

**T.C.**

**MALTEPE ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ HASTANESİ  
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ KLİNİĞİ**

**ÖN ÇAPRAZ BAĞ REKONSTRÜKSİYONUNDA TAMAMI  
İÇERDE YÖNTEM İLE TRANSTİBİAL YÖNTEMİN  
ERKEN-ORTA DÖNEM SONUÇLARININ  
KARŞILAŞTIRILMASI**

**Dr. Hakan YILDIZ  
(UZMANLIK TEZİ)**

**İSTANBUL -2020**

T.C.

**MALTEPE ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ HASTANESİ  
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ KLİNİĞİ**

**ÖN ÇAPRAZ BAĞ REKONSTRÜKSİYONUNDA TAMAMI  
İÇERDE YÖNTEM İLE TRANSTİBİAL YÖNTEMİN  
ERKEN-ORTA DÖNEM SONUÇLARININ  
KARŞILAŞTIRILMASI**

**Dr. Hakan YILDIZ  
(UZMANLIK TEZİ)**

**Danışman Öğretim Üyesi  
Prof. Dr. ENDER UGUTMEN**

## TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimimin ilk gününden beri çalışma fırsatı bulduğum mesleki becerimde ve meslek ahlakımda oldukça büyük katkıya sahip olan asistanlık eğitimim boyunca ilgi alakasını bizlerden esirgemeyen kliniğimizin ana bilim dalı başkanı Sayın Prof Dr Ender Ugutmen hocama saygı ve şükranlarımı sunarım.

Asistanlık eğitimim sürecinde beraber çalışma fırsatı bulduğum mesleki tecrübesini, ilgi, alaka ve hoş görüsünü bizlerle paylaşan çok değerli abilerim, Doç Dr Mehmet Nurullah Ermiş, Uzm Dr Mirza Zafer Dağtaş ve Uzm Dr Ömer Kays Ünal'a çok teşekkür ederim.

Çalışma hayatımın ilk 2 senesini paylaşma fırsatımın olduğu gerek abiliği gerek hocalığı gerek insanlığı ile hayatıma yön veren, meslek ahlakımın ve mesleki kabiliyetimin oluşmasında emeğini inkar edemeyeceğim, aramızdan talihsiz bir trafik kazası sonucu zamansız ayrılan, hiç unutmadığımız unutamayacağımız, canım hocam merhum Prof Dr Can Solakoğlu'na şükranlarımı sunarım.

Kliniğimizde uzmanlık eğitimini tamamlamış olan ve beraber çalıştığım acı tatlı çok şey paylaştığım sayın ağabeylerim Op. Dr. Ferit Mangal, Op Dr Ömer Polat ve Op Dr Sertaç Meydaneri'ye teşekkür ederim.

Asistanlık eğitimim boyunca birlikte çalıştığımız, asistan arkadaşlarım Dr. Baktybek Djumagulov'a, Dr. Turan Najafov'a ve Dr Qail Qasimov'a teşekkür ederim. Başta ameliyathane ve 5. kat hemşirelerimiz olmak üzere tüm hemşire ve personel arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Varlığını borçlu olduğum ve her anımda yanımda olduklarını bildiğim çok sevgili canım annem Ayşe Açınal'a, babam Önder Yıldız'a, ablam Handan Çavaş'a ve sevgili teyzem Neşe Haktanır'a bana olan güvenleri ve destekleri için tüm sevgimle teşekkür ederim.

Tanıştığımız günden beri ilgi ve desteği ile her zaman yanımda olan ve tez çalışmam süresince sabırla yardım eden sevgili eşim Uzm Dr Fernaz Yıldız'a çok teşekkür ederim.

# İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR .....	i
KISALTMALAR DİZİNİ .....	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	v
RESİMLER DİZİNİ .....	vi
TABLolar DİZİNİ.....	vii
ÖZET .....	viii
ABSTRACT .....	x
1. GİRİŞ VE AMAÇ .....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	2
2.1. TARİHÇE.....	2
2.2. ÖÇB EMBRİYOLOJİSİ VE HİSTOLOJİSİ.....	6
2.2.1. ÖÇB Embriyolojisi.....	6
2.2.2. ÖÇB Histolojisi .....	6
2.3. DİZ ANATOMİSİ .....	8
2.3.1.Dizin Genel Anatomisi .....	8
2.3.2. ÖÇB Anatomisi .....	9
2.4. ÖÇB FONKSİYONU VE BİYOMEKANİĞİ.....	14
2.5. ÖÇB YARALANMALARININ DEĞERLENDİRİLMESİ .....	15
2.5.1. İnstabiliteler .....	15
2.5.2. Risk Faktörleri .....	18
2.5.3. ÖÇB Yaralanmalarının Sıklığı .....	19
2.5.4. ÖÇB Yaralanmalarının Oluş Mekanizması.....	19
2.5.5. Öykü ve Fizik Muayene .....	20
2.5.6. Görüntüleme Yöntemleri.....	23
2.5.7. Doğal Seyir .....	25
2.6. ÖÇB YARALANMALARININ TEDAVİSİ .....	26
2.6.1. Konservatif Tedavi .....	27
2.6.2. Cerrahi Tedavi .....	28
2.6.2.1. Cerrahi Zamanlama .....	28

2.6.2.2. Cerrahi Endikasyonlar .....	29
2.7. ÖÇB CERRAHİSİNDE GREFT SEÇİMİ VE ÖZELLİKLERİ .....	29
2.7.1. Ototogreftler .....	30
2.7.1.1. Hamstring Tendonları.....	30
2.7.1.2. Kemik-Patellar Tendon-Kemik .....	31
2.7.1.3. Kuadriseps Tendonu .....	31
2.7.2. Allogreftler .....	31
2.7.3. Sentetik Greftler .....	32
2.8. REKONSTRUKSİYON İLKELERİ VE CERRAHİ PRENSİPLER.....	32
2.8.1. Greftin Hazırlanması .....	32
2.8.2. Tibial Tünelin Hazırlanması.....	32
2.8.3.Femoral Tünelin Hazırlanması .....	34
2.8.4. İnterkondiler Çentik Hazırlanması ve Tünel Sıkışması.....	35
2.8.5. Greft Tespiti ve Gerginliği .....	36
2.8.6.Kemik Tünelde Greft İyileşmesi .....	36
2.9. ÖÇB REKONSTRUKSİYONU SONRASI LİGAMENTİZASYON .....	36
2.10. ÖÇB CERRAHİSİNDE TESPİT SEÇENEKLERİ.....	37
2.10.1. Femoral Tespit Seçenekleri .....	37
2.10.2.Tibial Tespit Seçenekleri .....	38
2.11. KOMPLİKASYONLAR .....	39
2.12.REHABİLİTASYON .....	41
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	43
3.1. Amaç.....	43
3.2. Cerrahi Teknik.....	45
4. BULGULAR .....	55
5. TARTIŞMA.....	71
6. SONUÇ.....	80
7. OLGULARIMIZDAN ÖRNEKLER .....	81
8. EKLER .....	85
9. KAYNAKLAR.....	94

## KISALTMALAR DİZİNİ

<b>(°)</b>	: Derece
<b>(%)</b>	: Yüzde
<b>(~)</b>	: Yaklaş
<b>AÇB</b>	: Arka Çapraz Bağ
<b>AM</b>	: Anteromedial
<b>AMB</b>	: Anteromedial Bant
<b>EHA</b>	: Eklem Hareket Açıklığı
<b>G</b>	: Gracilis
<b>IKDC</b>	: International Knee Documentation Committee
<b>KOOS</b>	: Knee Injury and Osteoarthritis Score
<b>KTk</b>	: Kemik-Patellar tendon-Kemik
<b>KSS</b>	: Knee Society Score
<b>LKL</b>	: Lateral Kolleteral Ligaman
<b>LFK</b>	: Lateral Femoral Kondil
<b>MRG</b>	: Magnetik Rezonans Görüntüleme
<b>MKL</b>	: Medial Kolleteral Ligaman
<b>ÖÇB</b>	: Ön Çapraz Bağ
<b>PL</b>	: Posterolateral
<b>PLB</b>	: Posterolateral Bant
<b>ST</b>	: Semitendinosus
<b>TT</b>	: Transtibial
<b>Tİ</b>	: Tamamı İçerde
<b>VAS</b>	: Visuel Analog Skala
<b>VKİ</b>	: Vücut Kitle İndeksi

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1: Weber kardeşler tarafından tanımlanmış insanın yürüme mekaniği aparatı.....	2
Şekil 2: Robert Adams tarafından tanımlanan ön çapraz bağ avülsiyonu .....	3
Şekil 3: Tubingen tarafından tariflenen ÖÇB'ın alüminyum- bronz tel ile tamir edilmesi .....	4
Şekil 4: Patellar tendon ve ekstansör fasya kullanarak yapılan ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu .....	4
Şekil 5: Lindeman dinamik rekonstrüksiyon tekniği .....	5
Şekil 6: ÖÇB'nin mikro yapısı .....	7
Şekil 7: Dizin anatomisi (önden görünüşü).....	9
Şekil 8: Femoral yapışma yerinin merkezi .....	10
Şekil 9: Ön ve arka çapraz bağ ayak izleri.....	11
Şekil 10: Ön çapraz bağ'ın beslenmesi .....	13
Şekil 11: Diz ekleminin kayma -yuvarlanma hareketi.....	14
Şekil 12: Bağlaşık 4 bar sistemi .....	15
Şekil 13: Diz rotatuar instabilite tipleri.....	17
Şekil 14: Anterolateral ligaman ve Segond kırığı.....	23
Şekil 15: ÖÇB MR görüntüsü .....	24
Şekil 16: ÖÇB yırtığı ile beraber görülen kontüzyon .....	25
Şekil 17: Tibial tünel yerleşimi- sıkışma ilişkisi.....	33

## RESİMLER DİZİNİ

<b>Resim 1:</b> Fetus dizinde ön çapraz bağa ait iki demetin gösterilmesi .....	6
<b>Resim 2:</b> Anteromedial ve posterolateral demet makroskopik görünümü .....	11
<b>Resim 3:</b> Femoral yapışma yeri ve lateral interkondiler ridge ilişkisi .....	12
<b>Resim 4:</b> Fleksiyon ve ekstansiyonda AM ile PL demetlerin durumu .....	12
<b>Resim 5:</b> Anterior translasyon ve valgus sonucu ön çapraz bağ yaralanması.....	19
<b>Resim 6:</b> Ön çekmece testi .....	21
<b>Resim 7:</b> Lachman testi .....	22
<b>Resim 8:</b> Pivot-shift testi .....	23
<b>Resim 9:</b> Hastanın ameliyat masasındaki pozisyonu .....	45
<b>Resim 10:</b> ÖÇB yırtığının artroskopik görüntüsü .....	46
<b>Resim 11:</b> Anterior oblik cilt insizyonu .....	46
<b>Resim 12:</b> Tendon sıyrıcıyla hamstring tendonlarının serbestleştirilmesi .....	47
<b>Resim 13:</b> Greftin hazırlanması.....	48
<b>Resim 14:</b> Greft kalınlığının ölçülmesi .....	48
<b>Resim 15:</b> İnterferans vidası yerleştirilmesi .....	49
<b>Resim 16:</b> Staple yerleştirilmesi.....	49
<b>Resim 17:</b> Tamamı içerde yöntemine özel aletler .....	50
<b>Resim 18:</b> Femoral tünel kılavuzunun yerleştirilmesi .....	50
<b>Resim 19:</b> Flipcutter femoral drilizasyon.....	50
<b>Resim 20:</b> Flipcutter femoral reamerizasyon .....	51
<b>Resim 21:</b> Kapalı soket femoral tünel .....	51
<b>Resim 22:</b> Femoral tünel taşıma ipleri .....	51
<b>Resim 23:</b> Tibial tünel kılavuzunun yerleştirilmesi .....	52
<b>Resim 24:</b> Tamamı içerde yöntem ile tibial soket açılması.....	52
<b>Resim 25:</b> Taşıma iplerinin medial portale taşınması .....	52
<b>Resim 26:</b> Skopi ile femoral button taklasının kontrolü.....	53
<b>Resim 27:</b> Greftin medial portalden yerleştirilmesi .....	53
<b>Resim 28:</b> Tibial button tespiti .....	53



## TABLolar DİZİNİ

<b>Tablo 1:</b> İstatiksel verilerin dağılımı .....	55
<b>Tablo 2:</b> TT ve Tİ gruplarının demografik verilerinin ve sübjektif skorlamalarının karşılaştırılması .....	57
<b>Tablo 3:</b> TT ve Tİ gruplarının VAS değerlerinin karşılaştırılması.....	58
<b>Tablo 4:</b> TT ve Tİ gruplarının demografik ve fizik muayene verilerinin karşılaştırılması .....	59
<b>Tablo 5:</b> Akut vakalarda TT grubu ile Tİ grubunun demografik verilerinin ve sübjektif skorlamalarının karşılaştırılması .....	60
<b>Tablo 6:</b> Akut vakalarda TT ve Tİ gruplarının VAS değerlerinin karşılaştırılması .....	61
<b>Tablo 7:</b> Akut vakalarda TT ve Tİ gruplarının demografik ve fizik muayene verilerinin karşılaştırılması .....	62
<b>Tablo 8:</b> Kronik vakalarda TT grubu ile Tİ grubunun demografik verilerinin ve sübjektif skorlamalarının karşılaştırılması .....	63
<b>Tablo 9:</b> Kronik vakalarda TT ve Tİ gruplarının VAS değerlerinin karşılaştırılması.....	64
<b>Tablo 10:</b> Kronik vakalarda TT ve Tİ gruplarının demografik ve fizik muayene verilerinin karşılaştırılması .....	64
<b>Tablo 11:</b> Parsiyel menisektomi uygulanan vakalarda TT grubu ile Tİ grubunun demografik verilerinin ve sübjektif skorlamalarının karşılaştırılması .....	65
<b>Tablo 12:</b> Parsiyel menisektomi uygulanan vakalarda TT ve Tİ gruplarının VAS değerlerinin karşılaştırılması.....	66
<b>Tablo 13:</b> : Parsiyel menisektomi uygulanan vakalarda TT ve Tİ gruplarının demografik ve fizik muayene verilerinin karşılaştırılması.....	67
<b>Tablo 14:</b> : İzole ÖÇB rekonstrüksiyonu uygulanan vakalarda TT grubu ile Tİ grubunun demografik verilerinin ve sübjektif skorlamalarının karşılaştırılması .....	68
<b>Tablo 15:</b> İzole ÖÇB rekonstrüksiyonu uygulanan vakalarda TT ve Tİ gruplarının VAS değerlerinin karşılaştırılması.....	69
<b>Tablo 16:</b> İzole ÖÇB rekonstrüksiyonu uygulanan vakalarda TT ve Tİ gruplarının demografik ve fizik muayene verilerinin karşılaştırılması .....	70

## ÖZET

**AMAÇ :** Bu çalışmada amacımız otojen hamstring grefti kullanılarak akut, kronik, parsiyel menisektomili, izole ön çapraz bağ (ÖÇB) rekonstruksiyonu gibi farklı hasta gruplarında transtibial (TT) ve tamamı içerde (Tİ) yöntemleri ile ÖÇB rekonstruksiyonlarının erken-orta dönem ağrı gelişimleri ile fonksiyonel sonuçlarını karşılaştırmaktır.

**MATERYAL VE METOD:** Maltepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji kliniğinde 2014-2019 yılları arasında ÖÇB yırtığı nedeniyle hamstring tendon otogrefti kullanılarak TT yöntemle 22 hasta, Tİ yöntemle 23 hasta olmak üzere ÖÇB rekonstruksiyonu uygulanan toplam 45 hasta çalışmaya dahil edildi. ÖÇB yırtığı tanısı hastaların muayene ve mr görüntüleri ile konuldu. Tüm hasta gruplarının sosyodemografik özellikleri (yaş,vücut kitle indeksi,cinsiyet), taraf, yaralanma sebebi ve mekanizması, yaralanma ve ameliyat arasında geçen süre, intraop menisküs patolojisi, postop stabilite değerlendirmeleri (lachman,ön çekmece,pivot-shift testleri),preop ve postop 2.yıl fonksiyonel skorlama sonuçları IKDC (International Knee Documentation Comitee), Tegner-Lysholm, KOOS (Knee Injury & Osteoarthritis Outcome) ve KSS (Knee Society Score), postop osteoartrit varlığı, preop, post op 2.hafta ve postop 2.yıl VAS skorları kaydedildi. Gruplar arasındaki tüm veriler SPSS 20.0 (Statistical Package for Social Sciences) programı kullanılarak istatistiksel analiz yapıldı.

**BULGULAR:** Hastaların demografik özellikleri bakımından (yaş, cinsiyet, taraf, yaralanma mekanizması ve travma-cerrahi arasındaki süre) istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır. Tİ grubunda TT grubuna göre postop 2.hafta VAS değerleri arasında Tİ grubunda daha düşük olmak üzere istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ( $p=0,028$ ). VAS 2.yıl kontrollerinde her iki grup arasında anlamlı fark bulunmamıştır ( $p<0,05$ ). Çalışmamızda ÖÇB yaralanması olan hastalarda yapılan TT ve Tİ yöntemlerinin sonuçlarının karşılaştırılmasında postop 2.yılda yapılan Tegner-Lysholm, IKDC ve KOOS skorlamalarında anlamlı farklılık bulunmazken KSS skorlamalarında TT lehine anlamlı farklılık bulunmuştur ( $p<0,05$ ). Akut ÖÇB yaralanması olan hastalarda yapılan TT ve Tİ yöntemlerinin sonuçlarının karşılaştırılmasında postop 2.yılda yapılan Tegner-Lysholm ve IKDC skorlamalarında anlamlı farklılık bulunmazken KSS ve KOOS skorlamalarında TT lehine anlamlı farklılık bulunmuştur ( $p<0,05$ ). Kronik ön çapraz bağ yaralanması olan

hastalarda yapılan TT ve Tİ yöntemlerin sonuçlarının karşılaştırılmasında postop 2. yılda yapılan Tegner-Lysholm, IKDC, KSS ve KOOS skorlamalarında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık bulunmamıştır. ÖÇB rekonstrüksiyonuna ilave olarak parsiyel menisektomi yapılmış olan hastalarda yapılan TT ve Tİ yöntemlerin sonuçlarının karşılaştırılmasında ameliyat sonrası 2.yılda yapılan Tegner-Lysholm, IKDC, KSS ve KOOS skorlamalarında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık bulunmamıştır. İzole ÖÇB yaralanması olan hastalarda yapılan TT ve Tİ yöntemlerin sonuçlarının karşılaştırılmasında ameliyat sonrası 2.yılda yapılan Tegner-Lysholm ve IKDC skorlamalarında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık bulunmamıştır. Ameliyat sonrası 2. yılda yapılan KSS ve KOOS değerlerinde TT lehine anlamlı farklılık bulunmuştur. ( $p<0,05$ ). Ayrıca postop 2.yılda bakılan lachman testlerinde Tİ grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır ( $p=0,014$ ).

**SONUÇ:** Çalışma sonucunda uygun hastalarda otojen hamstring tendon grefti ile artroskopik ön çapraz bağ rekonstrüksiyon erken-orta dönem sonuçlarının her iki grupta da tatminkar olduğu görülmüştür. Tİ yönteminin postop erken dönemlerde daha düşük VAS skorları ile seyretmesi, daha anatomik tünel yerleşimlerine olanak vermesi, kapalı soket tekniğinden dolayı kemik stoğu koruması ve tek tendon grefti kullanılarak rekonstrüksiyona olanak vermesi yöntemin avantajlarıdır. Ancak ideal tekniğin tanımlanması için uzun dönem takipli ve birbirine yakın özellikleri olan daha fazla hasta ile objektif değerlendirme yapılan prospektif randomize çalışmalara ihtiyaç vardır.

## ABSTRACT

**OBJECTIVE:** The aim of this study to compare the functional results and early-mid phase progression of pain of transtibial and all-in-one methods in ACL reconstructions with different patient groups such as acute, chronic, menisectomied, and without menisectomied using an autogenous hamstring graft.

**MATERIAL and METHODS:** In the Orthopedics and Traumatology Clinic of Maltepe University Faculty of Medicine Hospital, a total of 45 patients who underwent ACL reconstruction, including 22 patients with TT method and 23 patients with TI method, due to ACL rupture between 2014-2019 were included in the study. The diagnosis of ACL rupture was made with the examination and MR images of the patients. Sociodemographic characteristics of all patients (age, BMI, gender), side, cause and mechanism of injury, time between injury and surgery, intraop meniscus pathology, postop stability assessments (lachman, front drawer, pivot-shift tests), preop functional scoring results (IKDC, Tegner-Lysholm, KOOS and CSR knee scores), functional scoring results in the 2nd postoperative year, presence of postop osteoarthritis, preop VAS scores, post-op 2nd week and 2nd year VAS scores were recorded. Statistical analysis was performed using SPSS 20.0 (Statistical Package for Social Sciences) program.

**RESULTS:** No statistically significant difference was found in terms of demographic characteristics of the patients (age, gender, side, mechanism of injury, and time between trauma-surgery). A statistically significant difference was found between postoperative 2nd week VAS values in the T group compared to the TT group, with a lower value in the T group ( $p = 0.028$ ). There was no significant difference between the two groups in the VAS 2nd year controls ( $p < 0.05$ ). In our study, while comparing the results of TT and TI methods performed in patients with ACL injuries, no significant difference was found in Tegner-Lysholm, IKDC and KOOS scores in the postoperative 2nd year, while a significant difference was found in favor of TT in the CSR scores ( $p < 0.05$ ). In comparing the results of TT and TI methods performed in patients with acute ACL injuries, no significant difference was found in the Tegner-Lysholm and IKDC scores in the postoperative 2nd year, while a significant difference was found in favor of TT in the CSR and KOOS scores ( $p < 0.05$ ). In comparing the results of TT and TI methods performed in patients with chronic anterior cruciate ligament injury, no statistically

significant difference was found in Tegner-Lysholm, IKDC, CSR and KOOS scores performed in the second postoperative year. In the comparison of the results of TT and TI methods performed in patients who underwent partial meniscectomy in addition to ACL reconstruction, no statistically significant difference was found in the results of TT and TI methods performed in patients with isolated ACL injuries. No statistically significant difference was found in Tegner-Lysholm and IKDC scores in the 2nd year. There was a significant difference in favor of TT in the CSR and KOOS values performed in the second year after the surgery. ( $P < 0.05$ ). In addition, a statistically significant difference was found in favor of the TI group in the lachman tests performed in the 2nd year of postop ( $p=0.014$ ).

**CONCLUSION:** At the end of the study, early results of autogenous hamstring tendon graft and arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction were found to be satisfactory in both groups. The advantages of the method are that the TI method proceeds with lower VAS scores in the early postoperative period, allows for more anatomical tunnel placement, bone stock protection due to the closed socket technique and allows reconstruction using a single tendon graft. However, in order to define the ideal technique, prospective randomized studies with long-term follow-up and objective evaluation with more patients are needed.

# 1. GİRİŞ VE AMAÇ

Günümüzde sportif aktivitelerin giderek artmasından dolayı spor yaralanmalarında ciddi bir artış olmuştur. Ön çapraz bağ (ÖÇB) yaralanması dizde görülen en sık spor yaralanmalarından biridir. Trafik kazası, yüksekten düşme gibi travmalar da ön çapraz bağ yaralanmasına neden olabilir. Ön çapraz bağ diz ekleminde ön-arka ile rotasyonel stabilitede önemli bir görev üstlenmektedir. Bu yüzden ÖÇB yaralanması sonrası instabilite gelişebilmektedir. İnstabilite nedeniyle hem günlük aktivitelerde zorlanma hem de diz içi ileri meniskal ve kondral hasar oluşabilmektedir. Bu durum ÖÇB yaralanmalarında tedavi ihtiyacını ortaya çıkarmaktadır.

Son yıllarda artan cerrahi teknikler ve değişen rehabilitasyon programları sonucu ÖÇB tedavi prensipleri değişkenlik göstermektedir. Gerek kullanılacak greftin seçimi gerek ise greftin tespit yöntemi tartışılan belli başlı konulardandır. Normal diz biyomekaniğini ve stabilizeyi oluşturarak dizi ileride gelişebilecek dejeneratif değişikliklerden korumak tedavinin ana prensibidir. Ancak farklı cerrahi tekniklerin kullanılıyor olması ve birbirlerine ters düşen yayınların varlığı bu konuda tam bir fikir birliğinin olmadığını göstergesidir.

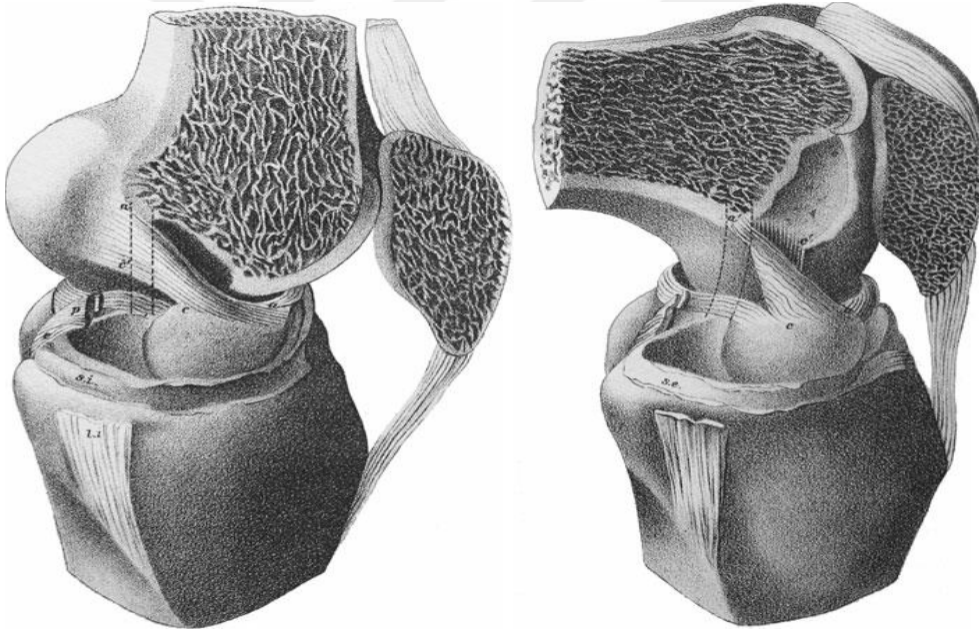
Bu çalışmada yeni bir cerrahi teknik olan tamamı içerde (Tİ) yöntemi kullanılarak ÖÇB rekonstrüksiyonu yapılmış hastalar ile transtibial (TT) tünel yöntemi kullanılarak ÖÇB rekonstrüksiyonu yapılan hastalar karşılaştırılarak diz eklemindeki stabilite, hasta memnuniyeti, osteoartrit gelişim riskleri, erken dönem rehabilitasyon süreçleri araştırılacaktır. Tamamı içerde yönteminin çoklu tendon grefti yerine tek tendon greftini kullanılıyor olması, tam kemik tünel yerine kapalı soket tünel açılmasından dolayı daha az kemik stoğu kullanıyor olması, TT yönteme göre daha anatomik tünel açılmasına izin vermesinin hastalar üzerindeki etkileri araştırılacaktır.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1.TARİHÇE

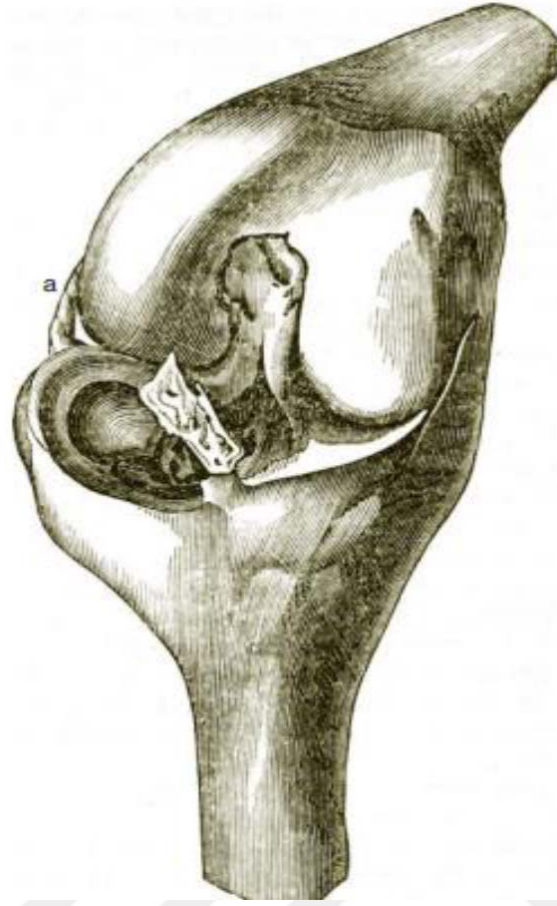
Hipokrat (M.Ö. 460-370) ligament yaralanmasına bağlı diz instabilitesinden bahsetmiştir. Çapraz bağlar eski mısır zamanlarından beri bilinmektedir. Anatomisi ünlü smith papirüslerinde tanımlanmıştır. Ön çapraz bağ'ın gerçek doğasını tanımlayan ilk kişi; antik roma döneminde Bergama da yaşamış olan Cladius Galen Von Pergamon olmuştur (1). Galen aynı zamanda çapraz bağların sinir sisteminin bir parçası olmadığını söylemiştir ve onları 'ligamenta cricuate'' olarak tanımlamıştır (2).

Ön çapraz bağ yaralanması sonrası tibianın anormal ön-arka hareketi ilk olarak 1836 yılında Weber kardeşler tarafından tanımlanmıştır. ÖÇB'nin 2 ayrı demet yapısında olduğu da ilk defa Weber kardeşler tarafından tanımlanmıştır (şekil 1) (3).



**Şekil 1:** Weber kardeşler tarafından tanımlanmış insanın yürüme mekaniği aparatı (3).

İngiliz literatürüne göre ilk klinik olarak tanımlanmış ÖÇB vakası 1837 yılında Robert ADAMS tarafından bildirilmiştir. Düşme sonucu dizini inciten ve kafa travması nedeni ile hayatını kaybeden hastanın, düştükten 24 gün sonra otopsi ile tanımlanan ÖÇB rüptürü, tibia kemik fragman ile birlikte kopmuş şekilde gösterilmiştir (şekil 2) (4).

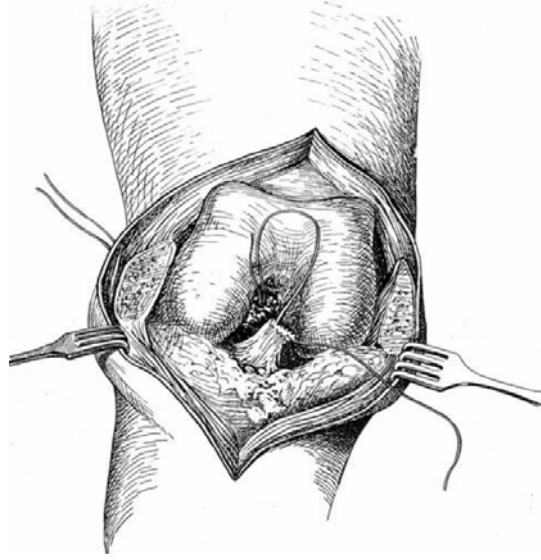


**Şekil 2:** Robert Adams tarafından tanımlanan ön çapraz bağ avülsiyonu (4).

Yunan George C. Noulis tarafından; 1875 yılında ÖÇB yırtığını gösteren ‘lachman’ testi tanımlanmıştır (5). Fransız cerrah Paul Segond 1879 yılında tibia proksimal anterolateral kırıklarına, ÖÇB yırtıklarının eşlik edebileceğini göstermiştir (6). Bilinen ilk cerrahi onarım Arthur Mayo-ROBSON tarafından 1895 yılında maden işçiliği yapan bir hastaya yapılmıştır (3). Dr. Robson yaralanan ön çapraz bağı dikerek tamir ettiğini, hastadan iyi sonuçlar elde ettiğini ve tamirden 8 yıl sonra bile işçinin işine devam ettiğini bildirmiştir.

Georg Perthes of Tübingen (1869–1927) ÖÇB yaralandıktan sonra femur yapışma yerinde yeterli bağ dokusu bulunmadığını görmüştür. Bunun üzerine bağı primer tamiri fikrinden uzaklaşıp, tibial güdük içerisinden tel geçirip; teli femurda açtığı tünelden kaydırarak yeni bir rekonstrüksiyon yöntemi tariflemiştir (şekil 3) (3).

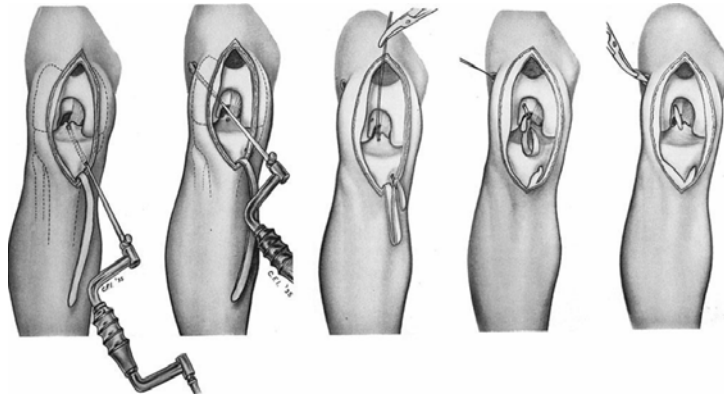




**Şekil 3:** Georg Perthes of Tübingen tarafından tariflenen ön çapraz bağın alüminyum-bronz tel ile tamir edilmesi (3).

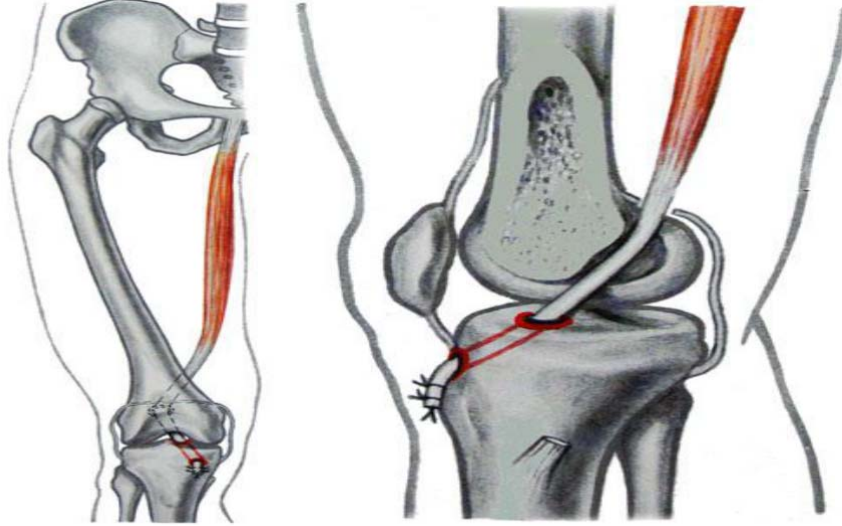
İlk ÖÇB rekonstrüksiyonu Nicoletti tarafından deneysel olarak köpekler üzerinde 1913 yılında otolog greftler ile yapılmıştır (3). Hesse, fasya lata grefti ile yapılmış olan ÖÇB rekonstrüksiyonu sonrası başarılı sonuçlar bildirmiştir (3). Hey Groves 1917 yılında ilk intraartiküler rekonstrüksiyon olgusunu tanımlamıştır. Fasya lata greftini alıp, tibial tünelden geçirerek ameliyatı gerçekleştirmiştir. Ancak uzun dönem sonuçları hakkında bilgi veremediğini ifade etmiştir (7)

Patellar tendon grefti ile ÖÇB rekonstrüksiyonu Zur Verth tarafından 1932 yılında Almanya Ortopedik Kongresi'nde bildirmiştir. Daha sonra Campbell tarafından patellar tendon grefti ile rekonstrüksiyon yapılan 17 hastanın sonuçları yayınlanmıştır (şekil 4) (3).



**Şekil 4:** Patellar tendon ve ekstansör fasya kullanarak yapılan ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu (3).

Hamstring tendon greftleri ile ilk ÖÇB rekonstrüksiyonu 1934 yılında Galeazzi tarafından yapılmıştır (8). Lindeman ise 1950 yılında, hamstring ve gracilis tendonlarının kullanarak eklem içi rekonstrüksiyonu tanımlamıştır ve mevcut sistemin dinamik kasların kasılmasına bağlı dinamik bir tespit üzerine çalıştığı Lindeman tarafından tarif edilmiştir (şekil 5) (3).



