanmış bir PDS suture geçirilip, telin ciltten çıkan ucundan çekilerek çıkarıldı ve PDS'nin kesik uçları ciltten çıkarılmış oldu. PDS'nin loop şeklindeki ucu diğer elimizle tutup kesik uçlar loop içinden geçirilerek klemp ile tutuldu.



Şekil 34. Free Hand Yöntemi ile Femoral Tünel Açılması

3.5. Greftin Yerleştirilmesi ve Tesbiti

PDS sütünun uçları açılıp tibial tünelden bir tutucu yardımıyla kesik tarafı femur çıkış noktasında loop ucundan tutulup tibial tünelden çekilerek tibiadan çıkarıldı. Greft endobuttona bağlı ethibond ipler yardımıyla PDS loop ucuna yüklenerek femoral taraftan kesik PDS ucundan tutup ethibond ipler gelene kadar çekildi. Daha sonra bu ethibond iplerden çekilerek endobuttonun femoral tünelden geçip femur lateral korteksine oturduğu skopi eşliğinde görüldü. Greftin stres relaksasyonunu engellemek için diz fleksiyon ve ekstansiyon yaptırıldı. Diz yaklaşık 30 derece fleksiyonda iken bir interferans vidası ile greft tibial tünele tesbit edilip daha sonra bir U staple ile tibial tünelin yaklaşık 1 cm altına fıkse edildi. Tesbitten sonra artroskop ile yeni tendonun gerginliği ve impingement durumu kontrol edildi (Şekil 35).



Şekil 35. Rekonstrükte Tendonun Görünümü ve Kontrolü

3.6. Greftin Kemik Tünelde İntegrasyonu

Hamstring otogreftinin kemik tünel içine integrasyonu sinoviyalizasyon, neovaskülarizasyon ve ligamentizasyon aşamalarından geçerek olmaktadır (97). İlk 2 ay greft infrapatellar yağ dokudan gelen hipervasküler kalın bir kılıf ile sarılır. 3. ayda bu kalın kılıf inceler, vaskülarite devam eder, greft kalın ve gergin durumdadır. 6.

ayda vaskularizasyon azalır, greft inceler ve kollojen lifler düzenli bir şekilde sıralanır. 12. ayda greft daha da inceler normal ÖÇB'ye benzer. Greftin proksimal ve distal bölümünde vaskülarite devam etmekte, orta bölümünde azalmıştır. Matürasyon süresi otogreftlerde 12 ay, allogreftlerde 18 ayı bularak normal ÖÇB görünümü alır (98).

3.7. Postoperatif Rehabilitasyon

Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonlarında rehabilitasyon ameliyat öncesinde başlanmalı ve postoperatif dönemde devam etmelidir. Ameliyat öncesi yapılan egzersizlerin amacı sağlam dize göre eşit bir hareket açıklığı elde etmek, özellikle ekstansiyon kaybı varsa bunu gidermek, şişliği azaltmak ve ekstansör kas gücünü arttırmaktır. Ameliyat sonrası hastalara açılı ayarlı menteşeli dizlik takılarak 0-3 hafta arasında tam ekstansiyon ve 90 dereceye kadar fleksiyon elde etmeye çalışılır. Quadriceps kas gücü ve tam ekstansiyon elde etmek amacıyla yapılan kapalı zincir egzersizlerini içerir. Bu dönemde aşırı zorlamalar ağrı ve enflamasyonu arttırabilir. 3-6 hafta arası hareket aralığı arttırılmaya çalışılır. Hasta normal yürüyüş ve günlük aktivitelerine döner. Altı haftadan sonra koşuya başlayıp altıncı aydan sonra spora dönüşü izin verilir.

4. BULGULAR

Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniğinde 1 Ocak 2013-15 Kasım 2016 tarihleri arasında otojen hamstring tendonları ile artroskopik olarak bir grupta transtibial tünel tekniği, bir grup hastamıza anatomik femoral tünel tekniği kullanarak ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu yaptığımız toplam 83 hastamızın takip ve tedavi sonuçlarını Tegner, Lysholm ve IKDC skora sistemlerini kullanarak değerlendirdik.

Çalışmanın istatistiği yapılırken tanımlayıcı istatistiklerde numerik veriler ortalama ve standart sapma, kategorik veriler ise sayı ve yüzde olarak verildi. Kategorik verilerin karşılaştırılmasında Fisher's Exact test kullanıldı. Preop ve postop skorlar karşılaştırılmasında ise bağımlı t testi kullanıldı. Analizler SPSS 18. paket programı ile yapıldı. P anlamlılık değeri <0.05 olarak kabul edildi.

Çalışmaya Anatomik Femoral Tesbit yöntemi kullanılan 43 hasta ile Transtibial Tünel Tekniği kullanılan 40 hasta olmak üzere toplam 83 hasta alındı. Hastaların %95,2'si (n=79) erkekti ve %4,8'i (n=4) kadındı. En küçük 20 ve en büyük 45 yaş olmak üzere ortalama yaş 30,4 idi. Hastaların 50'si (% 59,5) sağ diz, 33'ü (% 40,5) sol dizinden etkilenmişti. Hastalarımızı en az 9 ay en çok 38 ay olmak üzere ortalama 18,9 ay süreyle takip ettik.

Tablo 1. Hastaların etkilenen ekstremiteler oranları

TARAF				
	Sıklık	Yüzde	Geçerli Yüzde	Toplam Yüzde
SAĞ	50	59,5	59,5	59,5
SOL	33	40,5	40,5	100,0
Total	83	100,0	100,0	

Hastalarımızın 33'ünde meniskal veya kıkırdak hasarı olup bu lezyonlara ÖÇB rekonstrüksiyonuyla birlikte müdahale edildi.

Tablo 2. Hastalarımızın ÖÇB yırtığına eşlik eden ek lezyon oranları

EK PATOLOJİ				
	Sıklık	Yüzde	Geçerli Yüzde	Toplam Yüzde
YOK	50	59,5	59,5	59,5
VAR	33	40,5	40,5	100,0
Total	83	100,0	100,0	

Tablo 3. Hastalarımızda Lachman testi görülme oranı

LACHMAN				
	Sıklık	Yüzde	Geçerli Yüzde	Toplam Yüzde
POZİTİF	62	75,0	75,0	75,0
NEGATİF	21	25,0	25,0	100,0
Total	83	100,0	100,0	

Tablo 3. Hastalarımızda Pivot-Shift testi görülme oranı

PİVOT-SHİFT				
	Sıklık	Yüzde	Geçerli Yüzde	Toplam Yüzde
POZİTİF	75	90,5	90,5	90,5
NEGATİF	8	9,5	9,5	100,0
Total	84	100,0	100,0	

Hastaların preop ve postoperatif dönemde yapılan değerlendirmelerinde anatomik femoral tünel tekniği kullandığımız 43 hastanın preoperatif Lysholm skoru ortalama 53,9 iken postoperatif kontrolde ortalama 88,5 olup anlamlı bulunmuştur. Transtibial tünel tekniği ile karşılaştırdığımızda ise preop 52,8 olan Lysholm skoru postoperatif 88,5'e yükselmiş ve anlamlı bulunmuştur. Anatomik femoral tünel tekniğinde preop Tegner aktivite skor ortalaması 5,49 iken postoperatif 4,84 olmuştur. Transtibial tünel tekniği ile karşılaştırıldığında ise preop 5,93 olan ortalama Tegner skoru postoperatif 5,17 olarak anlamlı bulunmuştur.

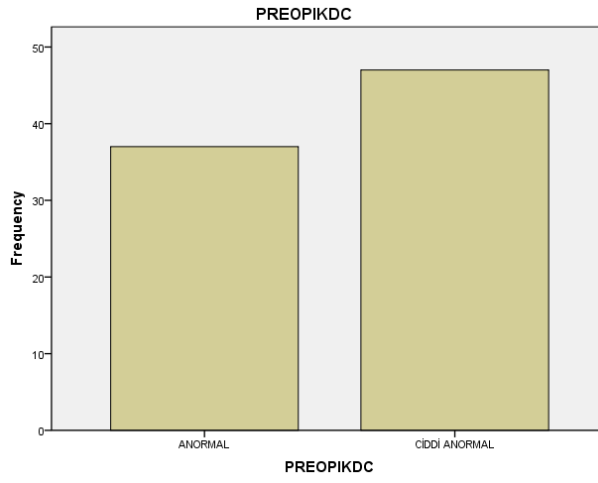
Tablo 4. Takip edilen hastaların preop ve postop skorları

GRUP		Mean	n	Std. Deviation	p
ANATOMİK FEMORAL TÜNEL YÖNTEMİ KULLANILAN 43 HASTA	PREOP TEGNER	5,49	43	1,549	p<0,001
	POSTOP TEGNER	4,84	43	1,542	
	PREOP LYSHOLM	53,98	43	5,954	p<0,001
	POSTOP LYSHOLM	88,58	43	6,111	
TRANSTİBİAL TÜNEL TEKNİĞİ KULLANILAN 40 HASTA	PREOP TEGNER	5,93	41	1,808	p<0,001
	POSTOP TEGNER	5,17	41	1,548	
	PREOP LYSHOLM	52,85	41	5,673	p<0,001
	POSTOP LYSHOLM	88,56	41	4,056	

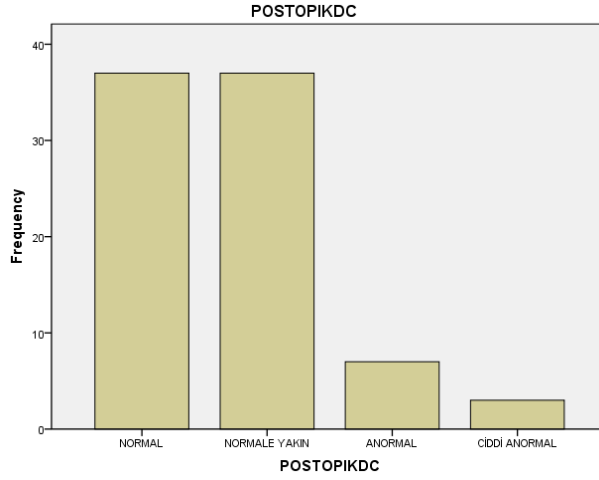
IKDC değerlendirme sistemine göre anatomik femoral tünel tekniği kullanılan 43 hastadan preop dönemde 15 hasta C (% 34,8) grubu, 28 hasta ise D (%65,2) grubunda iken postop dönemde 24 hasta A (%55,8) grubu, 15 hasta B (%34,8) grubu, 3 hasta C (%6,9) grubu ve 1 hasta D (%2,3) grubunda saptandı. Transtibial tünel tekniği kullanılan 40 hastadan ise preop dönemde 22 hasta C (% 55) grubu, 18 hasta (% 45) D grubunda iken postop dönemde 13 hasta A (% 32,5) grubu, 21 hasta B (% 52,5) grubu, 4 hasta C (% 10) grubu, 2 hasta D (%5) grubunda yer aldı.

Tablo 5. IKDC skorlarının istatistiksel sonuçları

			POSTOP IKDC				p
			NORMAL	NORMALE YAKIN	ANORMAL	CİDDİ ANORMAL	
ANATOMİK FEMORAL TESBİT YÖNTEMİ KULLANILAN 43 HASTA	PREOP IKDC	ANORMAL	8	6	1	0	0,922
		CİDDİ ANORMAL	16	9	2	1	
		Total	24	15	3	1	
TRANSTİBİAL TÜNEL TEKNİĞİ KULLANILAN 40 HASTA	PREOP IKDC	ANORMAL	6	14	2	0	0,323
		CİDDİ ANORMAL	7	8	2	2	
		Total	13	22	4	2	

Tablo 6. Tüm hastaların preop IKDC skoru

Tablo 7. Tüm hastaların postop IKDC sonuçları



Her iki grup hastalarda da travmadan ameliyata kadar geçen süre ile preop ve postop Tegner skoru arasında anlamlı bir korelasyon görülmedi.