**Şekil 5:** Lindeman dinamik rekonstrüksiyon tekniği (8).

İlk artroskopik ÖÇB rekonstrüksiyonu 1981 yılında Dandy tarafından karbon lifler kullanılarak tanımlanmıştır. Histolojik incelemeler sonucu bu hastalarda karbon parçacıklarına bağlı eklemde gelişen sinovit önemli bir sorun oluşturmuştur (9). İlk kemik-tendon-kemik olarak da isimlendirilen serbest patellar tendon grefti 1982 yılında Clancy tarafından tanımlanmıştır (10). 1987 yılında Kurusoka ve arkadaşları interferans vidaları ile tespiti tanımlamış ve değiştirilmiş Clancy yöntemini anlamayıp, diğer tespit yöntemlerinden daha üstün olduğunu göstermişlerdir (3,7)

İlk çift demet ÖÇB rekonstrüksiyonu 1983 yılında Mott tarafından tariflenmiştir (11). Mott diz eklemine artrotomi yaparak bu teknikte greft olarak semitendinosus tendonunu kullanmıştır. Ancak Mott bu tekniğin sonuçlarını yayınlamadığı için çift demet rekonstrüksiyonun ilk klinik sonuçları Lars Peterson tarafından yayınlanmıştır (3).

İlk artroskopik çift demet tamiri ise Rosenberg tarafından bildirilmiştir. Doksanlı yıllarda tekniğin göreceli olarak basit olması ve sonuçlarının iyi olması nedeniyle kemik-patellar tendon-kemik grefti yöntemi ÖÇB rekonstrüksiyonunda altın standart hale

gelmiştir (3).

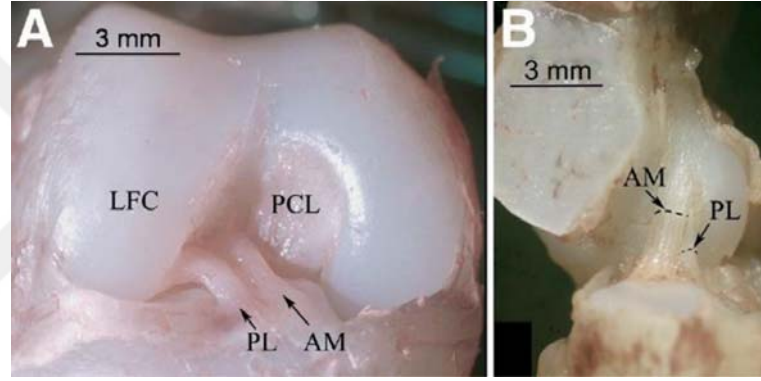
Kenneth Jones'in 1960'lı yıllardaki öncü çalışmaları nedeniyle yönetime "Jones Prosedürü" adı verilmiştir.

Ülkemizde ise ilk ÖÇB rekonstrüksiyonu Prof. Dr. Mehmet Tiner tarafından 1970 yılında dizinde "mutsuz üçlü" olan hastaya Hey-Groves yöntemi ile uygulanmıştır (7).

## 2.2. ÖÇB EMBRİYOLOJİSİ VE HİSTOLOJİSİ

### 2.2.1. ÖÇB EMBRİYOLOJİSİ

Diz eklemi intrauterin 6. haftada ortaya çıkmaya başlamaktadır. ÖÇB ve arka çapraz (AÇB) bağ ise 7. haftada gelişmeye başlayıp, 10. haftada birbirinden ayrı izlenmektedir (Resim 1) (12,13).



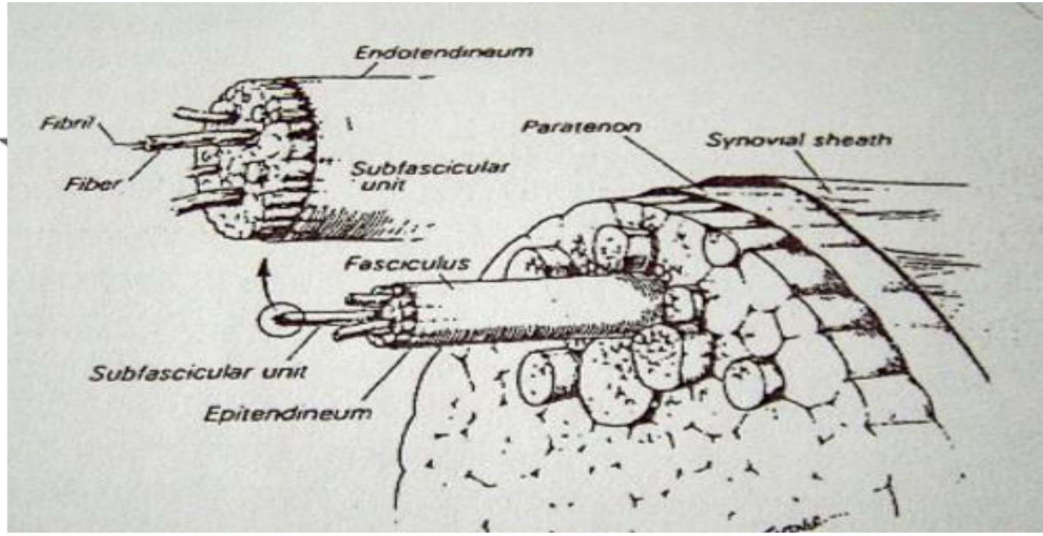
**Resim 1:** Fetus dizinde Ön çapraz bağa ait iki demetin gösterilmesi (14).

10. haftaya kadar çapraz bağlarda vaskülarizasyon izlenmez. Daha sonraki dört haftada çapraz bağlar çevre dokulardan farklılaşır ve yapışma yerleri belirginleşir. Bu esnada çapraz bağları çevreleyen gevşek dokularda kan damarları oluşmaya başlar. 18. haftada çapraz bağlar tamamen izole durumdadırlar (15).

### 2.2.1. ÖÇB HİSTOLOJİSİ

Ön çapraz bağ birbirine paralel uzanan düzenli olarak yerleşmiş kollajen liflerinden oluşur. Kollajen liflerinin temel yapısal birimi tip 1 kollajendir (%90). Kalan kısmı ise (%10) tip 3 kollajenden oluşur (16). Kollajenler ÖÇB'nin kuru ağırlığının %75'ini oluşturur. Kalan kısmını ise proteoglikanlar, elastin ve kollajen olmayan proteinler oluşturur.

ÖÇB'nin mikro yapısı birkaç seviyeli kollajen bağın organizasyonu şeklindedir (17,18). Danylchuk ve arkadaşları elektron mikroskobunda, insan ön çapraz bağının 150-250 nm çaplı kollajen fibrillerden oluştuğunu göstermişlerdir. Bu fibriller biraraya gelerek 1-20 µm çapında, bağın uzun aksına paralel dizilen lifleri oluşturur. Bu kollajen liflerinin birleşmesi ile de subfasiküler ünite (100-250µm) meydana gelir. Endotenon denen gevşek bağ dokusu subfasiküller üniteyi çevreler. 3 ile 20 subfasiküler ünite birleşerek epitenon ile sarılı kollajen fasikülüsü oluşturur. Bağı çevreleyen paratenonu saran sinovya ise en dış katmanı meydana getirir (Şekil 7) (19).



**Şekil 6:** ÖÇB'nin mikro yapısı

ÖÇB histolojik anatomisinin önemli noktalarından biri de bağın kemiğe yapışma yerlerinden kaynaklanan geçiş bölgeleridir. Cooper ve Misol bu geçiş zonunu dört farklı bölgeye ayırmışlar (20); Birinci bölgede kollajen lifler, ikinci bölgede kondrositlerin yoğunlukta olduğu fibrokartilaj, üçüncü bölgede mineralize fibrokartilaj ve dördüncü bölgede kemik matriks bulunur. Böylece 1 mm'den kısa bir mesafede esnek bağ dokusunun morfolojisi sert kemik dokusuna dönüşür. Bu geçiş bölgeleri sayesinde yapışma yerlerinde stres konsantrasyonu ve buna bağlı bağ lezyonları önlenmiş olur. Aynı zamanda bu bölge endosteal damarların ÖÇB içerisine geçişini de engeller (17).

ÖÇB operasyonlarında kullanılan otojen ve allojen greftler normal ÖÇB yapısından çok farklıdır. Kullanılan tendinöz greftler bağlara göre daha serttir. Bağlar normalde elastik yapılarından dolayı tendonlardan daha avantajlı olmasına rağmen, greftlerin de zamanla remodelasyona uğradığı görülmektedir (21).

## 2.3. DİZ ANATOMİSİ

### 2.3.1. DİZİN GENEL ANATOMİSİ

ÖÇB 'nin fonksiyonunu ve önemini anlamak için dizin anatomisini bilmek elzemdir. Diz eklemi kaslar, bağlar ve meniskal yapılar ile kuvvetlendirilip sabitleştirilmiştir.

#### 2.3.1.1. Bağlar

a) **Ön çapraz bağ;** genel anatomiden sonra ayrı olarak anlatılmıştır.

b) **Arka çapraz bağ:** Area intercondylaris posterior'dan başlayarak yukarı, içe ve öne doğru uzanır. Medial femoral kondilin lateral yüzeyine yapışır. Fleksiyonda gerilir ve femurun tibia üzerinden öne doğru translasyonunu önler.

c) **Dış yan bağ:** Dış epikondilden fibula başına doğru uzanır. Popliteus tendonu ile dış menisküsten ayrılır. Dizin hiperekstansiyonunu önlemeye yardım eder.

d) **İç yan bağ:** Geniş ve yassıdır. Femurun iç epikondilinden başlar. Tibia proksimal iç yüzünde sonlanır. İç menisküsüne uzanan lifleri de vardır. Dizin hiperekstansiyonunu önlemeye yardım eder.

e) **Lig. Arcuatum Popliteum:** Kapsülün arkada kalınlaşmasıyla meydana gelir. Femoral kondil posterolateralinden, fibula başına uzanır.

f) **Lig. Popliteum Obliquum:** Semimembranosus tendonunun uzantısı olup dış femoral kondile doğru yönelip oraya tutunur.

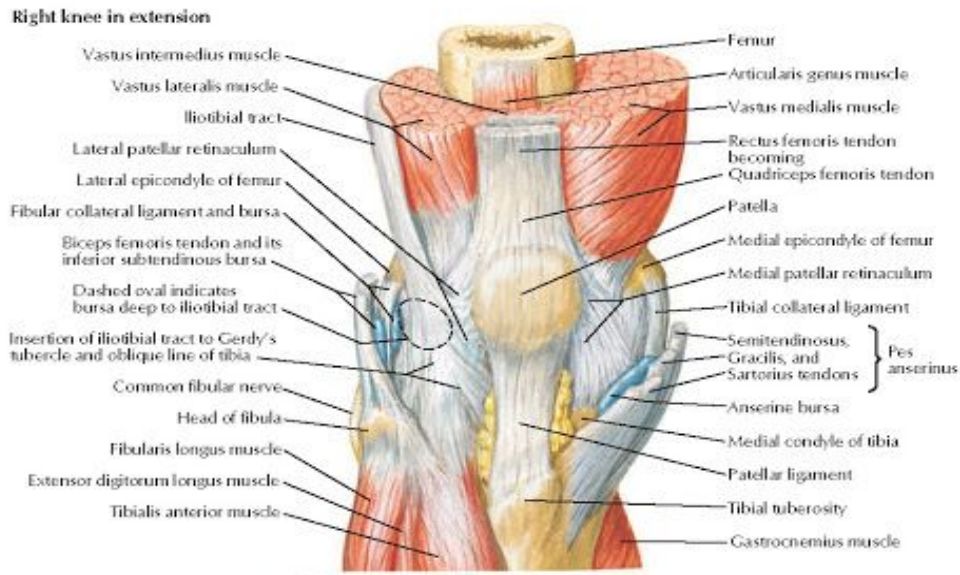
#### 2.3.1.2. Kaslar

Dizin anteriorunda kuadriseps kasının tendonu patellayı geçerek tuberositas tibiaya yapışır. Vastus lateralis ve medialisin fasya kalıntıları retinakulum şeklinde kalınlaşarak tibial platonun ön ve yan taraflarına yapışırlar.

Dizin lateralinde ise iki kas vardır. Biceps femoris; uzun başı tüber ishiadicumun iç yüzünden kısa başı ise linea asperanın dış dudağından köken alan bu kasın tendonu fibula başına, dış yan bağa ve tibia dış kondiline yapışır. Dizin fleksiyonunda yardımcıdır. M. Tensör fascia lata ise iliak krest ve üst ön iliak çıkıntından köken alarak iliotibial bant aracılığıyla tibia dış kondilinde Gerdy tüberkülüne yapışır. Dizin ekstansiyonunu korumasında yardım eder.

Dizin iç kısmında iç tibial kondile sırası ile sartorius, gracilis, semitendinosus tendonları yapışır. Bu üç kasın yapıştığı bölge pes anserius olarak bilinir (Şekil 8).

Dizin arka tarafında M. Gastroknemius, M. Plantaris, M. Popliteus çıkış noktaları ve M. Semimembranosus'un yapışma yeri vardır. Dış femoral kondilin posterolateralinde üstten aşağıya doğru sırasıyla M. Plantaris, M. Gastroknemiusun lateral başı ve M. Popliteus'un yapışma yerleri vardır. M. Popliteus'un tendonu intraartikülerdir ve diz eklemini arkada, dıştan içe doğru eğik olarak çaprazlar ve sonunda linea solei ' nin üstünde tibia arka yüzüne yapışır.



Şekil 7. Dizin anatomisi (önden görünüşü)

### 2.3.1.3. Menisküsler

İç menisküs hilal, dış menisküs daire biçimindedir. Her iki menisküs birbirine önde lig. Transversum genu ile bağlanır. Ön boynuzlarının iç kısımları direk olarak kemiğe bağlı olmakla birlikte dış menisküsün arka boynuzu serbesttir.

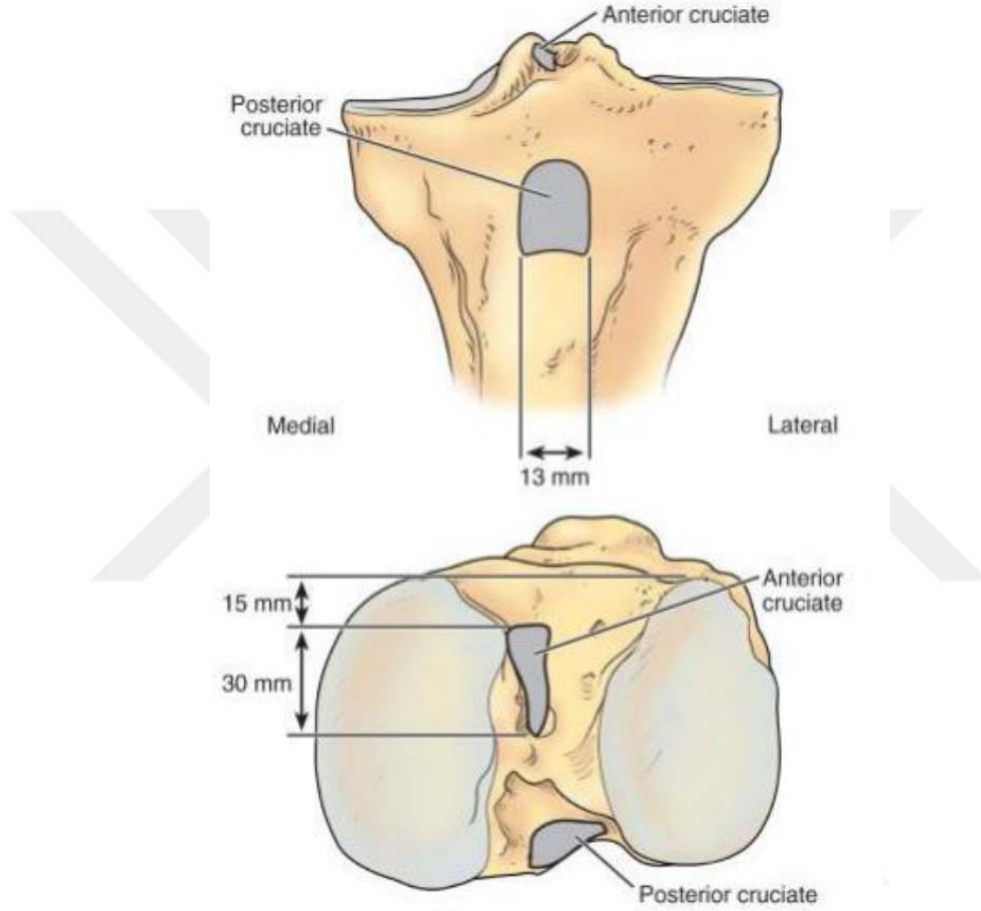
İç menisküsün arka boynuzu ise koroner bağla kapsül ve tibiaya bağlıdır. Bu nedenle hareketsiz olup sık hasarlanır. Dış menisküsün arka tarafından iki bağ çıkar. Humphrey bağı AÇB'nin önünden iç femoral kondile uzanırken, Wrisberg bağı AÇB'nin arkasından geçerek iç femoral kondile yapışır (22).

### 2.3.2. ÖÇB ANATOMİSİ

Ön çapraz bağ; tibia ve femuru birbirine bağlayan yoğun-sert bir yapıya sahip bağ

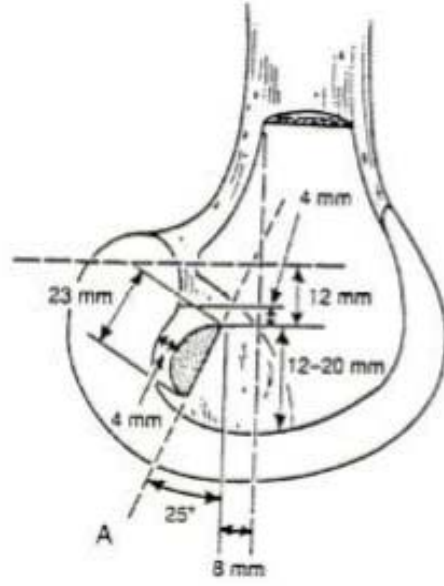


dokusu elemanıdır. Diz eklem içinde yer alır ancak sinovyanın bir komponenti değildir. Uzunluğu yaklaşık 31-35 mm, kalınlığı ortalama 10 mm olan kollajen yapıda bir bağıdır (23). Dış femoral kondil iç yüzünden köken alır (Şekil 8). Bu bölgeye yarım daire şeklinde yapışır. Oblik bir seyir izleyerek interkondiler bölgeyi geçer ve anteromediale doğru uzanır. Tibia anterior eminensiyanın, anterolateralinde bulunan fossaya yapışarak sonlanır (Şekil 9) (24).



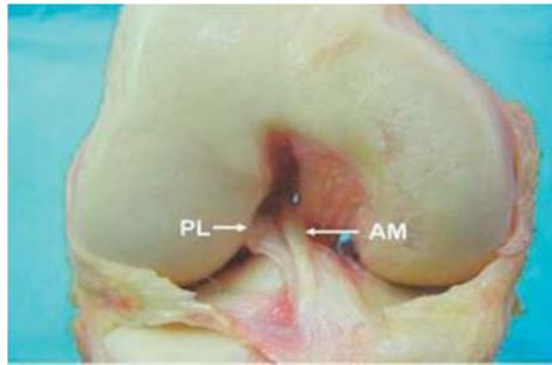
**Şekil 8:** Femoral yapışma yerinin merkezi (25).

Tibial yapışma alanı yaklaşık 3 cm<sup>2</sup> olup, femoral yapışma alanına göre (yaklaşık 2-2,5 cm<sup>2</sup> ) daha geniş ve güçlüdür. ÖÇB'nin en dar olduğu kısım eklem içinde seyrettiği kısımdır ve kalınlığı 7-12 mm arasında değişir. Eklem içinde seyrettiği kısımda ligaman oval şekillidir ve kesit alanı ortalama olarak kadınlarda 36 mm<sup>2</sup>, erkeklerde 44 mm<sup>2</sup> dir (26).



**Şekil 9:** Ön ve arka çapraz bağ ayak izleri (24).

Ön çapraz bağ iki demetten oluşur. Tibial yapışma yerine göre anteromedial (AM) ve posterolateral (PL) olarak adlandırılır (Resim 2). Femur yapışma yerinde AM demet proksimalde, PL demet distaldedir (27).

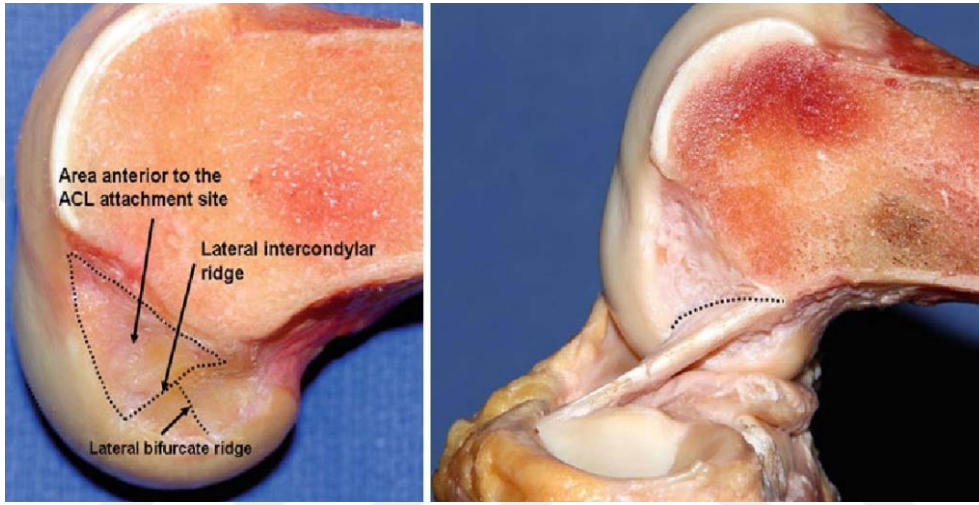


**Resim 2:** Anteromedial ve posterolateral demet makroskopik görünümü (25).

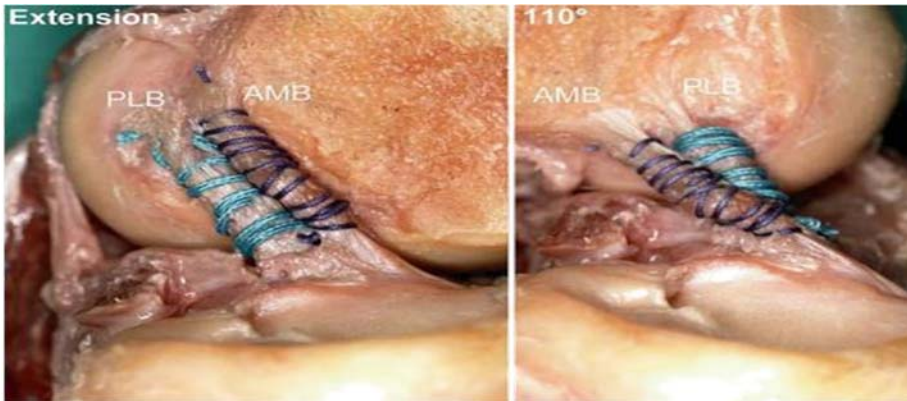
Ön çapraz bağ lifleri dış interkondiler çıkıntının önüne geçmez. Bu sınır bağ rekonstruksiyon ameliyatları sırasında bazen çentiğin en arkası sanılarak hatalı tünel pozisyonlarına sebep olur (Resim 3) (28). Femoral yapışma yeri ekstansiyonda dikey bir konumda iken, fleksiyonda yatay konuma gelir. Frontal planda AM demet daha dikey bir seyir gösterirken ( $\sim 70^\circ$ ), PL demet daha yatay bir seyir göstermektedir ( $\sim 55^\circ$ ) (29). İki bandın fonksiyonları da farklılık gösterir. Diz ekstansiyonda tibianın anterior



translasyonunu PL demet engellerken, 60° ve 90° fleksiyonda bu görevi AM demet üstlenir. Diz eklemi ekstansiyondan fleksiyona doğru hareket ederken ÖÇB'nin AM ve PL demetleri üzerindeki gerginliği, femoral yapışma yerlerinin oryantasyonunun değişmesine bağlı olarak değişmektedir (12). PL demet ekstansiyonda gerginken, diz fleksiyonu arttıkça gevşer. AM demet ise ekstansiyonda gevşek iken; diz fleksiyonu arttıkça gerginleşmektedir (Resim 4) (30).



**Resim 3:** Femoral yapışma yeri ve lateral interkondiler ridge ilişkisi (31).

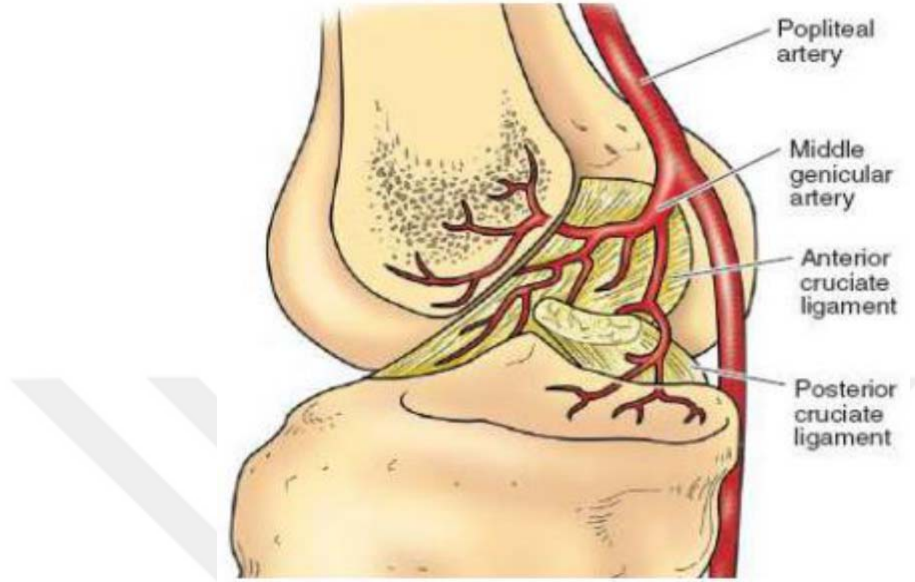


**Resim 4:** Fleksiyon ve ekstansiyonda AM ile PL demetlerin durumu (32).

### 2.3.2.1. ÖÇB vasküler anatomisi

ÖÇB kanlanması temel olarak orta genikulat arter tarafından sağlanmaktadır. Orta genikulat arter inferior genikulat arterden de dal almaktadır. Inferior genikulat arter orta genikulat arter ile

beraber anastomoz yaparak beslenmeye yardımcı olur (Şekil 10) . Proksimalde bağın beslenmesi daha kuvvetli olup, distale doğru beslenmesi iyice azalır. Tibial yapışma yeri olan fibrokartilaj alan ise avaskülerdir (33).



**Şekil 10:** Ön çapraz bağ beslenmesi ağırlıklı olarak orta geniculat arter tarafından (34).

#### 2.3.2.1. ÖÇB nöroanatomisi

ÖÇB'nin innervasyonu temel olarak femoral sinirin dalı olan posterior artiküler sinir tarafından yapılır. ÖÇB'nin dış sinovyasında ve damarlarının yüzeyinde proprioseptiyondan sorumlu mekanoreseptörler vardır. Reseptörler ayrıca bağın kemiğe yapışma yerlerinde özellikle femoral yapışma yerinde de bulunur. ÖÇB'de Ruffini, Pacini, Golgi ve serbest sinir uçları olmak üzere dört farklı mekanoreseptör bulunmuştur. Proprioseptif (derin duyu) özellikleri olan bu reseptörlerin birçoğu Ruffini tipi mekanoreseptörlerdir ve gerilmeye duyarlı olduğu için dizin ekstansiyonu sırasında aktive olurlar. Az sayıda bulunan Pacini tipi mekanoreseptörler ise basıya duyarlı olup fleksiyon sırasında uyarılırlar. Serbest sinir uçları genellikle eklem inflamasyonuna ve ağrıya duyarlıdırlar. Ancak sayıları azdır bu nedenle ÖÇB yaralanması sırasında hastaların ağrıdan çok “kopma sesi” (popping sign) duyması ve ancak hemartroz geliştikten sonra distorsiyona bağlı şiddetli ağrı duyulmasını açıklamaktadır. Tedavi edilmemiş ÖÇB lezyonlarında travmadan sonraki ilk üç ay boyunca mekanoreseptörlerin seviyesi aynı kalır. Zaman içinde mekanoreseptörler azalır ve 9. ayda sadece serbest sinir uçları bulunabilir (35,36).

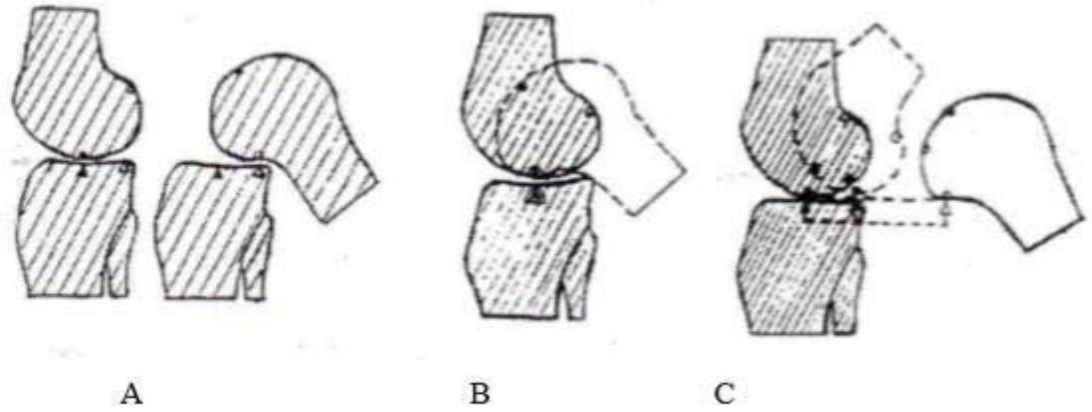
## 2.4. ÖÇB FONKSİYONU VE BİYOMEKANİĞİ

Diz eklemi menteşe tiptedir. Diz eklemine ana hareketi sagittal planda fleksiyon ve ekstansiyondur. Yaklaşık 130°-140°, fleksiyon, -5° ile 10° arasında pasif eklem hareket açılığı vardır (37). Koronal düzlemde varus-valgus hareketleri, frontal düzlemde ise iç-dış rotasyon hareketleri vardır (38).

Diz eklem hareketleri sırasında eklem stabilizasyonunu sağlayan aktif ve pasif yapılar vardır. Kas ve tendonlar aktif stabilizatörler olarak görev görür. AÇB, ÖÇB, lateral kollateral ligaman (LKL), medial kollateral ligaman (MKL), menisküsler, eklem kapsülü ve kemik yapı pasif stabilizatör yapılarıdır (39).

Diz hareketleri esnasında femoral kondiller, tibia platosu üzerinde yuvarlanma ve kayma hareketi yapar. Tam ekstansiyondan 20° fleksiyona kadar sadece yuvarlanma hareketi olurken, 20° fleksiyondan sonra yuvarlanma hareketi giderek azalır, kayma hareketi başlar.

Fleksiyonun sonunda ise femur kondilleri sadece kayma hareketi yapar. Diz eklemi bu iki hareket sayesinde dar hacimde geniş açılı hareket yeteneği kazanır (Şekil 11). ÖÇB hem yuvarlanma hem de kayma hareketi esnasında düzenleyicidir.

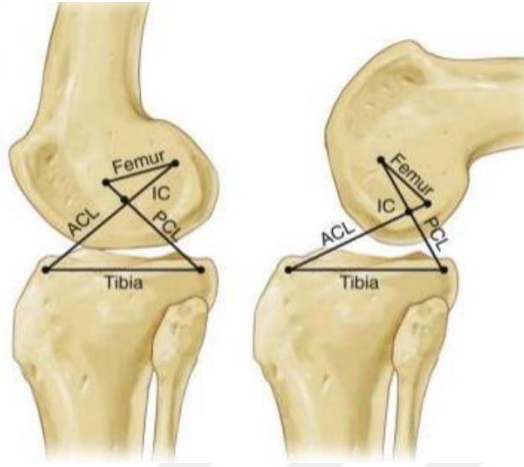


**Şekil 11.** Diz eklemine kayma -yuvarlanma hareketi

(A) normal kayma-yuvarlanma, (B) sadece kayma, (C) sadece yuvarlanma.

Normal bir dizde femur, tibia ve çapraz bağlar 4 başlı bir bağlantı sistemi oluştururlar. Çapraz bağların kesişme noktası ise bu sistemin merkezine denk düşer (40). ÖÇB ve AÇB kesişme noktaları, diz eklemi fleksiyon yaparken arkaya doğru kayarak kombine hareketin oluşmasına katkı vermektedir. Fleksiyon hareketinde femur geriye

doğru kayarken, burada sınırlandırıp femurun tibia posterioruna gitmesinin engellenmesi; bağlaşık 4 bar sistemi ile ağıklanmaktadır (şekil 12) (41).



**şekil 12:** Bağlaşık 4 bar sistemi (41).

ÖÇB yetmezliğinde ilk olarak kayma-yuvarlanma mekanizması bozular. ÖÇB yetmezliğinde femur tibia üzerinde kaymaya başlamadan önce aşırı derecede yuvarlanacaktır. Ayrıca ÖÇB yetersiz ise, ekstansiyon halindeki diz valgus ve iç rotasyon stresleri altında, 30-40 derece fleksiyona getirilirken destek noktasının kayması (lateral pivot shift) gözlenir. Fleksiyon derecesi arttırılırsa, femur ve tibia bir kez daha normal konumlarına gelirler. Bu uyumsuzluk, ilk 30 derecelik fleksiyon derecesi esnasında femurun tibia üzerinde kaymadan yuvarlandığını ve femurun tibiya göre aşırı geri konumda olduğunu gösterir. ÖÇB yetmezliğinde gelişen menisküs yırtıklarının nedeni, bu kayma olmadan ortaya ııkan yuvarlanma hareketidir (42,43,44).

## **2.5. ÖÇB YARALANMALARININ DEĞERLENDİRİLMESİ**

Diz ekleminde sadece bir bağın yaralanması mümkün değildir. Bu nedenle ÖÇB yaralanmalarını değerlendirmek için diğer bağ lezyonlarını tanımak ve değerlendirmek önemlidir.

### **2.5.1. İNSTABİLİTELER**

İnstabiliteyi sınıflandırmak için tibianın deplasman yönüne, varsa yapısal yetersizliklere ve dizin AÇB santral aksı etrafındaki rotasyonuna bakılmalıdır. Diz instabiliteyi rotator, kombine ve düz instabilite olmak üzere üç tiptir. Tüm rotator ve

kombine instabilitelerde AÇB sağlamdır. Eğer AÇB yırtıksa düz instabilite görülür. Çünkü bu durumda translasyon veya subluksasyon bir santral eksen üzerinde olmaz (45).

#### 2.5.1.1. Rotator İnstabiliteleler

Periferik kapsül ve bağların hasarlanmasıyla birlikte ÖÇB'nin tam veya kısmi yırtıklarında görülür. Dört tiptir (Şekil 13).

**a) Anteromedial Rotator İnstabilite:** Tibianın anteromedial subluksasyonu ile birlikte medial eklem aralığında açılma görülür. Tibiayı anterior translasyona ve AÇB'nin aksı tarafında dış rotasyona zorlayan kuvvetler bu instabiliteye neden olur.

Yaralanan dokular;

1. İç yan bağ
2. Arka oblik bağ
3. İç kapsül
4. ÖÇB

Fizik muayenede; 30° fleksiyonda valgus stres testinde açılma, pozitif Lachman testi ve pozitif ön çekmece testi vardır. Dış Slocum testi anteromedial stabilizeyi değerlendiren spesifik bir testtir.

**Dış slocum testi:** Hasta sırtüstü pozisyonda yatarken diz, çekmece testinde bakılan pozisyona alınır. Bacak 15° derece dış rotasyonda tutulurken, hekim ayak üzerine oturarak bacağı sabitler. Bu pozisyonda ön çekmece testi pozitif ise anteromedial instabilite vardır.

**b) Anterolateral Rotator İnstabilite:** Tibianın anterolateral subluksasyonu ile birlikte anormal iç rotasyon ve lateral eklem aralığında açılma vardır.

Yaralanan dokular;

1. Dış yan bağ
2. ÖÇB
3. Posterolateral köşe yapıları

Fizik muayenede 30° fleksiyonda varus stres testinde eklemde açılma, pozitif ön çekmece testi, pozitif Lachman testi ve pozitif pivot shift testi vardır.

**c) Posterolateral Rotatuar İnstabilite :** Lateral tibial platonun posteriora translasyonu ile birlikte lateral eklem aralığında açılma vardır.

Yaralanan dokular;

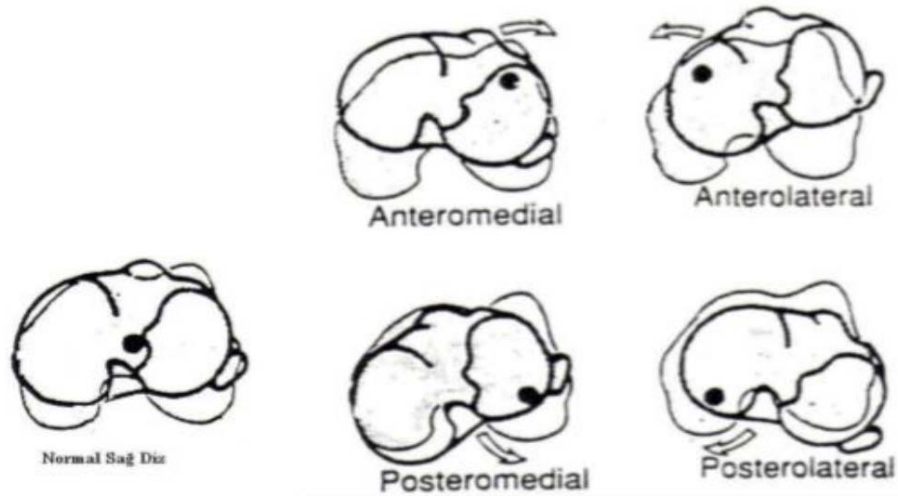
1. Arkuat ligaman
2. Popliteus tendonu
3. Dış yan bağ
4. Biceps tendonu

Fizik muayenede AÇB sağlam ve arka çekmece testi negatiftir. 30 derece fleksiyonda varus stres testinde, lateral kollateral ligamentteki hasarın derecesine göre, hafif veya orta derecede açılma vardır. Tibia dış rotasyon sırasında diz rekurvasyona gider. Jacop testi (Ters Pivot Shift Testi) posterolateral instabilite için hassas bir testtir (46,19).

**d) Posteromedial Rotatuar İnstabilite:** Medial tibial platonun posteriora rotasyonu ile birlikte medial eklem aralığında açılma vardır.

Yaralanan dokular;

1. İç yan bağ
2. Posteromedial kapsül
3. Arka oblik ligament
4. ÖÇB



**Şekil 13.** Diz rotatuar instabilite tipleri



### 2.5.1.2. Kombine Rotatuar İnstabiliteler

Aynı anda iki rotatuar instabilitenin bir arada bulunmasıyla oluşur.

- a) Anterolateral- anteromedial rotasyonel instabilite: En sık olan tiptir.
- b) Anterolateral- posterolateral rotasyonel instabilite
- c) Anteromedial-posteromedial rotasyonel instabilite

### 2.5.1.3. Düz İnstabiliteler

4 tiptir.

a) Medial İnstabilite : Medial yapılarda (iç yan bağ,iç kapsül,arka oblik ligaman) hasarla birlikte genellikle ÖÇB de yırtıktır. Fizik muayenede; 30° fleksiyonda valgus stres testinde açılma vardır. Tam ekstansiyonda açılma olması AÇB de yırtık olduğunu gösterir.

b) Lateral İnstabilite : Lateral yapılarda (dış kapsül,dış yan bağ,arkuat ligaman) hasarla birlikte AÇB de yaralanmıştır. Fizik muayenede 30° fleksiyonda ve tam ekstansiyonda varus stres test pozitifdir.

c) Posterior İnstabilite : AÇB'nin izole yaralanmasında görülür.

d) Anterior İnstabilite : ÖÇB yaralanmasında görülür. Ön çekmece testi pozitifdir. Medial ve lateral subluksasyon eşlik edebilir fakat rotatuar instabilite görülmez (42,47).

### 2.5.2. RİSK FAKTÖRLERİ

**Cinsiyet:** Kadınlarda ön çarpraz bağ lezyonu, erkeklere oranla 4 kat fazla görülmektedir. Dinamik diz stabilizatörlerinin (kuadriseps ve hamstring kasları) daha zayıf olması, ÖÇB'nin daha kısa olması, interkondiler çentiğin daha dar olması, eklem laksitesi, ekstremitenin dizilimi ve menstrüel siklus kadınlarda daha fazla ön çarpraz bağ yaralanmasının sebepleri olarak gösterilmiştir. Wogtys ve arkadaşlarının ÖÇB yırtığı olan, menstrüel siklusu düzenli 28 kadını değerlendirdikleri çalışmada, menstrüel dönem ile ÖÇB yırtığı arasında anlamlı ilişki bulmuşlar, ÖÇB hasarının ovulatuar fazda (menstrüel siklusun 10-14. günleri arası) daha fazla olduğunu saptamışlardır. Bu durumu salgılanan hormonların ligament laksitesini arttırmasına ve nöromusküler performansı azaltmasına bağlamışlardır (48).

**İnterkondiler Çentik Genişliği:** Sporcularda interkondiler çentik genişliğinin küçük olması ÖÇB yaralanması açısından riskli bulunmuştur. Birçok çalışmada ÖÇB yaralanması olan atletlerde, belirgin interkodiler çentik darlığı olduğu bildirilmiştir (48).

**Eklem Laksitesi:** ÖÇB yaralanmasında etken olduğu düşünülmektedir. Bazı çalışmalar, eklemleri gevşek olan sporcuların daha fazla risk altında olduğunu ileri sürmüştür (49).

**Ekstremitenin dizilimi:** Geniş pelvis, artmış femoral anteversiyon ve genu valgum, ÖÇB rüptürü riskini arttırmaktadır (48).

**Ortez Kullanımı:** Koruyucu dizlik kullanımının ÖÇB yaralanma riskini azaltmadığı gösterilmiştir (50).

### 2.5.3. ÖÇB Yaralanmalarının Sıklığı

Spor yaralanması sonucu gelişen akut travmatik hemartrozda kısmi veya total ÖÇB yırtığı riski %70 civarındadır (51). Çoğunlukla 20-30 yaşlar arasında görülür.

Ön çapraz bağ, arka çapraz bağdan dokuz kat daha sık zedelenir. Ülkemizde ÖÇB yaralanmasının en sık sebebi futboldur (52).

### 2.5.4. ÖÇB Yaralanmalarının Oluş Mekanizması

Ön çapraz bağ yaralanmaları temaslı ve temassız yaralanma olmak üzere temelde iki başlık altında incelenir (53). Temas sonucu olan yaralanmalar spor yaralanmaları veya trafik kazaları sonrası oluşmaktadır. Temas sonucu olan yaralanmalar tüm ÖÇB yaralanmalarının yaklaşık %20'sini oluşturmaktadır (53).

En sık görülen yaralanma ise temassız yaralanmalardır. Yaralanma mekanizması ise ayak yerde sabit duruyorken, dizin iç rotasyon ve valgusa zorlanmasıdır (54). Bir diğer sık görülen yaralanma mekanizması ise diz ekstansiyonda iken, tansvers veya frontal planda aşırı kuadriseps kontraksiyonuna yetersiz hamstring cevabı ile oluşur (55). ÖÇB yaralanmalarının en çok ani yavaşlama hareketi sırasında yerle temas eden ekstremitede tama yakın ekstansiyon, tibial internal rotasyon ve valgus kollapsı sonucu meydana geldiğini kamera kayıtlarının incelenmesi ile ortaya koyulabilmiştir (53). (Resim 5).



**Resim 5:** Anterior translasyon ve valgus sonucu ön çapraz bağ yaralanması (53).



### 2.5.5. Öykü ve Fizik Muayene

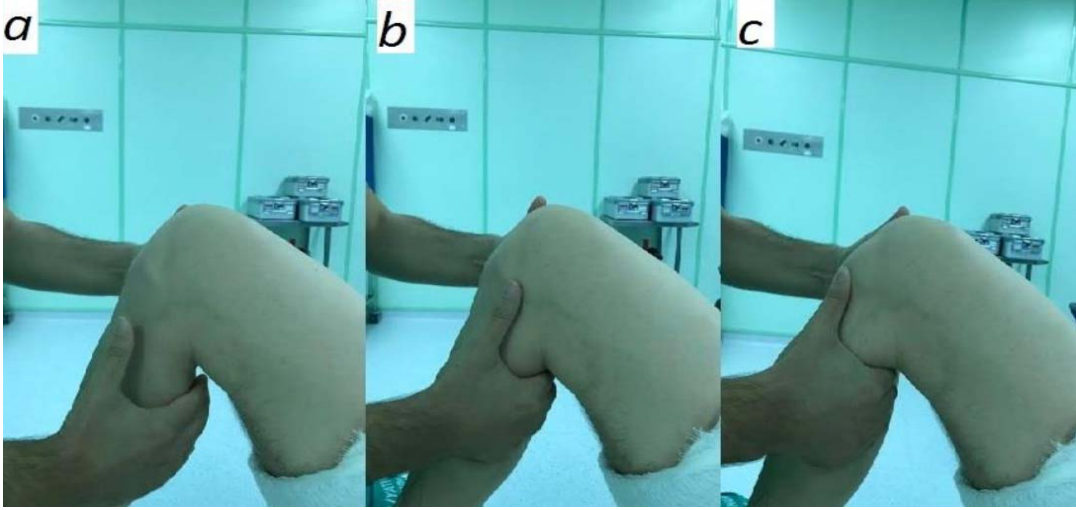
Hastaların %40'ı ilk travma anında kopma hissinden yakınır (popping sign). Hastaların yakınmaları, akut ve kronik yaralanmalarda farklılık gösterir. Akut olgularda dizde ağrı, şişlik, hematoma, aktif hareket kısıtlılığı veya destekli yürüme esas şikayetleri oluşturur. Kronik olgularda ise koşamama, spor yapamama, ani sıçrama, durma veya dönme hareketlerinde emniyetsizlik hissi ve dizde boşalma olmaktadır.

Özellikle ön çapraz bağı değerlendirmek için bazı özel testlerden faydalanılmaktadır. Genellikle ön çekmece testi, Lachman testi ve pivot shift testi kullanılmaktadır.

Şişlik varlığında steril şartlarda ponksiyon yapılabilir. Ponksiyon sıvısının hemorajik olması hemartrozu düşündürürken, yağ taneciklerinin varlığı özellikle radyolojik bulguların olmadığı durumlarda osteokondral kırığı akla getirir.

**Ön çekmece testi:** Tek planlı ön veya arka instabilitealarının değerlendirilmesinde değerli bir testtir. Hasta sırt üstü yatarken, diz 90°, kalça 45° fleksiyon pozisyonunda ve ayak nötralde iken yapılır. Ayak dorsaline hafifçe oturularak ayak sabit tutulur. Her iki el, hamstring kaslarının gevşemesini sağlamak için bacağı üst kısımdan tutar. Daha sonra tibia öne doğru çekilir. Tibianın 6-8 mm öne gelmesi (diğer diz ile kıyaslayarak) ve son noktanın sert olmaması ÖÇB yaralanmasını akla getirir (Resim 6) (56).

Ön çekmece testinde tibianın anterior translasyonu 0-5 mm arasındaysa test bir pozitif, 5-10 mm arasındaysa iki pozitif, 10 mm ve üzerindeyse üç pozitif olarak kabul edilir. Ön çekmece testinin pozitif olması ÖÇB lezyonunu gösterir ancak negatif olması bağı sağlam olduğunu göstermez. Bu test yapılmadan önce AÇB'nin sağlam olduğu belirlenmelidir. Aksi takdirde, posteriora sublukse tibianın anormal öne gelişi, yalancı pozitifliğe neden olabilir. (Posterior sag sign) Ayrıca Hughston ÖÇB'nin sağlam olduğu ancak koroner (meniskotibial bağı) bağların yırtıldığı durumlarda tibianın anormal öne yer değiştirebileceğini göstermiştir (57).



**Resim 6:** Ön çekmece testi. **a:** Diz 90° fleksiyonda **b:** Her iki el hamstring kasların arkasında, bacak öne çekilir **c:** Tibial anterior translasyonu

**Lachman testi:** ÖÇB yırtığını gösteren en duyarlı testtir. Lachman testi akut yaralanmalarda değerlidir. ÖÇB yırtığında %87-98 sensitivitesi ile en iyi klinik testtir (48). Hasta supin pozisyonda, diz 15°-30° fleksiyonda ve ayak masanın üzerinde iken bir elle uyluk distali sabitlenir, diğer elin baş parmağı tibial tüberkül üzerinde diğer parmakları baldır etrafındadır. Diz 15°-30° fleksiyonda iken hekim bir eliyle tibiayı öne doğru çekerken diğer eliyle femuru arkaya doğru iter (Resim 7). Lachman testinde öne yer değiştirmenin miktarı ön çekmece testinde de olduğu gibi karşı taraf ile karşılaştırmalı olarak belirlenir ve son noktanın kalitesi değerlendirilir. ÖÇB sağlam ise tibiada ya hiç yer değiştirme olmaz ya da sert bir son noktası olan 1-2 mm'lik yer değiştirme gözlenir. 5 mm den fazla tibianın öne gelmesi ve yumuşak bir son noktanın olması ÖÇB hasarına işaret etmektedir.

ÖÇB'nin uzadığı kısmi ÖÇB yaralanmalarında artmış anterior laksite olabilir ancak son nokta hala sert olarak hissedilir. Ön çarpraz bağın anteromedial ve posterolateral bantlarının farklı hasar görmesi sonucu, lachman ve ön çekmece testleri birbirleriyle uyumlu olmayabilir. Lachman testi negatifken, ön çekmece testinin pozitif olması anteromedial bantın yırtıldığını, posterolateral bantın ise sağlam olduğunu gösterir.



**Resim 7:** Lachman testi

**Pivot Shift Testi:** Pivot kayma testi, ÖÇB patolojilerinin tanısı için yaygın olarak kullanılan bir testtir ve özgünlüğü yüksektir. Bununla birlikte subjektif bir test olup yapan klinisyene göre sonuç değişebilir (58). ÖÇB'nin fonksiyonel olmadığı durumlarda oluşan subluksasyonun redükte edilmesidir. ÖÇB yaralanmasını indirek olarak işaret eden dinamik testtir. Anterior diz laksitesi fazla olan normal kişilerde hafif bir fizyolojik pivot shift gösterebilir (59). Klasik pivot shift testinde hasta gevşemiş olarak supin pozisyonda muayene masasında yatar. Muayene eden kişi ayakta tutarak bacağı masadan kaldırır ve bacağı iç rotasyona getirir. Eğer hasta yeterince gevşemişse diz kendiliğinden tam ekstansiyona gelir ve bacakta bir ölü ağırlığı hissedilir. ÖÇB'nin fonksiyon göstermediği durumlarda yerçekimi etkisiyle femur posteriora düşecektir ve femura göre tibia anteriora sublukse olacaktır. Muayene eden kişi diğer elini dizin hemen altında proksimal bacağın lateraline yerleştirir. Diz ekstansiyondayken valgus stresi ve dizi fleksiyona getiren bir kuvvet uygulanır. Diz 20°-30° arası fleksiyona getirildiğinde, anteriora sublukse olan tibia, iliotibial bandın etkisiyle femura göre normal olan pozisyonuna redükte olur (58) (Resim 8). Redüksiyon sırasında dışarıdan görülebilecek şekilde bir sıçrama gelişir. Sıçrama en iyi Gerdy tüberkülünde görülür. Eğer dizde ağrı, efüzyon veya ağrıya bağlı ekstansiyon kısıtlılığı var ise pivot shift testi doğru sonuç vermeyecektir (60). Çok sık tekrarlanan ve kuvvetli yapılan pivot shift testinin kıkırdak hasarına yol açabileceği hatta akut vakalarda parsiyel bir ÖÇB yırtığını tam yırtığa dönüştürebileceği unutulmamalıdır.



**Resim 8:** Pivot-shift testi

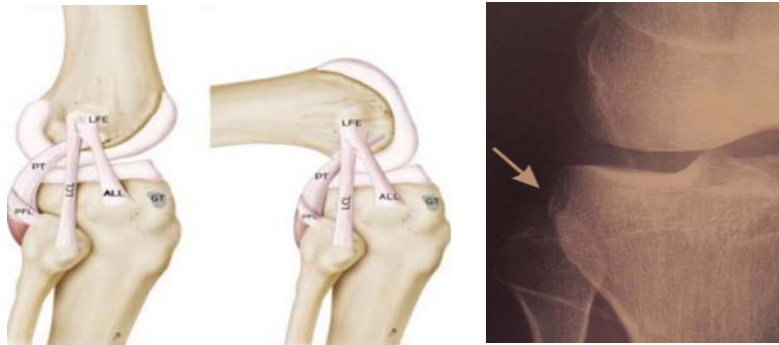
Bu testler dışında Jerk testi, Lelli testi, fleksiyon rotasyon çekmece testi, Macintosh testi gibi ÖÇB yaralanmasında kullanılabilecek birçok test bulunmaktadır. Ayrıca laksisite ölçen KT-1000, KT-2000 artrometreleri, Rolimeter, Lachmeter, GNRB artrometreleri klinik muayeneyi doğrulamak ve bilimsel araştırmalarda sayısal veri sağlayarak çalışmanın güvenliğini arttırmak amacıyla kullanılabilirler.

Hastanın yaralanma ve aktivite düzeyini daha iyi anlamak için birçok skorlama skalası geliştirilmiştir. Lysholm, Cincinnati ve Tegner aktivite skalaları, IKDC (İnternational Knee Documentation Committee) değerlendirme sistemi sık kullanılan ve güvenilir anketlerdir.

### 2.5.6. Görüntüleme Yöntemleri

#### Direkt Grafi:

Diz ağrısı ile başvuran her hastaya rutin olarak bakılması gereken yöntemdir. ÖÇB lezyonlarında genellikle direkt grafi normaldir. Ön-arka grafide görülen anterolateral ligamanın çekmesiyle tibia anterolateralinde avülsiyon kırığı (61) (Şekil 14) ve lateral grafide görülen derin lateral femoral çentik veya çift sulkus işareti ÖÇB yaralanması olabileceğinin gösteren dolaylı işaretlerdir.



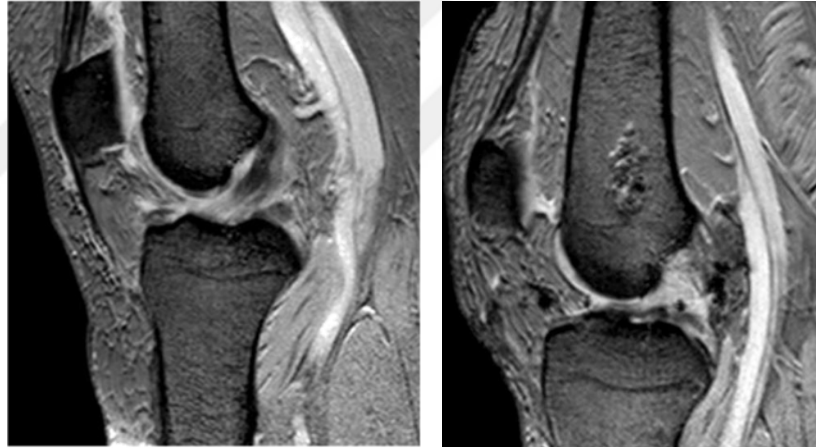
**Şekil 14:** Anterolateral ligaman ve Segond kırığı

### **Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG):**

ÖÇB lezyonlarının değerlendirilmesinde, hem akut hem de kronik dönemde en hassas ve en sık kullanılan tetkiktir (Şekil 15). Duyarlılığı %92-96, özgüllüğü %89-99'dur (62). ÖÇB yaralanması ile birlikte olabilecek kemik kırıklarını, kartilaj hasarını, menisküs yaralanmasını ve diğer bağ yaralanmalarını gösterebilmektedir (63).

Ön çapraz bağ patolojilerinin tanınmasında en çok kullanılan T2 ağırlıklı sagittal kesitlerdir (64). Ön çapraz bağ liflerinin olması gereken alanda ödem olması, lateral femoral kondil medial duvarının boş olması (boş çentik işareti), ÖÇB liflerinin posteriora veya inferiora düşmesi, özellikle adölesanlarda tibial yapışma yerinde avülsiyon kırığı olması ve ÖÇB'nin görüntülenememesi (kronik dönem) gibi bulgular ÖÇB yaralanmasının MRG'de doğrudan işaretidir (65).

Kemik iliği ödemi, second kırığı, çift sulkus işareti ve AÇB'de soru işareti görüntüsü ÖÇB yaralanmasının MRG'de dolaylı işaretleridir (63).



**Şekil 15:** Normal ÖÇB MR görüntüsü ve yırtık ÖÇB MR görüntüsü

#### **Akut ÖÇB Yırtıklarında MRG Bulguları**

- İnterkondiler çentiği dolduran heterojen yalancı kitle (hematom) T2 ağırlıklı kesitlerde artmış sinyal aktivitesi olarak gözlenir.
- Bağ liflerinin bütünlüğü bozulmuştur.
- T2 ağırlıklı kesitlerde hipointens olarak görülen ÖÇB hiperintens görülür.
- Kemik ezilmesi (Bone bruise); Tibianın öne translasyonu ve iç rotasyonu ile tibianın posterolateral köşesinin femur lateral köşesine çarpması sonucu oluşur ve kesitlerde hiperintens olarak görülür (şekil 16).



**Şekil 16:** ÖÇB yırtığı ile beraber görülen kontüzyon

Kronik ÖÇB Lezyonlarında MRG bulguları

- ÖÇB görülmesi gereken kesitlerde görülmez.
- ÖÇB parçalar halinde görülebilir.
- İnterkondiler çentik tavanına paralel uzanan ÖÇB'in paralelliği kaybolur, anormal horizontal uzanım gösterir.
- ÖÇB, AÇB'ye güdük lifleri ile skar yaparak yapışabilir.
- AÇB bükülebilir (buckling).

MRG, ÖÇB rekonstrüksiyonu sonrası hem normal greftin ve tünellerin pozisyonunu değerlendirmede hem de ağrı ve işlev kaybı ortaya çıktığında nedenini araştırmada kullanılır.

#### **Ultrasonografi (USG):**

Ucuz ve invaziv olmayan bir yöntem olmasından dolayı akut ÖÇB yaralanmalarında kullanılabilir. Hasta yüzüstü pozisyonda yatarken popliteal fossadan ÖÇB transvers olarak taranır. İnterkondiler alanda ÖÇB'in orijininde hematoma olması ÖÇB yaralanmasını düşündürür.

#### **Bilgisayarlı Tomografi (BT):**

ÖÇB yaralanmalarında kullanımı oldukça kısıtlıdır. Revizyon ameliyatlarından önce tünel genişliğinin hesaplanması, tünel pozisyonu ve eğer kemik greft uygulanmışsa kaynama durumu hakkında yardımcıdır.

#### **2.5.7. Doğal Seyir**

ÖÇB'nin iyileşme kapasitesi mevcut kanlanma yapısı nedeniyle zayıftır. Eğer kendi haline bırakılırsa Gather tarafından tanımlanan 8 farklı seyir gösterebilir.

Sınıf A: ÖÇB güdükleri düzensiz saçaklanmalar halinde kalır.

Sınıf B: İntrasinovyal yırtık olarak kalır.

Sınıf C: Kemik avulsiyonuyla birliktedir.

Sınıf D: ÖÇB güdükleri retrakte olur.

Sınıf E: ÖÇB güdüklerinden birisi AÇB'ye yapışır. (En sık, %70)

Sınıf F: ÖÇB güdükleri atrofiye olarak tamamen rezorbe olur.

Sınıf G: ÖÇB güdükleri birbirlerine zayıf bir skar dokusuyla bağlanarak iyileşir.(En az)

Sınıf H: Bu tiplerden ikisi beraber olur.

ÖÇB her ne şekilde iyileşirse iyileşsin biyomekanik olarak fonksiyonunu yitirir (66). Ön çarpaz bağ lezyonu tedavi edilmezse özellikle yüksek ve orta aktiviteli hastalarda kronik dönemde subluksasyon ve boşalma ataklarıyla birlikte osteoartrit gelişmektedir (67).

ÖÇB tibianın translasyonuna karşı olan güçlerin %90'ını karşılar, yokluğunda bu görevi iliotibial bant, eklem kapsülünün medial ve lateral segmentleri, yan bağlar ve menisküsler özellikle de iç menisküs üstlenir. İkincil destek yapılarına binen yük arttığı için boşalma ataklarında bu yapıların yaralanma riski artar (68).

ÖÇB kopması dizde proprioseptif disfonksiyona neden olur; proprioseptif kayıp da eklem laksitesini artırır (69). ÖÇB rekonstrüksiyonunun başarısı sadece greftin kuvvetine değil proprioepsiyonunda yeniden kazanılmasına bağlı olabilir (70).

## **2.6. ÖÇB YARALANMALARININ TEDAVİSİ**

Ön çarpaz bağ yaralanması olan hastalarda temel amaç diz stabilitesini sağlayıp, ÖÇB yırtığına sekonder gelişebilecek olan meniskal patolojilerin, osteoartritin önüne geçmektir. ÖÇB tedavisi planlanırken hastaların yaşı, mesleği, aktivite düzeyleri, beklenti düzeyi, ek yaralanmaları, sosyal problemleri gibi faktörler göz önünde bulundurularak karar verilmelidir. ÖÇB yaralanmalarında tedaviyi belirlemede göz önünde bulundurulacak faktörler:

- Hastanın yaşı: ÖÇB rekonstrüksiyonuna karar vermede bir kriter olmaktan çıkmıştır (71,72). Yapılan çalışmalarda orta yaş grubunda rekonstrüksiyon sonucunun, genç hastalarinkinden farksız olduğu gösterilmiştir (73,74,75).
- Aktivite düzeyi: Düşük aktivite düzeyi olan hastalarda (sedanter hayat tarzı olanlar, günlük işlerini veya yaşam tarzlarını değiştirmeye adapte olabilenler) konservatif



tedavi başarılı olabilir.

- Hastanın tedaviye ve sonrasında rehabilitasyona uyumu

- Hastanın beklentisi

- Hastada genel eklem laksitesinin bulunması.

- ÖÇB yaralanmasına eşlik eden diğer diz içi patolojiler: Eşlik eden kapsül, yan bağ, menisküs ve eklem kıkırdağı yaralanması durumunda tedavinin cerrahi olması konusunda görüş birliği vardır (75).

- ÖÇB'nin parsiyel yırtıkları: Tüm yaralanmaların %10-28'ini oluşturur. Tedavi yetmezliğe bağlı şikayetler varsa uygulanmalıdır. ÖÇB'de yaralanma %50'den daha fazlaysa instabiliteye bağlı şikayetler oluşabilir (76).

### 2.6.1. Konservatif Tedavi

Ön çapraz bağ yaralanmalarında konservatif tedavi beklenti düzeyi düşük, yaşam şeklinde değişiklik yapmayı kabul eden, tekrarlayan instabiliteye sebep olan hareketlerden kaçınabilecek kişilerde düşünülmelidir. Tedavide aktivite modifikasyonları, diz çevresi kasları güçlendirme, proprioepsiyonu arttıran denge-koordinasyon ağırlıklı fizyoterapi programları yer almaktadır.

Konservatif tedavinin aşamaları şunlardır:

- **Ağrı ve efüzyonun azaltılması:** Antiinflatuar tedavi, buz tedavisi, elastik bandaj ile kompresyon, eklemi tam hareketsiz bırakmayacak fonksiyonel breysler ve koltuk değneği ile mobilizasyon. Kas atrofisi gelişebileceği için, tam immobilizasyondan mutlaka kaçınılmalıdır

- **Hareket açıklığının arttırılması:** İnflamasyon ve ağrı kontrol altına alındıktan sonra dizin hareket açıklığının sağlanmasına çalışılır. Hareket açıklığındaki zorluklar, diz içi başka patolojileri akla getirmelidir. Ekstansiyon kısıtlılığı, menisküs lezyonundan kaynaklanabilir (77,78).

- **Kas gücünün arttırılması:** Akut dönemde ağrı ve hareket kısıtlılığına bağlı olarak, ekstansör kas grubunda atrofi gelişir. Kas gücünün arttırılmasına izometrik kuadriseps, hamstring ve düz bacak kaldırma egzersizleri ile başlanır (77,78) . Ağrı ve inflamasyon azalınca daha ağır egzersizlere geçilmelidir. Özellikle tibiayı posteriora çeken hamstring ve gastroknemius kasları kuvvetlendirilmelidir (79).



Konservatif tedavinin önemli bir basamağını da yaşam tarzı modifikasyonu oluşturur. Dizde boşalma, ağrı ve şişmeye yol açan aktivitelerden kaçınılmalıdır. Yaşam tarzlarını değiştiremeyen veya eskisi gibi devam etmek isteyen hastalarda konservatif tedavinin başarı şansı yoktur ve bu hastalarda cerrahi tedaviye geçilmelidir.

### **2.6.2. Cerrahi Tedavi**

ÖÇB rekonstrüksiyonu; hazırlanmış greftlerin femur ve tibiada açılan tünellere, ÖÇB fonksiyonunu yerine getirecek şekilde tesbit edilmesidir.

Günümüzde ÖÇB yaralanmalarının tedavisinde cerrahi tedavi standart yaklaşım kabul edilmektedir. Amerika Ortopedik Cerrahlar Akademisi (AAOS) 2015 yılı kılavuzuna göre 18-35 yaş arası genç, aktivite düzeyi ve beklentisi yüksek hastalarda cerrahi tedavi kuvvetle önerilmektedir (80).

ÖÇB rüptürlerinin cerrahi tedavisi eklem dışı, eklem içi ve kombine olarak uygulanabilir.

Eklem Dışı Yöntemler:

ÖÇB'ye cerrahi müdahale yapılmadan, sekonder yapıların rekonstrüksiyonuna yönelik işlemleri içerir. Lateralde en sık iliotibial bant ve biceps tendonu, medialde ise en sık pes anserinus tendonu kullanılır. Başlangıçta dizin posterolateral veya posteromedialinden yapılacak eklem dışı tenodezin, tibianın öne translasyonunu engelleyeceği düşünülse de zamanla bu yöntemle tenodez yapılan tendonlarda uzama ve gevşeme olduğu fark edildi.

Eklem İçi Yöntemler:

a) Primer Dikiş: ÖÇB güdüğünün proksimal ucunun, tanımlanan farklı tekniklerle anatomik femoral yapıya yerine dikilmesidir.

b) Augmente Dikiş: Dikişin materyallerle güçlendirilmesidir.

c) Rekonstrüksiyon: En sık kullanılan cerrahi yöntemdir.

#### **2.6.2.1. Cerrahi Zamanlama**

ÖÇB yaralanmasından sonra ilk 3 hafta akut, 4-12 hafta subakut ve 13.haftadan sonrası kronik dönem olarak tanımlanır. Uygun zamanlama cerrahi sonuçlar üzerine etkili önemli bir faktördür.

ÖÇB rekonstrüksiyonunun ideal zamanlamasıyla ilgili kesin bir görüş birliği yoktur. Yapılan çalışmalarda önemli olan kriterin dizin ameliyat öncesi durumu olduğu gösterilmiştir (81,82,83).

Akut dönemde özellikle ilk bir hafta içinde yapılan rekonstrüksiyonlar, dizde tam hareket açıklığını zorlaştırmakta ve artrofibrozis riskini arttırmaktadır (15). Yaralanma ile rekonstrüksiyon arası geçen süre uzadıkça, ortaya çıkacak instabilite atakları nedeniyle kıkırdak ve menisküs hasarı riskinde artış olmaktadır (84).

Shelbuorne ve arkadaşları 3 haftadan önce, erken dönemde yapılan rekonstrüksiyonlardaki sonuçların, subakut ve kronik dönemde yapılan rekonstrüksiyonlardan daha kötü olduğunu göstermiştir (86).

ÖÇB rekonstrüksiyonunun yaralanmadan ne kadar zaman sonra yapılacağından ziyade, dizin rekonstrüksiyon öncesi durumu daha önemlidir. Mümkün olan en kısa sürede, dizde tam hareket açıklığı ve kas gücü sağlamaya çalışılmalıdır (81,82).

#### **2.6.2.2. Cerrahi Endikasyonlar**

ÖÇB ile birlikte kapsül, yan bağ, menisküs ve eklem kıkırdağının hasarlandığı durumlarda tedavinin cerrahi olması konusunda görüş birliği vardır (86,87).

Mutlak endikasyonlar: Genç aktif hastalar, zorlayıcı spor yapanlar ve devam etmek isteyenler, profesyonel sporcular, cerrahi gerektiren ek patolojileri olan hastalar ve kombine bağ yaralanmalarıdır.

Göreceli endikasyonlar: İnstabilitesi olan ve dizde tekrarlayan ağrı ve şişlik şikayeti olan orta yaşlı osteoartritli hastalarıdır.

### **2.7. ÖÇB CERRAHİSİNDE GREFT SEÇİMİ VE ÖZELLİKLERİ**

ÖÇB cerrahisinde kullanılan greftler; otogreft, allogreft ve sentetik greftler olarak ayrılır. Tüm hastalar ve her cerrahi teknik için bir tek doğru greft tipi bulunmamaktadır. Cerrah hastanın günlük ve sportif ihtiyaçları, yaşı, daha önce operasyon öyküsünün varlığı gibi temel değişkenleri değerlendirerek doğru greft tipini belirler. ÖÇB rekonstrüksiyonunda ideal greft tanımı şu şekilde yapılabilir; ÖÇB biyomekanik özelliklerine sahip olmalı, güçlü ve güvenli tespite olanak sağlamalı, biyolojik uyumu iyi olmalı ve alındığı bölgede en az hasar bırakmalıdır.

### 2.7.1. Otogreftler

ÖÇB rekonstrüksiyon cerrahisinde otojen greft olarak sıklıkla kemik-patellar tendon-kemik (KTK), hamstring tendonları (semitendinosus ve gracilis), kuadriseps tendonu ve iliotibial bant kullanılır.

Günümüzde hamstring tendon grefti ve kemik-patellar tendon-kemik (K-PT-K) greft kullanımını giderek artmıştır. Daha az olarak kuadriseps tendonunun kullanıldığını görmekteyiz. Hamstring tendon ve K-PT-K greftleri kullanılarak yapılan çalışmaları inceleyen bir çalışmada da her iki grup arasında fonksiyon ve ağrı açısından bir fark bulunamamıştır (88). Hamstring, kuadriseps ve K-PT-K tendon greftlerini inceleyen bir başka çalışmada ise diz önü ağrısı bakılmış ve K-PT-K greftlerinde daha yüksek oranda izlendiği görülmüştür (89).

Otogreftlerin allogreftlere göre avantajları; bulaşıcı hastalık riskinin düşük olması, inflamatuvar reaksiyon riskinin düşük olması ve maliyetinin düşük olması sayılabilir.

#### 2.7.1.1. Hamstring Tendonları

Semitendinosus ve gracilis kas tendonları kullanılmaktadır. Greftin temel biyomekanik özelliği dayanıklılığıdır. Noyes ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada, çift semitendinosus /gracilis tendon grefti dayanıklılığı, normal ÖÇB dayanıklılığının %250'si olarak bulunmuştur (90). Başka bir çalışmada dört katlı semitendinosus ve gracilis tendonlarından oluşan hamstring otogreftlerinin dayanıklılığının, ÖÇB'dan %240, 10 mm genişliğindeki kemik-patellar tendon otogreftinden ise %138 daha fazla olduğu gösterilmiştir (82,91,92). Dört katlı semitendinosus-gracilis otogrefti sertliğinin, ÖÇB'den 3 kat, patellar tendon otogreftinden ise 2 kat fazla olduğu gösterilmiştir (73,93). Hamstring otogreftinin kesit alanı ÖÇB'ye yakındır ve yaklaşık 44.4-56.5 mm<sup>2</sup> olarak ölçülmüştür. 8mm çaplı hamstring otogreftinin kesit alanı yaklaşık 50 mm<sup>2</sup> dir. Bu patellar tendon otogreftinden 1.5 kat fazladır. Kesit alanının genişliği greftin vaskülarizasyonunu ve ligamentizasyonunu kolaylaştırmaktadır (15,94).

Hamstring tendonu kullanılarak yapılan rekonstrüksiyonlarda, ekstensör mekanizma korunmaktadır. Postoperatif dönemde patellofemoral şikayetler ve kuadriseps kas gücü kaybı minimal olmaktadır (95,96). Tüm bunlara bağlı olarak donör saha morbiditesi ve ameliyat sonrası hareket kısıtlılığı daha az olmaktadır. Fizisleri tam kapanmamış genç hastalarda da güvenlidir (72).