Her iki grup hastalarda da travmadan ameliyata kadar geçen süre ile preop ve postop lysholm skoru arasında anlamlı bir korelasyon görülmedi.

Ek patoloji ile postop hiçbir parametre arasında anlamlı bir ilişki bulunmadı.

Tablo 8. Hastaların ek lezyon ile takip edilen skor ilişkisi

Group Statistics						
GRUP		EK PATOLOJİ	N	Mean	Std. Deviation	p
ANATOMİK FEMORAL TESBİT YÖNTEMİ KULLANILAN 43 HASTA	PREOP	YOK	25	88,28	6,907	0,796
	LYSHOLM	— MEN+KIK	18	89,00	4,959	
	POSTOP	YOK	25	5,08	1,656	0,346
	TEGNER	— MEN+KIK	18	4,50	1,339	
TRANSTİBİYAL TÜNEL TEKNİĞİ KULLANILAN 40 HASTA	PREOP	YOK	25	88,16	4,384	0,747
	LYSHOLM	— MEN+KIK	16	89,19	3,526	
	POSTOP	YOK	25	5,36	1,604	0,334
	TEGNER	— MEN+KIK	16	4,88	1,455	

Tablo 9. Lysholm diz skorlama skalası

Aksama (5 puan) Puan
• Yok 5
• Hafif veya belirli aralıklarla 3
• Ciddi veya her zaman 0
Destek (5 puan)
• Yok 5
• Baston veya koltuk değneği 2
• Üzerine basmak imkansız 0
Kilitlenme (15 puan)
• Kilitlenme veya takılma hissi yok 15
• Takılma hissi var fakat kilitlenme yok 10
• Kilitlenme bazen sık 5
• Muayenede eklem kilitli 0
Boşalma (Dizin öne doğru kayması) (25 puan)
• Boşalma hissi hiç kesinlikle yok 25
• Zorlayıcı veya sportif aktiviteler de bazen 20
• Zorlayıcı veya sportif aktiviteler de sık 15
• Günlük aktivitelerde bazen 10
• Günlük aktivitelerde sık 5
• Her adımda 0
Merdiven çıkma (10 puan)
• Problem yok 10
• Hafif problem var 6
• Tek bacak atarak çıkabilmek 2
• İmkansız 0
Çömelme (5 puan)
• Problem yok 5
• Hafif problem var 4
• 90'den sonra problem var 2
• İmkansız 0
Şişlik (10 puan)
• Yok 10
• Zorlayıcı aktiviteler ile 6
• Basit zorlanmalar ile 2
• Devamlı 0
Ağrı (25 puan)
• Yok 25
• Sürekli değil, zorlayıcı aktiviteler sırasında hafif 20
• Zorlayıcı aktiviteler sırasında belirgin 15
• 2km'den (30 dakika) fazla yüründüğünde belirgin 10
• 2km'den (30 dakika) az yüründüğünde belirgin 5
• Devamlı 0
TOPLAM PUAN

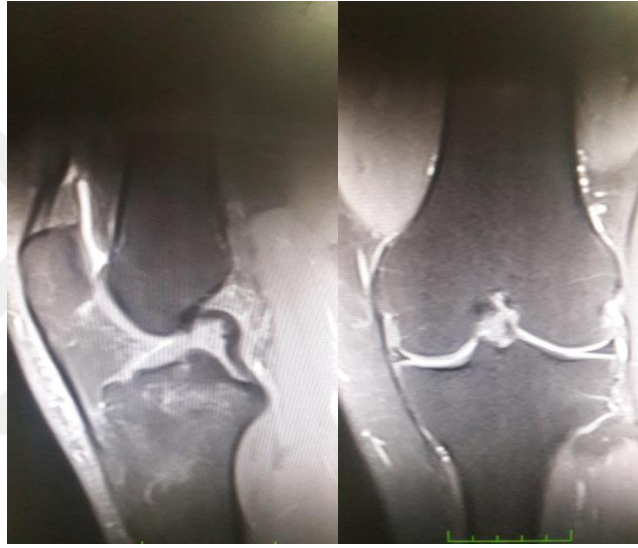
Tablo 10. IKDC değerlendirme formu

	A Normal	B Normale Yakın	C Anormal	D Kötü	Grup Sınıflaması A B C D
1-Subjektif Değerlendirme					
Diziniz nasıl çalışıyor?	0	1	2	3	
Aktivite seviyeniz nedir?	0	1	2	3	A B C D
2-Yakınmalar					
Ağrı	I	II	III	IV	
Şişlik	I	II	III	IV	
Kısmen boşalma	I	II	III	IV	
Tam boşalma	I	II	III	IV	A B C D
3-Hareket genişliği					
Ekstansiyon	<3	3-5	6-10	>10	
Fleksiyon	0-5	6-15	16-25	>25	A B C D
4-Bağ Değerlendirme					
Lachman 25 fleksiyon	1-3 mm	3-5 mm	6-10 mm	>10mm	
Son nokta	1-2 mm	3-5 mm	6-10 mm	>10mm	
Posterior çökme	0-2 mm	3-5 mm	6-10 mm	>10mm	
Medial eklemin açılması	0-2 mm	3-5 mm	6-10mm	>10mm	
Lateral eklemin açılması	0-2 mm	3-5 mm	6-10mm	>10mm	
Pivot shift	Normal	+	++	+++	
Ters pivot shift	Normal	Kayma	Belirgin	Şiddetli	A B C D
5-Kompartman bulgusu					
Patellafemoral krepitasyon	Yok	Belirgin	Hafif ağrı	Belirgin ağrı	
Medial eklemden krepitasyon	Yok	Belirgin	Hafif ağrı	Belirgin ağrı	
Lateral eklemden krepitasyon	Yok	Belirgin	Hafif ağrı	Belirgin ağrı	A B C D
7-Donör Bölge Patolojileri	Yok	Hafif	Orta	Ağır	A B C D
7-Grafi Bulguları (Dej.eklem hastalığı)					
Medial eklem aralığı	Normal	>4mm	2-4 mm	< 2mm	
Lateral eklem aralığı	Normal	>4mm	2-4 mm	< 2mm	
Patellofemoral eklem	Normal	> 4mm	2-4 mm	< 2mm	A B C D
8.Fonksiyonel test					
Tek bacak sıçrama	>%90	>%89-76	>%75-50	<%50	A B C D

4.1. Vaka Sunumları

VAKA 1

25 yaşında erkek hasta basketbol maçında zıplarken düşmeye bağlı 4 ay sonra polikliniğimize başvurmuş. Yapılan fizik muayenede sağ dizde Ön çekmece 3+,Lachman testi 2 + ve Pivot shift testi + bulundu. Hastanın çekilen manyetik rezonans görüntülerinin değerlendirilmesi sonucunda ön çapraz bağ total rüptürü tespit edildi (Şekil 36).



Şekil 36. Hastanın rüptüre olmuş ÖÇB'ye ait MRI görüntüleri

Hastanın ameliyat öncesi Tegner aktivite skoru 5, Lysholm skoru 65 ve IKDC skalasında ise C grubunda idi. Hastaya cerrahi tedavi planlandı ve yaralanmadan 4 ay sonra ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu uygulandı (Şekil 37).



Şekil 37. Postoperatif ÖÇB rekonstrüksiyonuna ait A-P ve Yan grafilere

Hastanın 9. ayında yapılan son kontrolünde fizik muayenede Ön çekmece, Lachman ve pivot shift testi (-) bulunmuştur. Ameliyat sonrası Tegner skoru 5, Lysholm skoru 87, IKDC skalasında C grubunda idi. Hastanın sağ diz hareket açıklığı muayenesinde fleksiyon ve ekstansiyon kısıtlılığı saptanmamıştır.

VAKA 2

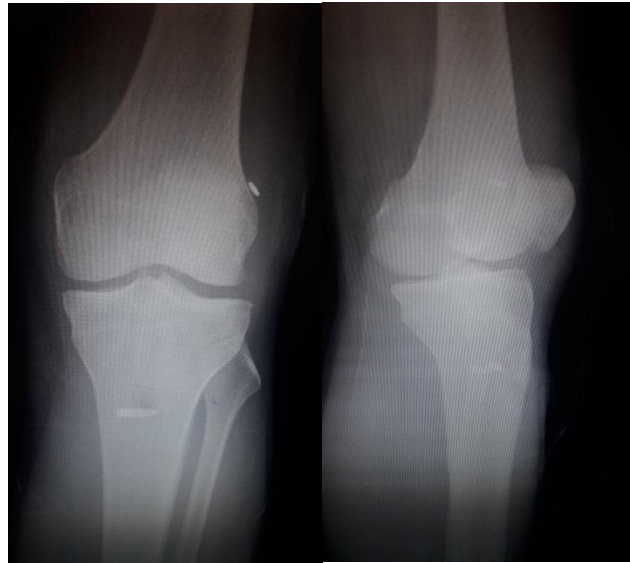
37 yaşında erkek hasta, yüksekten düştükten iki ay sonra polikliniğimize başvurmuş. Yapılan fizik muayenede sağ dizde Ön çekmece testi (-), Lachman 3 + ve Pivot shift testi + bulundu. Hastanın çekilen MRI sonucunda ÖÇB rüptürü saptandı (Şekil 38).



Şekil 38. Hastanın rüptüre olmuş ÖÇB'ye ait MRI görüntüleri

Hastanın ameliyat öncesi Tegner aktivite skoru 4, Lysholm skoru 58 ve IKDC skalasında ise C grubunda idi. Hastaya cerrahi tedavi planlandı ve yaralanmadan 2 ay sonra artroskopik ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu yapıldı (Şekil 39).

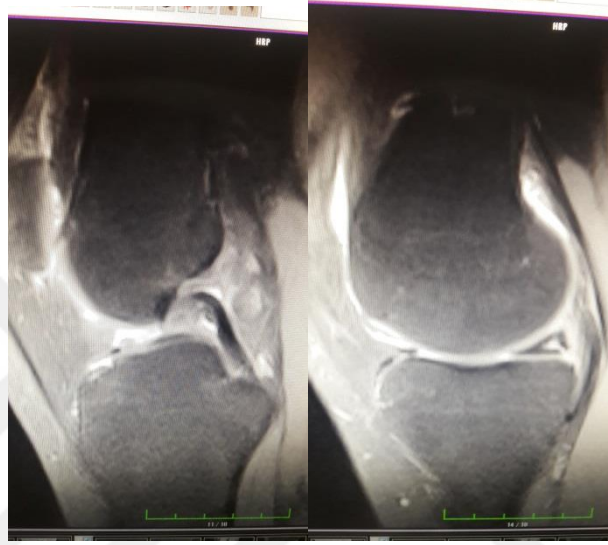
Hastanın 10. ayında yapılan son kontrolünde fizik muayenede Ön çekmece, Lachman ve pivot shift testi (-) bulunmuştur. Ameliyat sonrası Tegner skoru 3, Lysholm skoru 93, IKDC skalasında B grubunda idi.