Hamstring tendonlarında kemik blok olmadığı için fiksasyon genellikle kemik tünelin dışından yapılmaktadır. Bu tür bir fiksasyon, rekonstrüksiyonun primer stabilitesinin patellar tendona göre daha düşük olmasına ve greftin siklik yüklenmelerle uzamasına yol açabilmektedir (97,98). Hamstring tendonlarıyla yapılan rekonstrüksiyonlarda greftin tünel içindeki adaptasyonu, patellar tendon otogreftlerindeki gibi kemikten kemiğe olmadığından daha uzun sürmektedir (99). Greft alınırken tendonların fasyal yapışıklıklarının tam olarak temizlenememesi sonrası prematür amputasyonuna bağlı olarak kısa alınması ya da yeterli genişlikte olmaması gibi problemlerle karşılaşılabilir (98).

#### **2.7.1.2. Kemik-Patellar Tendon-Kemik**

Greft tendonun 1/3 orta bölümünden alınır. Tendonu alırken her iki ucundaki kemik blokların en az 10mm genişliğinde ve 25 mm uzunlukta olmalarına dikkat edilir.

Tünel içinde kemikten kemiğe iyileşme olduğundan greftin adaptasyon süresi daha kısadır ve rijid fiksasyon sağlar (100,101). Ancak patellar tendon otogrefti ekstansör mekanizmanın gücünü azalttığı için postoperatif dönemde kuadriseps kas gücü zayıflığı ve tam ekstansiyon kaybı gibi problemlerle daha çok karşılaşmaktadır (102,103). Ayrıca patella kırığı, patellar tendon rüptürü, patellofemoral ağrı, patellar tendinit, patellofemoral kondropati gibi sorunlar oluşabilmektedir (102).

#### **2.7.1.3. Kuadriseps Tendonu**

Daha çok revizyon ÖÇB cerrahisinde veya ÖÇB ile AÇB rekonstrüksiyonunun beraber yapıldığı durumlarda alternatif olarak önerilen bir grefttir. Kemik bloksuz veya tek taraflı kemik bloklu olarak kullanılabilir. Yüzey alanı geniş ve uzun bir grefttir. ÖÇB ve AÇB rekonstrüksiyonunun beraber yapıldığı durumlarda tendon geniş yüzey alanı nedeniyle ikiye ayrılıp, iki ayrı greft olarak kullanılabilir. Bir tarafında kemik blok olmadığı için, greftin bu ucunun tespiti Kemik-Patellar tendon otogreftine göre zayıf kalmasına neden olur (100,104).

#### **2.7.2. Allogreftler**

Patellar tendon, aşıl tendonu, fasya lata, tibialis anterior ve tibialis posterior tendonları kullanılabilir. En sık patella ve aşıl tendonu kullanılır. Allogreftler taze

dondurulmuş veya dondurulup kurutulmuş olabilir. Bu işlem allogreftin immunojenitesini ortadan kaldırır. En önemli avantajları, kısa ameliyat süresi, donör saha morbiditesinin olmaması, istenen büyüklükte ve çapta kullanılabilmesidir (105).

Allogreftlerin en büyük dezavantajı ise hastalık bulaştırma riskidir. Diğer dezavantajları, tünel içinde rezorbsiyona uğraması ve rejeksiyondur. Günümüzde daha çok revizyon cerrahisinde, patellofemoral artrozu olan hastalarda, birden fazla bağ rekonstrüksiyonunun yapılacağı hastalarda tercih edilmektedirler (105).

### **2.7.3. Sentetik Greftler**

İstenilen miktarda ve boyutta elde edilebilir. Ancak sentetik materyal eklem içinde yıpranabilir ve aşınabilir. Bunun sonucunda ortaya çıkan maddeler sinovite yol açabilir. Ayrıca kopmaların olması bu bağların olumsuz yönleridir. Uzun dönem klinik sonuçların kötü olması nedeniyle günümüzde çok kullanılmamaktadır.

## **2.8. REKONSTRÜKSİYON İLKELERİ VE CERRAHİ PRENSİPLER**

### **2.8.1. Greftin Hazırlanması**

Semitendinosus ve gracilis tendonları alındıktan sonra tendon ve ligamentler viskoelastik dokular olduklarından yaklaşık 10 dakika boyunca gerilmelidir (106). Germe işlemi stres relaksasyonunun erken gerçekleşmesini sağlayarak stabilite kaybını en aza indirmektedir (107). Germe işlemi 20 N kuvvetle yapılmalıdır. 20 Newton'un üzerinde kuvvetlerle yapılan germe işlemi, tendonda mikroid dejenerasyona ve dizin aşırı sıkışması nedeniyle eklem yüzlerinde basınç artışına sebep olur. İlerleyen dönemde düzelmeyen bir hareket kısıtlılığı gelişebilir (108).

### **2.8.2. Tibial Tünelin Hazırlanması**

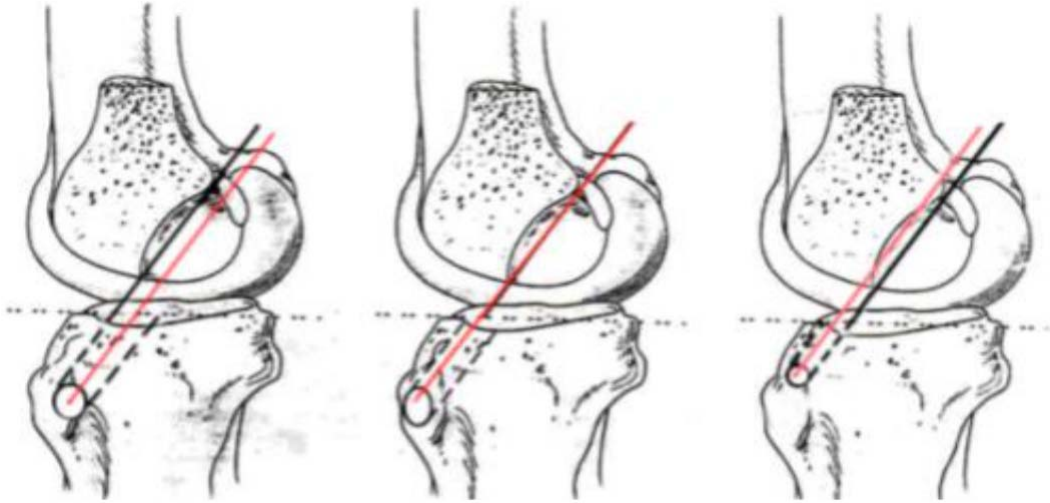
Artroskopik ÖÇB rekonstrüksiyonunda tibial tünelin yerleşiminin ve yöneliminin doğru olması en kritik noktalardan biridir. Transtibial teknikte yapılan rekonstrüksiyonda femoral tünel, tibial tünel üzerinden açıldığı için tibial tünelin doğru açılması ameliyatın gidişini etkileyen önemli faktördür (109).

ÖÇB'nin tibial yapışma alanı sagittal planda yaklaşık 19 mm, femoral yapışma alanı ise 10 mm'dir. ÖÇB tamirinde kullanılan greftlerin ortalama çapı ise 8-10 mm'dir. Doğal ÖÇB'nin kesit alanı her noktasında farklıdır, ancak tamirinde kullanılan otojen greftlerin

kesit alanı her yerde aynıdır. Bu yüzden greftler doğal ÖÇB'nin geniş insersiyon özelliğini gösteremezler (109).

Jackson ve Gasser tarafından tanımlanan, anatomik yapıların kılavuz nokta olarak seçilmesi metodu, tibial tünelin doğru yerleşimi için kullanılabilir yöntemdir (110). Temel anatomik noktalar lateral menisküsün ön boynuzu, medial tibial çıkıntı, AÇB ve ÖÇB güdüğüdür.

Tibial tünelin doğal ÖÇB insersiyon alanının önünde açılması, ekstansiyon kısıtlılığı ve anterior liflerin sıkışmasına (impingment), arkasında açılması ise greftin yeterli işlev görememesine neden olur. Anterior liflerde sıkışma olması, greftin zamanla zayıflamasına ve yırtılmasına neden olmaktadır (46). Howell MRG'de greftin distal 2/3'lük kısmında sinyal artışının tibial tünelin anteriorda yerleşimine bağlı oluşan sıkışma için patognomonik olduğunu tanımlamıştır (15). Sıkışma, tibial tünelin anterior yerleşimi arttıkça artmaktadır (Şekil 17).



**Şekil 17:** Tibial tünel yerleşimi- sıkışma ilişkisi

Tibial tünelin intraartiküler çıkış noktasının merkezi, medial tibial çıkıntıya mümkün olduğunca yakın olmalı, lateral menisküs ön boynuzunun iç kısmıyla devamlılık göstermelidir. Bu nokta, AÇB'nin ön kenarının 6-7 mm önüne, ÖÇB güdüğünün yapışma yerinin 1/2 posterioruna denk gelir. Tibial tünel platoyla 50-60 derece, femurun uzun eksenineyle 30-40 derece açı yapmalıdır (110).

Morgan ve arkadaşları, Jackson ve Gassellin'in anatomik noktalarını dikkate alarak tibial klavuz sistemi geliştirmişlerdir. Bu sistem diz 90 derece fleksiyundayken, tibial tünelin AÇB'nin 7 mm önünde açılmasını sağlar. Diz tam ekstansiyodayken, tibial tünelin ve greftin intraartiküler bölümünün interkondiler çatı çizgisine paralel olmasını sağlar. Yeterli tibial tünel uzunluğunu ve uygun açığı sağlar. Böylece sıkışmaya neden olmaz (110).

Hem cerrahi başarısı hem de iyi klinik sonuç için ÖÇB'nin anatomik yerleştirilmesi önemlidir. Tüneller normal ön çarpaz bağ kemik yapışma yerlerinin ortasından geçmelidir. Transtibial teknikte; femoral tünel tibial tünel üzerinden açılmaktadır. Tibial tünel, normal ön çarpaz bağın tibial kemiğe yapışma yerinin posterior yarısından açılır. Böylece tam ekstansiyonda sıkışma engellenmektedir. Ancak femoral tünel, sıklıkla ön çarpaz bağın femoral kemiğe yapışma yerinden uzağa, interkondiler çentikte çok yükseğe ve çok derine açılmaktadır. Greft hem koronal hem de sagittal planda vertikal olarak yerleştirilmektedir. Yapılan biyomekanik çalışmalar göstermiştir ki; vertikal yerleştirilen greftler anterior tibial translasyonu engellerken, pivot shift fenomeni sırasında oluşan anterior tibial translasyon ve iç rotasyonu kontrol edemeyebilir. Bu hastalarda greft yerleşimine bağlı instabilite semptomları devam edebilir ve pivot shift fenomenine bağlı boşalma atakları görülebilir (111). Tünel ve greftin doğal ÖÇB anatomisine uygun yerleştirilebilmesi için femoral tünelin bağımsız hazırlanması daha mantıklıdır ve birçok çalışmacı tarafından savunulmaktadır.

### **2.8.3.Femoral Tünelin Hazırlanması**

Greftin femoral tüneldeki yerleşimi, izometrisi ve uzunluğunun doğru ayarlanması oldukça önemli ve kritiktir (46,81). Femoral tünelin yerini belirlemek için interkondiler çentiğin posterior sınırına ulaşmak gerekir. Hafifçe dardır, deneyimsiz cerrahları yanıltabilir ve tünelin daha öne açılmasına veya arka duvarın penetrasyonuna neden olabilir.

Tibial ve femoral tünellere giriş yerleri arasındaki mesafenin, diz hareketleri sırasında 2-3 mm' yi geçmesi yani greftin izometrik yerleştirilmemesi, greftin önce aşırı derecede gerilmesine, sonra gevşemesine neden olur. ÖÇB rekonstrüksiyonunda başarısızlığın önemli nedenlerinden biridir (110). Femoral tünelin önde olması, diz fleksiyodayken greftte gerginliğe ve greft boyunda uzamaya neden olur. Arkada ve lateral

femoral kondilin üzerinde olması ise ekstansiyonda gergin, fleksiyonda gevşek bir grefte neden olur (46).

Bu komplikasyonlardan kaçınmak için, tibial tünelden bağımsız olarak femoral tünelin açılması, normal ön çarpraz bağın femoral kemiğe yapışma yerine ulaşabildiğimiz, femoral tünele uydurmak için tibial tünel açma ve uzunluğundan ödün vermediğimiz ancak daha fazla deneyim gerektiren anteromedial veya tamamı içerde yöntemlerinin tercih edilmesi daha uygundur.

#### **2.8.4. İnterkondiler Çentik Hazırlanması ve Tünel Sıkışması**

Notchplastisi, interkondiler çentiğin lateral duvarını daha iyi görerek, femoral tünelin yerini belirlemek ve interkondiler çentiğin grefti sıkıştırmasını engellemek için yapılır. İnterkondiler çentiğin dar olması ÖÇB yaralanmalarında bilinen en önemli predispozan faktörlerdendir. Rekonstrüksiyonun sağlıklı olabilmesi için uygun çentik genişliğinin sağlanması önemlidir. Notchplastisiye interkondiler çentikteki yumuşak dokuların ve osteofitlerin temizlenmesiyle başlanır. Sıklıkla daralmış interkondiler çentikler "V" şeklindedir. Notchplastide amaç "U" şeklinde anteriora doğru genişleyen bir çentik elde etmektir (15). Bu işlem yapılırken iki şeye dikkat edilmelidir:

1. Femoral tünelin yerinin değişmemesi için çentiğin postero-superior kısmı genişletilmelidir.

2. Çentiğin anterior girişindeki kıkırdak doku 4-5 mm 'den fazla alınmamalıdır. Aksi takdirde artroz gelişebilir (112).

**Tavan Sıkışması:** Greftin interkondiler çentiğe sıkışması, hem erken dönemde hareket kısıtlılığı ve erken laksiteye, hem de geç dönemde tekrarlayan efüzyon ve geç laksiteye yol açabilir (113).

Sıkışma açısından belirleyici özelliklerden en önemlisi tibial çıkış noktası olmakla birlikte, interkondiler bölgenin özellikleri de önemlidir. İnterkondiler çentiğin femur cismi ile yaptığı açıya tavan açısı denir. Ortalama 23-60 derece arasında değişmektedir.

Ameliyat öncesi grafilerde bu açının belirlenmesi, yapılacak genişletme açısından fikir verebilir. Yüksek açılı çentikler sıkışma açısından daha toleranslıdır. Greftin sıkışıp sıkışmayacağını değerlendirmek için ameliyat öncesi çentik genişlik indeksine de bakılabilir. Çentik genişlik indeksi, interkondiler çentik genişliğinin kondil genişliğine olan oranı olarak tanımlanır. Bu indeks 0,2'nin altında ise greft sıkışma riski vardır (114).



Kronik ÖÇB yetersizliği olan dizlerde, zamanla oluşan ikincil osteofitlerin, interkondiler çentiğin anterior kenarını aştuğında da grefti sıkıştırabileceği göz ardı edilmemelidir.

Greft aşınmasına neden olan bir diğer etken de, açılan kemik tünellerin intraartiküler kenarlarının törpülenmemesidir. Diz hareketleri sırasında greft tünelin kaba kenarına sürtünerek abrazyona uğrayabilir.

Cerrahi işlem sırasında ÖÇB kalıntılarının tibiadan yeterince alınmadığı durumlarda veya greftin anteriorunda çok fazla gelişen fibröz doku ve granülasyon varlığında da diz ekstansiyonu kısıtlanabilir. ‘Cyclops’ lezyon olarak tanımlanan organize olmuş bu nodül ekstansiyonda bir blok oluşturur (115).

### **2.8.5. Greft Tespiti ve Gerginliği**

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

Greftin tespitinde dikkat edilcek diğer bir önemli nokta ise femoral tespit yapıldıktan sonra tibial tespit mutlaka grefte uygulanan germe kuvveti altındayken yapılmasıdır. Bu yapılmadığı takdirde greftte ameliyat sonrası oluşacak stres relaksasyonuna bağlı olarak erken gevşeme bulguları ortaya çıkar.

### **2.8.6. Kemik Tünelde Greft İyileşmesi**

Hamstring tendonları greftinde iyileşme kemikten tendon içine Sharpey liflerinin ilerlemesi ile olur. Temas basıncının yüksek olduğu tünel girişinde, kollajen lifler ve örgümsü kemik oluşumu artarak yaklaşık 12.haftada tendon kemiğe sıkıca bağlanır. Ancak greft tünel uygunsuzluğu ve tünelde boşluk olması, tünel içinde greftin hareket etmesi, kemikte termal harabiyet ve greft nekrozu gibi nedenler iyileşmeyi olumsuz etkiler.

## **2.9. ÖÇB REKONSTRUKSİYONU SONRASI LİGAMENTİZASYON**

Greftin eklem içi yerleştirilmesinden sonra greft fizyolojik ve biyomekanik olarak birçok değişiklik geçirir ve doğal ÖÇB’ye benzemeye çalışır. Kemik tünel içine yerleştirilen otojen hamstring tendonları sinoviyalizasyon, neovaskülarizasyon ve

ligamentizasyondan geçtikten sonra kemiğe integre olurlar.

Otojen hamstring tendonları kemik içine uygun yerleştirildikten sonra önce tendona karşı inflamatuvar bir reaksiyon oluşur (19). Buna "inflamatuvar faz" denir. Bu faz ilk 6 haftayı kapsar. İnfrapatellar yağ yastıkçığından ve varsa ÖÇB güdüğünden gelen sinovyal doku, grefti çevreler. Bu dönem tamamlandığında greft damarlı sinovya dokusuyla çevrelenmiş ve sinoviyalizasyon tamamlanmıştır.

İkinci aşama revaskülarizasyon dönemidir. İlk 6 haftanın sonunda greft damarlı sinovyal dokuyla çevrelense de halen avaskülerdir. 6-12 haftalık revaskülarizasyon fazında greftte fokal iskemik nekroz alanları oluşmaya başlar. Bu fokal nekroz alanları trombüslerle doldurulur. Trombüslerle kapatılan nekrotik kavitasyonlardan tendonun içine doğru vasküler kanallar oluşur. Greft revaskülarize olduktan sonra yeni kan damarları aracılığıyla tendona makrofajlar ve multinükleer dev hücreler gelir. Bu hücreler nekrotik tendon artıklarını fagositozla temizler.

12. haftanın sonunda tendonda inflamatuvar reaksiyon bulgusu kalmaz. 12-30 haftalık dönemde greftin morfolojik, biyokimyasal ve biyomekanik özelliklerinde değişiklikler görülür. Bu değişikliklerin tümüne ligamentizasyon denir.

Rekonstrüksiyondan 6 ay sonra greftin histolojik görünümü normal ÖÇB ile hemen hemen aynıdır. Hücre sayısı eşit, intrasellüler matriks homojendir. Greft içindeki kollajen lifleri normal ÖÇB gibi lineer olarak dizilmişlerdir (105,106).

## **2.10. ÖÇB CERRAHİSİNDE TESPİT SEÇENEKLERİ**

### **2.10.1. Femoral Tespit Seçenekleri**

İlk olarak greftin femoral ucu tesbit edilir. Femoral tünelde greft fiksasyonu materyalleri şunlardır:

1. İnterferans vidalar: 1987 yılında Kurosako ve ark. tarafından geliştirilip kullanılmıştır. Hem hamstring tendonlarının hem de kemik tendon kemik greftinin tespitinde başarıyla kullanılmaktadır.
2. Düğme implantları: Endobutton CL (continous loop) en sık kullanılan düğme implantıdır. Endobutton CL, dört delikli ve oval görünümlü plak şeklinde olup, ortadaki iki delikten halka yapılmış şerit ile greftin ucu bağlanır, uçlardaki iki delik ise grefti femoral kanaldan dışarı çekmeye ve gerilimi sağlamak için çevirmeye yarar (19). Endobutton CL, femoral kanal içinden çıktıktan sonra, dış rotasyona getirilerek grefte maksimum germe

uygulanır. Endobutton CL, hem kemik hem de hamstring greftleri için kullanılabilir (116).

3. Mitek kancaları: Omuz kapsül tamirlerinde de kullanılan mitek kancaları, arka kısma yapılan halka ile ÖÇB femoral tespit materyali olarak kullanılabilir.

4. Çapraz Çivi Sistemi (cross pin): Kullanılan transfiks sistemlerinde amaç femoral tespiti güçlendirmek ve greftin tenodezini kolaylaştırmaktır. Transfiks sistemleri sadece hamstring tendon greftleri ile birlikte kullanılmaktadır. Greft femoral kanala bir tel yardımıyla çekildikten sonra telin üzerinden transfiks vidası gönderilmektedir (46).

### **2.10.2. Tibial Tespit Seçenekleri**

1. Staple: ÖÇB tamirinde en sık kullanılan materyallerden biridir. Greft boyu yeterli uzunlukta olduğunda kullanılır. Uygulaması kolay ve ucuzdur. Ancak dikkat edilmediğinde tendonda nekroza neden olabilir. Bazen kayma sonrası cilt basısı nedeniyle irritasyon görülebilir. Stabilite yetersizse çift staple kullanılabilir (116).

2. İnterferans Vidası: Femoral tespitte olduğu gibi tibial tespit için de en sık kullanılan materyallerdendir. Hem hamstring tendonları hem de kemik-tendon-kemik greftleriyle yapılan rekonstrüksiyonlarda kullanılabilir (116).

3. Sütüre Post (vida etrafından geçirilen sütürler): Greft boyunun kısa kaldığı durumlarda sık kullanılan materyaldir. İyi bir gerginlik sağlar ancak sütür kısmı materyalin en zayıf kısmıdır (15).

4. Pul-vida Sistemleri: Hamstring tendon grefti kullanılarak yapılan ÖÇB rekonstrüksiyonlarında tibial tespit için sık kullanılan materyallerdendir. Özellikle sivri çıkıntıları olan pul tipindeki tespit materyallerinde stabilite artmaktadır, ancak fazla sıkıldığında greft nekrozu ve yumuşak doku irritasyonuna neden olabilmektedir (19).

5. Spiked washer vidası: Bu vida iki kısımdan oluşur. İlk kalın spongioz vida kısmı tibia cismi içine yerleştirilir. Daha sonra bu vidanın içine, dişli bir pulu tutan ikinci daha küçük çaplı vida yerleştirilir. Hamstring tendonları tespiti için oldukça güvenli olan bu sistemin avantajı kortikal tespit ve tendon tespitinin birbirinden bağımsız olması ve tendon gerginliğinin ayarlanmasının kolay olmasıdır (17).

ÖÇB rekonstrüksiyonunda greftin ideal tespiti için önerilen koşullar

- Femoral tespit olabildiğince arkada olmalı ve vida tespitinde posterior kortikal duvarın bütünlüğü korunmalıdır.

- Vida tünele iyice yerleştirilmeli ve ucu eklem içinde çıkıntı yapmamalıdır.

- Tendon grefti kemik tünele sıkıca yerleştirilmelidir.
- Biyolojik ara yüzeyi engellemek için implant tünel içinde tendon boyunca yerleştirilmemelidir.
- Uzun sütür köprülerden kaçınılmalıdır.

## 2.11. KOMPLİKASYONLAR

**1) Kuadriseps kas güçsüzlüğü:** ÖÇB rekonstrüksiyonu sonrası en sık görülen komplikasyondur (62). Karşı sağlam dizle karşılaştırıldığında %20'den fazla güç kaybı olması kuadriseps güçsüzlüğü olarak tanımlanır. ÖÇB rekonstrüksiyonu öncesi agresif rehabilitasyon ile kuadriseps kuvvetinin maksimuma çıkarılması, klinisyenler için birincil amaç olmalıdır (117).

**2)Hareket kısıtlılığı:** Artrofibrozis, 10 dereceden fazla ekstansiyon kısıtlılığı ve 125 dereceden az fleksiyonun olmasıdır. Bu komplikasyonu önlemek için yapılması gereken akut ÖÇB yaralanmalarında, ilk 3-6 haftada cerrahi girişim yapılmaksızın tam hareket açıklığının ve kuadriseps gücünün kazandırılmasıdır. ÖÇB cerrahisi sonrası fleksiyon kontraktürü olan bir diz, ÖÇB yırtığı olan bir dize göre daha bozuktur. Bunu önlemek için hastaların preoperatif hazırlığı iyi yapılmalı, postoperatif sıfır derece ekstansiyonda tutulmalı, soğuk uygulama yapılmalı ve erken rehabilitasyon başlanmalıdır.

**3)Patello-femoral ağrı:** Ameliyat sonrası özellikle fleksiyonda immobilizasyon sürecinin uzaması, patellar tendon otogreftinin kullanılması patellofemoral ağrı için risk faktörü oluşturur. Patello-femoral ağrı olması hastanın uzun zamanda kuadriseps kas gücünü de olumsuz etkileyecektir (118).

**4) Derin ven trombozu:** ÖÇB cerrahisi sonrası derin ven trombozu (DVT) riski oldukça düşüktür. Bunun yanında DVT için risk faktörü olan hastalarda DVT profilaksisi önerilmektedir. Bilinen risk faktörleri ileri yaş, daha önce geçirilmiş tromboembolizm, malignite, kalp yetmezliği, uzun süreli immobilizasyon, alt ekstremitelerde varis ve obezitedir.

**5) Enfeksiyon:** Ameliyat sonrası erken dönemde en önemli komplikasyon enfeksiyondur. İlk 2 hafta akut, 2-8 hafta subakut, 8 haftadan sonra ortaya çıkan enfeksiyon kronik olarak adlandırılır (119).

**6) Otogreftte bağlı donör saha komplikasyonları:** ÖÇB cerrahisinde kullanılan greftlerin her birinin ayrı dezavantajları vardır. Kuadriseps tendonu alınan hastalarda

ekstansiyon gücünün azaldığı görülmüştür. Yine patellar tendon grefti alınan hastalarda diz önu ağrısı, patellar tendon rüptürü,, patella kırığı gibi komplikasyonlar oluşabilmektedir (118,120). Hamstring tendon alımı sırasında tendonun kısa alınması, ameliyat sonrası dizin fleksiyon gücünün minimal azalması ve uyluk kasları arasında dinamik dengenin bozulması gibi komplikasyonlar gelişebilir.

**7) Sinir yaralanmaları:** ÖÇB rekonstrüksiyon ameliyatlarında otojen greft olarak kullanılan hamstring ve patellar tendon greftleri, safen sinirin infrapatellar dalı ile yakın anatomik ilişki içindedir. Bu anatomik yakınlık nedeni ile ÖÇB rekonstrüksiyon ameliyatlarından sonra safen sinir infrapatellar dal yaralanması ve yaralanmaya bağlı hipoestezi, hiperestezi veya nöroma oluşumu sık görülmektedir (121).

**8) Sıvı ekstrevasyonu ve kompartman sendromu:** Akut yaralanmalarda yapılan artroskopik bağ girişimlerinde, kapsül defektleri olan bölgede sıvı ekstrevasyonu nedeniyle kompartman sendromu gelişebilir.

**9) Patellar tendon rüptürü:** Patellar tendon grefti alınan olgularda geç dönemde patellar tendon rüptürü bildirilmiştir. Nadir görülen bir komplikasyondur (122).

**10) Tünel genişlemesi:** Tünel genişlemesinde mekanik ve biyolojik faktörlerin etkili olabileceği düşünülmüş. Mekanik etkenler; greftin tünel içerisinde hareket etmesi, greft tespit yöntemleri, tünel malpozisyonları ve agresif rehabilitasyon olarak gösterilebilir (123,124). Biyolojik teoride ise, tünel açılırken oluşan sıcaklık nekrozu, greft tipi, greft şişmesi, tünel içinde sinovyal sıvı sızıntısı ve artmış sitokin düzeyinin etkili olabileceği söylenmiştir (123,125).

**11) Yorgunluk kırıkları:** Ameliyat sonrası dönemde, patela-femur ve tibia da ameliyat sırasında açılan tünellere bağlı olarak yorgunluk kırıkları gelişebilir. Erken ve geç postoperatif dönemde gelişebilir.

**12) Turnike kullanımına bağlı sinir lezyonu:** Turnike ağrısı ameliyat sonrası dönemde uyşukluk şeklinde ifade edilebilir. Motor fonksiyonları etkilemez. Çalışmalar turnike süresi ile oluşan aksonal hasarın doğru orantılı olduğunu söylemektedir. Bu nedenle turnike süresinin mümkün olduğunca kısa ve basıncın mümkün olduğunca düşük tutulması önerilmektedir (126).

**14) Siklops sendromu:** İlk olarak 1990 yılında ekstansiyon kaybı ile tanımlanmıştır. ÖÇB ameliyatı sonrası neden olan fibrovasküler-proliferatif bir dokudan kaynaklandığı

düşünülmüştür (115). Nodül artroskopik olarak kırmızı-mavi renkte; göze benzeyen bir görüntüye sahip olduğu için siklops nodülü olarak adlandırılmıştır (127).

**15) Vasküler yaralanmalar:** Femoral tünelin fazla posteriorda yerleştiği durumda, K-teli üzerinden drillenirken, arka duvarın kırılarak drilin popliteal fossaya kaçma ihtimali vardır. Bu nedenle femoral kemik tünel açılırken, K-teli yollandıktan sonra ve drillemeden önce mutlaka tünelin posteriorunda yeterli kemik köprüsünün kaldığından emin olunmalıdır (48).

## 2.12.REHABİLİTASYON

ÖÇB yaralanmalarında rehabilitasyonun temel hedefleri; güç, dayanıklılık ve esneklikteki yetersizliğin ortadan kaldırılması, yaralanma öncesindeki aktivite seviyesine emniyetli dönüşün sağlanması ve fonksiyonların yeniden kazanılmasıdır (128).

İzole ÖÇB tamiri sonrası erken dönemde, koltuk değnekleri ile diz üzerine kısmi yük verdirilebilir. Postoperatif dönemde, koltuk değneklerinin 3-4 hafta kullanılması yeterlidir (46). İlk iki haftada propriosepsiyon eğitimine başlanır. Tam aktiviteye dönebilmek için, uyluk kas gücünün normalin %80'ine ulaşması gereklidir. Greft olgunlaşması için ilk 6 ay spor aktivitelerine dönüşe izin verilmez (46). Hızlandırılmış rehabilitasyon programlarıyla 6. aydan sonra spora dönen hastaların sonuçları iyidir (129).

### ÖÇB rehabilitasyon protokolü:

0-2. Haftalar Amaçlar:	2-4. Haftalar Amaçlar:
Tam diz ekstansiyonu	0-120° diz hareket açıklığı
90° diz fleksiyonu	Tam yük vererek yürüme
Güçlü bir kuadriseps	Diz hareket açıklığı egzersizleri
Normal yürüme	Ağırlıklarla düz bacak kaldırma
Pasif ekstansiyon hareketleri	Bisiklet (hareket açıklığı için)
Düz bacak kaldırma	İki ayakla çömelme egzersizleri
Pasif, aktif, yardımcı fleksiyon	
Yatarak / ayakta hamstring çalışması	
Proprioseptif çalışmalar	
Koltuk değnekleriyle kısmi yük vererek yürüme	

<b>4-7. Haftalar Amaçlar:</b>	<b>7-10. Haftalar Amaçlar:</b>
Tam diz hareket açıklığı	Diğer egzersizler ve izokinetik çalışmalar ilerletilerek sürdürülür
Yüksek hızlı izokinetik kuadriseps ve hamstring çalışmaları	Hafif koşu
Merdiven çıkma	

<b>10-14. Haftalar Amaçlar:</b>	<b>14-18. Haftalar Amaçlar:</b>
Hafif ağırlıklar ile diz hareket çalışmaları	Kuadriseps ve hamstring kasları için izokinetik güçlendirme
Koşu programı ( kuadriseps gücüne göre)	Çeviklik çalışmaları
	Spora özel çalışmalar

<b>5-6. Aylar Amaçlar:</b>	<b>8-9. Aylar Amaçlar:</b>
Kuadriseps kası değerlendirilir	Belirlenen spora dönüş
Spora özel çalışmalara devam edilir	

### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

#### 3.1. Amaç

Çalışmamızın esas amacı otojen hamstring tendon greftleriyle ön çapraz bağ rekonstrüksiyonunda transtibial yöntem (TT) ile tamamı içerde (Tİ) yöntemin cerrahi başarısını erken-orta dönemde klinik ve radyolojik olarak karşılaştırmaktır. Rekonstrüksiyonda kullanılan otogreft sayısının, tam tibial ve femoral tünel yerine kapalı soket retrograd drilizasyonun operasyon sonrası erken-orta dönemde morbidite ve rehabilitasyon üzerine etkilerini araştırmaktır.

Maltepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji kliniğinde 2014-2019 yılları arasında ÖÇB yırtığı nedeniyle hamstring tendon otogrefti kullanılarak ÖÇB rekonstrüksiyonu uygulanan 45 hasta çalışmaya dahil edildi. Tüm hastalar bilgilendirilerek aydınlatılmış onam yazılı olarak alındı.

T.C Maltepe Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan etik kurulu onayı ile çalışmaya başlandı. (etik kurul onay tarihi ve protokol numarası 18.12.2019,2019/900/74)

Çalışmaya dahil edilme kriterleri; akut veya kronik ÖÇB rüptürü olan hastalar, menisküs yaralanması olup ÖÇB rekonstrüksiyonuna parsiyel menisektomi eklenmiş hastalar, ameliyat öncesi ve sonrası yeterli dökümantasyonu olan hastalar ve ameliyat sonrası 24. Ayını doldurmuş olan hastalar çalışmaya dahil edilmiştir. Menisküs tamiri yapılmış hastalar, ileri derecede kondral lezyon tespit edilmiş hastalar, transtibial veya tamamı içerde yöntem kullanılmadan ÖÇB rekonstrüksiyonu yapılmış hastalar, hamstring dışı greft ile rekonstrüksiyon yapılmış olan hastalar, kollateral bağ tamiri yapılmış olan hastalar, yeterli dökümantasyonu olmayan ve 24. Ayını doldurmamış hastalar çalışmaya dahil edilmemiştir.

Hastalar ameliyat öncesi dönemde klinik ve MRG ile ayrıntılı biçimde değerlendirildi. Hastalarımızın başlıca şikâyeti dizde güvensizlik hissi, ağrı ve tekrarlayan boşa düşme hissiydi.

Akut yaralanması olan hastalara ameliyattan önce dizlik, NSAİİ, soğuk uygulama ve elevasyon önerilerek hematoma ve akut ağrılı döneme uygun tedaviler verildi. Daha sonra tüm hastalara 3-6 hafta kuadriseps güçlendirme ve tam hareket açıklığı sağlanana kadar fizik tedavi uygulandı.



Ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası 2.yılda hastalardan Tegner-Lysholm aktivite skalası, Knee Society Score (KSS), International Knee Documentation Comitee (IKDC), Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) skorlamaları alındı. Vücut kitle indeksleri (VKİ) not edildi.

Vizüel analog skala (VAS) skorları ameliyat öncesi, ameliyat sonrası 2.hafta ve ameliyat sonrası 24.ay'da alınarak not edildi. VAS 2.hafta skorları her iki grupta karşılaştırılarak erken rehabilitasyon dönemlerindeki ağrı düzeyleri araştırıldı.

Ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası 2.yılda hareket açıklığı, lachman ve pivot şift testlerine bakıldı. Fizik muayene bulguları kaydedilerek klinik muayene karşılaştırılması yapıldı.

Çalışmamızda 22 hastaya transtibial yöntemle, 23 hastaya ise tamamı içerde yöntem ile ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu yapıldı. Transtibial yöntem uygulanarak ÖÇB rekonstrüksiyonu yapılan 22 hastanın 19'u erkek 3'ü kadın hastaydı. Tamamı içerde yöntem uygulanarak ÖÇB rekonstrüksiyonu yapılan 23 hastanın 15'i erkek 8'i kadın hastaydı. Ortalama takip süresi TT grupta 48,5 (35-71) ay iken Tİ grubunda 28,5 (24-38) ay idi.

Bizim çalışmamızda TT grupta 5 hastanın (%22,7) hastaneye başvuru sebebi spor yaralanması iken 17 hastanın (%77,3) başvuru sebebi diğer sebeplerdi. Tİ grubunda ise 12 hasta (%52,2) spor yaralanması nedeniyle, 11 hasta (%47,8) diğer sebepler nedeniyle hastanemize başvurmuştur.

TT yöntem ile rekonstrüksiyon uygulanan hastaların 12'si sağ, 10'u sol diz iken, Tİ yöntem ile rekonstrüksiyon yapılan hastaların 11'i sağ, 12'si sol diz idi. TT yöntemde en küçük hasta yaşı 18, en büyüğü ise 56 olup, ortalama yaş 35,5 idi. Tİ yönteminde ise en küçük hasta yaşı 16, en büyüğü ise 47 olup, ortalama yaş 32 idi.