Şekil 39. Postoperatif ÖÇB rekonstrüksiyonuna ait A-P ve Yan grafipler

VAKA 3

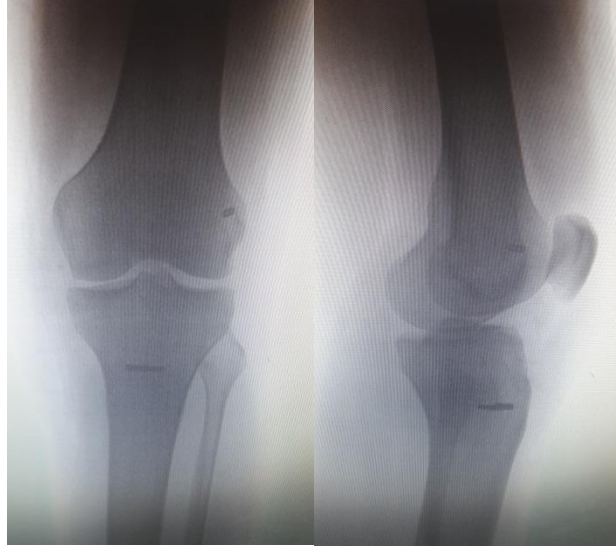
33 yaşında erkek hasta futbol maçında travmadan 1 ay sonra polikliniğimize başvurmuş. Yapılan fizik muayenede sol dizde Ön çekmece testi (-), Lachman 2 + ve Pivot shift testi + bulundu. Hastanın çekilen MRI sonucunda medial menisküs yırtığı ve ÖÇB rüptürü saptandı (Şekil 40).



Şekil 40. Hastanın rüptüre olmuş medial menisküs ve ÖÇB'ye ait MRI görüntüleri

Hastanın ameliyat öncesi Tegner aktivite skoru 8, Lysholm skoru 57 ve IKDC skalasında ise C grubunda idi. Hastaya cerrahi tedavi planlandı ve yaralanmadan 1 ay sonra artroskopik ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu ve menisküs dikişi ile tamir yapıldı (Şekil 40).

Hastanın 32. ayında yapılan son kontrolünde fizik muayenede Ön çekmece, Lachman ve pivot shift testi (-) bulunmuştur. Ameliyat sonrası Tegner skoru 8, Lysholm skoru 94, IKDC skalasında B grubunda idi.

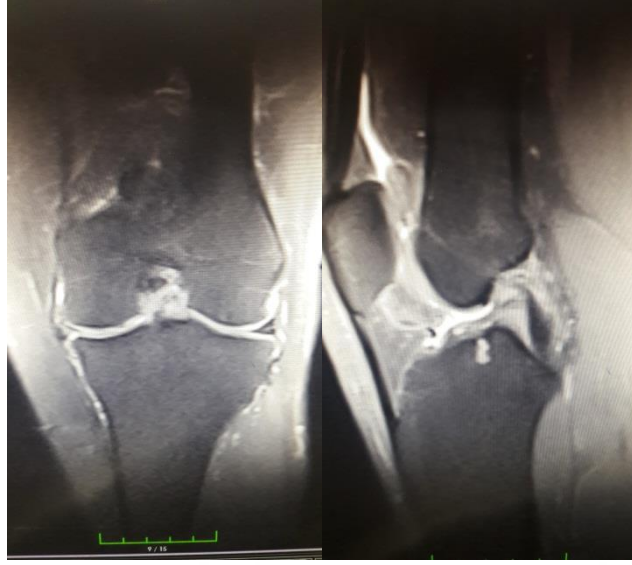


Şekil 41. Postoperatif ÖÇB rekonstrüksiyonuna ait A-P ve Yan grafiler

VAKA 4

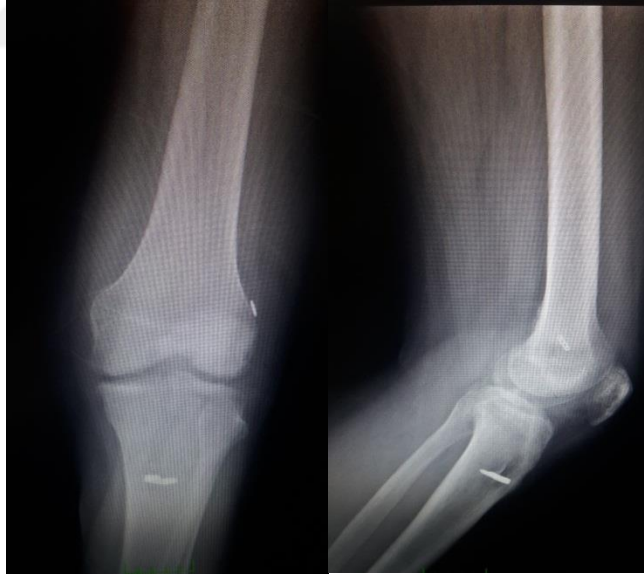
29 yaşında erkek hasta spor yaralanmasına bağlı dizinde dönme şikayetiyle 3 ay sonra polikliniğimize başvurmuş. Yapılan fizik muayenede sağ dizde Ön çekmece testi 3+, Lachman 3 + ve Pivot shift testi + bulundu. Hastanın çekilen MRI sonucunda ÖÇB rüptürü saptandı (Şekil 41).

Hastanın ameliyat öncesi Tegner aktivite skoru 7, Lysholm skoru 60 ve IKDC skalasında ise C grubunda idi. Hastaya cerrahi tedavi planlandı ve yaralanmadan 3 ay sonra artroskopik ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu yapıldı.



Şekil 42. Hastanın rüptüre olmuş ÖÇB'ye ait MRI görüntüleri

Hastanın 14. ayında yapılan son kontrolünde fizik muayenede Ön çekmece, Lachman ve pivot shift testi (-) bulunmuştur. Ameliyat sonrası Tegner skoru 6, Lysholm skoru 93, IKDC skalasında B grubunda idi (Şekil 43).



Şekil 43. Postoperatif ÖÇB rekonstrüksiyonuna ait A-P ve Yan grafiler

5. TARTIŞMA

Ön çapraz bağ yaralanması dizdeki en yaygın bağ yaralanması olup, Birleşik Devletlerde yılda 129.000 ile 200.000 rekonstrüksiyon ve dünya çapında 400.000 rekonstrüksiyon ile sonuçlanır(1-3). Genel nüfusun sportif faaliyetlerine daha fazla katılımı, daha fazla bireyin ÖÇB rüptürü olma olasılığını da arttırmaktadır.ÖÇB yaralanmalarına sahip ortopedik cerrahların deneyimi arttığından, ÖÇB rekonstrüksiyonu bilim ve tekniği de genişlemiştir. Patellar tendon otogrefti, kuadriseps tendonu otogrefti, hamstring tendonları ve allogreft materyali de dahil olmak üzere ligamenti yeniden yapılandırmak için sayısız yöntem mevcuttur (5).

Ön çapraz bağ femur ve tibia arasında yer alan en önemli diz stabilizatörüdür ve tibianın öne translasyonunu engelleyen ana yapıdır (99).

ÖÇB yaralanması tanısı klinikte ön çekmece, lachman, pivot shift testleriyle konur. Eşlik eden menisküs ve kondral lezyonları tespit etmek için manyetik rezonans görüntüleme (MRI) kullanılır (100, 101). Fakat manyetik rezonans görüntülemenin akut ÖÇB yırtığında lateral menisküs lezyonlarını tespit etmedeki sensitivitesi düşüktür(101).

Ön çapraz bağ yetmezliği olan hastalara cerrahi veya konservatif tedaviye karar verirken gözönünde bulundurulması gereken birçok faktör vardır. Hastanın aktivite düzeyi, yaptığı iş, yaşam biçimi, instabilitenin derecesi, instabilite atakları (boşalma hissi) ve sıklığı bunlar içinde en önemli olanlardır. Konservatif olarak tedavi edilen hastalarda spora dönüş sağlansa bile, bu hastaların yüksek aktivite düzeyi gerektiren zorlamalı ve yarışmalı spor yapmaları mümkün olmamaktadır (69).

Bu yüzden rekonstrüksiyon yapılmayan hastalarda yaşam biçimi, aktivite düzeyi kısıtlanarak değiştirilmeli ya da bu yapılamıyorsa diz cerrahi olarak stabilize edilmelidir. Çünkü ön çapraz bağ yetmezliği sonucu gelişen instabilite atakları zamanla kondral lezyonlara ve menisküs yırtıklarına neden olmaktadır. Bu lezyonların sıklığı ve derecesi yaralanmayla rekonstrüksiyon arasında geçen sürenin uzamasına paralel olarak artmaktadır. Çalışmamızda ÖÇB tam rüptürü saptadığımız

aktif spor yapan hastalarımıza konservatif tedavi basamağını geçip cerrahi rekonstrüksiyon önerdik.İlave meniskal/ kıkırdak lezyonu gelişmesini önlemek için ÖÇB yetmezliğine bağlı instabilite gelişmiş hastalara, diz eklem hareketleri normale gelen en kısa zamanda cerrahi rekonstrüksiyon yaptık.

40 yaş üzerindeki hastalar için daha önceleri ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu düşünülmezken son zamanlarda bu hastalarda yapılan rekonstrüksiyonun uzun dönem sonuçlarının ortaya çıkmasıyla yaş artık cerrahi tedavi için bir kriter olarak kabul görmemektedir (102).Günümüzde 40 yaş üzeri insanlar da aktif spor yaptıklarından cerrahi tedaviye karar verirken kişinin aktivite düzeyini göz önünde bulundurmak gerektir. Ayrıca ön çapraz bağ yetmezliği olan 40 yaşın üstündeki hastalarda yapılan rekonstrüksiyonun fonksiyonel sonuçları, perop ve postop dönemde karşılaşılan komplikasyonlar genç hastalarla benzerlik göstermektedir (103).Nitekim Dahm, Wulf ve ark. Mayo Klinikte yaptıkları bir çalışmada 50 yaş üzeri hastalara ÖÇB rekonstrüksiyonu yapmışlar ve genç hastalarinkine benzer sonuçlar elde etmişlerdir (104).Kendi çalışmamızda en küçüğü 20,en büyüğü 45 yaş olmak üzere hastaların yaşlarını gözetmeksizin aktivite düzeylerini ve sportif faaliyet beklentilerini göz önünde bulundurduk.Cerrahi sonrası komplikasyon ve aktivite açısından benzer sonuçlarla karşılaştık.

Günümüzde sosyokültürel açıdan ileri düzeydeki ülkelerde okul sporları, çocuk ve adolesanların, ruhsal ve bedensel gelişimleri için önemli bir yer tuttuğundan sosyal açıdan gerekli durumlarda epifizler kapanmadan da cerrahi rekonstrüksiyon uygulanmaktadır (105, 106).

Yapılan çalışmalarda ÖÇB yaralanmalarının yaklaşık % 50 sinde ek menisküs yaralanması mevcuttur (107-109).Bizim hastalarımızın % 40,5'inde meniskal lezyonlarla karşılaştık.

Literatürde yapılan birçok çalışmada da erkek hasta oranlarının daha fazla olduğu dikkat çekiciydi. Arendt ve ark. yaptıkları çalışmada 5 yıllık bir süreçte futbol ve basketbol oynayan sporcu kadın ve erkekleri incelemişler ve kadın hastalarda ÖÇB yaralanma oranının her iki spor dalında da belirgin olarak fazla olduğunu

belirtmişlerdir (110).Ülkemizde erkeklerin sportif faaliyetlere daha fazla katılması ve yaralanmaya neden olabilecek ağır işlerde daha fazla bulunmasına bağlı olarak çalışmamızdaki hastaların büyük çoğunluğunun erkek (%95,2) olduğunu düşünmekteyiz.

Ameliyat zamanlaması eklemde hareket kısıtlılığı olmaması açısından önemlidir. Şişlik, hareket kısıtlılığı gibi akut inflamasyon bulguları olan bir dizde cerrahi rekonstrüksiyon sonrası hareket kısıtlılığı, artrofibrozis gelişebilir (111). Yapılan çalışmalar artrofibrozis riskini artırdığı ve hareket kısıtlılığına sebep olduğu için akut dönemde rekonstrüksiyon yapmanın uygun olmadığını söylemektedir (112). Bazı çalışmalarda ise yaralanma ile rekonstrüksiyon arasındaki süre uzadıkça instabilite ataklarına bağlı kondral lezyonlar ve menisküs yırtıkları nedeniyle tedavinin başarı şansının azaldığı savunulmaktadır (102).

Shelbourne ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada ilk bir hafta içerisinde rekonstrükte edilen ÖÇB yaralanması olan hastalarda, üçüncü haftadan sonra rekonstrükte edilenlere göre daha fazla hareket kısıtlılığı görülmüştür. Bazı yazarlar ise hızlı ve etkili rehabilitasyon ile hareket kısıtlılığının önüne geçileceğini savunur. Sterett ve ark. erken (yaralanma sonrası 3 hafta) ve geç (3 haftadan sonra) rekonstrükte edilen hastalarda ameliyat sonrası 12. Aydafarklılık bulunmadığını bildirir (113). Meghan ve ark. ise erken cerrahinin zaman dışında bir avantajının olmadığını ancak komplikasyon oranının daha fazla olduğunu bildirir (113).

Günümüzde cerrahi tedavinin zamanlaması açısından genel eğilim ön çapraz bağ yaralanmasından sonra mümkün olduğu kadar kısa sürede iyi bir hareket açıklığı ve bacak kontrolü, tam bir kuadriceps kas gücü ve patellar mobilite elde etmek, rekonstrüksiyonu bu şartlar altında yapmaktır.

Çalışmamızda takip ettiğimiz hastaların ağrı,şişlik ve hareket kısıtlılığı gibi akut inflamasyon bulguları geçip diz eklem hareket açıklığı kazanana kadar beklidik. Bu süre ise ortalama 1 ayı bulmaktadır.Bu sürecin hastalarda postoperatif dönemde de artrofibrozis gibi komplikasyonların oranını düşürmekte olduğunu gördük. Bunun dışında travma sonrası geç dönemde başvuru yapan hastalarda ise ilave

menisküs/kondral lezyon oranının daha fazla olduğunu gördük. Fakat bu lezyonların varlığında yapılan rekonstrüksiyon ile izole ÖÇB rekonstrüksiyonu yapılan hastalar arasında uzun dönemde farklılık bulunmadığını saptadık.

Günümüzde ÖÇB rekonstrüksiyonunda kemik bloklu patellar tendon kullanımı ön çapraz bağ rekonstrüksiyonunda altın standart olarak kabul edilmektedir (5). Buna rağmen kuadriseps kas gücü zaafiyeti, tam ekstansiyon kaybı, diz önu ağrısı, postoperatif dönemde daha fazla hareket kısıtlılığı gibi birçok olumsuz yönü vardır (114, 115).

Hamstring tendonlarının dayanıklılığı patellar tendona göre daha fazladır. Sertlikleri patellar tendondan 2 kat, normal ön çapraz bağdan 3 kat daha fazladır. Kesit alanı patellar tendondan daha geniş olduğundan vaskülarizasyonda daha kolay olmaktadır. Hamstring tendonlarının donör saha morbiditesi patellar tendona göre çok daha düşüktür. Normal ön çapraz bağın anterolateral ve posteromedial parçalarının izometrisini en çok taklit eden greftlerdir (116-119). Çalışmamızda bu avantajlarıyla yönüyle greft için 4 katlı Hamstring tendonlarını tercih ettik.

ÖÇB rekonstrüksiyonunda tibial ve femoral tünel yerleşimini belirlemek önemli bir aşamadır. İdeal tibial tünel yerleşiminde; greftin interkondiler notch'da sıkışmasını engellemek, tünel açıldıktan sonra transtibial klavuzun femur lateral duvar footprint bölgesine santralize olmasını sağlamak, tünelin intraartiküler çıkış noktasının grefti yırtılmaya zorlamayacak yeterli uzunlukta ve açıda açılmasına dikkat etmek gerektir. Tibial tünelin ideal yerleşimini bulmak için anatomik klavuz noktalar dış menisküs ön boynuzu, medial tibial çıkıntı, arka çapraz bağ ve ön çapraz bağın güdüğüdür. Tibial tünel tibia platosuna ortalama 55 derece olacak şekilde, arka çapraz bağın anterior kenarının 5-7 mm önünde, ön çapraz bağ güdüğünün insersiyon alanının 1/2 posteriorunda santralize, dış menisküs ön boynuzunun iç kısmıyla devamlılık gösterecek şekilde açılmalıdır (26). Tibial tünelin intraartiküler çıkış yerinin orta noktasının sagittal planda interkondiler notch tavanı'ndan tibia'ya çekilen tanjansiyel çizginin önünde veya arkasında kalması greftin notch içinde impingement'ına sebep olarak rekonstrüksiyonun sonuçlarını etkilemektedir. Tibial tünelin bu çizginin anteriorunda yerleşimi postop dönemde ekstansiyon kısıtlılığına

yol açar. Posterior da yerleşmesi ise greftin ekstansiyonda interkondiler notch'da sıkışmasına sebep olur. Her iki durumda da yaklaşık beş yıl sonunda greft yetmezliği oluşabilmektedir (120-122).

ÖÇB rekonstrüksiyonunda femoral tünel yerleşimi cerrahi başarıyı etkileyen en önemli faktörlerdendir. Femoral tünelin yerleşimi greftin özellikle izometrik yerleşimi açısından büyük öneme taşır. Greft yerleşimi için femoral tünelin ideal lokalizasyonu femurun sagittal plandaki anteroposterior çapının veya Blumensaat çizgisinin %62-70 kadar posterioru olmalıdır (105, 114, 123). İdeal femoral tünel lokalizasyonu için tünel açılmadan önce gerekirse notchplasty yapılabilir (124, 125). Femoral tünel açılırken posterior duvarda en az 2mm'lik bir kemik doku bırakılması önerilmektedir. Yapılan çalışmalarda, femoral tünelin anterior yerleşimli olduğu durumlar greft yetmezliğinin ve revizyon vakalarının en önemli sebebi olarak gösterilmiştir (105, 114, 123, 126).

1-2 dekad öncesine kadar transtibial femoral tünel tekniği, ÖÇB rekonstrüksiyonunda cerrahlar arasında en popüler teknik idi ve neredeyse evrensel olarak kullanılırdı. Bununla birlikte, ÖÇB'nin daha anatomik olarak yerleşimi ile sonuçlanabildiği için "anatomik" veya "bağımsız" rekonstrüksiyon üzerine çalışmalar yoğunlaşmıştır (127-130).

Transtibial tünel tekniğinde femoral tünel yerleşimi ön çapraz bağ normal lokalizasyonunun anterior ve superioruna denk gelmektedir. Femur lateral kondil medial yüzdeki ÖÇB ayak izinin merkezi transtibial teknik ile yakalanamadığı yapılan çalışmalarda gösterilmiştir (131, 132). Buna karşılık, anteromedial portal tekniği, tüm vakalarda femur ayak izinin merkezinde kılavuz tel yerleştirmeyi mümkün kılmıştır.

Anatomik femoral tünel yerleştirmenin biyomekanik üstünlüğü hem laboratuvar hem de klinik çalışmalarda iyi bir şekilde tespit edilmiştir. Bu nedenle doğal ÖÇB'nin anatomik ayak izlerini bulmak ve normal diz kinematiklerini yeniden kazandırmak için cerrahi tekniklerin geliştirilmesi, ÖÇB rekonstrüktif cerrahisinde önemli bir odak noktası haline gelmiştir. Bununla birlikte, hangi ameliyat tekniğinin

bu hedefleri güvenilir bir şekilde gerçekleştirmek için en uygun olduğu üzerinde fikir birliği yoktur. Bazı yazarlar femur tünelinin modifiye edilmiş transtibial teknikle hazırlanmasını tavsiye ettiyse de, bazıları bir anteromedial artroskopik portal vasıtasıyla bağımsız femoral tünel delinmesini savunmuştur (133-140).

Heming ve ark. yakın geçmişte, transtibial bir teknikte, anatomik tibial ve femur ayak izlerini yalnızca, orta hattın aşırı derecede yakınında tibial bir başlangıç noktası kullanıldığında yakalanabileceğini bildirmiştir. Bu bilgiler ışığında, bazı cerrahlar medial artroskopik portal vasıtasıyla dizler hiperfleksiyondayken femur tünelinin bağımsız bir şekilde delinmesini savunmuşlardır (141, 142).

Anteromedial portal tekniği ile ÖÇB rekonstrüksiyonu sonrası biyomekanik sonuçlar transtibial ÖÇB rekonstrüksiyonu ile karşılaştırıldığında daha üstün olduğu görülmüştür. Anteromedial portal ÖÇB rekonstrüksiyonu sonrası Lachman ve Ön çekmece testleri negatif duruma gelirken, transtibial rekonstrüksiyon sonrası bu testlerin müsbet olduğu tesbit edilmiştir. Ayrıca manuel ve enstrümantasyonlu pivot-shift incelemesinde anteromedial portal ÖÇB rekonstrüksiyonu, transtibial rekonstrüksiyondan anlamlı olarak daha negatif bulgu vermiştir. İlginç olarak, diz stabilitesinin manuel rotasyonel ve pivot shift dönme bileşeni, transtibial ve anteromedial ÖÇB rekonstrüksiyonları arasında anlamlı bir farklılık göstermemiştir (134, 143-146).

Transtibial tünel (TT) tekniğinin avantajları:

- ❖ daha az cerrahi ağrı ve morbidite
- ❖ lateral kesi olmaksızın daha iyi kozmetik
- ❖ cerrahi sürenin kısaltılması
- ❖ paralel kemik tünelleri
- ❖ vida sapmasını ortadan kaldırmak
- ❖ retrograd vidayı ilerletirken greft gerginliğinin arttırılması
- ❖ teknik açıdan bilindik ve daha kolay olması
- ❖ AMP'ye kıyasla orta ve uzun dönem takipte daha fazla aktivite düzeyi

- ❖ AMP ile karşılaştırıldığında uzun sürede diz hareket açıklığı aralığında (ROM)'da fark olmaması
- ❖ daha düşük revizyon riski,
- ❖ Lysholm ve IKDC puanları AMP ile karşılaştırılabiliroranda anlamlı
- ❖ Lachman testinde ve anterior tibial dislokasyona ilişkin uzun süreli iyi sonuçlar

Transtibial tünel (TT) tekniğinin dezavantajları :

- ❖ İnterferans vida-kemik diverjansı
- ❖ fiksasyon sırasında grefte hasar
- ❖ Rotasyonel instabiliteye yol açan dikey tünel yerleşimi
- ❖ greft tünel uzunluğu uyumsuzluğu
- ❖ dikey tünelden notch yan duvarında eliptik delik
- ❖ femoral tünel pozisyonunun serbestçe yerleştirilememesi
- ❖ kemik tünel genişlemesi
- ❖ posterior kortikal duvarın potansiyel ihlali
- ❖ arka çapraz bağda impingement
- ❖ tibial tünelden sıvı sızıntısı
- ❖ AMP'ye kıyasla daha uzun süreli osteoartrit
- ❖ femur ayak izini görmek için notchplasty gerekli olması
- ❖ greft kayması
- ❖ greftte artan stres
- ❖ orta duruşta(mid stance) aşırı femoral dış (tibial internal) rotasyon
- ❖ salınım evresinde(swing phase) anterior femoral translasyon daha fazladır.