TT yöntemde tüm hastalarda greftin femur tespit tipi için endobutton, tibial tespit için 1 adet U stable çivisi ve 1 adet biyobozunur vida kullanıldı. Tİ yöntemde ise tüm hastalarda hem femoral hem tibial greft tespitinde endobutton kullanıldı.

Çalışma grubumuzdaki hastaların 21'inde diz artroskopisi sırasında meniskopati görüldü. Menisküs yırtığı bulunan tüm hastalara parsiyel menisektomi yapıldı. Bunlardan 9 hastaya Tİ yöntem ile (4'ü lateral parsiyel menisektomi, 4'ü medial parsiyel menisektomi, 1'i hem medial hem lateral parsiyel menisektomi) 12 hastaya ise TT yöntem ile (8'i medial

parsiyel menisektomi, 1'i lateral parsiyel menisektomi, 3'ü hem medial hem lateral parsiyel menisektomi) ÖÇB rekonstrüksiyonu uygulandı.

Tİ yöntem ile ÖÇB rekonstrüksiyonu yapılan hastaların 14'ü akut ön çapraz bağ yaralanması, 9'u ise kronik ön çapraz bağ yaralanması olan hastalardı. TT grupta ise 11'inde akut yaralanma, 11'inde ise kronik yaralanma mevcuttu.

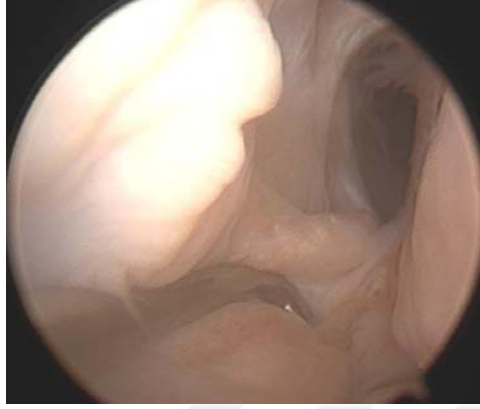
### 3.2. Cerrahi Teknik

Hastalara ameliyattan bir saat önce profilaktik olarak 1 gram intravenöz sefazol profilaksisi uygulandı ve ameliyat sonrası iki gün, günde dört kez devam edildi. Hastalar supin pozisyonda ameliyat masasına alındı. Hastalara anestezi ekibinin uygun gördüğü anestezi yöntemi (spinal anestezi, epidural anestezi veya genel anestezi) uygulandı. Hastaların pivot shift ve lachman muayeneleri yapıldı. Diz bölgesinde olan kıllar traş makinesi ile temizlendi. Operasyon masası diz hiperfleksiyona gelecek şekilde ayarlandı. Uyluğa Pnömotik turnike konuldu. Klorheksidin ile diz temizlendi. Ardından betadin ile alt ekstremitte boyanıp, steril olarak örtüldü (Resim 9). Alt ekstremitte eleve edilip, steril elastik bandaj sarıldı. Pnömotik turnike 300-350 mm hg aralığında bir değerde şişirilerek operasyona başlandı.



**Resim 9:** Hastanın ameliyat masasındaki pozisyonu

Şüpheli olgularda, otojen hamstring grefti alınmadan önce uygun portallerden dize girilerek artroskopik muayene yapıldı. Menisküs veya kondral lezyon varlığı araştırıldı ve ÖÇB yırtığı teyit edildi (Resim 10).



**Resim 10:** ÖÇB yırtığının artroskopik görüntüsü

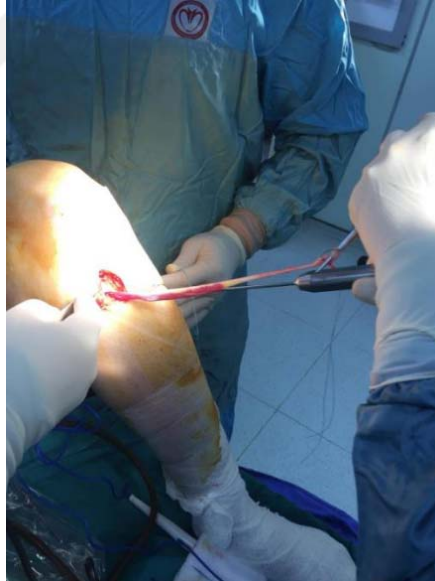
Greft alınması amacıyla, tüberositas tibia ve pes anserinus fasyası palpe edildikten sonra tüberositas tibianın iki cm mediali ve bir cm süperiorundan distale doğru yaklaşık 4-5 cm'lik anterior oblik insizyon yapıldı (Resim 11). Cilt ve cilt altı geçildikten sonra pes anserinus fasyası "L" şeklinde, distale doğru 2-3 cm ve proksimalden mediale doğru yaklaşık 1-2 cm kemiğe yapışma yerinden, kesilip periost üstünden serbestleştirildi.



**Resim 11:** Anterior oblik cilt insizyonu

TT yöntemde gracilis ve semitendinosus tendonları, fasya altında palpe edilip fasyadan ayrıldı. Daha sonra tendonların ucuna işaret sütürü konup, işaret parmağı veya diseksiyon makasıyla ekstratendinöz ve fasyal bandlar ile olan bağlantıları kesildi. Fasyal

bantlar tendondan iyi ayrılmazsa, tendonun prematür amputasyonuna ve yetersiz greft uzunluğuna sebep olacağından dolayı, mutlaka çevresindeki yapılardan serbestleştirilmelidirler. Daha sonra tendonun distal ucu daha önce konan işaret sütürleri vasıtasıyla tendon sıyrıcının yuvarlak ucundan geçirildi. Tendon gergin tutulurken, tendon sıyrıcı tendonun proksimal uzanımı yönünde, tek hamlede olacak şekilde tendon serbestleştirildi (Resim 12). Bu yöntemle alınan gracilis ve semitendinosus greftleri daha sonra serum fizyolojik ile ıslatılarak, muskülöz kısımları bistüri yardımıyla temizlendi. Alınan greftler, greft hazırlama tahtasına yerleştirildi. Gracilis ve semitendinosus tendonları birbirine krackow tekniği kullanılarak gergin olarak tespit edildi. Tendonların birbirine tespitinde 1 numara vicryl kullanıldı. Tendonların birbirine tespitinde gergin tutulması önemlidir. Aksi takdirde vida ile tespit sırasında gevşek olan tendon parçaları vidaya sarılarak parçalanır. Tendonların uçları da dikildikten sonra birbiri üzerine ikiye katlanarak dört katlı hale getirildi. Rekonstruksiyonda kullanılacak olan bu greftin çapı ölçülerek tibial ve femoral tüneller buna göre hazırlandı. Greftin çapına uygun drill kullanıldı.



**Resim 12.** Tendon sıyrıcıyla hamstring tendonlarının serbestleştirilmesi

TT yöntem uygulanarak yapılan ÖÇB rekonstruksiyonunda gracilis ve semitendinosus tendonları otogreft alınırken, Tİ yöntem kullanılan hastalarda sadece semitendinosus otogrefti alınarak dörde katlandı (Resim 13) ve kalınlığı ölçüldü (Resim 14).



**Resim 13:** Greftin hazırlanması



**Resim 14:** Greft kalınlığının ölçülmesi

Hastalarda öncelikle standart artroskopi protokolü uygulandı. Usulüne uygun açılan anteromedial ve anterolateral portallerden girilerek suprapatellar boşluk, lateral ve medial gutter, patellafemoral eklem, medial ve lateral kompartmanlar değerlendirildi. Loose-body varlığı, osteokondral defekt araştırması ve menisküslerin değerlendirilmesi yapıldı.

Ön çapraz bağın kopan kısımları shaver, RF ve punch yardımıyla temizlenerek eklem içi hazırlandı. İnterkondiler çentiğin dar olduğu vakalarda burr ile interkondiler çentiğe genişletme uygulandı.

TT teknikte ilk olarak tibial tünel açılmakta ve tibial tünel üzerinden de femoral tünel açılmaktadır. Tibial tünelin başlangıç noktası eklem çizgisinin 4-5 cm distali, tibial tüberkülün 1-1,5 cm mediali, bitiş noktası ise medial eminensin laterali ve AÇB'nin 5-7 mm önüdür. ÖÇB'nin tibiadaki anatomik lokalizasyonu shaver yardımıyla temizlendi. Kılavuz sistem insizyonun içinde kalacak şekilde tibial kılavuz açısı 45 dereceye ayarlandı. Kılavuzun diğer ucu anteriordan açılan portalden içeri sokularak AÇB'nin ortalama 5-7



mm önüne ve medial eminensin lateral kenarına yerleştirildi. Daha sonra kılavuz uygun pozisyonda tutulurken kılavuz tel gönderildi.

Kılavuz telin çıkış yeri kontrol edildi ve femur lateral kondil medial duvarına doğru yönlendirilerek tibial tünel üzerinden açılacak olan femoral tünel için ulaşılabilecek giriş noktasına ulaşıldı. Bu tel üzerinden direkt olarak daha önce belirlenen greft çapına uygun çaptaki oyucu ile tibial tünel açıldı. Femoral tünelin anatomik pozisyonuna daha yakın açılabilmesi için tünelin eklem içi uygun yüzü genişletildi. Daha sonra guide teli gönderildi. Direkt olarak daha önce belirlenen greft çapına uygun çaptaki oyucu ile 35 mm uzunluğunda femoral tünel açıldı. Greft tibial ve femoral tünelden askı sistemiyle taşındı. Femoral tespitite endobutton takla atıldıktan sonra ekleme 20 tekrar fleksiyon-ekstansiyon yapıldı. Greft distaldeki serbest ip uçlarından çekilerek maksimum gerginlikte, diz 15-20 derece fleksiyonda, tibial tesbit için kullanılan uygun boyuttaki interferans vidası tibial tünele yerleştirildi (Resim 15). Yine ipler gergin tutulurken, greft üzerinden tibial tünele en yakın yerden staple yerleştirildi (Resim 16).

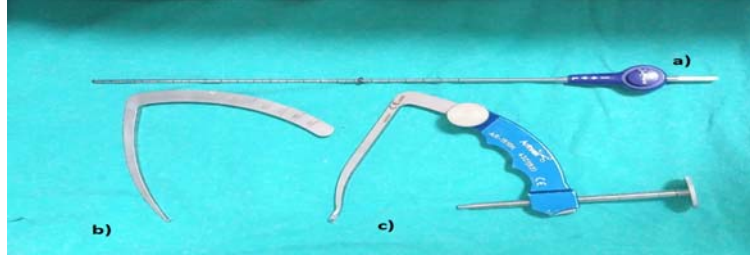


**Resim 15:** İnterferans vidası yerleştirilmesi



**Resim 16:** Staple yerleştirilmesi

Tİ yönteminde femoral ve tibial soketler birbirinden bağımsız bir şekilde açılabilir. Femoral tünel açılırken diz hiperfleksiyonuna gerek yoktur. Femoral ve tibial soketlerin açılması amacıyla özel olarak tasarlanmış ayarlanabilir açılı femoral ve tibial kılavuzlar ile hem drill hem de reamer pozisyonlarında kullanılabilen, ucu greftin kalınlığına göre değiştirilebilen flipcutter kullanıldı (Resim 17).



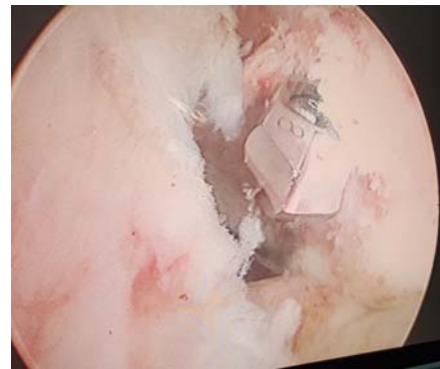
**Resim 17:** Tamamı içerde yöntemine özel aletler

a) Flipcutter b) Femoral tünel kılavuzu c) Tibial tünel kılavuzu

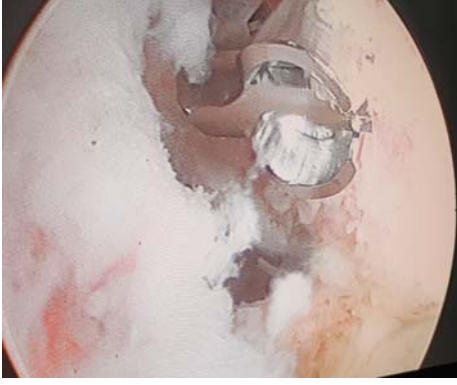
Tİ yönteminde yırtık ÖÇB güdüklüğü temizlenerek eklem içi hazırlığı yapıldıktan sonra lateral kondil medial duvarının ön-arka çapı ölçülerek orta noktası belirlendi. Dış interkondiler çıkıntının arkası ve altı işaretlendi. Optik medial portalden, lateral portalden femoral tünel kılavuzu ÖÇB ayak izinin merkezine işaretlenen noktaya yerleştirildi. 105 dereceye ayarlanmış femoral tünel kılavuzu eşliğinde, flipcutter femur lateral kondilden ekleme doğru dışardan içeriye drill pozisyonunda gönderildi (Resim 18). Kılavuz çıkartıldı. Reamer yapılırken sleeve'in geri gelmemesi ve kortikal blow-out olmadan maksimum soket derinliğini sağlayabilmek için flipcutter'ın sleeve'i kortikal kemiğe 7mm ilerletildi. Daha sonra flipcutter'ın mavi düğmesine basılıp ileri alınarak flipcutter'ın ucu reamer pozisyonuna alındı ve 25mm femoral soket retrograde içerden dışarıya açıldı. Flipcutter tekrar drill pozisyonuna getirilerek dışarıya alındı (Resim 19,20,21) Açılmış olan tünelden taşıma ipi geçirilip lateral portalden çıkartıldı ve dışardan klemlendi (Resim22).



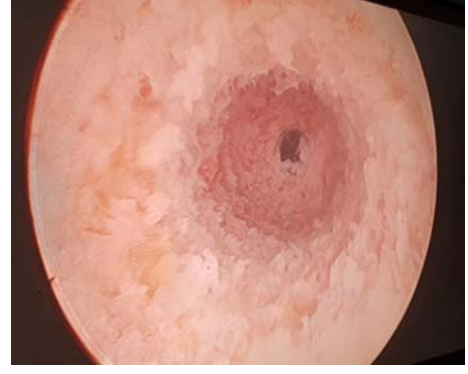
**Resim 18:** Femoral tünel kılavuzunun yerleştirilmesi



**Resim 19:** Flipcutter femoral drilizasyon



**Resim 20:** Flipcutter femoral reamerizasyon



**Resim 21:** Kapalı soket femoral tünel



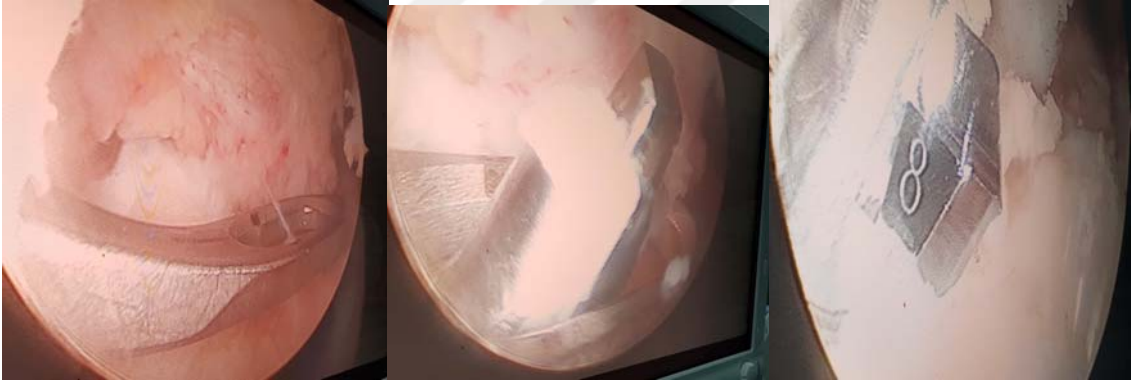
**Resim 22:** Femoral tünel taşıma ipleri

Daha sonra tibial soket hazırlığı amacıyla optik lateral portale alınarak medial eminensianın laterali, AÇB'nin yaklaşık 5mm önü temizlendi ve işaretlendi. 60 dereceye ayarlanmış tibial tünel klavuzu medial portalden işaretlenmiş olan alana yerleştirildi (Resim 23). Flipcutter ekleme doğru dışardan içeriye drill pozisyonunda gönderildi. Klavuz çıkartıldı. Flipcutter'ın çıkış yeri kontrol edildikten sonra flipcutter'ın sleeve'i 7 mm kortikal kemiğe ilerletilerek reamer pozisyonuna alındı. Tibial soket içerden dışarıya 25mm retrograd olarak açıldı (Resim 24).





**Resim 23:** Tibial tünel kılavuzunun yerleştirilmesi



**Resim 24:** Tamamı içerde yöntem ile tibial soket açılması

Flipcutter drill pozisyonuna alınarak çıkarıldı ve soketten taşıma ipe geçirilerek medial portalden çıkarıldı. Taşıma ipleri medial portale taşındı (Resim 25).



**Resim 25:** Taşıma iplerinin medial portale taşınması

Greft her iki taraf tespiti için asansör askı sistemine bağlandı. Femur lateral kondilde endobutton takla atıldıktan sonra skopi ile button'un yerleşimi kontrol edildi (Resim 26).



**Resim 26:** Skopi ile femoral button taklasının kontrolü

Önceden femoral ve tibial tünel içerisinde kalacak kısımları işaretlenmiş olan greft, femoral soket içerisinde 20mm kalacak şekilde medial portalden ilerletildi (Resim 27). İpler tibial soketten taşıma ipleri yardımıyla geçirilerek greft tibial sokete taşındı. Artroskopi kontrolünde greft üzerinde önceden işaretlenmiş ölçüler sayesinde hem tibial soket hem de femoral sokete eşit miktarda (20mm) greft girmesi sağlandı. Diz 15-20 derece fleksiyonda ve greft gergin pozisyonda tutulurken tibial endobutton kortekse oturtularak tibial tespit yapıldı (Resim 28). Tibial endobutton üzerine 2 adet düğüm atıldı.



**Resim 27:** Greftin medial portalden yerleştirilmesi



**Resim 28:** Tibial button tespiti

Daha sonra her iki hasta grubuna da pivot shift, ön çekmece ve Lachman instabilite testleri yeniden yapıldı. Sorun olmadığı görüldükten sonra tünel dışında kalan greft ve

grefte bağlı ip uçları kesilerek çıkartıldı. Tİ yöntemi ile ÖÇB rekonstrüksiyonu yapılan hasta grubunda tekrar fleksiyon-ekstansiyon hareketleri uygulanmadı. Artroskopik olarak greftin gerginliği, sıkışma olup olmadığı değerlendirildi ve sorun saptanmaması üzerine işleme son verildi. Katlar anatomik olarak kapatıldıktan sonra bir adet hemovak dren yerleştirilerek turnike sonlandırıldı ve elastik bandaj uygulandı.

Derin ven trombozu için risk faktörü olan hastalara profilaktik olarak düşük molekül ağırlıklı heparin verildi. Hastalar 24 saat sonra dren çıkartılır çıkartılmaz mobilize edildi. Ağrı için erken dönemde NSAİİ'ler gerekli olan durumlarda narkotik analjezikler kullanıldı. Ameliyat sonrası ilk 24 saat ameliyatlı dize soğuk uygulandı. Ameliyattan 24 saat sonra ilk pansumanda dren çıkartıldı. Ameliyat sonrası birinci günde düz bacak kaldırma ve 0-90 derece fleksiyon egzersizleri ile rehabilitasyon programına başlandı. Koltuk değneği yardımı ile mobilizasyona izin verildi. Hastalarımızın diz fleksiyonu kademeli arttırılarak, 3.haftada tam eklem hareket açıklığına izin verecek şekilde yürüme, 5.ayda düz koşuya, 6.aydan sonra antremanlara ve 9.aydan sonra müsabaka sporlarına izin verildi.

## 4. BULGULAR

### 1. İSTATİSTİKSEL ANALİZ YÖNTEMLERİ

Sürekli değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro Wilk testi ile test edilmiştir. Sürekli değişkenleri tanımlamak için deskriptif istatistikler kullanılmıştır. (ortalama, standart sapma, minimum, medyan, maksimum).

Bağımsız ve normal dağılıma uygunluk göstermeyen iki değişkenin karşılaştırması Mann Whitney U testi ile yapılmıştır. Bağımsız ve normal dağılıma uygunluk gösteren iki değişkenin karşılaştırması Student t testi ile yapılmıştır.

Kategorik değişkenler arasındaki ilişkinin incelenmesi amacıyla Ki-Kare (ya da uygun yerlerde Fisher Exact test, Continuity Correction, Likelihood Ratio) kullanılmıştır.

Bağımlı ve normal dağılıma uygunluk göstermeyen iki değişkenin karşılaştırması Wilcoxon testi ile yapılmıştır. Bağımlı ve normal dağılıma uygunluk gösteren iki değişkenin karşılaştırması Paired Samples t testi ile yapılmıştır.

Bağımlı ve normal dağılıma uygunluk göstermeyen ikiden fazla değişkenin karşılaştırması Friedman testi ile yapılmıştır.

İstatistiksel anlamlılık düzeyi 0,05 olarak belirlenmiştir. Analizler MedCalc Statistical Software version 12.7.7 (MedCalc Software bvba, Ostend, Belgium; <http://www.medcalc.org>; 2013) Programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

### 2. PARAMETRELERİN DAĞILIMLARI

**Tablo 1:** İstatistiksel verilerin dağılımı.

	<b>Ort.+SS</b>	<b>Med. (Min.-Maks.)</b>
<b>Tegner-Lysholm (Preop)</b>	40,01±21,26	40(4-77)
<b>Tegner-Lysholm (Postop 2.yıl)</b>	89,93±9,46	90(58-100)
<b>KSS (Preop)</b>	41,13±22,45	35(3-90)
<b>KSS (Postop 2.yıl)</b>	83,34±11,97	85(50-100)
<b>VAS (Preop)</b>	7,22±2,01	8(2-10)
<b>VAS (Postop 2.hafta)</b>	4,44±2,36	4(0-10)
<b>VAS (Postop 2.yıl)</b>	1,36±1,57	1(0-6)

<b>IKDC (Preop)</b>	32,18±15,23	28,7(2,3-65,5)	
<b>IKDC (Postop 2.yıl)</b>	81,46±14,4	83,9(27,6-100)	
<b>KOOS(Preop)</b>	40,79±17,67	39,3(4,2-81)	
<b>KOOS (Postop 2.yıl)</b>	87,86±12,68	90(29,8-100)	
<b>VKİ</b>	25,53±3,07	25,4(19,3-33,7)	
<b>Travma-Ameliyat arası süre (ay)</b>	20,15±37,22	3(0,2-180)	
<b>Klinik Takip Süresi (ay)</b>	36,97±17,53	36,5(24-71)	
<b>Greft çapı (mm)</b>	8,13±0,61	8(6,5-10)	
		<b>N</b>	<b>%</b>
<b>Tİ/TT</b>	<b>Tamamı İçerde</b>	23	51,1
	<b>Transtibial</b>	22	48,9
<b>A/K</b>	<b>Akut</b>	25	55,6
	<b>Kronik</b>	20	44,4
<b>Menisektomi</b>	<b>Parsiyel Menisektomili</b>	21	46,7
	<b>İzole ÖÇB</b>	24	53,3
<b>Taraf</b>	<b>L</b>	22	48,9
	<b>R</b>	23	51,1
<b>Lachman (preop)</b>	<b>2+</b>	4	8,9
	<b>3+</b>	41	91,1
<b>Lachman (postop)</b>	<b>0</b>	15	33,3
	<b>1+</b>	23	51,1
	<b>2+</b>	7	15,6
<b>Yaralanma Mekanizması</b>	<b>Spor Yaralanması</b>	28	62,2
	<b>Diğer</b>	17	37,8
<b>Ek Ameliyat</b>	<b>Parsiyel Medial+Lateral Menisektomi</b>	4	8,9
	<b>Parsiyel Lateral Menisektomi</b>	4	8,9
	<b>Parsiyel Medial Menisektomi</b>	4	8,9
	<b>İzole ÖÇB</b>	24	53,3

### 3. TAMAMI İÇERDE VE TRANSTİBİAL GRUPLARDA PARAMETRELERİN DAĞILIMLARI GRUPLAR ARASI VE ÖLÇÜMLER ARASI KARŞILAŞTIRMA

#### Gruplar Arası Karşılaştırma Sonuçları;

Tİ ve TT grupları arasında KSS (preop ve postop 2.yıl), VAS (postop 2.Hafta) ve klinik takip süresi dağılımları açısından istatistiksel anlamlı farklılık bulunmuştur ( $p<0,05$ ). TT grubun klinik takip süresi, KSS preop ve postop 2.yıl ortalaması Tİ grubuna göre daha yüksek bulunmuştur. Tİ grubunun ise postop 2.hafta VAS skorları TT grubuna göre daha düşük bulunmuştur (Tablo 2).

#### Ölçümler arası Karşılaştırma Sonuçları;

Tİ ve TT gruplarında preop ve postop ölçümleri arasında Tegner-Lysholm, KSS, VAS, IKDC, KOOS dağılımları açısından istatistiksel anlamlı farklılık bulunmuştur ( $p<0,05$ ). Tegner-Lysholm, KSS, IKDC ve KOOS postop ortalaması her iki grup içinde preop sonuçlara göre yüksek iken, postop 2.hafta ve 2.yılda bakılan VAS skorları preop VAS skorlarına göre her iki grup içinde anlamlı olarak düşük bulunmuştur (Tablo 2).

**Tablo 2:** Tİ ve TT gruplarının demografik verilerinin ve subjektif skorlamalarının karşılaştırılması

	Tİ	TT	p
	Ort.±SS Med. (Min.-Maks.)	Ort.±SS Med. (Min.-Maks.)	
Tegner-Lysholm (Preop)	42,1±22,7 42 (4-76)	37,8±19,9 35 (4-77)	0,506 <sup>1</sup>
Tegner-Lysholm (Postop 2.yıl)	90±10 90 (58-100)	89±10 91 (69-100)	0,680 <sup>2</sup>
<b>p<sup>3</sup></b>	<b>&lt;0,001</b>	<b>&lt;0,001</b>	
KSS (Preop)	34±18 30 (3-70)	48±24 50 (3-90)	<b>0,031<sup>1</sup></b>
KSS (Postop 2.yıl)	80,3±9,9 82 (50-91)	86,5±13,3 92,5 (54-100)	<b>0,015<sup>2</sup></b>
<b>p<sup>3</sup></b>	<b>&lt;0,001</b>	<b>&lt;0,001</b>	
VAS (Preop)	8±2 8 (2-10)	7±2 7 (3-10)	0,088 <sup>2</sup>
VAS (Postop 2.hafta)	4±2 3 (0-8)	5±3 6 (0-10)	<b>0,028<sup>1</sup></b>

VAS (Postop 2.yıl)	1±2 0 (0-6)	2±1 2 (0-6)	0,147 <sup>2</sup>
<b>p<sup>4</sup></b>	<b>&lt;0,001</b>	<b>&lt;0,001</b>	
IKDC (Preop)	33,2±11,3 29,9 (13,4-55,2)	31,1±18,7 28,2 (2,3-65,5)	0,654 <sup>1</sup>
IKDC (Postop 2.yıl)	79,3±16,3 86,2 (27,6-98,9)	83,8±12 83,4 (63,2-100)	0,460 <sup>2</sup>
<b>p<sup>3</sup></b>	<b>&lt;0,001</b>	<b>&lt;0,001</b>	
KOOS(Preop)	38,8±14 36 (11,8-63,1)	42,9±21 43,9 (4,2-81)	0,449 <sup>1</sup>
KOOS (Postop 2.yıl)	85,4±15,7 90 (29,8-99,4)	90,4±8 91,4 (75,6-100)	0,323 <sup>2</sup>
<b>p<sup>3</sup></b>	<b>&lt;0,001</b>	<b>&lt;0,001</b>	
VKİ	24,91±3,27 24,6 (19,3-33,7)	26,17±2,77 25,8 (22-33,3)	0,170 <sup>1</sup>
Travma-Ameliyat arası süre (ay)	14,1±26,6 2,2 (0,4-120)	26,5±45,6 3 (0,2-180)	0,256 <sup>2</sup>
Klinik Takip Süresi (ay)	23,9±11,7 24,5 (7,5-38)	50,6±11 48,5 (35-71)	<b>&lt;0,001<sup>2</sup></b>
Greft sayısı ve çapı (mm)	8,2±0,4 8 (7,5-9,5)	8±0,7 8 (6,5-10)	0,154 <sup>2</sup>
Yaş	31,9±8,75 32 (16-47)	36,7±7,8 35,5 (18-56)	0,061 <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Mann-Whitney U testi, <sup>2</sup>Wilcoxon testi, <sup>3</sup>Friedman testi

Aşağıdaki post-hoc ikili karşılaştırma sonuçlarına göre; VAS dağılımı açısından preop ve postop 2.hafta, preop ve postop 2.yıl, postop 2.hafta ve 2.yıl arasında istatistiksel anlamlı farklılık bulunmuştur (Wilcoxon p<0,016 Bonferroni düzeltmesi). Her iki grupta da postop bakılan VAS değerleri preop bakılan VAS değerlerine göre düşük saptanmıştır (Tablo 3).

**Tablo 3:** TT ve Tİ gruplarının VAS değerlerinin karşılaştırılması

Post-hoc ikili karşılaştırma sonuçları	Tİ	TT
VAS (Preop) vs. VAS (Postop 2.hafta)	<b>&lt;0,001</b>	<b>0,014</b>
VAS (Preop) vs. VAS (Postop 2.yıl L)	<b>&lt;0,001</b>	<b>&lt;0,001</b>
VAS (Postop 2. hafta) vs. VAS (Postop 2.yıl)	<b>0,001</b>	<b>&lt;0,001</b>

Wilcoxon testi

### Gruplar arası Karşılaştırma Sonuçları;

Tİ ve TT grupları arasında Lachman (postop 2.yıl) dağılımları açısından istatistiksel anlamlı farklılık bulunmuştur ( $p<0,05$ ). TT grupta lachman (postop) 1+ oranı yüksek iken, Tİ grubunda lachman negatif oranı yüksektir. (Tablo 4)

**Tablo 4:** TT ve Tİ gruplarının demografik ve fizik muayene verilerinin karşılaştırılması

		Tİ		TT		p
		N	%	N	%	
A/K	Akut	14	60,9	11	50,0	0,6651
	Kronik	9	39,1	11	50,0	
Menisektomi	Parsiyel Menisektomili	9	39,1	12	54,5	0,4611
	İzole ÖÇB	14	60,9	10	45,5	
Taraf	L	12	52,2	10	45,5	0,8791
	R	11	47,8	12	54,5	
Lachman (preop)	2+	3	13,0	1	4,5	0,6083
	3+	20	87,0	21	95,5	
Lachman (postop )	Negatif	12	52,2	3	13,6	<b>0,014<sup>2</sup></b>
	1+	10	43,5	13	59,1	
	2+	1	4,3	6	27,3	
Yaralanma Mekanizması	Spor Yaralanması	12	52,2	5	22,7	0,0841
	Diğer	11	47,8	17	77,3	

<sup>1</sup>Continuity Correction, <sup>2</sup>Likelihood Ratio, <sup>3</sup>Fisher's Exact test

## 4. TAMAMI İÇERDE VE TRANSTİBİAL GRUPLARDA PARAMETRELERİN DAĞILIMLARI GRUPLAR ARASI VE ÖLÇÜMLER ARASI KARŞILAŞTIRMA (AKUT)

### Gruplar arası Karşılaştırma Sonuçları;

Akut vakalarda yapılan ÖÇB rekonstrüksiyonlarında Tİ ve TT grupları arasında KSS (Postop 2.yıl), KOOS (Postop 2.yıl), VAS (Postop 2.hafta), ve klinik takip süresi dağılımları açısından istatistiksel anlamlı farklılık bulunmuştur ( $p<0,05$ ). TT grubun KSS (Postop 2.yıl), KOOS (postop 2.yıl), klinik takip süresi ortalaması Tİ grubuna göre daha



yüksek bulunmuştur. Ayrıca Tİ grubunun postop 2.hafta VAS skorları TT grubuna göre daha düşük bulunmuştur (Tablo 5).

### Ölçümler arası Karşılaştırma Sonuçları;

Akut vakalarda yapılan ÖÇB rekonstrüksiyonlarında Tİ ve TT gruplarında preop ve postop ölçümleri arasında Tegner-Lysholm, KSS, VAS, IKDC, KOOS dağılımları açısından istatistiksel anlamlı farklılık bulunmuştur ( $p<0,05$ ) Tegner-Lysholm, KSS, IKDC ve KOOS postop ortalaması her iki grup içinde preop sonuçlara göre yüksek iken, postop 2.hafta ve 2.yılda bakılan VAS skorları preop VAS skorlarına göre her iki grup içinde anlamlı olarak düşük bulunmuştur (Tablo 5).

**Tablo 5:** Akut vakalarda TT grup ile Tİ grubun demografik verilerinin ve subjektif skorlamalarının karşılaştırılması

Akut	Tİ	TT	
	Ort.±SS Med. (Min.-Maks.)	Ort.±SS Med. (Min.-Maks.)	p <sup>1</sup>
<b>Tegner-Lysholm (Preop)</b>	40,81±23,29 43 (4-71)	26,91±13,14 23 (4-50)	0,085
<b>Tegner-Lysholm (Postop 2.yıl)</b>	91,57±5,3 90 (85-100)	93±9,06 95 (74-100)	0,267
<b>p</b>	<b>0,001<sup>2</sup></b>	<b>0,003<sup>2</sup></b>	
<b>KSS (Preop)</b>	31,5±17,88 30 (3-63)	33,36±20,95 27 (3-84)	0,767
<b>KSS (Postop 2.yıl)</b>	82,73±8,14 85 (68-91)	90,27±9,13 94 (73-100)	<b>0,025</b>
<b>p</b>	<b>0,001<sup>2</sup></b>	<b>0,003<sup>2</sup></b>	
<b>VAS (Preop)</b>	7,79±1,63 8 (5-10)	7,27±1,85 8 (4-10)	0,536
<b>VAS (Postop 2.hafta)</b>	3,21±1,48 3 (1-6)	5,64±2,34 6 (0-9)	<b>0,003</b>
<b>VAS (Postop 2.yıl)</b>	0,36±0,84 0 (0-3)	1±1,1 1 (0-3)	0,149
<b>p</b>	<b>&lt;0,001<sup>3</sup></b>	<b>&lt;0,001<sup>3</sup></b>	
<b>IKDC (Preop)</b>	35,49±10,5 37,1 (19,5-55,2)	21,83±14,03 23 (2,3-54)	<b>0,009</b>
<b>IKDC (Postop 2.yıl)</b>	85,89±8,52 88,55 (71,3-98,9)	89,13±11,51 92 (63,2-100)	0,291

<b>p</b>	<b>0,001<sup>2</sup></b>	<b>0,003<sup>2</sup></b>	
<b>KOOS (Preop)</b>	39,86±13,37 35 (23,8-63,1)	31,85±16,56 29,2 (4,2-66,1)	0,166
<b>KOOS (Postop 2.yıl)</b>	90,43±4,8 90,25 (81,5-97)	94,18±7,71 97,6 (75,6-100)	<b>0,018</b>
<b>p</b>	<b>0,001<sup>2</sup></b>	<b>0,003<sup>2</sup></b>	
<b>VKİ</b>	24,12±2,68 24,35 (19,3-28)	26,65±2,82 26,1 (22-33,3)	0,058
<b>Travma-Ameliyat arası süre (ay)</b>	1,76±1,44 1,5 (0,4-4,9)	5,83±10,51 2 (0,2-36)	0,291
<b>Klinik Takip Süresi (ay)</b>	32,99±11,77 27,1 (24-37)	54,18±11,66 51 (36-71)	<b>&lt;0,001</b>
<b>Greft çapı (mm)</b>	8,25±0,33 8 (8-9)	8,23±0,68 8 (7,5-10)	0,536

<sup>1</sup>Mann-Whitney U testi, <sup>2</sup>Wilcoxon test, <sup>3</sup>Friedman test

Aşağıdaki post-hoc ikili karşılaştırma sonuçlarına göre; Tİ grubu için VAS dağılımı açısından preop ve postop 2.hafta, preop ve postop 2.yıl, postop 2.hafta ve 2.yıl arasında istatistiksel anlamlı farklılık bulunmuştur. Her iki grupta da postop bakılan VAS değerleri preop bakılan VAS değerlerine göre düşük saptanmıştır (Wilcoxon p<0,016 Bonferroni düzeltmesi) (Tablo 6).

**Tablo 6:** Akut vakalarda TT ve Tİ gruplarının VAS değerlerinin karşılaştırılması

Post-hoc ikili karşılaştırma sonuçları	Tİ	TT
VAS (Preop) vs. VAS (Postop 2.hafta)	<b>0,001</b>	0,082
VAS (Preop) vs. VAS (Postop 2.yıl)	<b>0,001</b>	<b>0,003</b>
VAS (Postop 2.hafta) vs. VAS (Postop 2.yıl)	<b>0,002</b>	<b>0,004</b>

Wilcoxon test

### Gruplar arası Karşılaştırma Sonuçları;

Akut vakalarda yapılan ÖÇB rekonstrüksiyonlarında Tİ ve TT grupları arasında Lachman (postop 2.yıl) ve yaralanma mekanizması dağılımları açısından istatistiksel anlamlı farklılık bulunmuştur (p<0,05). TT da lachman (postop 2.yıl) 1+ oranı yüksek iken, Tİ de lachman negatif oranı yüksektir. Transtibial grupta spor yaralanması oranı düşük iken, tamamı içerde grubunda yüksektir (Tablo 7).

**Tablo 7:** Akut vakalarda TT ve Tİ gruplarının demografik ve fizik muayene verilerinin karşılaştırılması

Akut		Tİ		TT		p
		N	%	N	%	
Menisektomi	Parsiyel Menisektomili	4	28,6	4	36,4	1,000 <sup>1</sup>
	İzole ÖÇB	10	71,4	7	63,6	
Taraf	L	10	71,4	7	63,6	1,000 <sup>3</sup>
	R	4	28,6	4	36,4	
Lachman (Preop)	2+	2	14,3	0	0,0	0,487 <sup>3</sup>
	3+	12	85,7	11	100,0	
Lachman (Postop)	Negatif	9	64,3	2	18,2	0,035 <sup>2</sup>
	1+	5	35,7	7	63,6	
	2+	0	0,0	2	18,2	
Yaralanma Mekanizması	Spor Yaralanması	9	64,3	2	18,2	0,042 <sup>3</sup>
	Diğer	5	35,7	9	81,8	

<sup>1</sup>Continuity Correction, <sup>2</sup>Likelihood Ratio, <sup>3</sup>Fisher's Exact test

## 5. TAMAMI İÇERDE VE TRANSTİBİAL GRUPLARDA PARAMETRELERİN DAĞILIMLARI GRUPLAR ARASI VE ÖLÇÜMLER ARASI KARŞILAŞTIRMA (KRONİK)

### Gruplar arası Karşılaştırma Sonuçları;

Kronik vakalarda yapılan ÖÇB rekonstrüksiyonlarında Tİ ve TT grupları arasında postop 2.yılda bakılan KSS, KOOS, Tegner-Lysholm ve IKDC subjektif diz değerlendirmeleri arasında istatistiksel anlamlı farklılık bulunamamıştır. Ayrıca postop bakılan VAS değeri arasında da farklılık bulunamamıştır. Klinik takip süresi dağılımları açısından istatistiksel anlamlı farklılık bulunmuştur ( $p<0,05$ ). TT grubunun klinik takip süresi ortalaması Tİ grubuna göre daha yüksek bulunmuştur (Tablo 8).

### Ölçümler arası Karşılaştırma Sonuçları;

Kronik vakalarda yapılan ÖÇB rekonstrüksiyonlarında Tİ ve TT gruplarında preop ve postop ölçümleri arasında Tegner-Lysholm, KSS, VAS, IKDC, KOOS dağılımları açısından istatistiksel anlamlı farklılık bulunmuştur ( $p<0,05$ ). Tegner-Lysholm, KSS, IKDC ve KOOS postop ortalaması her iki grup içinde preop sonuçlara göre yüksek iken,

Tİ ve TT gruplarının VAS postop 2.yıl ortalaması preop VAS değerlerine göre düşük bulunmuştur (Tablo 8).

**Tablo 8:** Kronik vakalarda TT yöntem ile TT yöntemin demografik verilerinin ve subjektif skorlamalarının karşılaştırılması

Kronik	Tİ	TT	p <sup>1</sup>
	Ort.±SS Med. (Min.-Maks.)	Ort.±SS Med. (Min.-Maks.)	
Tegner-Lysholm (Preop)	44,11±22,98 40 (9-76)	48,73±20 48 (11-77)	0,656
Tegner-Lysholm (Postop 2.yıl)	88,56±14,09 95 (58-100)	85,91±9,08 88 (69-100)	0,295
p	<b>0,008<sup>2</sup></b>	<b>0,003<sup>2</sup></b>	
KSS (Preop)	38,22±19,02 31 (19-70)	63,55±17,79 57 (32-90)	<b>0,006</b>
KSS (Postop 2.yıl)	76,56±11,75 80 (50-86)	82,73±15,98 92 (54-100)	0,230
p	<b>0,008<sup>2</sup></b>	<b>0,003<sup>2</sup></b>	
VAS (Preop)	7,56±2,19 8 (2-9)	6,18±2,32 7 (3-10)	0,131
VAS (Postop 2.hafta)	4,44±2,4 4 (0-8)	4,82±2,79 5 (1-10)	0,882
VAS (Postop 2.yıl)	2,33±1,94 2 (0-6)	2,18±1,6 2 (0-6)	0,822
p	<b>0,007<sup>3</sup></b>	<b>0,013<sup>3</sup></b>	
IKDC (Preop)	29,63±12,18 29,9 (13,4-47,1)	40,43±18,64 41,4 (8-65,5)	0,175
IKDC (Postop 2.yıl)	68,97±20,52 70,1 (27,6-92)	78,38±10,27 79,3 (65,5-94,3)	0,295
p	<b>0,008<sup>2</sup></b>	<b>0,003<sup>2</sup></b>	
KOOS (Preop)	37,18±15,51 36 (11,8-61,9)	53,85±19,66 54,2 (19-81)	<b>0,038</b>
KOOS (Postop 2.yıl)	77,58±23,06 84,5 (29,8-99,4)	86,7±6,54 85,7 (76,8-98,2)	0,710
p	<b>0,008<sup>2</sup></b>	<b>0,003<sup>2</sup></b>	
VKİ	26,14±3,87 25,3 (21,03-33,7)	25,7±2,77 25 (22,6-32)	0,824
Travma-Ameliyat arası süre (ay)	33,17±35,57 30 (1,5-120)	47,21±57,56 24 (0,8-180)	0,824
Klinik Takip Süresi (ay)	25,4±12,03 28,6 (24-38)	47±9,47 48 (35-66)	<b>&lt;0,001</b>
Greft çapı (mm)	8,22±0,57 8 (7,5-9,5)	7,82±0,78 8 (6,5-9)	0,261

<sup>1</sup>Mann-Whitney U testi, <sup>2</sup>Wilcoxon test, <sup>3</sup>Friedman test

Aşağıdaki post-hoc ikili karşılaştırma sonuçlarına göre; Tİ ve TT grupları için VAS dağılımı açısından preop ve postop 2.yıl arasında istatistiksel anlamlı farklılık bulunmuştur. Postop 2.yıl bakılan VAS değerleri preop bakılan VAS değerlerine göre her iki grup için de düşük saptanmıştır. (Wilcoxon  $p < 0,016$  Bonferroni düzeltmesi) (Tablo 9).

**Tablo 9:** Kronik vakalarda TT ve Tİ gruplarının VAS değerlerinin karşılaştırılması

Post-hoc ikili karşılaştırma sonuçları	Tİ	TT
VAS (Preop) vs. VAS (Postop 2.hafta)	0,024	0,126
VAS (Preop) vs. VAS (Postop 2.yıl)	<b>0,010</b>	<b>0,005</b>
VAS (Postop 2.hafta) vs. VAS (Postop 2.yıl)	0,123	0,032

*Wilcoxon test*

### Gruplar arası Karşılaştırma Sonuçları;

Kronik vakalarda yapılan ÖÇB rekonstrüksiyonlarında Tİ ve TT grupları arasında arasında demografik veriler ve lachman sonuçları açısından istatistiksel anlamlı farklılık bulunmamıştır ( $p > 0,05$ ) (Tablo 10).

**Tablo 10:** Kronik vakalarda TT ve Tİ yöntemin demografik ve fizik muayene verilerinin karşılaştırılması

Kronik		Tİ		TT		p
		N	%	N	%	
Menisektomi	Parsiyel Menisektomili	5	55,6	8	72,7	0,642 <sup>3</sup>
	İzole ÖÇB	4	44,4	3	27,3	
Taraf	L	2	22,2	3	27,3	1,000 <sup>3</sup>
	R	7	77,8	8	72,7	
Lachman (Preop)	2+	1	11,1	1	9,1	1,000 <sup>1</sup>
	3+	8	88,9	10	90,9	
Lachman (Postop)	Negatif	3	33,3	1	9,1	0,336 <sup>2</sup>
	1+	5	55,6	6	54,5	
	2+	1	11,1	4	36,4	
Yaralanma Mekanizması	Spor Yaralanması	3	33,3	3	27,3	1,000 <sup>3</sup>
	Diğer	6	66,7	8	72,7	

<sup>1</sup>Continuity Correction, <sup>2</sup>Likelihood Ratio, <sup>3</sup>Fisher's Exact test

## 6. TAMAMI İÇERDE VE TRANSTİBİAL GRUPLARDA PARAMETRELERİN DAĞILIMLARI GRUPLAR ARASI VE ÖLÇÜMLER ARASI KARŞILAŞTIRMA (PARSİYEL MENİSEKTOMİLİ)

### Gruplar arası Karşılaştırma Sonuçları;

ÖÇB rekonstrüksiyonu ile birlikte parsiyel menisektomi yapılmış olan hastalar için Tİ ve TT grupları arasında KSS (Preop) ve klinik takip süresi dağılımları açısından istatistiksel anlamlı farklılık bulunmuştur ( $p<0,05$ ). TT de KSS (Preop), klinik takip süresi ortalaması Tİ grubuna göre daha yüksek bulunmuştur. Tİ ve TT grupları arasında postop 2.yılda bakılan KSS, KOOS, Tegner-Lysholm ve IKDC subjektif diz değerlendirmeleri arasında istatistiksel anlamlı farklılık bulunamamıştır. Ayrıca postop bakılan VAS değeri arasında da farklılık bulunamamıştır (Tablo 11).

### Ölçümler arası Karşılaştırma Sonuçları;

ÖÇB rekonstrüksiyonu ile birlikte parsiyel menisektomi yapılmış olan hastalar için Tİ ve TT grupları arasında preop ve postop ölçümleri arasında Tegner-Lysholm, KSS, VAS, IKDC, KOOS dağılımları açısından istatistiksel anlamlı farklılık bulunmuştur ( $p<0,05$ ). Tegner-Lysholm, KSS, IKDC ve KOOS postop ortalaması her iki grup içinde preop sonuçlara göre yüksek iken, postop 2.hafta ve 2.yılda bakılan VAS skorları preop VAS skorlarına göre her iki grup içinde anlamlı olarak düşük bulunmuştur (Tablo 11).

**Tablo 11:** Parsiyel menisektomi uygulanan vakalarda TT yöntem ile TT yöntemin demografik verilerinin ve subjektif skorlamalarının karşılaştırılması

Parsiyel Menisektomili	Tİ	TT	p <sup>1</sup>
	Ort.±SS Med. (Min.-Maks.)	Ort.±SS Med. (Min.-Maks.)	
Tegner-Lysholm (Preop)	38,89±30,24 39 (4-76)	39,08±19,72 38 (11-75)	0,754
Tegner-Lysholm (Postop 2.yıl)	90±7,7 90 (77-100)	84,42±7,9 86 (69-94)	0,149
p	<b>0,008<sup>2</sup></b>	<b>0,002<sup>2</sup></b>	
KSS (Preop)	29,89±20,14 25 (3-68)	51,58±26,87 55 (3-90)	<b>0,049</b>
KSS (Postop 2.yıl)	77,22±11,98 80 (50-91)	84,17±15,11 90,5 (54-100)	0,169
p	<b>0,008<sup>2</sup></b>	<b>0,002<sup>2</sup></b>	

<b>VAS (Preop)</b>	7,67±1,32 8 (5-9)	6,5±2,07 7,5 (3-9)	0,247
<b>VAS (Postop 2.hafta)</b>	3,33±1,94 3 (0-7)	5,17±2,72 5,5 (1-10)	0,169
<b>VAS (Postop 2.yıl)</b>	1,56±2,01 1 (0-6)	2,33±1,5 2 (0-6)	0,169
<b>p</b>	<b>&lt;0,001<sup>3</sup></b>	<b>0,002<sup>3</sup></b>	
<b>IKDC (Preop)</b>	28,03±12,14 26,4 (13,4-47,1)	34,58±19,24 33,3 (2,3-65,5)	0,422
<b>IKDC (Postop 2.yıl)</b>	73,97±20,36 73,6 (27,6-98,9)	78,65±10,1 79,9 (63,2-93,1)	0,862
<b>p</b>	<b>0,008<sup>2</sup></b>	<b>0,002<sup>2</sup></b>	
<b>KOOS (Preop)</b>	35,29±16 33,9 (11,8-58,3)	44,81±21,3 47 (4,2-80,5)	0,310
<b>KOOS (Postop 2.yıl)</b>	81,6±21,99 85,7 (29,8-99,4)	86,57±7,5 86 (75,6-97,6)	0,917
<b>p</b>	<b>0,008<sup>2</sup></b>	<b>0,002<sup>2</sup></b>	
<b>VKİ</b>	24,81±2,43 24,6 (21,03-29,1)	26,43±2,46 26,05 (23,3-32)	0,219
<b>Travma-Ameliyat arası süre (ay)</b>	11,92±14,72 2 (0,8-38)	32,78±52,43 7,6 (0,2-180)	0,345
<b>Klinik Takip Süresi (ay)</b>	24,58±13,87 34,7 (24-38)	48,08±9,9 48 (35-67)	<b>&lt;0,001</b>
<b>Greft çapı (mm)</b>	8,22±0,26 8 (8-8,5)	8±0,64 8 (7-9)	0,345

<sup>1</sup>Mann-Whitney U testi, <sup>2</sup>Wilcoxon test, <sup>3</sup>Friedman test

Aşağıdaki post-hoc ikili karşılaştırma sonuçlarına göre; Tİ grubu için VAS dağılımı açısından preop ve postop 2.hafta, preop ve postop 2.yıl arasında istatistiksel anlamlı farklılık bulunmuştur, TT grubu içinde VAS dağılımı açısından preop ve postop 2.yıl arasında istatistiksel anlamlı farklılık bulunmuştur. Postop 2.yıl bakılan VAS değerleri preop bakılan VAS değerlerine göre her iki grup için de düşük saptanmıştır. (Wilcoxon  $p<0,016$  Bonferroni düzeltmesi) (Tablo 12).

**Tablo 12:** Parsiyel menisektomi uygulanan vakalarda TT ve Tİ gruplarının VAS değerlerinin karşılaştırılması

Post-hoc ikili karşılaştırma sonuçları	Tİ	TT
VAS (Preop) vs. VAS (Postop 2.hafta)	<b>0,007</b>	0,055
VAS (Preop) vs. VAS (Postop 2.yıl)	<b>0,007</b>	<b>0,003</b>
VAS (Postop 2.hafta) vs. VAS (Postop 2.yıl)	0,108	0,018

Wilcoxon test

### Gruplar arası Karşılaştırma Sonuçları;

ÖÇB rekonstrüksiyonu ile birlikte parsiyel menisektomi yapılmış olan hastalar için Tİ ve TT grupları arasında demografik veriler ve lachman sonuçları açısından istatistiksel anlamlı farklılık bulunmamıştır ( $p>0,05$ ) (Tablo 13).

**Tablo 13:** : Parsiyel menisektomi uygulanan vakalarda TT ve Tİ gruplarının demografik ve fizik muayene verilerinin karşılaştırılması.

Parsiyel Menisektomili		Tİ		TT		
		N	%	N	%	p
Taraf	L	4	44,4	5	41,7	0,623 <sup>2</sup>
	R	5	55,6	7	58,3	
Lachman (Preop)	2+	1	11,1	1	8,3	0,686 <sup>2</sup>
	3+	8	88,9	11	91,7	
Lachman (Postop)	Negatif	3	33,3	0	0,0	0,063 <sup>1</sup>
	1+	5	55,6	7	58,3	
	2+	1	11,1	5	41,7	
Yaralanma Mekanizması	Spor Yaralanması	4	44,4	4	33,3	0,673 <sup>2</sup>
	Diğer	5	55,6	8	66,7	

<sup>1</sup>Likelihood Ratio, <sup>2</sup>Fisher's Exact test

## 7. TAMAMI İÇERDE VE TRANSTİBİYAL GRUPLARDA PARAMETRELERİN DAĞILIMLARI GRUPLAR ARASI VE ÖLÇÜMLER ARASI KARŞILAŞTIRMA (İZOLE ÖÇB)

### Gruplar arası Karşılaştırma Sonuçları;

İzole ÖÇB rekonstrüksiyonu yapılan hastalar için Tİ ve TT grupları arasında KSS (postop 2.yıl), KOOS (postop 2.yıl), klinik takip süresi dağılımları açısından istatistiksel anlamlı farklılık bulunmuştur ( $p<0,05$ ). TT grubun KSS (postop 2.yıl), KOOS (postop 2.yıl) ve klinik takip süresi ortalaması Tİ grubuna göre daha yüksek bulunmuştur. Tİ ve TT grupları arasında postop 2.yılda bakılan Tegner-Lysholm ve IKDC subjektif diz değerlendirmeleri arasında istatistiksel anlamlı farklılık bulunamamıştır. Ayrıca postop bakılan VAS değeri arasında da farklılık bulunamamıştır (Tablo 14).



### Ölçümler arası Karşılaştırma Sonuçları;

İzole ÖÇB rekonstrüksiyonu yapılan hastalar için Tİ ve TT gruplarında preop ve postop ölçümleri arasında Tegner-Lysholm, KSS, VAS, IKDC, KOOS dağılımları açısından istatistiksel anlamlı farklılık bulunmuştur ( $p<0,05$ ). Tegner-Lysholm, KSS, IKDC ve KOOS postop ortalaması her iki grup içinde preop sonuçlara göre yüksek iken, postop 2.hafta ve 2.yılda bakılan VAS skorları preop VAS skorlarına göre her iki grup içinde anlamlı olarak düşük bulunmuştur (Tablo 14).

**Tablo 14:** : İzole ÖÇB rekonstrüksiyonu uygulanan vakalarda TT yöntem ile TT yöntemin demografik verilerinin ve subjektif skorlamalarının karşılaştırılması

İZOLE ÖÇB	Tİ	TT	p <sup>1</sup>
	Ort.±SS Med. (Min.-Maks.)	Ort.±SS Med. (Min.-Maks.)	
Tegner-Lysholm (Preop)	44,16±17,25 43 (4-71)	36,3±21,15 31,5 (4-77)	0,172
Tegner-Lysholm (Postop 2.yıl)	90,64±10,84 93,5 (58-100)	95,5±7,92 100 (75-100)	0,108
p	<b>0,001<sup>2</sup></b>	<b>0,005<sup>2</sup></b>	
KSS (Preop)	36,86±17,07 33 (5-70)	44,7±22,02 41 (19-84)	0,625
KSS (Postop 2.yıl)	82,3±8,25 85 (66-90)	89,3±10,78 94,5 (66-100)	<b>0,022</b>
p	<b>0,001<sup>2</sup></b>	<b>0,005<sup>2</sup></b>	
VAS (Preop)	7,71±2,13 8 (2-10)	7±2,26 7 (4-10)	0,371
VAS (Postop 2.hafta)	3,93±1,98 4 (1-8)	5,3±2,45 5,5 (0-9)	0,096
VAS (Postop 2.yıl)	0,86±1,41 0 (0-4)	0,7±0,82 0,5 (0-2)	0,769
p	<b>&lt;0,001<sup>3</sup></b>	<b>0,002<sup>3</sup></b>	
IKDC (Preop)	36,51±9,75 36,2 (25-55,2)	26,99±18,14 23,55 (3,4-58,6)	0,064
IKDC (Postop 2.yıl)	82,67±12,86 88,55 (56,3-93,5)	89,88±11,57 95,45 (69-100)	0,074
p	<b>0,001<sup>2</sup></b>	<b>0,005<sup>2</sup></b>	

<b>KOOS (Preop)</b>	41,08±12,57 37,65 (23,8-63,1)	40,51±21,55 36,45 (18,5-81)	0,666
<b>KOOS (Postop 2.yıl)</b>	87,84±10,29 90 (55,4-96,4)	95,09±5,92 97,8 (83,9-100)	<b>0,009</b>
<b>p</b>	<b>0,001<sup>2</sup></b>	<b>0,005<sup>2</sup></b>	
<b>VKİ</b>	24,97±3,8 24,8 (19,3-33,7)	25,86±3,21 25,65 (22-33,3)	0,666
<b>Travma-Ameliyat arası süre (ay)</b>	15,42±32,52 2,2 (0,4-120)	19±37,08 3 (0,8-120)	0,508
<b>Klinik Takip Süresi (ay)</b>	33,52±10,55 26,35 (24-38)	53,6±11,99 51 (35-71)	<b>&lt;0,001</b>
<b>Greft çapı (mm)</b>	8,25±0,51 8 (7,5-9,5)	8,05±0,9 8 (6,5-10)	0,437

<sup>1</sup>Mann-Whitney U testi, <sup>2</sup>Wilcoxon test, <sup>3</sup>Friedman test

Aşağıdaki post-hoc ikili karşılaştırma sonuçlarına göre; Tİ grubu için VAS dağılımı açısından preop ve postop 2.hafta, preop ve postop 2.yıl, postop 2.hafta ve 2.yıl arasında istatistiksel anlamlı farklılık bulunmuştur, TT grubu için VAS dağılımı açısından preop ve postop 2.yıl, postop 2.hafta ve 2.yıl arasında istatistiksel anlamlı farklılık bulunmuştur (Wilcoxon p<0,016 Bonferroni düzeltmesi) (Tablo 15).

**Tablo 15:** İzole ÖÇB rekonstrüksiyonu uygulanan vakalarda TT ve Tİ yöntemin VAS değerlerinin karşılaştırılması

Post-hoc ikili karşılaştırma sonuçları	Tİ	TT
VAS (Preop) vs. VAS (Postop 2.hafta)	<b>0,002</b>	0,166
VAS (Preop) vs. VAS (Postop 2.yıl)	<b>0,001</b>	<b>0,005</b>
VAS (Postop 2. hafta) vs. VAS(Postop 2.yıl)	<b>0,003</b>	<b>0,007</b>

Wilcoxon test

### Gruplar arası Karşılaştırma Sonuçları;

İzole ÖÇB rekonstrüksiyonu yapılan hastalar için Tİ ve TT grupları arasında yaralanma mekanizması dağılımları açısından istatistiksel anlamlı farklılık bulunmuştur (p<0,05). TT grubunda spor yaralanması oranı düşük iken, Tİ grubunda yüksektir. Her iki grup arasında postop 2.yıl lachman değerlerinde anlamlı farklılık bulunmamıştır (Tablo 16).

**Tablo 16:** İzole ÖÇB rekonstrüksiyonu uygulanan vakalarda TT ve Tİ yöntemin demografik ve fizik muayene verilerinin karşılaştırılması

İzole ÖÇB		Tİ		TT		p
		N	%	N	%	
Taraf	L	8	57,1	5	50,0	0,527 <sup>2</sup>
	R	6	42,9	5	50,0	
Lachman (Preop)	2+	2	14,3	0	0,0	0,493 <sup>2</sup>
	3+	12	85,7	10	100,0	
Lachman (Postop)	Negatif	9	64,3	3	30,0	0,147 <sup>1</sup>
	1+	5	35,7	6	60,0	
	2+	0	0,0	1	10,0	
Yaralanma Mekanizması	Spor Yaralanması	8	57,1	1	10,0	0,033 <sup>2</sup>
	Diğer	6	42,9	9	90,0	

<sup>1</sup>Likelihood Ratio, <sup>2</sup>Fisher's Exact test

## 5. TARTIŞMA

Bizim bu çalışmada amacımız, ön çapraz bağ cerrahi tedavisinde yaygın kullanılan TT ile yeni yeni yaygınlaşmaya başlayan Tİ rekonstrüksiyon yöntemlerini akut/kronik ve parsiyel menisektomili/izole ÖÇB hasta gruplarında ağrı değerlendirilmesi, klinik ve fonksiyonel sonuç açısından erken-orta dönemde karşılaştırmaktır.

Çalışmamız 2014-2019 yılları arasında, hastanemizde ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu yapılan 45 hastayı içermektedir. 45 hastanın 22 tanesine TT yöntem, 23 tanesine ise Tİ yöntemle ÖÇB rekonstrüksiyonu yapılmıştır. Menisküs tamiri yapılmış hastalar, kondral lezyonu olan hastalar, tedavi gerektiren çoklu bağ yaralanması olan hastalar çalışmadan dışlanmıştır. Desai ve arkadaşlarının 2019 da yaptıkları 136 hastayı içeren retrospektif kohort çalışmasında TT yöntem ile Tİ yöntemi karşılaştıran çalışmasında demografik olarak her iki hasta grubunda yaş, cinsiyet, VKİ, cerrahi taraf, preop Tegner skor, yaralanma ile cerrahi arasındaki zaman ve klinik takip süreleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunamamıştır (130).

Lubowitz ve arkadaşlarının 2013 yılında 150 hastayı içeren randomize kontrollü yaptıkları çalışmada TT yöntem ile Tİ yöntemi karşılaştıran çalışmasında her iki grupta demografik olarak yaş, cinsiyet ve cerrahi süre açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır (131).

Yasen ve arkadaşlarının, 108 (81 erkek, 27 kadın) hastaya Tİ yöntemiyle rekonstrüksiyon uygulanmasının sonuçlarını gösteren çalışmada ortalama hasta yaşı 30,9 (15-61) olarak gösterilmiştir. 53 sağ diz, 55 sol diz opere edilmiştir. Ortalama takip süresi 49,8 ay olarak gösterilmiştir. Ek meniskal cerrahi 66 (%56,4) hastaya uygulanmıştır (36 tamir, 30 menisektomi). Ek kondral cerrahi ise 8 hastaya uygulanmıştır (3 mikrokırık, 5 kondroplasti). İzole ÖÇB rekonstrüksiyonu ise 45 hastaya uygulanmıştır. Tüm hastalara 4 e katlanmış semitensinosus otogrefti kullanılmıştır. Ortalama greft çapı 8,5 idi. Ortalama turnike süresi 69,9 dakika idi (132).

Bizim çalışmamızda TT grupta 5 hastanın (%22,7) hastaneye başvuru sebebi spor yaralanması iken 17 hastanın (%77,3) başvuru sebebi diğer sebeplerdi. Tİ grubunda ise 12 hasta (%52,2) spor yaralanması nedeniyle, 11 hasta (%47,8) diğer sebepler nedeniyle hastanemize başvurmuştur. Farklı gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır.

Çalışmamıza katılan TT yöntemle rekonstrüksiyon yapılan 22 hastanın 3'ü (%13,7) kadın, 19'u (%86,3) erkek, Tİ yöntemle rekonstrüksiyon yapılan 23 hastanın 8'i (%34,8) kadın, 15'i (%65,2) erkekti.

Çalışmamızda TT grupta yer alan hastaların yaş ortalaması  $36,7\pm 7,8$  ve Tİ grupta yer alan hastaların yaş ortalaması  $31,9\pm 8,75$  idi. Cinsiyet ve ortalama yaş olarak her iki grup arasında literatür ile benzer şekilde istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadı.

Çalışmamızda ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu yapılan hastaların sağ-sol dizleri kıyaslandığında TT grubunda sağ dize rekonstrüksiyon yapılan 12 hasta, Tİ grubunda 11 hasta vardı. Cerrahi taraf olarak her iki grup arasında literatür ile benzer şekilde istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadı.

Çalışmamızda TT grubunda ortalama vücut kitle indeksi (VKİ)  $26,17\pm 2,77$  iken tamamı içerde grubunda bu değer  $24,91\pm 3,27$  idi. Literatür ile benzer olarak bizim çalışmamızda iki grup arasında VKİ'leri açısından istatistiksel anlamlı fark bulunamadı.

Bizim çalışmamızda Tİ grubunda yaralanma ile cerrahi arasındaki zaman  $14,1\pm 26,6$  ay iken TT grubunda ise  $26,5\pm 45,6$  ay idi. Klinik takip süreleri ise Tİ de grubunda  $24,9\pm 11,7$  ay olup TT grubunda  $50,6\pm 11$  idi. Klinik takip süreleri arasında istatistiksel anlamlı fark bulunmuştur ( $p: <0,001^2$ ). Biz bunu Tİ yönteminin TT e göre daha yeni bir teknik olmasına bağladık.

Çalışmamızda TT grupta 11 hasta (%50) akut ön çapraz bağ yaralanması nedeniyle opere edilirken 11 hastada (%50) kronik ön çapraz bağ lezyonu mevcuttu. Tİ grubunda ise 14 hasta (%60,9) akut ön çapraz bağ yaralanması nedeniyle opere edilirken 9 hastada (%39,1) kronik ön çapraz bağ lezyonu mevcuttu. TT grubunda 12 hastaya (%54,5) parsiyel menisektomi yapılırken 10 hastaya (%45,5) izole ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu uygulandı. Tİ grubunda ise 9 hastaya (%39,1) parsiyel menisektomi yapılırken 14 hastaya (%60,9) izole ÖÇB rekonstrüksiyonu yapıldı. Farklı gruplar arasında literatür ile benzer olarak istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı.

Lubowitz ve arkadaşlarının 2013 yılında 150 hastayı içeren randomize kontrollü yaptıkları çalışmada allogreft kullanılarak 75 hastaya Tİ yöntem ile 75 hastaya ise TT yöntem ile ÖÇB rekonstrüksiyonu yapılmıştır. Tİ grubunda TT gruba göre cerrahi sürenin 5 dakika daha fazla olduğunu ancak istatistiksel olarak fark olmadığını göstermişlerdir (131).

Mochizuki ve arkadaşlarının 2004 de yaptıkları bir çalışmada hamstring tendonlarının derin fasyayla aponevrotik bağlantı sayısının dizdeki medial stabilizasyonu desteklediği bulunmuştur (133). Ayrıca yapılan birkaç çalışmada tek tendon (semitendinosus) alınmasıyla iki tendon alınmasının karşılaştırılmasında iki tendon alınan grupta iç rotasyon torklarının ve diz fleksiyon kuvvetinin tek tendon grubuna göre daha düşük olduğu istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (134,135,136).

Yosmaoglu ve arkadaşlarının 2011 de yaptıkları bir çalışmada postoperatif rehabilitasyonda gracilis tendonunu korumanın özellikle sporcularda önemli bir yeri olduğunu göstermişlerdir (137).

Çalışmamızda Tİ de grubunda otogreft seçimi olarak 6 hastada semitendinosus ve gracilis tendon (ST-G) greftleri aynı taraf ekstremiteden alındı. 17 hastadan ise sadece semitendinosus grefti (ST) alınarak 4'e katlandı. TT grubunda ise tüm hastalardan ST ve G otogreftleri aynı taraf ekstremiteden alınarak her biri kendi içerisinde 2'ye katlanarak hazırlandı. Hiçbir hastada allogreft kullanılmadı. Tüm greftler anteromedial oblik insizyon ile pes anserinus fasyasından alındı. TT grubunda ortalama greft çapı  $8\pm 0,7$  iken Tİ grubunda  $8,2\pm 0,4$  idi. İki grup arasında greft kalınlıkları açısından istatistiksel anlamlı fark bulunamadı. Tİ yönteminde izole ST greftinin alınmasının greft kalınlığını sağlamada yeterli olduğunu gördük.

Desai ve arkadaşlarının 2019 da yaptıkları 136 hastayı içeren TT yöntem ile Tİ yöntemi karşılaştıran retrospektif kohort çalışmasında ameliyat sonrası 2.yıl takiplerinde Tİ grubunda tüm hastalarda pivot shift negatif bulunken TT grubunda 6 hastada (%13,6) pivot shift testi 1+ bulunmuş. Tİ grubunda sadece 1 hastada (%1,4) lachman 1+ iken, TT grubunda 5 hastada (%11,4) 1+, 1 hastada (%2,3) ise lachman testi 2+ olarak bulunmuştur (130).

Blackman ve arkadaşlarının 2014 de yaptığı çalışmada 95 hastaya Tİ yöntemi ile ÖÇB rekonstrüksiyonu uygulanmıştır. 82 hastanın 6.ay takiplerinde 71 hastada lachman negatifken 11 hastada lachman 1+ bulunmuştur. Sadece 1 hastada pivot shift pozitifken diğer hastaların hepsinde pivot shift negatif olarak gösterilmiştir (138).

Bizim çalışmamızda hastalarımızın ameliyat sonrası 2.yılda yapılan fizik muayenelerinde Tİ grubunda lachmanı negatif olan 12 hasta (%52,2), 1+ olan 10 hasta (%43,5), 2+ olan 1 hasta (%4,3) varken TT grupta lachmanı negatif olan 3 hasta (%13,6), 1+ olan 13 hasta (%59,1), 2+ olan 6 hasta (%27,3) vardı. Ayrıca TT grupta 8 hastada pivot

shift testi 1+ iken, Tİ grubunda literatür ile benzer olarak tüm hastalarda pivot shift testi negatif idi. Tİ ve TT grupları arasında ameliyat sonrası lachman bulguları arasında istatistiksel anlamlı farklılık bulunmuştur ( $p:0,014^2$ ). Tİ grubunda postop daha iyi anteroposterior stabilite olduğu görülmüştür. Ayrıca TT grupta 4 hastada (%18,1) tünel malpozisyonu görülürken Tİ grubunda tünel malpozisyonu görülmemiştir. Biz bunu Tİ yönteminin daha anatomik femoral ve tibial soketler açılmasına olanak vermesine ve yarım tünel açılmasından dolayı greftin kemik-tendon iyileşmesinin daha iyi olmasına bağladık. Bu nedenlerle Tİ yönteminde rotasyonel ve ön-arka laksitenin daha az görüldüğünü ve yöntemin daha stabil bir diz restorasyonu yaptığını düşünmekteyiz.

Smith ve arkadaşlarının 2016 da yaptıkları çalışmada hayvan modellerinde kapalı soket askı sistemi kullanılarak fiksasyon ile interferans vida kullanılarak fiksasyonu karşılaştırmışlardır. Greftin tendon-kemik iyileşmesini histolojik olarak kapalı soket askı sisteminde, tam tünel interferans vidasına göre belirgin olarak daha iyi olduğunu bulmuşlardır (139).

Desai ve arkadaşlarının 2019 da yaptıkları 136 hastayı içeren retrospektif kohort çalışmasında hamstring otogreftleri kullanılarak 82 hastaya tamamı içerde yöntem ile ÖÇB rekonstrüksiyonu yapılırken, 54 hastaya transtibial teknik ile operasyon yapılmıştır. 2.yıl takiplerinde Lysholm ve IKDC skorlamalarında anlamlı bir farklılık olmaz iken TT grubunda daha yüksek Tegner aktivite skorları saptamışlardır ( $p:0,048$ ) (130).

Lubowitz ve arkadaşlarının TT yöntem ile Tİ yöntemi karşılaştıran çalışmasında her iki grubun 2.yıl takiplerinde narkotik gereksinimleri, diz stabilite skorları (IKDC,KSS,SF-12) ve tünel/soket genişlemeleri arasında anlamlı fark olmadığını göstermişlerdir. Ameliyat sonrası 1.gün, 7.gün, 15.gün ve 2.yıl vizüel analog skala (VAS) skorlarının Tİ grubunda istatistiksel olarak anlamlı olarak daha düşük olduğunu saptamışlardır ( $p<0,05$ ) (131).

Benea ve arkadaşlarının 2014 de yaptıkları 46 hastayı içeren prospektif randomize kontrollü çalışmada Tİ yöntem ile TT yöntemi kısa dönem ağrı ve fonksiyonel sonuç bakımından karşılaştırmışlardır. Postop 1.ayda bakılan VAS skoru Tİ grupta  $3,2\pm 5,5$  iken geleneksel tekniklerde (çift tendon alınan, femur içerden dışarı, tibia dışardan içeri tam tünel açılan, interferans vidası ile fiksasyon yapılan)  $8,6\pm 10$  olarak bulunmuştur ( $p:0,057$ ). Tİ yönteminin geleneksel ÖÇB rekonstrüksiyon tekniklerine göre ilk 1 ay içerisinde daha az postoperatif ağrı ve daha az analjezik ihtiyacı olduğunu göstermişlerdir (140).