Anteromedial portal (AMP) tekniğinin avantajları:

- ❖ femur ve tibial tünellerin bağımsız yerleşimi
- ❖ ÖÇB femoral insersiyonun daha doğru ve anatomik yatay yerleştirilmesi
- ❖ Kalan ÖÇB liflerinin korunması ve büyütülmesine izin vermek
- ❖ greft tipi, tesbit aleti veya tünel kılavuzlarından bağımsız tünel yerleşimi

- ❖ interferans vidalarının paralel yerleştirilmesine izin vermek
- ❖ azalan tünel genişlemesi
- ❖ all-inside prosedürlerin hepsine izin vermesi
- ❖ posterior duvarda patlama riskini azaltmak için hiperfleksiyonda drillemeye izin vermesi
- ❖ 1 ila 2 yıl takipte daha büyük ROM'a dönme ve daha erken koşturmayaya olanak sağlaması
- ❖ 1-2 yıl sonra bakılan Lachman ve KT-1000 (MEDmetric, San Diego, CA) testlerinde daha iyi anteroposterior stabilite
- ❖ TT ile karşılaştırıldığında daha hızlı aktiviteye dönüş
- ❖ kısa sürede daha iyi diz ROM'u
- ❖ ön-arka ve rotasyonel stabilite iyileştirilmesi
- ❖ preoperatif spor aktivitesine geri dönüş olasılığının artması
- ❖ Aşırı notchplasty olmadan doğal ayak izinin görülebilmesi
- ❖ TT'ye kıyasla üç ayda yüksek fonksiyonel düzeyler (Lysholm skoru)
- ❖ İlk 6 ayda TT'ye kıyasla zamana bağlı lateral fonksiyonel testlerde (Sidestep ve Carioca) daha iyi skorlar
- ❖ salınım evresi(swing phase) esnasında diz ekleminin ön-arka translasyonunun düzeltilmesi
- ❖ orta duruşta(mid stance) femur dış rotasyonu

Anteromedial portal (AMP) tekniğinin dezavantajları:

- ❖ teknik olarak zor
- ❖ sagittal düzlemde sınırlı görüş ve aşırı açısallaşma erozyon ve tünel genişlemesine neden olabilir
- ❖ kısa veya bikortikal tüneller tesbit seçeneklerini sınırlandırabilir
- ❖ posterior duvarda patlama ve posterior eklem kıkırdağı için potansiyel hasar olasılığı
- ❖ ortak peroneal sinire potansiyel bir zararı olan distal / inferior Beath pin çıkışı
- ❖ Hiperfleksiyondaki dizde hedefin devam ettirilememesi
- ❖ hiperfonksiyonda portal sıkıştırma

- ❖ medial femoral kondilde iyatrojenik kırıkta hasarı
- ❖ reamer geçişinde ve görülmesinde zorluk
- ❖ hiperfleksiyonda görüntüleme zorluğu
- ❖ greft fiksasyon cihazı geçişi ile ilgili zorluklar
- ❖ medial menisküsün ön boynuzuna zarar verebilecek düşük portal girişi
- ❖ TT'ye kıyasla daha yüksek greft başarısızlık oranları ve revizyon riski
- ❖ Dizin hiperfleksiyonda tutulması için yardımcı gerekliliği
- ❖ femoral kılavuz kırılması
- ❖ lateral portal görüntüleme greftin öne yerleştirilmesine yol açabilir
- ❖ geç duruş aşamasında(late stance phase) ekstansiyon kaybıyla ilişkili
- ❖ obez popülasyonda elde edilemeyen hiperfleksiyon
- ❖ Aşırı sagittal açılanma

Çalışmamızda AMP tekniğinin TT ye kıyasla teknik olarak daha zor olduğunu gördük. TT teknikte femoral footprint'in tam gözlenebilmesi için notchplastiye ihtiyaç duyduk. TT tekniğinde femoral tünel yerleşiminin AMP'ye göre daha anterior ve superiorda yerleştiğini gözlemledik. Bu teknikle rekonstrüksiyon yaptığımız üç hastamızda orta dönemde ekstansiyon kısıtlılığı ve anterior femoral translasyon şikayetleriyle karşılaştık. Postoperatif dönemde ön çekmece ve Lachman testlerinin preoperatif dönem muayene bulgularıyla benzerlik gösterdiğini saptadık. Buna bağlı olarak hastaların spora dönüş sürelerinin daha uzun olduğunu düşünüyoruz. Nitekim bulgularımızın literatürü destekler nitelikte olduğu gözlemledik.

AMP tekniği son on yıldır ön planda olan, ÖÇB'nin femoral footprint noktasına tam anatomik yerleşim sağlayabildiğimiz, teknik olarak zor bir yöntemdir. Anteromedial portal açılarak femoral guide ayakzı merkezine anatomik olarak yerleştirmekteyiz. Drilleme yapılırken femur posterior duvar mesafesine dikket etmek gerekmektedir. Hastalarda 1-2 hasta dışında notchplastiye ihtiyacımız olmadı. Tünel açılırken diz hiperfleksiyonu için yardımcı gerekmektedir. Postoperatif dönemde hastaların ön çekmece ve Lachman testleri preoperatif dönemle kıyaslandığında belirgin düzelme olduğunu gördük. Pivot shift testinde çok anlamlı

fark saptayamadık. Hastaların ön-arka ve rotasyonel stabilitelerinde erken dönemde iyileşme olmaktadır. 6 aylık dönemde sportif aktivitelerine geri dönüş sağlandı. Hastalarımızın birinde rehabilitasyon programına uyumsuzluktan kaynaklanan ve fizik tedavi gereken ekstansiyon kısıtlılığı oldu. Yine bir hastamızda postoperatif bir yıl sonra rerüptür oldu. Revizyon cerrahisi sırasında femoral tünelin bizden kaynaklı footprint'in önünde yerleştiğini gördük. Literatürün aksine AMP ve TT arasında uzun dönemde Lysholm ve IKDC arasında anlamlı bir fark saptamadık.

Greftlerin femoral ve tibial tünel içindeki fiksasyonu ön çapraz bağ rekonstrüksiyonunun başarısını belirleyen önemli bir faktördür. Yapılan çalışmalarda uygulanan grefte göre tesbit materyali seçimi önerilmektedir (147).Biyomekanik çalışmalar patellar tendon greftinin tesbitinde interferans vida tekniğinin altın standart olduğunu bildirmektedir(148). Endobutton-CL materyali yükü greft üzerinden ziyade femur lateral kortekse aktararak greft dayanıklılığını ve ömrünü uzattığı için hamstring tendonları için en iyi tesbit yönteminin endobutton-CL olduğu bildirilmektedir (149).Greftin tibial tünelde tesbiti için birçok tesbit yöntemi olmasına rağmen en çok tercih edilen yöntem bioabsorbable vida+U staple kombinasyonudur(150).Bizde vakalarımızda bu tesbit yöntemlerini tercih ettik.

Hamstring tendon greftinin tonusu rekonstrüksiyon sonrasında siklik yüklenmelere bağlı olarak azalıp fizyolojik değerlere geri dönmektedir. Bu nedenle hamstring tendon greftlerinin yüksek tonusta, patellar tendon greftlerinin düşük tonusta tesbiti önerilmektedir. Vakalarımızda greft tesbiti sırasında dizi 30 derece fleksiyona alarak greft yüksek tonusta olacak şekilde fiksasyon yapmaktayız.

6. SONUÇ

- ✓ ÖÇB yaralanmaları, ön planda spor yaralanmaları olmak üzere düşme ve kazalar gibi travmalarla oluşmaktadır. Günümüzde aktif spor yapanların sayısı arttığından ÖÇB yaralanma oranı da gittikçe artmaktadır. Literatürde bayanlarda femoral notch'un erkeklere oranla daha dar olduğu için ÖÇB yaralanma olasılığının daha yüksek olduğu görülmektedir. Fakat bizim çalışmamızda da olduğu gibi spor yapan erkek oranı daha fazla olduğu için ÖÇB yaralanmalarına erkeklerde sık rastlanmaktadır.
- ✓ ÖÇB yaralanması tanısını koymada fizik muayene ve MRI çok önemlidir. MRI ek patolojileri göstermede de yardımcıdır. Muayenede Lachman testinin sensitivitesi, pivot-shift testinin spesifitesi yüksektir.
- ✓ Aktif sporcular, yaralanma öncesi aktivite düzeyi yüksek olan ve bu aktivitelere devam etmek isteyen, ÖÇB yırtığı ile birlikte menisküs yırtığı ve bağ yaralanması olan, aktiviteleri sırasında instabilite tarif eden hastalarda ÖÇB rekonstrüksiyonu düşünülmelidir. Tedavideki amaç dizin anterior stabilitesini sağlamak ve instabilite ataklarını ortadan kaldırarak hastaların spora ve günlük aktivitelerine dönüşünü sağlamaktır.
- ✓ Birçok çalışmada patellar tendon ile hamstring tendonun birbirine üstün oldukları noktalar belirtilmektedir. Fakat greftler için altın standart yoktur. Hamstring tendonlarının daha sert ve dayanıklı olması, vaskülarizasyonunun iyi olması ve normal ÖÇB biyomekaniğini en iyi taklit eden greft olması nedeniyle tercih ettik.
- ✓ Travmaya maruz kalan insan sayısı arttıkça ortopedik cerrahlar da ÖÇB rekonstrüksiyonu üzerindeki çalışmalarını yoğunlaştırmışlardır. Güncel olarak artroskopik tedavi ön plandadır ve birçok cerrahi teknik (transtibial, anteromedial portal, outside-in ve outside-in retrograde drilling) sözkonusudur.
- ✓ Çalışmamızda transtibial teknik(TT) ile anteromedial portal(AMP) teknik sonuçlarını karşılaştırdığımızda postop Tegner, Lysholm ve IKDC skorları arasında anlamlı fark saptamadık. Yine postop Ön

çekmece,Lachman testlerinde preop döneme nazaran AMP tekniğinde TT'ye kıyasla belirgin düzelme görüldü.Pivot shift testinde anlamlı fark yoktu.AMP tekniğinde cerrahi öncesi döneme göre belirgin ön-arka ve rotasyonel stabilitede artış oldu.Buna bağlı olarak AMP tekniğinde hastaların rehabilitasyon süresi kısa ve spora dönüş süreleri azalmış oldu. Teknik zorluk ve revizyon riski olasılığına rağmen hasta memnuniyeti ve preop aktivite düzeyine dönebilme oranları göz önüne alındığında anatomik femoral tünel(anteromedial portal) tekniği güncel cerrahi yöntem olarak kabul görmektedir.