Çalışmamızda hastaların ameliyat sonrası 2.hafta VAS değerleri; TT grubunda  $5\pm 3$ , Tİ grubunda  $4\pm 2$  idi. Postop 2.hafta VAS değerleri arasında literatür ile benzer olarak istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ( $p:0,028^1$ ). Biz bunu Tİ grubunda tek tendon otogrefti alınmasına ve tam tünel açılması yerine kapalı tünel soket drilizasyon tekniğine bağladık. Hastaların postop 2.yıl VAS değerleri ise TT grubunda  $2\pm 1$  olup Tİ grubunda  $1\pm 2$  idi. 2.yıl VAS değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ( $p:0,147^2$ ).

Yasen ve arkadaşlarının Tİ yöntemiyle rekonstrkte ettikleri hastaların sonuçlarını gösteren çalışmada hastalardan preop, postop 6.ay, postop 1.yıl, postop 2.yıllarda KOOS, Tegner aktivite ve Lysholm subjektif testlerin skorları alınmıştır. Ameliyat sonrası tüm zamanlarda ameliyat öncesindeki değerlerine göre üç skorlama sonuçlarında da önemli artış saptamışlardır (132).

Brandsson ve arkadaşlarının 1999'da yaptıkları bir çalışmada BPTB greftiyle yapılan dışardan içeriye yöntem ile Tİ yöntemi karşılaştırmış ve 2 yıllık takiplerinde Tegner-Lysholm skoru, patellofemoral ağrı skoru, IKDC ve diz laksisitelerinde anlamlı farklılık bulunamamış, her iki yöntemde sonuçlarını tatmin edici ve benzer olarak yayınlamışlardır (141).

Volpi ve arkadaşlarının 2014 de yayınladıkları bir makalede tek tendonla (ST) Tİ yöntem (20 hasta) ile geleneksel iki tendonla (ST-G) TT yöntemi (20 hasta) karşılaştırmışlar. 2.yıl takiplerinde VAS, Tegner-Lysholm, IKDC değerlerinde ve hastaların spora dönüş zamanlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark belirtmemişlerdir (142).

Benea ve arkadaşlarının TT yöntem ile Tİ yöntemi karşılaştıran çalışmasının kısa dönem sonuçlarında postoperatif 6.ayda IKDC skorları arasında anlamlı bir farklılık olmadığını göstermişlerdir (140).

Çalışmamızda tüm hastalarımızdan Tegner-Lysholm aktivite skalası, Knee Society Score (KSS), International Knee Documentation Comitee (IKDC), Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) anketleri ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası 2.yıl olacak şekilde alındı. İkinci yıl takiplerinde IKDC, KOOS ve Tegner-Lysholm skorlamalarında literatür ile benzer şekilde her iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı. Çalışmalar içerisinde sadece KSS postop değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuş olup TT grubun postop değerleri daha yüksek idi ( $p=0,015^2$ ).



Biz bunu TT grubun preop KSS skorlarının Tİ grubuna göre daha yüksek olmasına bağladık.

Çalışmamızda akut ÖÇB yaralanması olan hastalarda yapılan TT ve Tİ yöntemlerin sonuçlarının karşılaştırılmasında ameliyat sonrası 2.yılda yapılan Tegner-Lysholm ve IKDC skorlamalarında anlamlı farklılık bulunmazken KSS ve KOOS skorlamalarında TT lehine anlamlı farklılık bulunmuştur ( $p<0,05$ ).

Çalışmamızda kronik ÖÇB yaralanması olan hastalarda yapılan TT ve Tİ yöntemlerin sonuçlarının karşılaştırılmasında ameliyat sonrası 2. yılda yapılan Tegner-Lysholm, IKDC, KSS ve KOOS skorlamalarında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık bulunmamıştır.

Schurz ve arkadaşlarının Tİ yöntemiyle rekonstrkte ettikleri hastaların sonuçlarını gösteren çalışmada parsiyel menisektomi yapılan hastalar ile izole ÖÇB rekonstrüksiyonu yapılan hastalar arasında klinik sonuç arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Kısa dönem takiplerinde Tİ yöntemiyle ÖÇB rekonstrüksiyonu yapılan hastaların hepsinde iyi fonksiyonel sonuç ve anteroposterior stabilite elde edildiğini göstermişlerdir (143).

Çalışmamızda ÖÇB rekonstrüksiyonuna ilave olarak parsiyel menisektomi uygulanan hastalarda yapılan TT ve Tİ yöntemlerin sonuçlarının karşılaştırılmasında ameliyat sonrası 2.yılda bakılan Tegner-Lysholm, IKDC, KSS ve KOOS skorlamalarında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık bulunmamıştır.

Çalışmamızda izole ön çapraz bağ yaralanması olan hastalarda yapılan TT ve Tİ yöntemlerin sonuçlarının karşılaştırılmasında 2.yılda yapılan Tegner-Lysholm ve IKDC skorlamalarında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık bulunmamıştır. Ameliyat sonrası 2. yılda yapılan KSS ve KOOS değerlerinde TT lehine anlamlı farklılık bulunmuştur. ( $p<0,05$ ). Biz bunu izole ÖÇB rekonstrüksiyonu yapılan TT grubun preop KSS ve KOOS skorlarının Tİ grubuna göre daha yüksek olmasına bağladık.

Yasen ve arkadaşlarının Tİ yöntemiyle rekonstrkte ettikleri hastaların sonuçlarını gösteren çalışmada 89 hastaya preop ve postop 2.yılda KT-1000 uygulanmıştır. Diz laksitesindeki redüksiyon objektif testlerde de istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (132).

Desai ve arkadaşlarının TT yöntem ile Tİ yöntemi karşılaştıran çalışmasında spora dönüş zamanlamasını TT grupta ortalama 9,9 ay , Tİ grubunda ise ortalama 12,5 ay olarak saptamışlardır (130).

Litaratür Tİ yöntemi ile rekonstrüksiyon yapılan hastalarda greft rüptür oranını %4,9-%12,7 olarak göstermiştir(132,138,143,144).

Desai ve arkadaşlarının TT teknik ile Tİ tekniği karşılaştıran çalışmasında Tİ grubunda 1 hastada (%1,2) enfeksiyon, 2 hastada (%2,4) artrofibrozis, 3 hastada (%3,7) takiplerde meniskal yaralanma, 8 hastada (%9,8) greft rüptürü görülürken TT grubunda 1 hastada (%1,9) artrofibrozis, 2 hastada (%3,7) meniskal yaralanma, 10 hastada (%18,5) greft rüptürü saptanmış ancak komplikasyonlar arasında istatistiksel anlamlı farklılık bulunmamıştır (130).

Darren ve arkadaşlarının 2017 yılında online databanklarından aldıkları verilerle 13 çalışmayı inceleyerek yaptıkları meta-analiz çalışmasında Tİ yöntem ile ÖÇB rekonstrüksiyonu yapılan 526 hasta incelenmiştir. Toplamda 31 hastada (%5,89) hastada komplikasyon görülmüştür. Bunlar; greft rerüptürü (%2,47), 10 dereceye kadar ekstansiyon kaybı (%1,14), takiplerde kıkırdak veya meniskal hasar (%0,760), dizin ön kısmında hipoestezi (%0,380), derin veya yüzeysel enfeksiyon (%0,570), postoperatif hemartroz (%0,190), 2.yılında belirgin fleksiyon kaybı (%0,190), siklops sendromu (%0,190), tünel malpozisyonu (%3,80) olarak gösterilmiştir. 1 hastada retrograd drilizasyon esnasında drill kırılmıştır. Bu komplikasyonların direk cerrahi yöntem ile ilişkisi bulunmamakla beraber hiç tibial plato kırığı görülmemiştir. Bu sistematik değerlendirmede en önemli bulgular olarak düşük greft yetmezliği oranı, yüksek hasta memnuniyeti ve hem fonksiyonel hem de klinik sonuçların çok iyi olduğu gösterilmiştir (145).

Blackman ve arkadaşlarının Tİ yöntemiyle rekonstrükte ettikleri hastaların sonuçlarını gösteren çalışmada 8 hastada (%9,8) ameliyat sonrası komplikasyon bildirilmiştir. 2 geçici nöropraksi, 2 septik artrit, 1 artrofibrozis, 1 siklops sendromu, 1 insizyonel bölgede selülit, 1 aseptik yara açılması görülmüştür. Bu komplikasyonlardan hiçbiri tamamı içerde yöntemi ile doğrudan ilişkili bulunmamıştır. 4 hastada (%4,9) greft yetmezliğine bağlı revizyon ÖÇB rekonstrüksiyonu uygulanmıştır. Bunların hepsi tam aktiviteye geçtikten sonra yeniden travma sonrası gelişmiştir. Bu 4 hastanın haricinde 3 hastaya takiplerinde meniskal lezyon gelişmesi nedeniyle parsiyel medial menisektomi amacıyla, 2 hastaya septik artrit görülmesi nedeniyle artroskopik irrigasyon ve debridman amacıyla, 1 hastaya ise proksimal tibiadaki insizyonda aseptik açılma nedeniyle reoperasyon uygulanmıştır (138).

Yasen ve arkadaşlarının Tİ yöntemiyle rekonstrükte ettikleri hastaların sonuçlarını gösteren çalışmada 10 hastada (%9,3) ameliyat sonrası komplikasyon görülmüştür. 7 greft yetmezliği (tüm hastalarda ikincil majör travma sonrası), 1 yüzeysel enfeksiyon, 1 hemoartroz, 1 yüzeysel hematoma görülmüştür (132).

Benea ve arkadaşları kapalı soket tünelin ve otogreftin pressfit yerleşiminin artiküler yüzde toplanan sıvı kolleksiyonunun ve atık eklem materyallerinin drenajına izin vermemesinden dolayı tamamı içerde grubunda daha fazla sinovit görüldüğünü tespit etmişlerdir (140).

Schurz ve arkadaşlarının 2016 yılında yaptıkları retrospektif bir çalışmada Tİ yöntemle ameliyat ettikleri 92 hastanın 2 yıllık sonuçlarını yayınlamışlardır. 2 hastada derin cerrahi enfeksiyon nedeniyle antibiyotik ve artroskopik lavaj gerekmiştir. 10 hastada (%12,7) ikincil travmaya sekonder ortalama 17,6 ay sonra greft rüptürü görülmüştür. Greft çapı ile rerüptür arasında anlamlı ilişki bulunamamıştır. 9 hastada (% 13) greft alınma sahasında nöropraksi görülmüştür (143).

Connaughton ve arkadaşlarının 2017 de yaptıkları bir çalışmada Tİ yöntemiyle rekonstrükte edilen vakaların greft rerüptür sıklığını daha yüksek olarak göstermişlerdir (144). Ancak çalışmada allogreft ile rekonstrüksiyon uygulanmıştır. Allogreftin ise genç aktif hasta popülasyonunda yetmezlik oranının daha yüksek olduğu gösterilmiştir (146,147,148).

Çalışmamızda TT grupta 1 hastada proksimal tibia iç ön yüzde hipoestezi görülmüştür. TT grubunda greft yetmezliği görülmedi. Tİ grubunda ise 1 hastada (%4,34) greft rüptürü görülmüştür. Bu hastada fonksiyonel iyileşme sağlandıktan sonra şiddetli bir ikincil travma sonrası greft rüptürü gelişmiştir. Tİ grubunda madde kullanım öyküsü olan 1 hastada ise derin enfeksiyon bulguları gelişmesi üzerine debridman ve antibiyotik tedavisi uygulandı. Kültürlerinde üreme olmayan hastanın şikayetlerinin devam etmesi üzerine greft ve tespit materyalleri çıkarıldı.

Tİ yönteminde kapalı soket drilizasyonu ile açılan tünellerin, tam tünel açılmasına göre daha az soket genişlemesini ve kemik stok korunmasını sağladığı direk grafi ve BT kesitleriyle görülmüştür (149,150). Ayrıca tibial tünelde tamamı içerde yöntem ile askı sistemi fiksasyonu yapılmasının, standart yöntemlere göre tibial tünel açılırken mikrokırık travmasını azalttığı görülmüştür (151). Ayrıca tam tünel yerine kapalı soket tünellerinin

içerisinde daha az greft uzunluğunun temasından dolayı bungee efekt ve silecek etkilerinin daha az olduğu ve buna bağlı soket genişlemesinin daha az olduğu görülmüştür (152).

McAdams ve arkadaşlarının 2008 yayınladıkları bir makalede retrograd ve antegrad tibial tünel açılmasını karşılaştırmışlar, tamamı içerde yöntemiyle açılan tibial tünelin tibia korteksini daha az kullanmasından dolayı yüksek tibial osteotomi veya kombine ÖÇB-AÇB rekonstrüksiyonlarında daha elverişli olduğunu ayrıca proksimal tibiada blow out kırık riskini azalttıklarını göstermişlerdir (151).

Çalışmamızda hastaların klinik takiplerinde Tİ grubunda osteoartrit gelişimi izlenmezken, TT grupta 3 hastada (%13) evre 1 osteoartrit görüldü. Bu hastaların birinde tünel malpozisyonu izlenirken, ikisinde ise bikompartman parsiyel menisektomi uygulanmıştı. Osteoartrit gelişimini buna bağladık.

Çalışmamızda TT grupta 2 (%9) hastada tünel genişlemesi, 4 hastada tünel malpozisyonu görüldü. Bu hastaların klinik sonuçlarında bir sorun izlenmedi. Tİ grubunda grubunda ise tünel malpozisyonu ve soket genişlemesi izlenmedi. Biz bunu Tİ de grubun klinik takip süresinin daha az olmasına ve tam tünel yerine kapalı soket tünellerinin içerisinde daha az greft uzunluğunun temasından dolayı bungee efekt ve silecek etkilerinin daha az olmasına bağladık.

Mccarthy ve arkadaşlarının 2012 de yaptıkları bir çalışmada iskelet immatüritesi olan hastalarda tamamı içerde yöntemin kullanılmasının olası fizis hasarını azalttığını göstermişlerdir (152).

Çalışmamızda iskelet matürasyonu tamamlanmayan 2 hastaya Tİ yöntemle rekonstrüksiyon uygulandı ve herhangi bir fizis hasarı bulgusuyla karşılaşılmadı.

Cournapeau ve arkadaşlarının 2013 yılında yaptıkları bir çalışmada tamamı içerde yöntemiyle, standart ÖÇB rekonstrüksiyon yöntemlerini maliyet yönünden değerlendirmişlerdir. Tamamı içerde yöntemi ile rekonstrüksiyonun %18 daha pahalı olduğunu göstermişlerdir (153).

Ülkemizde ön çapraz bağ rekonstrüksiyonlarında Tİ yöntemi TT yöntemine göre %44 daha pahalıdır. Ayrıca günümüzde Tİ yöntemde kullanılan bazı malzemelerin sigorta kurum ödemesi yoktur. Bu durum Tİ yönteminin dezavantajıdır.

## 6. SONUÇ

Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonlarında literatürde tanımlanmış birçok ameliyat tekniği ve greft seçimi mevcuttur. Son zamanlarda kullanımı yaygınlaşmaya başlamış olan tamamı içerde yöntem ile geleneksel transtibial yöntemin çok iyi klinik ve fonksiyonel sonuçları vardır. Her iki yöntemde diz stabilizasyonunu başarılı bir şekilde restore etmektedir.

Tamamı içerde yöntem ile ön çapraz bağ rekonstrüksiyonunun tek tendon grefti kullanılıyor olmasından dolayı donör saha morbiditesini azaltması, kapalı soket drilizasyon tekniği ve sınırlı tibial korteks kullanımından dolayı periost iritasyonunun daha az olmasından dolayı hastalarda erken dönemde daha az ağrıya neden olduğu düşünülmektedir. Bu sebeple hastanın erken rehabilitasyon protokollerine daha iyi uyum sağlamasından dolayı gitgide popülaritesi artmaktadır.

Ayrıca tamamı içerde yönteminde tam femoral ve tibial tünel açılması yerine kapalı yarım soketlerin kullanılıyor olması, olası revizyon ameliyatı için kemik rezervi korunurken, gracilis tendonunun ÖÇB rekonstrüksiyonunda kullanılmıyor olması çoklu bağ rekonstrüksiyonları ve revizyon ÖÇB rekonstrüksiyonları için de avantaj sağlamaktadır. Ek olarak tibial korteksi daha az kullanmasından dolayı yüksek tibial osteotomi ve kombine ÖÇB-AÇB rekonstrüksiyonu durumlarında kolaylık sağladığı düşünülmektedir.

Tamamı içerde yönteminin bir diğer avantajı ise transtibial yöneme göre cerraha daha anatomik femoral ve tibial soketlerin açılmasına olanak vermesidir. Buna bağlı olarak da ameliyat sonrası fizik muayenede daha stabil bir dize ulaşıldığı düşünülmektedir.

Çalışmamızda her iki yöntem gruplarında 2.yılda bakılan hasta kaynaklı subjektif testler arasında fark bulunmamakla birlikte bu konuda, standartize edilmiş daha geniş hasta grupları kullanılarak yapılacak olan randomize prospektif çalışmalara ihtiyaç vardır.

## 7. OLGULARIMIZDAN ÖRNEKLER



**Olgu 1:** 30 yaşında erkek hasta, akut ön çapraz bağ rüptürü nedeniyle tamamı içerde yöntemi ile ÖÇB rekonstrüksiyonu sonrası erken dönem (4.ay) kontrol grafisi



Aynı hastanın orta dönem (25.ay) kontrol grafisi



**Olgu 2:** 40 yaşında erkek hasta, kronik ön çapraz bağ lezyonu nedeniyle tamamı içerde yöntemi ile ÖÇB rekonstrüksiyonu sonrası erken dönem (postop 3.gün) kontrol grafisi



Aynı hastanın orta dönem (31.ay) kontrol grafisi



**Olgu 3:** 36 yaşında erkek hasta, akut ön çapraz bağ rüptürü nedeniyle transtibial yöntem ile ÖÇB rekonstrüksiyonu sonrası erken dönem (2.ay) kontrol grafisi



Aynı hastanın orta dönem (44.ay) kontrol grafisi





**Olgu 4:** 32 yaşında erkek hasta, kronik ön çapraz bağ lezyonu nedeniyle transtibial yöntem ile ÖÇB rekonstrüksiyonu sonrası erken dönem (postop 2.gün) kontrol grafisi



Aynı hastanın orta dönem (44.ay) kontrol grafisi

## 8. EKLER

### EK-1: Etik Kurul Onayı

**T.C. MALTEPE ÜNİVERSİTESİ**  
**KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU**

Sayı:2019/900/74

18 Aralık 2019

**Sayın Prof. Dr. Ender UGUTMEN,**  
**Maltepe Üniversitesi Tıp Fakültesi**  
**Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı Öğretim Üyesi,**

Yürütücülüğünü yapmakta olduğunuz, “Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonunda Tamamı İçerde Yöntem ile Transtibial Yöntemin Erken – Orta Dönem Sonuçlarının Karşılaştırılması” başlıklı klinik araştırma projesinin yapılmasında etik açıdan bir sakınca olmadığına mevcudun oy birliği ile karar verilmiştir.

  
Prof. Dr. Ali Çağlar ÖĞÜTMAN  
Maltepe Üniversitesi  
Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanı

## EK-2: Tegner-Lysholm Formu

Tegner Lysholm Testi

Hasta Adı:

Soyadı:

<b>Section 1 - Aksama</b>	<b>Section 2 -Support</b>
<input type="radio"/> Hiç	<input type="radio"/> Hiç
<input type="radio"/> Hafif veya Perodik	<input type="radio"/> Baston veya koltuk değeneği
<input type="radio"/> Ciddi ve s¼rekli	<input type="radio"/> Y¼k verme imkansız
<b>Section 3 - Ağrı</b>	<b>Section 4 – İnstabilite / dizde boşalma hissi / dizde kayma hissi</b>
<input type="radio"/> Hiç	<input type="radio"/> Hiçbir zaman
<input type="radio"/> Hafif,egzersiz zamanı ara sıra	<input type="radio"/> Ağır egzersiz zamanı nadir
<input type="radio"/> Belirgin,egzersiz zamanı	<input type="radio"/> Ağır egzersiz zamanı sıklıkla
<input type="radio"/> 2 km ve üzerinde y¼r¼y¼ş zamanı belirgin	<input type="radio"/> G¼nl¼k aktivite zamanı ara sıra
<input type="radio"/> 2km altında y¼r¼y¼ş zamanı belirgin	<input type="radio"/> G¼nl¼k aktivite zamanı sıklıkla
<input type="radio"/> S¼rekli	<input type="radio"/> Her adımda
<b>Section 5 – Kilitlenme veya Çekme</b>	<b>Section 6 - Şişlik</b>
<input type="radio"/> Kilitlenme hissi yok	<input type="radio"/> Hiç
<input type="radio"/> Çekme hissi var ama kilitlenme yok	<input type="radio"/> Ağır egzersiz zamanı
<input type="radio"/> Ara sıra kilitlenme olur	<input type="radio"/> Normal egzersiz zamanı
<input type="radio"/> Sıklıkla ikisi de olur	<input type="radio"/> Devamlı
<input type="radio"/> Muayene zamanı diz kilitlenmesi	
<b>Section 7 – Merdiven çıkma</b>	<b>Section 8 - Çömelme</b>
<input type="radio"/> Hiçbir problem yok	<input type="radio"/> Hiçbir problem yok
<input type="radio"/> Hafif bozulmuş	<input type="radio"/> Hafif bozulmuş
<input type="radio"/> Adım Adım	<input type="radio"/> 90° ötesinde mümkün değil
<input type="radio"/> M¼mk¼ns¼z	<input type="radio"/> M¼mk¼ns¼z

### EK-3: Knee Society Score (KSS) Formu

KNEE SOCIETY SCORE.(KSS TESTİ) Knee Score.	
<b>Ağrı</b>	<b>Fleksiyon kontraktürü(eger varsa)</b>
<input type="radio"/> hiç	<input type="radio"/> 5°-10°
<input type="radio"/> Hafif / Ara sıra	<input type="radio"/> 10°-15°
<input type="radio"/> Hafif(merdivenle çıkma zamanı)	<input type="radio"/> 16°-20°
<input type="radio"/> Hafif(yürüme ve merdiven)	<input type="radio"/> >20°
<input type="radio"/> Orta – Ara sıra	<b>Ekstansiyon kısıtlılığı</b>
<input type="radio"/> Orta - Devamlı	<input type="radio"/> <10°
<input type="radio"/> Ciddi	<input type="radio"/> 10-20°
	<input type="radio"/> >20°

Eklem Hareket Açıklığı						Dizilim (Varus & Valgus)															
<input type="radio"/> 0-5	<input type="radio"/> 6-10	<input type="radio"/> 11-15	<input type="radio"/> 16-20	<input type="radio"/> 21-25	<input type="radio"/> 26-30	<input type="radio"/> 0	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 5-10										
<input type="radio"/> 26-30	<input type="radio"/> 31-35	<input type="radio"/> 36-40	<input type="radio"/> 41-45	<input type="radio"/> 46-50	<input type="radio"/> 51-55	<input type="radio"/> 56-60	<input type="radio"/> 61-65	<input type="radio"/> 66-70	<input type="radio"/> 71-75	<input type="radio"/> 76-80	<input type="radio"/> 81-85	<input type="radio"/> 86-90	<input type="radio"/> 91-95	<input type="radio"/> 96-100	<input type="radio"/> 11	<input type="radio"/> 12	<input type="radio"/> 13	<input type="radio"/> 14	<input type="radio"/> 15	<input type="radio"/> Over 15°	
<input type="radio"/> 101-105	<input type="radio"/> 106-110	<input type="radio"/> 111-115	<input type="radio"/> 116-120	<input type="radio"/> 121-125																	

Stabilite	
<b>Antero-posterior</b>	<b>Mediolateral</b>
<input type="radio"/> <5mm	<input type="radio"/> <5°
<input type="radio"/> 5-10mm	<input type="radio"/> 6-9°
<input type="radio"/> 10+mm	<input type="radio"/> 10-14°
	<input type="radio"/> 15°

## EK-4: Knee Injury & Osteoarthritis Outcome Score (KOOS)

KOOS Score

Ad Soyad:

### Şikayet / Semptomlar

S1. Dizinde şişlik oluyor mu?	<input type="radio"/> Hiç	<input type="radio"/> Nadiren	<input type="radio"/> Bazen	<input type="radio"/> Sık sık	<input type="radio"/> Her zaman
S2. Diz hareketleri zamanı klik veya herhangi bir ses duyuyor musun / hissediyor musun?	<input type="radio"/> Hiç	<input type="radio"/> Nadiren	<input type="radio"/> Bazen	<input type="radio"/> Sık sık	<input type="radio"/> Her zaman
S3. Dizinde boşalma oluyor mu?	<input type="radio"/> Hiç	<input type="radio"/> Nadiren	<input type="radio"/> Bazen	<input type="radio"/> Sık sık	<input type="radio"/> Her zaman
S4. Dizini tam düz uzatabiliyor musun?	<input type="radio"/> Her zaman	<input type="radio"/> Sık sık	<input type="radio"/> Bazen	<input type="radio"/> Nadiren	<input type="radio"/> Hiç
S5. Dizini tam bükabiliyor musun ?	<input type="radio"/> Her zaman	<input type="radio"/> Sık sık	<input type="radio"/> Bazen	<input type="radio"/> Nadiren	<input type="radio"/> Hiç

### Sertlik – Sertlik dizin hareketi esnasında kısıtlanma veya yavaşlama hissidir

S6. Sabah uyandıığınızda diz eklemi sertliğinizin ciddiyeti ne kadardır?	<input type="radio"/> Hiç	<input type="radio"/> Hafif	<input type="radio"/> Orta	<input type="radio"/> Ciddi	<input type="radio"/> Aşırı
S7. Günün ilerleyen zamanlarında oturma, uzanma ve dinlenme sonrasında oluşan dizinizdeki sertliğin ciddiyeti ne kadardır?	<input type="radio"/> Hiç	<input type="radio"/> Hafif	<input type="radio"/> Orta	<input type="radio"/> Ciddi	<input type="radio"/> Aşırı

### Ağrı

P1. Ne sıklıkta diz ağrısı hissediyorsunuz?	<input type="radio"/> Hiç	<input type="radio"/> Aylık	<input type="radio"/> Haftalık	<input type="radio"/> Günlük	<input type="radio"/> Her zaman
Aşağıdaki aktiviteleri takiben dizinde oluşan ağrının miktarı?					
P2. Dizin rotasyonu veya dönmesi esnasında	<input type="radio"/> Hiç	<input type="radio"/> Hafif	<input type="radio"/> Orta	<input type="radio"/> Ciddi	<input type="radio"/> Aşırı
P3. Dizi tam uzatma durumunda	<input type="radio"/> Hiç	<input type="radio"/> Hafif	<input type="radio"/> Orta	<input type="radio"/> Ciddi	<input type="radio"/> Aşırı
P4. Dizi tam bükme durumunda	<input type="radio"/> Hiç	<input type="radio"/> Hafif	<input type="radio"/> Orta	<input type="radio"/> Ciddi	<input type="radio"/> Aşırı
P5. Düz bir zemin üzerinde yürümede	<input type="radio"/> Hiç	<input type="radio"/> Hafif	<input type="radio"/> Orta	<input type="radio"/> Ciddi	<input type="radio"/> Aşırı
P6. Merdiven inip çıkmakta	<input type="radio"/> Hiç	<input type="radio"/> Hafif	<input type="radio"/> Orta	<input type="radio"/> Ciddi	<input type="radio"/> Aşırı
P7. Gece yatakta					



<input type="radio"/> Hiç	<input type="radio"/> Hafif	<input type="radio"/> Orta	<input type="radio"/> Ciddi	<input type="radio"/> Aşırı
P8. Oturuken yada uzanırken				
<input type="radio"/> Hiç	<input type="radio"/> Hafif	<input type="radio"/> Orta	<input type="radio"/> Ciddi	<input type="radio"/> Aşırı
P9. Ayakta duruken				
<input type="radio"/> Hiç	<input type="radio"/> Hafif	<input type="radio"/> Orta	<input type="radio"/> Ciddi	<input type="radio"/> Aşırı
<b>Fonksiyon, günlük yaşam – Lütfen aşağıdaki aktivitelerden sonra yaşadığınız zorluğun derecesini belirtin</b>				
A1. Merdiven inmek				
<input type="radio"/> Hiç	<input type="radio"/> Hafif	<input type="radio"/> Orta	<input type="radio"/> Ciddi	<input type="radio"/> Aşırı
A2. Merdiven çıkmak				
<input type="radio"/> Hiç	<input type="radio"/> Hafif	<input type="radio"/> Orta	<input type="radio"/> Ciddi	<input type="radio"/> Aşırı
A3. Oturduğu yerden kalkmak				
<input type="radio"/> Hiç	<input type="radio"/> Hafif	<input type="radio"/> Orta	<input type="radio"/> Ciddi	<input type="radio"/> Aşırı
A4. Ayakta durmak				
<input type="radio"/> Hiç	<input type="radio"/> Hafif	<input type="radio"/> Orta	<input type="radio"/> Ciddi	<input type="radio"/> Aşırı
A5. Eğilerek yerden bir şey kaldırmak				
<input type="radio"/> Hiç	<input type="radio"/> Hafif	<input type="radio"/> Orta	<input type="radio"/> Ciddi	<input type="radio"/> Aşırı
A6. Düz zemin üzerinde yürümek				
<input type="radio"/> Hiç	<input type="radio"/> Hafif	<input type="radio"/> Orta	<input type="radio"/> Ciddi	<input type="radio"/> Aşırı
A7. Arabaya binme / inme				
<input type="radio"/> Hiç	<input type="radio"/> Hafif	<input type="radio"/> Orta	<input type="radio"/> Ciddi	<input type="radio"/> Aşırı
A8. Alışverişe çıkmak				
<input type="radio"/> Hiç	<input type="radio"/> Hafif	<input type="radio"/> Orta	<input type="radio"/> Ciddi	<input type="radio"/> Aşırı
A9. Çorap giymek				
<input type="radio"/> Hiç	<input type="radio"/> Hafif	<input type="radio"/> Orta	<input type="radio"/> Ciddi	<input type="radio"/> Aşırı
A10. Yataktan kalkmak				
<input type="radio"/> Hiç	<input type="radio"/> Hafif	<input type="radio"/> Orta	<input type="radio"/> Ciddi	<input type="radio"/> Aşırı
A11. Çorap çıkartmak				
<input type="radio"/> Hiç	<input type="radio"/> Hafif	<input type="radio"/> Orta	<input type="radio"/> Ciddi	<input type="radio"/> Aşırı
A12. Yatakta yatmak(yatakta dönmek)				
<input type="radio"/> Hiç	<input type="radio"/> Hafif	<input type="radio"/> Orta	<input type="radio"/> Ciddi	<input type="radio"/> Aşırı
A13. Banyoya girmek / çıkmak				
<input type="radio"/> Hiç	<input type="radio"/> Hafif	<input type="radio"/> Orta	<input type="radio"/> Ciddi	<input type="radio"/> Aşırı
A14. Oturmak				

<input type="radio"/> Hiç	<input type="radio"/> Hafif	<input type="radio"/> Orta	<input type="radio"/> Ciddi	<input type="radio"/> Aşırı
A15. Tuvalete oturmak / kalkmak				
<input type="radio"/> Hiç	<input type="radio"/> Hafif	<input type="radio"/> Orta	<input type="radio"/> Ciddi	<input type="radio"/> Aşırı
A16. Ağır ev işi görevleri(ağır eşya taşımak,yerleri silmek gibi)				
<input type="radio"/> Hiç	<input type="radio"/> Hafif	<input type="radio"/> Orta	<input type="radio"/> Ciddi	<input type="radio"/> Aşırı
A17. Hafif ev işleri(yemek yapmak , toz almak gibi)				
<input type="radio"/> Hiç	<input type="radio"/> Hafif	<input type="radio"/> Orta	<input type="radio"/> Ciddi	<input type="radio"/> Aşırı

**Fonksiyon , spor** - Lütfen aşağıdaki aktivitelerden sonra yaşadığınız zorluğun derecesini belirtin.

SP1. Çömelme				
<input type="radio"/> Hiç	<input type="radio"/> Hafif	<input type="radio"/> Orta	<input type="radio"/> Ciddi	<input type="radio"/> Aşırı
SP2. Koşma				
<input type="radio"/> Hiç	<input type="radio"/> Hafif	<input type="radio"/> Orta	<input type="radio"/> Ciddi	<input type="radio"/> Aşırı
SP3. Atlama / zıplama				
<input type="radio"/> Hiç	<input type="radio"/> Hafif	<input type="radio"/> Orta	<input type="radio"/> Ciddi	<input type="radio"/> Aşırı
SP4. Dizin ekseninde dönme				
<input type="radio"/> Hiç	<input type="radio"/> Hafif	<input type="radio"/> Orta	<input type="radio"/> Ciddi	<input type="radio"/> Aşırı
SP5. Diz çökme				
<input type="radio"/> Hiç	<input type="radio"/> Hafif	<input type="radio"/> Orta	<input type="radio"/> Ciddi	<input type="radio"/> Aşırı

**Yaşam kalitesi**

Q1. Hangi sıklıkla dizinde problem olduğunun farkında oluyorsunuz?				
<input type="radio"/> Hiç	<input type="radio"/> Aylık	<input type="radio"/> Haftalık	<input type="radio"/> Günlük	<input type="radio"/> Her zaman
Q2. Dizinize potansiyel zarar verebilecek aktivitelerden kaçınmak için yaşam tarzınızı değiştirdiniz mi ?				
<input type="radio"/> Nerdeyse hiç	<input type="radio"/> Hafif	<input type="radio"/> Orta	<input type="radio"/> Ciddi	<input type="radio"/> Tam olarak
Q3. Dizinize güven duymam konusunda ne kadar sıkıntılısınız?				
<input type="radio"/> Nerdeyse hiç	<input type="radio"/> Hafif	<input type="radio"/> Orta	<input type="radio"/> Ciddi	<input type="radio"/> Aşırı
Q4. Genel olarak dizinizden dolayı ne kadar güçlük yaşamaktasınız?				
<input type="radio"/> Hiç	<input type="radio"/> Hafif	<input type="radio"/> Orta	<input type="radio"/> Ciddi	<input type="radio"/> Aşırı

**EK-5: International Knee Documentation Comitee (IKDC) Subjektif Diz  
Değerlendirme Formu**

**2000 IKDC SUBJEKTİF DİZ DEĞERLENDİRME FORMU**

Tam Adınız

Bugünün Tarih: Gün/ Ay Yıl

Yaralanma Tarihi: Gün/ Ay Yıl

**BELİRTİLER**

Bulgularınızı ciddi belirtiler ortaya çıkmadan yapabileceğinizi düşündüğünüz en yüksek aktivite düzeyine göre derecelendirin. Normalde bu düzeyde aktivite yapmıyor olabilirsiniz.

**1) Şiddetli diz ağrısı olmadan yapabileceğiniz en yüksek aktivite düzeyi nedir?**

4. Zıplamak gibi zor aktiviteler veya basketbol ya da futboldaki gibi pivot (ayak yerde iken dizin içe veya dışa dönmesi) hareketleri.
3. Ağır fiziki işler, ya da tenis, kayak gibi yorucu aktiviteler
2. Orta düzeydeki fiziki işler, hızlı yürüyüş ya da koşmak.
1. Yürümek, ev işi veya bahçe işi gibi hafif aktiviteler
0. Yukarıda sayılan herhangi bir aktiviteyi diz ağrısı nedeniyle yapamama

**2) Son 4 hafta içerisinde, ya da yaralanmanızdan beri, ne sıklıkla ağrınız oldu?**

Sürekli 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
            Asla

**3) Eğer ağrınız olduysa, ne kadar şiddetli idi ?**

Hayal  
edilebilen  
en kötü

ağrı 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Ağrı yok

**4) Son 4 hafta içerisinde, ya da yaralanmanızdan beri, dizinizde şişlik ya da hareket kısıtlanması oldu mu?**

4. Pek değil
3. Hafif
2. Orta düzeyde
1. Çok
0. İleri düzeyde



5) Dizinizde şişlik ortaya çıkmadan yapabildiğiniz en yüksek aktivite düzeyi nedir?