7. KAYNAKLAR

1. Gottlob CA, Baker Jr CL, Pellissier JM, Colvin L. Cost effectiveness of anterior cruciate ligament reconstruction in young adults. *Clinical orthopaedics and related research*. 1999;367:272-82.
2. Mall NA, Chalmers PN, Moric M, Tanaka MJ, Cole BJ, Bach Jr BR, et al. Incidence and trends of anterior cruciate ligament reconstruction in the United States. *The American journal of sports medicine*. 2014;42(10):2363-70.
3. Rayan F, Nanjayan SK, Quah C, Ramoutar D, Konan S, Haddad FS. Review of evolution of tunnel position in anterior cruciate ligament reconstruction. *World journal of orthopedics*. 2015;6(2):252.
4. 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*. 2001;9(6):330-6.
5. Hospodar MSJ, Miller MD. Controversies in ACL reconstruction: bone-patellar tendon-bone anterior cruciate ligament reconstruction remains the gold standard. *Sports medicine and arthroscopy review*. 2009;17(4):242-6.
6. 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.
7. Fu FH, Cohen S. *Current concepts in ACL reconstruction*: SLACK Incorporated; 2008.
8. Colombet P, Allard M, Bousquet V, de Lavigne C, Flurin P-H, Lachaud C. Anterior cruciate ligament reconstruction using four-strand semitendinosus and gracilis tendon grafts and metal interference screw fixation. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 2002;18(3):232-7.
9. Jones KG. Reconstruction of the Anterior Cruciate Ligament: A Technique Using The Central One-Third Of The Patellar Ligament. *JBJS*. 1963;45(5):925-32.

10. Alm A, Gillquist J. Reconstruction of the anterior cruciate ligament by using the medial third of the patellar ligament. Treatment and results. *Acta Chirurgica Scandinavica*. 1974;140(4):289.
11. Marshall JL, Warren RF, Wickiewicz TL, Reider B. The anterior cruciate ligament: A technique of repair and reconstruction. *Clinical orthopaedics and related research*. 1979;143:97-106.
12. Clancy Jr WG, Nelson DA, Reider B, Narechania R. Anterior cruciate ligament reconstruction using one-third of the patellar ligament, augmented by extra-articular tendon transfers. *JBJS*. 1982;64(3):352-9.
13. Bicer EK, Lustig S, Servien E, Selmi TAS, Neyret P. Current knowledge in the anatomy of the human anterior cruciate ligament. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy*. 2010;18(8):1075-84.
14. Ferretti M, Levicoff EA, Macpherson TA, Moreland MS, Cohen M, Fu FH. The fetal anterior cruciate ligament: an anatomic and histologic study. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 2007;23(3):278-83.
15. Amis A, Dawkins G. Functional anatomy of the anterior cruciate ligament. Fibre bundle actions related to ligament replacements and injuries. *Bone & Joint Journal*. 1991;73(2):260-7.
16. Woo SL-Y, 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.
17. Girgis FG, Marshall JL, Jem AAM. The Cruciate Ligaments of the Knee Joint: Anatomical. Functional and Experimental Analysis. *Clinical orthopaedics and related research*. 1975;106:216-31.
18. Gürbüz HCÇ. ÖÇB'Anotomik ve Biomekanik Özellikleri ve Diz Kinematikiindeki Rolü. *Acta Orthop Trauma Turc*. 1999:33-5.
19. 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.

20. Norwood JR LA, Cross MJ. The intercondylar shelf and the anterior cruciate ligament. *The American journal of sports medicine*. 1977;5(4):171-6.
21. Wibeeg G. Roentgenographs and anatomic studies on the femoropatellar joint: with special reference to chondromalacia patellae. *Acta Orthopaedica Scandinavica*. 1941;12(1-4):319-410.
22. Kaplan EB. Some aspects of functional anatomy of the human knee joint. *Clin Orthop*. 1962;23:18-29.
23. Koukoubis TD, Glisson RR, Bolognesi M, Vail TP. Dimensions of the intercondylar notch of the knee. *The American journal of knee surgery*. 1997;10(2):83-7; discussion 7-8.
24. Muneta T, Takakuda K, Yamamoto H. Intercondylar notch width and its relation to the configuration and cross-sectional area of the anterior cruciate ligament: a cadaveric knee study. *The American journal of sports medicine*. 1997;25(1):69-72.
25. LaPrade RF, Burnett QM. Femoral intercondylar notch stenosis and correlation to anterior cruciate ligament injuries: a prospective study. *The American Journal of Sports Medicine*. 1994;22(2):198-203.
26. Good L, Odensten M, Gillquist J. Intercondylar notch measurements with special reference to anterior cruciate ligament surgery. *Clinical orthopaedics and related research*. 1991;263:185-9.
27. Danzig LA, Newell JD, GUERRA JR J, Resnick D. Osseous landmarks of the normal knee. *Clinical orthopaedics and related research*. 1981;156:201-6.
28. Hitt K, Shurman JR, Greene K, McCarthy J, Moskal J, Hoeman T, et al. Anthropometric measurements of the human knee: correlation to the sizing of current knee arthroplasty systems. *JBJS*. 2003;85(suppl_4):115-22.
29. Kwak DS, Surendran S, Pengatteeri YH, Park SE, Choi KN, Gopinathan P, et al. Morphometry of the proximal tibia to design the tibial component of total knee arthroplasty for the Korean population. *The Knee*. 2007;14(4):295-300.
30. Renström P, Johnson R. Anatomy and biomechanics of the menisci. *Clinics in sports medicine*. 1990;9(3):523-38.
31. Levy IM, Torzilli P, Warren R. The effect of medial meniscectomy on anterior-posterior motion of the knee. *JBJS*. 1982;64(6):883-8.

32. Levy IM, Torzilli P, Gould JD, Warren R. The effect of lateral meniscectomy on motion of the knee. JBJS. 1989;71(3):401-6.
33. Butler D, Noyes F, Grood E. Ligamentous restraints to anterior-posterior drawer in the human knee. J Bone Joint Surg Am. 1980;62(2):259-70.
34. Hurel C, Celebi G. Ön çapraz bağın anatomik ve biyomekanik özellikleri ve diz kinematiğindeki rolü. 2004.
35. Canale S. Campbell's Operative Orthopaedics 10th edition Mosby. Philadelphia; 2003.
36. Fu FH, Harner CD, Johnson DL, Miller MD, Woo SL-y. Biomechanics of knee ligaments: basic concepts and clinical application. JBJS. 1993;75(11):1716-27.
37. Jackson DW, Corsetti J, Simon TM. Biologic incorporation of allograft anterior cruciate ligament replacements. Clinical orthopaedics and related research. 1996;324:126-33.
38. Indelli PF, Dillingham M, Fanton G, Schurman DJ. Septic arthritis in postoperative anterior cruciate ligament reconstruction. Clinical orthopaedics and related research. 2002;398:182-8.
39. Shearn JT, Grood ES, Noyes FR, Levy MS. Two-bundle posterior cruciate ligament reconstruction: how bundle tension depends on femoral placement. JBJS. 2004;86(6):1262-70.
40. Cabaud HE. Biomechanics of the anterior cruciate ligament. Clinical orthopaedics and related research. 1982(172):26-31.
41. Bağ NRTÖÇ. Cerrahisi. Spor Yaralanmaları Artroskopik ve Diz Cerrahisi Derneği Yayınları. 2002.
42. Öztürk Bgath, Tayfun Saemk, Kalenderer BÖ. Anatomik Endobutton Yöntemi Ile Tek Band Artroskopik Öçb Rekonstrüksiyonu Uygulanan Hastalarımızın Orta Dönem Takip Sonuçları.
43. McAllister DR, Markolf KL, Oakes DA, Young CR, McWilliams J. A biomechanical comparison of tibial inlay and tibial tunnel posterior cruciate ligament reconstruction techniques. The American journal of sports medicine. 2002;30(3):312-7.

44. Souryal TO, Moore HA, Evans JP. Bilaterality in anterior cruciate ligament injuries: associated intercondylar notch stenosis. *The American Journal of Sports Medicine*. 1988;16(5):449-54.
45. Souryal TO, Freeman TR. Intercondylar notch size and anterior cruciate ligament injuries in athletes: a prospective study. *The American journal of sports medicine*. 1993;21(4):535-9.
46. Harner CD, Paulos LE, Greenwald AE, Rosenberg TD, Cooley VC. Detailed analysis of patients with bilateral anterior cruciate ligament injuries. *The American Journal of Sports Medicine*. 1994;22(1):37-43.
47. Zeng C, Gao S-g, Wei J, Yang T-b, Cheng L, Luo W, et al. The influence of the intercondylar notch dimensions on injury of the anterior cruciate ligament: a meta-analysis. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2013;21(4):804-15.
48. Shelbourne K, Facibene WA, Hunt JJ. Radiographic and intraoperative intercondylar notch width measurements in men and women with unilateral and bilateral anterior cruciate ligament tears. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 1997;5(4):229-33.
49. Whitney DC, Sturnick DR, Vacek PM, DeSarno MJ, Gardner-Morse M, Tourville TW, et al. Relationship between the risk of suffering a first-time noncontact ACL injury and geometry of the femoral notch and ACL: a prospective cohort study with a nested case-control analysis. *The American journal of sports medicine*. 2014;42(8):1796-805.
50. Bjordal JM, Arnøy F, Hannestad B, Strand T. Epidemiology of anterior cruciate ligament injuries in soccer. *The American Journal of Sports Medicine*. 1997;25(3):341-5.
51. Schmitz RJ, Ficklin TK, Shimokochi Y, Nguyen A-D, Beynnon BD, Perrin DH, et al. Varus/valgus and internal/external torsional knee joint stiffness differs between sexes. *The American journal of sports medicine*. 2008;36(7):1380-8.
52. Wahl CJ, Westermann RW, Blaisdell GY, Cizik AM. An association of lateral knee sagittal anatomic factors with non-contact ACL injury: sex or geometry? *JBJS*. 2012;94(3):217-26.

53. Posthumus M, September AV, O’Cuinneagain D, van der Merwe W, Schwellnus MP, Collins M. The COL5A1 gene is associated with increased risk of anterior cruciate ligament ruptures in female participants. *The American journal of sports medicine*. 2009;37(11):2234-40.
54. Yoo JH, Lim BO, Ha M, Lee SW, Oh SJ, Lee YS, et al. A meta-analysis of the effect of neuromuscular training on the prevention of the anterior cruciate ligament injury in female athletes. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy*. 2010;18(6):824-30.
55. Bowers AL, Spindler KP, McCarty EC, Arrigain S. Height, weight, and BMI predict intra-articular injuries observed during ACL reconstruction: evaluation of 456 cases from a prospective ACL database. *Clinical Journal of Sport Medicine*. 2005;15(1):9-13.
56. Miyasaka K. The incidence of knee ligament injuries in the general population. *Am J Knee Surg*. 1991;1:43-8.
57. Rossi R, Dettoni F, Bruzzzone M, Cottino U, D’Elicio DG, Bonasia DE. Clinical examination of the knee: know your tools for diagnosis of knee injuries. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*. 2011;3(1):25.
58. Feagin JA, Cooke T. Prone examination for anterior cruciate ligament insufficiency. *Bone & Joint Journal*. 1989;71(5):863-.
59. Fetto JF, Marshall JL. Injury to the anterior cruciate ligament producing the pivot-shift sign. *JBJS*. 1979;61(5):710-4.
60. Galway R. Pivot shift: a clinical sign of symptomatic anterior cruciate insufficiency. *J Bone Joint Surg, B*. 1972;54:763-4.
61. Alturfan A, Atalar AC. Ön çapraz bağ yaralanmalarında klinik, görüntüleme ve kantitatif enstrümanlı ölçüm. *Acta Orthop Traumatol Turc*. 2004;33(5):374-80.
62. Polly Jr D, Callaghan J, Sikes R, McCabe J, McMahon K, Savory C. The accuracy of selective magnetic resonance imaging compared with the findings of arthroscopy of the knee. *JBJS*. 1988;70(2):192-8.
63. Ng WHA, Griffith JF, Hung EHY, Paunipagar B, Law BKY, Yung PSH. Imaging of the anterior cruciate ligament. *World journal of orthopedics*. 2011;2(8):75.