4. Zıplamak gibi zor aktiviteler veya basketbol ya da futboldaki gibi pivot (ayak yerde iken dizin içe veya dışa dönmesi) hareketleri.
3. Ağır fiziki işler, ya da tenis, kayak gibi yorucu aktiviteler
2. Orta düzeydeki fiziki işler, hızlı yürüyüş ya da koşmak
1. Yürümek, ev işi veya bahçe işi gibi hafif aktiviteler
0. Yukarıda sayılan herhangi bir aktiviteyi dizde şişme nedeniyle yapamama

6) **Son 4 hafta içerisinde, ya da yaralanmanızdan beri, dizinizde kilitlenme ya da takılma oldu mu?**

0  Evet

1  Hayır

7) Dizinizde ciddi boşalma hissi (dizin öne doğru kayması) olmadan yapabileceğiniz en yüksek aktivite düzeyi nedir?

4. Zıplamak gibi zor aktiviteler veya basketbol ya da futboldaki gibi pivot (ayak yerde iken dizin içe veya dışa dönmesi) hareketleri.
3. Ağır fiziki işler, ya da tenis, kayak gibi yorucu aktiviteler
2. Orta düzeydeki fiziki işler, hızlı yürüyüş ya da koşmak
1. Yürümek, ev işi veya bahçe işi gibi hafif aktiviteler
0. Yukarıda sayılan herhangi bir aktiviteyi dizde boşalma nedeniyle yapamama

### **SPOR AKTİVİTELERİ**

8) Düzenli olarak katılabildiğiniz en yüksek aktivite düzeyi nedir?

4. Zıplamak gibi zor aktiviteler veya basketbol ya da futboldaki gibi pivot (ayak yerde iken dizin içe veya dışa dönmesi) hareketleri.
3. Ağır fiziki işler, ya da tenis, kayak gibi yorucu aktiviteler
2. Orta düzeydeki fiziki işler, hızlı yürüyüş ya da koşmak
1. Yürümek, ev işi veya bahçe işi gibi hafif aktiviteler
0. Yukarıda sayılan herhangi bir aktiviteyi dizde ağrı nedeniyle yapamama

9) Diziniz şunları yapmanızı ne kadar etkiliyor ?

		Pek zorlamıyor	Az miktarda zorluyor	Orta miktarda zorluyor	Ciddi düzeyde zorluyor	Yapamıyorum
a.	Merdiven çıkma	4☐	3☐	2☐	1☐	0☐
b.	Merdiven inme	4☐	3☐	2☐	1☐	0☐
c.	Diz üzerine çökme	4☐	3☐	2☐	1☐	0☐
d.	Çömelme	4☐	3☐	2☐	1☐	0☐
e.	Dizleri kırarak oturma	4☐	3☐	2☐	1☐	0☐
f.	Sandalyeden kalkma	4☐	3☐	2☐	1☐	0☐
g.	Düz koşma	4☐	3☐	2☐	1☐	0☐
h.	Zıplamak ve sorunlu bacağına üzerine inmek	4☐	3☐	2☐	1☐	0☐
i.	Ani olarak durmak veya harekete başlamak	4☐	3☐	2☐	1☐	0☐

**FONKSİYON**

10) 0 – 10 arasında değerlendirildiğinde, dizinizin durumunu nasıl puanlarsınız? 10 normal ve mükemmel, 0 hiçbir günlük aktiviteyi, spor aktiviteleri dahil yapamamaktır.

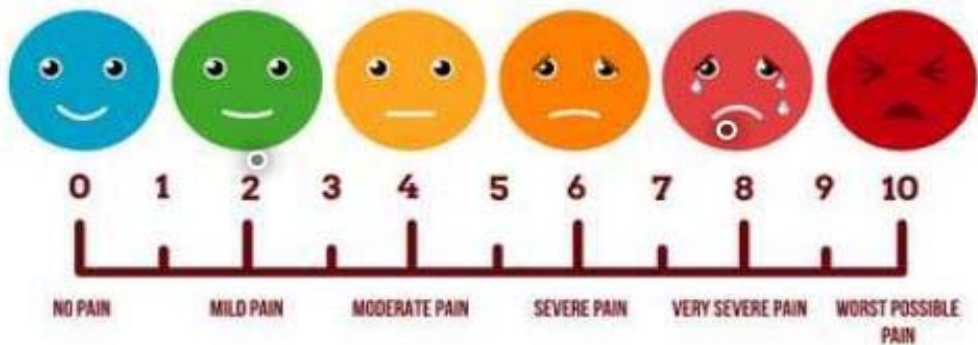
**DİZ YARALANMASI ÖNCESİ FONKSİYON**



**ŞU ANKİ DİZ FONKSİYONU**



**EK-6: Vizüel Analog Skala (VAS)**



## 9. KAYNAKLAR

1. Davarinos N, O'Neill BJ, Curtin W. A Brief History of Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Adv Orthop Surg.* 2014;2014:1-6.
2. Pässler HH. The history of the cruciate ligaments: Some forgotten (or unknown) facts from Europe. *Knee Surg Sport Traumatol Arthrosc.* 1993;1(1):13-16.
3. Schindler OS. Surgery for anterior cruciate ligament deficiency: A historical perspective. *Knee Surgery, Sport Traumatol Arthrosc.* 2012;20(1):5-47.
4. Sanchis-Alfonso V, Carles J, Editors M. The ACL-Deficient Knee A Problem Solving Approach.
5. History of the Lachman test. *Clin Orthop Relat Res.* 1987;(216):302-303.
6. Gottsegen CJ, Eyer BA, White EA, Learch TJ, Forrester D. Avulsion fractures of the knee: Imaging findings and clinical significance. *Radiographics.* 2008;28(6):1755-1770.
7. Sebik A. On Çapraz Bağ Yaralanmalarının Tedavisinde Tarihsel Gelişim. *Acta Orthop Traumatol Turc.* Vol 33.; 1999.
8. Chambat P, Guier C, Sonnery-Cottet B, Fayard JM, Thaunat M. The evolution of ACL reconstruction over the last fifty years. *Int Orthop.* 2013;37(2):181-186.
9. Rushton N, Dandy D, Naylor C. The clinical, arthroscopic and histological findings after replacement of the anterior cruciate ligament with carbon-fibre. *J Bone Joint Surg Br.* 1983;65-B(3):308-309.
10. Histological A, et al. Anterior and Posterior Cruciate Ligament Reconstruction in Rhesus Monkeys Microangiographic, And Biomechanical analysis
11. Zanella LAZ, Bervig A, Badotti AA, Michelin AF, Algarve RI, De Quadros Martins CA. Reconstrução anatômica do ligamento cruzado anterior do joelho: Banda dupla ou banda simples? *Rev Bras Ortop.* 2012;47(2):197-203.
12. Chhabra A, Starman JS, Ferretti M, Vidal AF, Zantop T, Fu FH. Anatomic, radiographic, biomechanical, and kinematic evaluation of the anterior cruciate ligament and its two functional bundles. In: *Journal of Bone and Joint Surgery - Series A.* ; 2006.
13. Mérida-Velasco JA, Sánchez-Montesinos I, Espín-Ferra J, Mérida-Velasco JR, Rodríguez-Vázquez JF, Jiménez-Collado J. Development of the human knee joint ligaments. *Anat Rec.* 1997;248(2):259-268.
14. Ferretti M, Levicoff EA, Macpherson TA, Moreland MS, Cohen M, Fu FH. The Fetal Anterior Cruciate Ligament: An Anatomic and Histologic Study. *Arthrosc - J Arthrosc Relat Surg.* 2007;23(3):278-283.
15. Miller –Cole. textbook of arthroscopy 2006: Knee arthroscopy 467-765.
16. Amis A, Dawkins G. Functional anatomy of the anterior cruciate ligament. Fibre bundle actions related to ligament replacements and injuries. *J Bone Joint Surg Br.* 2018.
17. N.Reha Tandoğan, A. Mümtaz Alpaslan: Diz Cerrahisi, 1999, Ankara

18. Pankaj Sharma and Nicola Maffulli: Tendon Injury and Tendinopathy: Healing and Repair. *J. Bone Joint Surg. Am.*, Jan 2005; 87: 187 - 202.
19. U. Insall-Sicott: *Surgery of the Knee* 2005. 607–712.
20. Schutte MJ, Dabezies EJ, Zimny ML, Happel LT: Neural anatomy of the human anterior cruciate ligament. *J Bone Joint Surg* 1987, 69-A: 243–9.
21. Woo SL, Tensile properties of the human femur-anterior cruciate ligament-tibia complex. The effects of specimen age and orientation. *Am J Sports Med.* 1991 May-Jun;19(3):217-25.
22. Fahri Dere, Çukurova Üniversitesi, Çukurova Tıp Fakültesi, Anatomi kitabından 1993.
23. Scott WN. Insall and Scott, *Surgery of the Knee*. In: Volumen 2, Capitulo 79. ; 2007
24. Zantop T, Petersen W, Fu FH. Anatomy of the anterior cruciate ligament. *Oper Tech Orthop.* 2005
25. Piefer JW, Pflugner TR, Hwang MD, Lubowitz JH. Anterior cruciate ligament femoral footprint anatomy: Systematic review of the 21st century literature. *Arthrosc - J Arthrosc Relat Surg.* 2012;28(6):872-881.
26. Bicer EK, Lustig S, Servien E, Selmi TAS, Neyret P. Current knowledge in the anatomy of the human anterior cruciate ligament. *Knee Surgery, Sport Traumatol Arthrosc.* 2010.
27. Petersen W, Zantop T. Anatomy of the anterior cruciate ligament with regard to its two bundles. In: *Clinical Orthopaedics and Related Research.* ; 2007
28. Girgis FG, Marshall JL, Monajem A. The cruciate ligaments of the knee joint. Anatomical, functional and experimental analysis. *Clin Orthop Relat Res.*
29. Gabriel MT, Wong EK, Woo SLY, Yagi M, Debski RE. Distribution of in situ forces in the anterior cruciate ligament in response to rotatory loads. *J Orthop Res.* 2004.
30. Murray MM, Spector M. Fibroblast distribution in the anteromedial bundle of the human anterior cruciate ligament: The presence of  $\alpha$ -smooth muscle actin-positive cells. *J Orthop Res.* 1999.
31. Spalding T, Robb C, Brown CH. Femoral Bone Tunnel Placement (Arthroscopically and with Fluoroscopy). In: *Anterior Cruciate Ligament Reconstruction.* ; 2014.
32. Duthon VB, Barea C, Abrassart S, Fasel JH, Fritschy D, Ménétrey J. Reading - Lecture 1 Anatomy of the anterior cruciate ligament. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2006.
33. Scapinelli R. Vascular anatomy of the human cruciate ligaments and surrounding structures. *Clin Anat.* 1997. 33.
34. Saleh M, Ahmed A. Posterior Cruciate Ligament Avulsion Repair. 2012.
35. Denti M, Monteleone M, Berardi A, Panni AS. Anterior Cruciate Ligament Mechanoreceptors. *Clin Orthop Relat Res.* 1994.
36. Hogervorst T, Brand RA. Mechanoreceptors in joint function. *J Bone Joint Surg Am.* 1998,
37. Nordin M, Frankel V. *Biomechanica Basica del Sistema Muscoesqueletico-Nordin.pdf.* 2004:345.
38. S. Jones CD, N. P. The Biomechanics of the Anterior Cruciate Ligament and Its Reconstruction. In: *Theoretical Biomechanics.* InTech; 2011.
39. Fu FH, Harner CD, Johnson DL, Miller MD, Woo SL. Biomechanics of knee ligaments: basic concepts and clinical application. *Instr Course Lect.* 1994;43:137-148.

40. Frankel VH, Burstein AH, Brooks DB. Biomechanics of internal derangement of the knee. Pathomechanics as determined by analysis of the instant centers of motion. *J Bone Joint Surg Am.* 1971;53(5):945-962.
41. F. Malagelada, J. Vega, P. Golanó, B. Beynnon, and F. Ertem, *Knee Anatomy and Biomechanics of the Knee.* pp.1047-1072
42. Paulos L.E. Walther C.E. Walker J.A.: *Rhabilitation of the Surgycally Reconstructed and Nonsurgical Anterior Cruciate Ligament.* In *Surgery of the Knee.* Third Edition Ed Insall-Scott 2001; 789-799. .
43. Mininder S. Kocher, Sumeet Garg, and Lyle J. Micheli: *Physeal Sparing Reconstruction of the Anterior Cruciate Ligament in Skeletally Immature Prepubescent Children and Adolescents.* *J. Bone Joint Surg. Am.,* Nov 2005; 87: 2371 - 2379.
44. Tandoğan RN, Taser Ö, Kayaalp A, Taskıran E, Pınar H, Alpaslan B, Alturfan A: *Analysis of meniscal and chondral lisions accompanying ACL tears.* 9th Congress of ESSKA, 16–20 Eylül 2000, Londra, İngiltere, Book of Abstracts, s:144.
45. Marx RG, Jones EC, Allen AA, Altchek DW, O'Brien SJ, Rodeo SA, Williams RJ, Warren RF, Wickiewicz TL.: *Reliability, validity, and responsiveness of four knee outcome scales for athletic patients.* *J Bone Joint Surg Am.* 2001 Oct;83(10):1459-69.
46. Robert H. Miller. *Knee Injuries.* In: *Campbell's Operative Orthopaedics,* 10th Ed., Mosby 2003, ss 2165–2339. .
47. Kirkendall, Donald T. PhD; Garrett, William E. Jr, MD, PhD *The Anterior Cruciate Ligament Enigma: Injury Mechanisms and Prevention.* *Clinical Orthopaedics & Related Research.* (372):64-68, March 2000.
48. Sisk TD. *Knee Injuries.* In: *Campbell's Operative Orthopaedics,* 8th Ed., Mosby 1996, ss 1487–1732.
49. Nicholas JA. *İnjuries to knee ligaments: relationship to looseness and tightness in football players.* *JAMA* 1970, 212: 2236–9.
50. Sitler M, Ryan J, Hopkins W ve ark.: *The efficacy of a prophylactic knee brace to reduce knee injures in football. A prospective, randomized study at West point.* *Am J Sports Med* 1990, 18:310-5. .
51. De-Haven K: *Diagnosis of acute injuries with hematrosis.* *Am J Sports Med* 1980, 8:9-14.
52. Johnson DL, Miller MD, Fu FH.: *The arthroscopic "impingement test" during anterior cruciate ligament reconstruction.* *Arthroscopy.* 1993;9(6):714-7.
53. Alentorn-Geli E, et al. *Prevention of non-contact anterior cruciate ligament injuries in soccer players. Part 2: A review of prevention programs aimed to modify risk factors and to reduce injury rates.* *Knee Surg Sport Traumatol Arthrosc.* 2009.
54. Shimokochi Y, Shultz SJ. *Mechanisms of noncontact anterior cruciate ligament injury.* *J Athl Train.* 2008;43(4):396-408.

55. Siebold R, Schuhmacher P, Brehmer A, Fernandez F, S'migielski R, Kirsch J. Tibial C-Shaped Insertion of the Anterior Cruciate Ligament Without Posterolateral Bundle. In: Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg; 2014:19-27.
56. Torg JS, Conrad W, Kalen V. Clinical diagnosis of anterior cruciate ligament instability in the athlete. *Am J Sports Med.* 4(2):84-93
57. Jacobsen K: Stress radiographical measurement of the anteroposterior, medial and lateral stability of the knee joint. *Acta Orthop Scand.* 1976 Jun;47(3):335-4.
58. Van der List JP, Pearle AD. Mechanizing the pivot shift test. In: Rotatory Knee Instability: An Evidence Based Approach. Springer International Publishing; 2016:255-268.
59. Rossi R, Dettoni F, Bruzzone M, Cottino U, D'Elicio DG, Bonasia DE. Clinical examination of the knee: Know your tools for diagnosis of knee injuries. *Sport Med Arthrosc Rehabil Ther Technol.* 2011.
60. Rossi R, Dettoni F, Bruzzone M, Cottino U, D'Elicio DG, Bonasia DE. Clinical examination of the knee: Know your tools for diagnosis of knee injuries. *Sport Med Arthrosc Rehabil Ther Technol.* 2011;3(1).
61. Sonnery-Cottet B, et al. Anterolateral Ligament Expert Group consensus paper on the management of internal rotation and instability of the anterior cruciate ligament - deficient knee. *J Orthop Traumatol.* 2017.
62. Miller MD. *Sports Knee Surgery.* Saunders/Elsevier; 2008:290-294
63. Sanders TG. In *DeLee & Drez's Orthopaedic Sports Medicine.*; 2015
64. Taşer Ö, Mahiroğulları M, Karahan M, Bal E. Diz eklemi Bağ Ve Tendon Sorunları.; 2016:27-33
65. Dheerendra SK, Khan WS, Singhal R, Shivarathre DG, Pydisetty R, Johnstone D. Anterior Cruciate Ligament Graft Choices: A Review of Current Concepts. *Open Orthop J.* 2012.
66. Grodia V.K. Grona W.A.: A comparison of outcomes at 2 to 6 years after acute and chronic anterior cruciate ligament reconstruction using hamstring tendon grafts. *Arthrosc.* 2000;53:12-34.
67. Jomba NM.: Long term osteoarthritic changes in anterior cruciate ligament reconstruction
68. Alturfan A., Atalar A.: ÖÇB Yaralanmalarında Klinik Görüntüleme ve Kantitatif Enstrümanlı Ölçüm. *Acta Orthop Trauma Turc.* 1999: 33-5; 374-380
69. Barrack RL, Skinner HB, Buckley SL.: Proprioception in the anterior cruciate deficient knee. *Am J Sports Med.* 1989 Jan-Feb;17(1):1-6.
70. Barrett DS, Proprioception and function after anterior cruciate reconstruction. *J Bone Joint Surg Br.* 1991 Sep;73(5):833-7.
71. Gene R. Barrett, M.D. , Ronald T. Rook: The Effect of Workes ' Compensation on Clinical Outcomes of Arthroscopic-Assisted Autogenous Patellar Tendon Anterior Cruciate Ligament Reconstruction in an Acute Population Arthroscopy: February 2001: pp 132 – 137.
72. Gottlob, Charles A. MD; Baker, Champ L. Jr. MD; Pellissier, James M. PhD; Colvin, Lisa PhD: Cost Effectiveness of Anterior Cruciate Ligament Reconstruction in Young Adults. *Clinical Orthopaedics & Related Research.* (367):272-282, October 1999.

73. Jig V. Patel , F.R.C.S. , J. Sam Church: Central Third Bone-Patellar Tendon-Bone Anterior Cruciate Ligament Reconstruction : A 5 Year Follow-up Arthroscopy : January – February 2000 : pp 67 – 70.
74. Mininder S.Kocher and Peter O. Newton: What's New in Pediatric Orthopaedics J. Bone Joint Surg. Am., May 2005; 87: 1171 - 1179.
75. Cyril B. Frank, Douglas W. Jackson: Current Concepts Review - The Science of Reconstruction of the Anterior Cruciate Ligament J. Bone Joint Surg. Am., Oct 1997; 79: 1556- 76.
76. Sports Injury; Knee injuries, Chapter 56, 1115–1121.
77. Ciccotti M.G., Lombardo S.J, Nonweiller B., Pink M.: Non-Operative Treatment of Ruptures of the Anterior Cruciate Ligament in Middle-Aged Patients J Bone Joint Surg. 1994: 76-A/9; 1315-1321. .
78. Yercan H., Aydoğdu S.: ÖÇB Yaralanmalarının Konservatif Tedavisi. Acta Orthop Trauma Turc. 1999: 33-5 ve 389-395.
79. Yack H.J., Collins C.E., Whieldon T.S., Comparison of Closed and Open Kinetic Chain exercise in Anterior Cruciate Ligament-Deficient Knee. Am J Sports Med. 1993: 21(1);49. .
80. Shea KG, et al. The American Academy of Orthopaedic Surgeons evidence-based guideline on management of anterior cruciate ligament injuries. J Bone Joint Surg Am. 2015.
81. Timo Jarvela, M.D. , Pekka Kannus: Anterior Cruciate Ligament Reconstruction in Patients With or Without Accompanying Injuries: A Reexamination of Subjects 5 to 9 Years After Reconstruction Arthroscopy: October 2001: pp 818 – 825. .
82. Henri Robert, M.D. , Jaffar Es-Sayeh: Hamstring Insertion Site Healing After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction in Patients With Symptomatic Hardware or Repeat Rupture: A Histologic Study in 12 Patients Arthroscopy: November 2003 : pp 948 – 954. .
83. Tewes, Douglas P. MD; Fritts, Hollis M. MD; Fields, Rodney D. MD; Quick, Donald C. : Chronically Injured Posterior Cruciate Ligament: Magnetic Resonance Imaging. Clinical Orthopaedics & Related Research. Spinal Instrumentation. (335):224-232, February 199
84. Andriacchi, Thomas P PhD, Briant, Paul L MS; Beville, Scott L MS; Koo, Seungbum MS: Rotational Changes at the Knee after ACL Injury Cause
85. Shelburne KD, Wilckens JH, Mollabashy A, DeCarlo M. Arthrofibrosis in acute anterior cruciate ligament reconstruction. The effect of timing of reconstruction and rehabilitation. Am J Sports Med. 1991, 19:560-68.
86. Souryal TO, Moore HA, Evans JP.: Bilaterality in anterior cruciate ligament injuries: associated intercondylar notch stenosis. Am J Sports Med. 1988 Sep-Oct;16(5):449-54.
87. Becker R, Schröder M, Röpke M, Starke C, Nebelung W.: Structural properties of sutures used in anchoring multistranded hamstrings in anterior cruciate ligament reconstruction: a biomechanical study. Arthroscopy. 1999 Apr;15(3):297-300.
88. Runer A, Wierer, et al. There is no difference between quadriceps- and hamstring tendon autografts in primary anterior cruciate ligament reconstruction: a 2-year patient-reported outcome study. Knee Surgery, Sport Traumatol Arthrosc. 2018;26(2):605-614.

89. Ajrawat P, Dwyer T, et al. A Comparison of Quadriceps Tendon Autograft With Bone-Patellar Tendon-Bone Autograft and Hamstring Tendon Autograft for Primary Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Clin J Sport Med.* June 2019;1.
90. Fu FH, Harner CD, Johnson DL, Miller MD, Woo SL-Y: Biomechanics of knee ligaments: basic concepts and clinical applications. *J Bone Joint Surg* 1993, 75A: 1715-27.
91. Brian S. Delay, Brian E. McGrath, and Eugene R. Mindell: Observations on a Retrieved Patellar Tendon Autograft Used to Reconstruct the Anterior Cruciate Ligament: A Case Report *J. Bone Joint Surg. Am.*, Aug 2002; 84: 1433 – 1438.
92. Greis, Patrick E. MD; Steadman, J. Richard MD: Revision of Failed Prosthetic Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Clinical Orthopaedics & Related Research.* (325):78-90, April 1996. .
93. Keith L. Markolf, Geoffery O'Neill, Steven R. Jackson, and David R. McAllister: Reconstruction of Knees with Combined Cruciate Deficiencies: A Biomechanical Study *J. Bone Joint Surg. Am.*, Sep 2003; 85: 1768 - 1774. .
94. A.F. Anderson, R.B. Snyder, and A.B. Lipscom: Three Surgical Methods of Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Were Equally Effective: Anderson AF, Snyder RB, Lipscomb AB Jr. Anterior cruciate ligament reconstruction. A prospective randomized study of.
95. Riley J. Williams, III, Jon Hyman, Frank Petrigliano,; Anterior Cruciate Ligament Reconstruction with a Four-Strand Hamstring Tendon Autograft. *J. Bone Joint Surg. Am.*, Feb 2004; 86: 225 - 232. .
96. Riley J. Williams, III, Jon Hyman, Frank Petrigliano, Tamara Rozental: Anterior Cruciate Ligament Reconstruction with a Four-Strand Hamstring Tendon Autograft. *J. Bone Joint Surg. Am.*, Mar 2005; 87: 51 - 66. .
97. Paolo Aglietti, Francesco Giron, Roberto Buzzi, Flavio Biddau, and Francesco Sasso: Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: Bone-Patellar Tendon- Bone Compared with Double Semitendinosus and Gracilis Tendon Grafts. A Prospective, Randomized Clinical T.
98. Mininder S. Kocher, J. Richard Steadman, Karen Briggs, David Zurakowski: Determinants of Patient Satisfaction with Outcome After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *J. Bone Joint Surg. Am.*, Sep 2002; 84: 1560-1572.
99. Koutras G, Papadopoulos P, Terzidis IP, Gigis I, Pappas E.: Short-term functional and clinical outcomes after ACL reconstruction with hamstrings autograft: transtibial versus anteromedial portal technique. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2013 Aug;21(8):1904-9
100. Tew, M., Forster, I.W.: Effect of knee replacement on flexion deformity. *J. Bone Joint Surg.* 67-B:14, 1985.
101. Vladimir Martinek, Christian Latterman, Arvydas Usas, Steven Abramowitch: Enhancement of Tendon-Bone Integration of Anterior Cruciate Ligament Grafts with Bone Morphogenetic Protein-2 Gene Transfer: A Histological and Biomechanical Study . *J. Bone Joint S.*
102. Anna E. Fox, David S. Johnson, and Francesco Giron: Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: Bone-Patellar Tendon-Bone Compared with Double Semitendinosus and Gracilis Tendon Grafts • F. Giron replies: *J. Bone Joint Surg. Am.*, Aug 2005; 87:1882 - 1883.



103. Alberto Gobbi M.D. :Sanjeev Mahajan Patellar Tendon Versus Quadrupleled Bone-Semitendinosus Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Prospective Clinical Investigation in Athletes Arthroscopy: July – August 2003: pp 592 – 601.
104. Brand J., Hamilton D., Selby J., Pienkowski D., Caborn D., Johnson D.L.: Biomechanical Comparison of Quadriceps Tendon Fixation with Patellar Tendon Bone Plug Interference Fixation in Cruciate Ligament Reconstrcoction. Arthroscopy. 2000: 16-8; 805-812. .
105. Mc. Ginty, Burkhart: Operative Arthroscopy Third edition: Knee arthroscopy 456-567.
106. Tom, James A. MD; Rodeo, Scott A. MD: Soft Tissue Allografts for Knee Reconstruction in Sports Medicine. Clinical Orthopaedics & Related Research. (402):135-156, September 2002.
107. Glenn N. Williams, Lynn Snyder-Mackler, Peter J. Barrance, Michael J.:Muscle and Tendon Morphology After Reconstruction of the Anterior Cruciate Ligament with Autologous Semitendinosus-Gracilis Graft J. Bone Joint Surg. Am., Sep 2004; 86: 1936 - 1946.
108. Dustin M. Grover, Stephen M. Howell, and Maury L. Hull: Early Tension Loss in an Anterior Cruciate Ligament Graft. A Cadaver Study of Four Tibial Fixation Devices J. Bone Joint Surg. Am., Feb 2005; 87: 381 – 390. .
109. Emin B, Emin T.; Hamstring Tendonlarıyla ÖÇB Rekonstruksiyonu, Acta OrthopTravma Turc, 33: 412-418, 1999.
110. N.Reha Tandoğan Ön Çapraz Bağ Cerrahisi. Spor Yaralanmaları Artroskopi ve Diz Cerrahisi Derneği Yayınları, 2002, Ankara.
111. Kato Y, Ingham JM, Kramer S, Smolinski P, Saito P, Fu F. Effect of tunnel position for anatomic single-bundle ACL reconstruction on knee biomechanics in porcine model. Knee Surg Sports Traumatol Arthros. 2010; 18(1):2-10. .
112. LaPrade RF, Terry GC, Montgomery RD, Curd D, Simmons DJ.: The effects of aggressive notchplasty on the normal knee in dogs. Am J Sports Med. 1998 Mar-Apr;26(2):193-200.
113. Corsetti JR, Jackson DW.: Failure of anterior cruciate ligament reconstruction: the biologic basis. Clin Orthop Relat Res. 1996 Apr;(325):42-9.
114. Franklin JL, Rosenberg TD, Paulos LE, France EP: Radiographic assessment of instability of the knee due to rupture of the anterior cruciate ligament. A quadriceps-contraction technique. J Bone Joint Surg Am. 1991 Mar;73(3):365-72.
115. Jackson DW, Schaefer RK.: Cyclops syndrome: loss of extension following intra-articular anterior cruciate ligament reconstruction. Arthroscopy. 1990;6(3):171-8.
116. N.Reha Tandoğan Ön Çapraz Bağ Cerrahisi. Spor Yaralanmaları Artroskopi ve Diz Cerrahisi Derneği Yayınları, 2002, Ankara.
117. Logerstedt D, Lynch A, Axe MJ, Snyder-Mackler L. Pre-operative quadriceps strength predicts IKDC2000 scores 6months after anterior cruciate ligament reconstruction. Knee. 2013.
118. Canale, S.Terry JHB. Campbell's Operative Orthopaedics.; 2011:2497-2500
119. Fong Sy, JL Tan. Septic Arthritis after Arthroscopic Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. Annals Academy of Medicine. March 2004, Vol. 33 No. 2:228-234

120. Matava MJ. Complications of anterior cruciate ligament reconstruction: graft issues. *Instr Course Lect.* 2006;55:489-496.
121. Sanders B, Rolf R, McClelland W, Xerogeanes J. Prevalence of Saphenous Nerve Injury After Autogenous Hamstring Harvest: An Anatomic and Clinical Study of Sartorial Branch Injury. *Arthrosc - J Arthrosc Relat Surg.* 2007;23(9):956-963.
122. Bonatus TJ, Alexander AH. Patellar fracture and avulsion of the patellar ligament complicating arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction. *Orthop Rev.* 1991;20(9):770-774.
123. Clatworthy MG, Annear P, Bulow JU, Bartlett RJ. Tunnel widening in anterior cruciate ligament reconstruction: a prospective evaluation of hamstring and patella tendon grafts. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 1999;7(3):138-145.
124. Simonian PT, Erickson MS, Larson R V, O'kane JW. Tunnel expansion after hamstring anterior cruciate ligament reconstruction with. *Arthroscopy.* 2000;16(7):707-714.
125. Tandogan, Reha kayaalp asım. Ön Çapraz Bağ Cerrahisinde Güncel Kavramlar.; 2014.
126. Ostman B, Michaelsson K, Rahme H, Hillered L. Tourniquet-Induced Ischemia and Reperfusion in Human Skeletal Muscle. *Clin Orthop Relat Res.* 2004;418:260-265.
127. Papakonstantinou O, Chung CB, Chanchairujira K, Resnick DL. Complications of anterior cruciate ligament reconstruction: MR imaging. *Eur Radiol.* 2003;13(5):1106-1117.
128. Laura L. Tosi, Barbara D. Boyan, and Adele L. Boskey: Does Sex Matter in Musculoskeletal Health? The Influence of Sex and Gender on Musculoskeletal Health. *J Bone Joint Surg. Am., Jul 2005; 87: 1631 – 1647*
129. Shelbourne KD, Klootwyk TE, Wilckens JH, De Carlo MS. Ligament stability two to six years after anterior cruciate ligament reconstruction with autogenous patellar tendon graft and participation in accelerated rehabilitation program. *The American journal .*
130. Desai VS, Anderson GR, Wu IT, Levy BA, Dahm DL, Camp CL, Krych AJ, Stuart MJ.: Anterior Cruciate Ligament Reconstruction With Hamstring Autograft: A Matched Cohort Comparison of the All-Inside and Complete Tibial Tunnel Techniques. *Orthop J Sports Med.* 2019 Jan 8;7(1):2325967118820297.
131. Lubowitz JH, Schwartzberg R, Smith P. Randomized controlled trial comparing all-inside anterior cruciate ligament reconstruction technique with anterior cruciate ligament reconstruction with a full tibial tunnel. *Arthroscopy* 2013;29(07):1195–1200
132. Yasen SK, Borton ZM, Eyre-Brook AI, et al. Clinical outcomes of anatomic, all-inside, anterior cruciate ligament (ACL) reconstruction. *Knee.* 2017;24(1):55-62.
133. Mochizuki T, Akita K, Muneta T, Sato T. Pes anserinus: layered supportive structure on the medial side of the knee. *Clin Anat* 2004;17:50–4.
134. Gobbi A. Single versus double hamstring tendon harvest for ACL reconstruction. *Sports Med Arthrosc Rev* 2010;18:15–9.
135. Tashiro T, Kurosawa H, Kawakami A, Hikita A, Fukui N. Influence of medial hamstring tendon harvest on knee flexor strength after anterior cruciate ligament [1] reconstruction. A detailed evaluation with comparison of single- and double-tendon harvest. *Am J Sports Med* 2003;31:522–9.

136. Samuelsson K, Andersson D, Karlsson J. Treatment of anterior cruciate ligament injuries with special reference to graft type and surgical technique: an assessment of randomized controlled trials. *Arthroscopy*. 2009 Oct; 25(10): 1139 - 74. doi: 10.1016 / j.arthro. 2009.07.021. Review.
137. Yosmaoglu HB, Baltaci G, Ozer H, Atay A. Effects of additional gracilis tendon harvest on muscle torque, motor coordination, and knee laxity in ACL reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2011;19:1287–92.
138. Blackman AJ, Stuart MJ. All-inside anterior cruciate ligament reconstruction. *J Knee Surg* 2014;27(05):347–352
139. Smith PA, Stannard JP, Pfeiffer FM, Kuroki K, Bozynski CC, Cook JL. Suspensory versus interference screw fixation for arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction in a translational large-animal model. *Arthroscopy* 2016.
140. Benea H, d’Astorg H, Klouche S, Bauer T, Tomoaia G, Hardy P. Pain evaluation after all-inside anterior cruciate ligament reconstruction and short term functional results of a prospective randomized study. *Knee* 2014;21(01):102–106
141. Brandsson S, Faxén E, Eriksson BI, Swärd L, Lundin O, Karlsson J. Reconstruction of the anterior cruciate ligament: comparison of outside-in and all-inside techniques. *Br J Sports Med* 1999;33(01):42–45
142. Volpi P, Bait C, Cervellin M, et al. No difference at two years between all inside transtibial technique and traditional transtibial technique in anterior cruciate ligament reconstruction. *Muscles Ligaments Tendons J* 2014;4(01):95–99
143. Schurz M, Tiefenboeck TM, Winnisch M, et al. Clinical and functional outcome of all-inside anterior cruciate ligament reconstruction at a minimum of 2 years’ follow-up. *Arthroscopy* 2016; 32(02):332–337
144. Connaughton AJ, Geeslin AG, Uggen CW. All-inside ACL reconstruction: how does it compare to standard ACL reconstruction techniques? *J Orthop*. 2017;14(2):241-246.
145. Darren de SA, Shanmugaraj A, Weidman M, Peterson DC, Simunovic N, Musahl V, Ayeni OR. All-inside Anterior Cruciate Ligament Reconstruction-A Systematic Review of Techniques, Outcomes and Complications. *J Knee Surg*. 2018 Oct;31(9):895-904.
146. Kaeding CC, Aros B, Pedroza A, et al. Allograft versus autograft anterior cruciate ligament reconstruction: predictors of failure from a MOON prospective longitudinal cohort. *Sports Health*. 2011;3(1): 73-81.
147. Pallis M, Svoboda SJ, Cameron KL, Owens BD. Survival comparison of allograft and autograft anterior cruciate ligament reconstruction at the United States Military Academy. *Am J Sports Med*. 2012;40(6): 1242-1246.
148. Schilaty ND, Nagelli C, Bates NA, et al. Incidence of second anterior cruciate ligament tears and identification of associated risk factors from 2001 to 2010 using a geographic database. *Orthop J Sports Med*. 2017;5(8):2325967117724196.
149. Kim S-G, Kurosawa H, Sakuraba K, Ikeda H, Takazawa S, Takazawa Y. Development and

- application of an inside-to-out drill bit for anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthrosc: J Arthrosc Relat Surg.* 2005;21 (8):1012-1016. doi:10.1016/j.arthro.2005.05.032.
150. Osti M, Krawinkel A, Hoffelner T, Benedetto KP. Quantification of tibial bone loss in antegrade versus retrograde tunnel placement for anterior cruciate ligament reconstruction. *Int Orthop.* 2015;39(8):1611–1614. doi:10.1007/s00264-015-2668-z.
151. McAdams TR, Biswal S, Stevens KJ, Beaulieu CF, Mandelbaum BR. Tibial aperture bone disruption after retrograde versus antegrade tibial tunnel drilling: a cadaveric study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2008;16 (9):818–822. doi:10.1007/s00167-008-0554-6.
152. McCarthy MM, Graziano J, Green DW, Cordasco FA. All-epiphyseal, all-inside anterior cruciate ligament reconstruction technique for skeletally immature patients. *Arthrosc Tech.* 2012;1(2):e231–e239. doi:10.1016/j.eats.2012.08.005.
153. Cournapeau J, Klouche S, Hardy P. Material costs of anterior cruciate ligament reconstruction with hamstring tendons by two different techniques. *Orthop Traumatol: Surg Res.* 2013;99(2):196–201. doi:10.1016/j.otsr.2012.10.013.