64. Fridén T, Zätterström R, Lindstrand A, Moritz U. Anterior-Cruciate-Insufficient Knees Treated With Physiotherapy: A Three-Year Follow-Up Study of Patients With Late Diagnosis. *Clinical orthopaedics and related research*. 1991;263:190-9.
65. McDaniel Jr W, Dameron Jr T. Untreated ruptures of the anterior cruciate ligament. A follow-up study. *JBJS*. 1980;62(5):696-705.
66. Giove TP, Miller 3rd S, Kent BE, Sanford T, Garrick J. Non-operative treatment of the torn anterior cruciate ligament. *JBJS*. 1983;65(2):184-92.
67. Buss DD, Min R, Skyhar M, Galinat B, Warren RF, Wickiewicz TL. Nonoperative treatment of acute anterior cruciate ligament injuries in a selected group of patients. *The American journal of sports medicine*. 1995;23(2):160-5.
68. Grindem H, Eitzen I, Engebretsen L, Snyder-Mackler L, Risberg MA. Nonsurgical or surgical treatment of ACL injuries: knee function, sports participation, and knee reinjury: the Delaware-Oslo ACL Cohort Study. *The Journal of bone and joint surgery American volume*. 2014;96(15):1233.
69. Noyes FR, Butler D, Grood E, Zernicke R, Hefzy M. Biomechanical analysis of human ligament grafts used in knee-ligament repairs and reconstructions. *JBJS*. 1984;66(3):344-52.
70. Noyes F, Matthews D, Mooar P, Grood E. The symptomatic anterior cruciate-deficient knee. Part II: the results of rehabilitation, activity modification, and counseling on functional disability. *JBJS*. 1983;65(2):163-74.
71. Sherman MF, Warren RF, Marshall JL, Savatsky GJ. A clinical and radiographical analysis of 127 anterior cruciate insufficient knees. *Clinical orthopaedics and related research*. 1988;227:229-37.
72. Hawkins RJ, Misamore GW, Merritt TR. Followup of the acute nonoperated isolated anterior cruciate ligament tear. *The American journal of sports medicine*. 1986;14(3):205-10.
73. Plancher KD, Steadman JR, Briggs KK, Hutton KS. Reconstruction of the anterior cruciate ligament in patients who are at least forty years old: a long-term follow-up and outcome study. *JBJS*. 1998;80(2):184-97.
74. Shelbourne KD, Wilckens JH, Mollabashy A, DeCarlo M. Arthrofibrosis in acute anterior cruciate ligament reconstruction: the effect of timing of

- reconstruction and rehabilitation. The American journal of sports medicine. 1991;19(4):332-6.
75. Marcacci M, Zaffagnini S, Iacono F, Pia Neri M, Petitto A. Early versus late reconstruction for anterior cruciate ligament rupture: results after five years of followup. The American journal of sports medicine. 1995;23(6):690-3.
 76. Scranton PE, Bagenstose JE, Lantz BA, Friedman MJ, Khalfayan EE, Auld MK. Quadruple hamstring anterior cruciate ligament reconstruction: a multicenter study. Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery. 2002;18(7):715-24.
 77. Fu FH, Schulte KR. Anterior cruciate ligament surgery 1996: state of the art? Clinical orthopaedics and related research. 1996;325:19-24.
 78. Woo SL, Moon DK, Miura K, Fu Y-C, Nguyen TD. Basic Science of Ligament Healing:: C. Anterior Cruciate Ligament Graft Biomechanics and Knee Kinematics. Sports Medicine and Arthroscopy Review. 2005;13(3):161-9.
 79. West RV, Harner CD. Graft selection in anterior cruciate ligament reconstruction. Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons. 2005;13(3):197-207.
 80. Gök O. Ön çapraz bağ rüptürü cerrahisinde kullanılan transfiksasyon ve endobutton cerrahi yöntemlerinin sonuçlarının değerlendirilmesi. 2014.
 81. Fu FH, Bennett CH, Lattermann C, Ma CB. Current trends in anterior cruciate ligament reconstruction part 1: biology and biomechanics of reconstruction. The American journal of sports medicine. 1999;27(6):821-30.
 82. Frank CB, Jackson DW. Current concepts review-the science of reconstruction of the anterior cruciate ligament. JBJS. 1997;79(10):1556-76.
 83. Williams RJ, Hyman J, Petrigliano F, Rozental T, Wickiewicz TL. Anterior cruciate ligament reconstruction with a four-strand hamstring tendon autograft. J Bone Joint Surg Am. 2005(1 suppl 1):51-66.
 84. Markolf KL, O'Neill G, Jackson SR, McAllister DR. Reconstruction of knees with combined cruciate deficiencies: a biomechanical study. JBJS. 2003;85(9):1768-74.
 85. Aglietti P, Giron F, Buzzi R, Biddau F, Sasso F. Anterior cruciate ligament reconstruction: bone-patellar tendon-bone compared with double

- semitendinosus and gracilis tendon grafts: a prospective, randomized clinical trial. *JBJS*. 2004;86(10):2143-55.
86. Cooper DE, Deng XH, Burstein AL, Warren RF. The strength of the central third patellar tendon graft: A biomechanical study. *The American journal of sports medicine*. 1993;21(6):818-24.
 87. Martinek V, Latterman C, Usas A, Abramowitch S, Woo SL, Fu FH, et al. Enhancement of tendon-bone integration of anterior cruciate ligament grafts with bone morphogenetic protein-2 gene transfer: a histological and biomechanical study. *JBJS*. 2002;84(7):1123-31.
 88. Harris NL, Smith DA, Lamoreaux L, Purnell M. Central quadriceps tendon for anterior cruciate ligament reconstruction: Part I: Morphometric and biomechanical evaluation. *The American journal of sports medicine*. 1997;25(1):23-8.
 89. Brand J, Hamilton D, Selby J, Pienkowski D, Caborn DN, Johnson DL. Biomechanical comparison of quadriceps tendon fixation with patellar tendon bone plug interference fixation in cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 2000;16(8):805-12.
 90. Shino K, Kawasaki T, Hirose H, Gotoh I, Inoue M, Ono K. Replacement of the anterior cruciate ligament by an allogeneic tendon graft. An experimental study in the dog. *Bone & Joint Journal*. 1984;66(5):672-81.
 91. Kousa P, Järvinen TL, Vihavainen M, Kannus P, Järvinen M. The fixation strength of six hamstring tendon graft fixation devices in anterior cruciate ligament reconstruction. *The American journal of sports medicine*. 2003;31(2):174-81.
 92. Scolozzi P. Maxillofacial reconstruction using polyetheretherketone patient-specific implants by “mirroring” computational planning. *Aesthetic plastic surgery*. 2012;36(3):660-5.
 93. Kurtz SM, Devine JN. PEEK biomaterials in trauma, orthopedic, and spinal implants. *Biomaterials*. 2007;28(32):4845-69.

94. Van Tongel A, Stuyck J, Bellemans J, Vandenuecker H. Septic arthritis after arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction. *The American journal of sports medicine*. 2007;35(7):1059-63.
95. Drez JR DJ, DeLee J, Holden JP, Arnoczky S, Noyes FR, Roberts TS. Anterior cruciate ligament reconstruction using bone-patellar tendon-bone allografts: A biological and biomechanical evaluation in goats. *The American journal of sports medicine*. 1991;19(3):256-63.
96. Schonewill A, Rogers K, Spear A, Weinberg D, Pitt R. Combined Effects of Aquatic and Land-Based Rehabilitation in Female Soccer Players Post ACL Reconstruction: An Overview of Current Evidence. *Journal of Physical Therapy and Health Promotion*.
97. Youn I, Jones DG, Andrews PJ, Cook MP, Suh JF. Periosteal augmentation of a tendon graft improves tendon healing in the bone tunnel. *Clinical orthopaedics and related research*. 2004;419:223-31.
98. Shino K, Inoue M, Horibe S, Nagano J, Ono K. Maturation of allograft tendons transplanted into the knee. An arthroscopic and histological study. *Bone & Joint Journal*. 1988;70(4):556-60.
99. Dienst M, Burks RT, Greis PE. Anatomy and biomechanics of the anterior cruciate ligament. *Orthopedic Clinics of North America*. 2002;33(4):605-20.
100. Carneiro M. Arthroscopic Anterior Cruciate Ligament Double-Bundle Reconstruction Using Hamstring Tendons-Fixation With 2 Interference Screws. *Techniques in Knee Surgery*. 2008;7(4):215-9.
101. Jee W-H, McCauley TR, Kim J-M. Magnetic resonance diagnosis of meniscal tears in patients with acute anterior cruciate ligament tears. *Journal of computer assisted tomography*. 2004;28(3):402-6.
102. Hunter RE, Jackie M, Freeman JR, Purnell ML, Jones RH. The impact of surgical timing on postoperative motion and stability following anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 1996;12(6):667-74.
103. Brandsson S, Kartus J, Larsson J, Eriksson BI, Karlsson J. A comparison of results in middle-aged and young patients after anterior cruciate ligament

- reconstruction. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 2000;16(2):178-82.
104. Dahm D, Wulf C, Dajani K, Dobbs R, Levy BA, Stuart M. Reconstruction of the anterior cruciate ligament in patients over 50 years. *Bone & Joint Journal*. 2008;90(11):1446-50.
 105. Barber FA, Sanders JO, Clark R. Anterior cruciate ligament reconstruction in the skeletally immature high-performance athlete: What to do and when to do it? *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 2000;16(4):391-4.
 106. Barrett GR, Ruff CG. The effect of anterior cruciate ligament reconstruction on symptoms of pain and instability in patients who have previously undergone meniscectomy: A prereconstruction and postreconstruction comparison. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 1997;13(6):704-9.
 107. Adachi N, Ochi M, Uchio Y, Iwasa J, Kuriwaka M, Ito Y. Reconstruction of the anterior cruciate ligament. *Bone & Joint Journal*. 2004;86(4):515-20.
 108. Keays S, Bullock-Saxton J, Keays A. Strength and function before and after anterior cruciate ligament reconstruction. *Clinical orthopaedics and related research*. 2000;373:174-83.
 109. Yoshiya S, Kurosaka M, Ouchi K, Kuroda R, Mizuno K. Graft tension and knee stability after anterior cruciate ligament reconstruction. *Clinical orthopaedics and related research*. 2002;394:154-60.
 110. Arendt E, Dick R. Knee injury patterns among men and women in collegiate basketball and soccer: NCAA data and review of literature. *The American journal of sports medicine*. 1995;23(6):694-701.
 111. Johnson D. Techniques in knee surgery anterior cruciate ligament reconstruction. *Techniques in Knee Surgery*. 2006;5(2):107-20.
 112. Irrgang J, Harner C, Fu F, Sawhney R, Paul J. 486 Loss Of Knee Motion Following Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 1990;22(2):S81.
 113. Warnock M, Elkousy H. Recent issues in anterior cruciate ligament surgery. *Current Opinion in Orthopaedics*. 2004;15(2):86-91.

114. Burks RT, Leland R. Determination of graft tension before fixation in anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 1988;4(4):260-6.
115. Carter TR, Edinger S. Isokinetic evaluation of anterior cruciate ligament reconstruction: hamstring versus patellar tendon. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 1999;15(2):169-72.
116. Odensten M, Gillquist J. Functional anatomy of the anterior cruciate ligament and a rationale for reconstruction. *JBJS*. 1985;67(2):257-62.
117. Harter RA, Osternig LR, Singer KM, James SL, Larson RL, Jones DC. Long-term evaluation of knee stability and function following surgical reconstruction for anterior cruciate ligament insufficiency. *The American journal of sports medicine*. 1988;16(5):434-43.
118. Hamada M, Shino K, Mitsuoka T, Abe N, Horibe S. Cross-sectional area measurement of the semitendinosus tendon for anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 1998;14(7):696-701.
119. Eriksson K, Anderberg P, Hamberg P, Löfgren A, Bredenberg M, Westman I, et al. A comparison of quadruple semitendinosus and patellar tendon grafts in reconstruction of the anterior cruciate ligament. *Bone & Joint Journal*. 2001;83(3):348-54.
120. Rosenberg TD, Deffner KT. ACL reconstruction: semitendinosus tendon is the graft of choice. *Orthopedics*. 1997;20(5):396-8.
121. Sekiya JK, Golladay GJ, Wojtys EM. Autodigestion of a hamstring anterior cruciate ligament autograft following thermal shrinkage. *JBJS Case Connector*. 2000(10):1454-.
122. Johnson DL, Swenson TM, Irrgang JJ, Fu FH, Harner CD. Revision anterior cruciate ligament surgery: experience from Pittsburgh. *Clinical orthopaedics and related research*. 1996;325:100-9.
123. Van Kampen A. The effect of different graft tensioning in anterior cruciate ligament reconstruction: a prospective randomized study. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 1998;14(8):845-50.

124. Shelbourne KD, Davis TJ, Kloodwyk TE. The relationship between intercondylar notch width of the femur and the incidence of anterior cruciate ligament tears. *The American Journal of Sports Medicine*. 1998;26(3):402-8.
125. Johnson DL, Miller MD, Fu FH. The arthroscopic “impingement test” during anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 1993;9(6):714-7.
126. Hanten WP, Pace MB. Reliability of measuring anterior laxity of the knee joint using a knee ligament arthrometer. *Physical therapy*. 1987;67(3):357-9.
127. Ferretti M, Ekdahl M, Shen W, Fu FH. Osseous landmarks of the femoral attachment of the anterior cruciate ligament: an anatomic study. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 2007;23(11):1218-25.
128. Kopf S, Musahl V, Tashman S, Szczodry M, Shen W, Fu FH. A systematic review of the femoral origin and tibial insertion morphology of the ACL. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2009;17(3):213-9.
129. Shin Y-S, Ro K-H, Lee J-H, Lee D-H. Location of the femoral tunnel aperture in single-bundle anterior cruciate ligament reconstruction: comparison of the transtibial, anteromedial portal, and outside-in techniques. *The American journal of sports medicine*. 2013;41(11):2533-9.
130. Bottoni C, Rooney R, Harpstrite J, Kan D. Ensuring accurate femoral guide pin placement in anterior cruciate ligament reconstruction. *American journal of orthopedics (Belle Mead, NJ)*. 1998;27(11):764-6.
131. Heming JF, Rand J, Steiner ME. Anatomical limitations of transtibial drilling in anterior cruciate ligament reconstruction. *The American journal of sports medicine*. 2007;35(10):1708-15.
132. Giron F, Cuomo P, Edwards A, Bull AM, Amis AA, Aglietti P. Double-bundle “anatomic” anterior cruciate ligament reconstruction: a cadaveric study of tunnel positioning with a transtibial technique. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 2007;23(1):7-13.
133. Yamamoto Y, HsuMD W-H, Woo SL, Van Scyoc AH, Takakura Y, Debski RE. Knee stability and graft function after anterior cruciate ligament reconstruction. *The American journal of sports medicine*. 2004;32(8):1825-32.

134. Lee MC, Seong SC, Lee S, Chang CB, Park YK, Jo H, et al. Vertical femoral tunnel placement results in rotational knee laxity after anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 2007;23(7):771-8.
135. Pearle AD, Shannon FJ, Granchi C, Wickiewicz TL, Warren RF. Comparison of 3-dimensional obliquity and anisometric characteristics of anterior cruciate ligament graft positions using surgical navigation. *The American journal of sports medicine*. 2008;36(8):1534-41.
136. Yasuda K, Kondo E, Ichiyama H, Kitamura N, Tanabe Y, Tohyama H, et al. Anatomic reconstruction of the anteromedial and posterolateral bundles of the anterior cruciate ligament using hamstring tendon grafts. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 2004;20(10):1015-25.
137. Pearle AD, Solomon DJ, Wanich T, Moreau-Gaudry A, Granchi CC, Wickiewicz TL, et al. Reliability of navigated knee stability examination a cadaveric evaluation. *The American journal of sports medicine*. 2007;35(8):1315-20.
138. Van Kampen CL. Biomechanics of synthetic augmentation of ligament reconstructions. *Clinical materials*. 1994;15(1):23-7.
139. Wilson TC, Kantaras A, Atay A, Johnson DL. Tunnel enlargement after anterior cruciate ligament surgery. *The American Journal of Sports Medicine*. 2004;32(2):543-9.
140. Buchner M, Schmeer T, Schmitt H. Anterior cruciate ligament reconstruction with quadrupled semitendinosus tendon—minimum 6 year clinical and radiological follow-up. *The Knee*. 2007;14(4):321-7.
141. Bottoni CR. Anterior cruciate ligament femoral tunnel creation by use of anteromedial portal. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 2008;24(11):1319.
142. Harner CD, Honkamp NJ, Ranawat AS. Anteromedial portal technique for creating the anterior cruciate ligament femoral tunnel. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 2008;24(1):113-5.
143. Loh JC, Fukuda Y, Tsuda E, Steadman RJ, Fu FH, Woo SL. Knee stability and graft function following anterior cruciate ligament reconstruction: Comparison

- between 11 o'clock and 10 o'clock femoral tunnel placement. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 2003;19(3):297-304.
144. Scopp JM, Jasper LE, Belkoff SM, Moorman CT. The effect of oblique femoral tunnel placement on rotational constraint of the knee reconstructed using patellar tendon autografts. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 2004;20(3):294-9.
 145. Rue J-PH, Ghodadra N, Bach Jr BR. Femoral tunnel placement in single-bundle anterior cruciate ligament reconstruction: a cadaveric study relating transtibial lateralized femoral tunnel position to the anteromedial and posterolateral bundle femoral origins of the anterior cruciate ligament. *The American journal of sports medicine*. 2008;36(1):73-9.
 146. Rue J-P, Ghodadra N, Lewis PB, Bach BR. Femoral and tibial tunnel position using a transtibial drilled anterior cruciate ligament reconstruction technique. *The journal of knee surgery*. 2008;21(03):246-9.
 147. Chen L, Cooley V, Rosenberg T. ACL reconstruction with hamstring tendon. *Orthopedic Clinics of North America*. 2003;34(1):9-18.
 148. Shen W, Forsythe B, Ingham SM, Honkamp NJ, Fu FH. Application of the anatomic double-bundle reconstruction concept to revision and augmentation anterior cruciate ligament surgeries. *JBJS*. 2008;90:20-34.
 149. Gobbi A, Mahajan S, Zanazzo M, Tuy B. Patellar tendon versus quadrupled bone-semitendinosus anterior cruciate ligament reconstruction: a prospective clinical investigation in athletes. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 2003;19(6):592-601.
 150. Brand J, Weiler A, Caborn DN, Brown CH, Johnson DL. Graft fixation in cruciate ligament reconstruction. *The American journal of sports medicine*. 2000;28(5):761-74.

8. EKLER

EK 1. ETİK KURUL KARARI



**ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ TIP
FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR
ETİK KURULU**



Bölümü : Dekanlık
Servisi : Klinik Araştırmalar Etik Kurulu
Sayı : B.30.2.ATA.0.01.00/158
Konu : Etik Kurul Kararı

08.12.2016

Sayın: Arş.Gör.Dr.Nasuhi ALTAY
Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı
Araştırma Görevlisi

Değerlendirilmek üzere Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'na başvuruda bulunduğunuz "Artrioskopik Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonunda Transtibial Tünel Tekniği İle Anatomik Femoral Tünel Tekniğinin Karşılaştırılması" isimli bilimsel tez çalışmasına ait Kurul Kararı ekte sunulmuştur.

Klinik Araştırmalar Hakkında Yönetmelik kapsamında yer alan araştırmalar/çalışmalar için **Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'ndan** izin alınması gerekmektedir.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Prof.Dr.Zeynep ÇAKIR
Etik Kurul Başkanı

Eki :
1 Adet Etik Kurul Kararı



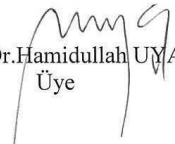
**ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ TIP
FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR
ETİK KURULU**

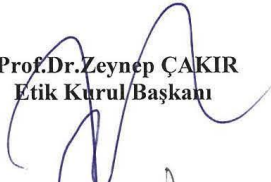


KARAR

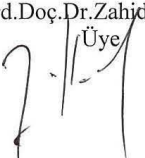
ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu
	AÇIK ADRESİ:	Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı
	TELEFON	+90 442 234 65 11
	FAKS	+90 442 236 09 68
	E-POSTA	atatipetikkurul@gmail.com
SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI		Arş.Gör.Dr.Nasuhi ALTAY
ARAŞTIRMACININ AÇIK ADI		Artroskopik Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonunda Transtibial Tünel Tekniği İle Anatomik Femoral Tünel Tekniğinin Karşılaştırılması
KARAR BİLGİLERİ	Toplantı Sayısı: 7 Karar No: 18	Tarih: 08.12.2016
	Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmacının/çalışmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve çalışmanın bütçesinin kendisi tarafından karşılanması koşulu ile yapılmasında bilimsel ve etik açıdan sakınca olmadığına oy birliği ile karar verildi. Klinik Araştırmalar Hakkında Yönetmelik kapsamında yer alan araştırmalar/çalışmalar için Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'ndan izin alınması gerekmektedir. Araştırmacıya çalışmalarında başarılar dileriz.	

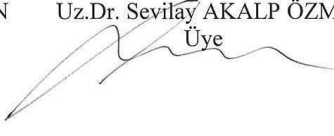

Prof.Dr.Mustafa GÜL
Üye


Doç.Dr.Hamidullah UYANIK
Üye

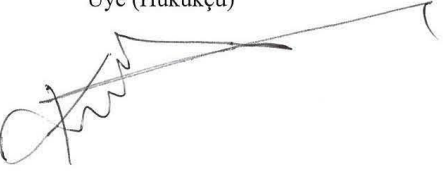

Prof.Dr.Zeynep ÇAKIR
Etik Kurul/Başkanı


Yrd.Doç.Dr.İlker İNCE
Üye


Yrd.Doç.Dr.Zahide KOŞAN
Üye


Uz.Dr. Sevilay AKALP ÖZMEN
Üye


Op.Dr.Binalı FIRINCI
Üye


Arş.Gör.Dr.Kamil DURMUŞ
Üye (Hukukçu)


Emrah MELETLİOĞLU
Üye