

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

ÖN ÇAPRAZ BAĞ REVİZYON CERRAHİSİ KLİNİK
SONUÇLARI

UZMANLIK TEZİ

DR. TAHA KIZILKURT

TEZ DANIŞMANI
PROF.DR. MEHMET AŞIK

İSTANBUL-2017

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

*Ön çapraz bağ(ÖÇB) rekonstrüksiyonu ortopedi pratiğinde sıkça yapılan ameliyatlardan-
dır. İyi yapılmış bir rekonstrüksiyonun klinik sonuçları tatmin edicidir. Yalnız birinci ameliyat-
tan sonra revizyon ÖÇB ameliyatına ihtiyaç duyacak hastalarla da karşılaşmaktayız. Hem ÖÇB
rekonstrüksiyonlarında hem de revizyon ÖÇB ameliyatlarında daha iyi klinik sonuçlara ulaş-
mak için bu başarısızlıkların sebebini çok iyi değerlendirmek gerekir. Biz de ÖÇB revizyonu
ameliyatı yaptığımız hastaların hem başarısızlık sebeplerini hem de revizyon cerrahisi sonrası
klinik sonuçlarına etki eden faktörleri öğrenerek en doğru tedavi yöntemine ulaşmak amacıyla
bu teze başladık.*

*İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Ana Bilim Dalı bina-
sına ilk adımımı attığım zamandan bu yana beni hep destekleyen asistan abilerime ve arkadaş-
larıma, uzman abilerime; Anabilim Dalımızın tüm hemşire ve personeline ve her zaman örnek
aldığım bir önceki Anabilim Dalı başkanımız Prof.Dr. Önder Yazıcıoğlu ve şimdiki başkanımız
Prof.Dr. Hayati Durmaz'a ayrı ayrı teşekkür ederim.*

*Tez hazırlık sürecinde bilgi ve deneyimlerini esirgemeyen, arşivlerinin kullanılmasına izin
veren, bize spor cerrahisini sevdiren, tez dışında da her konuda bana yardımcı olan, meslek ve
akademik hayatımda örnek alacağım başta değerli tez hocam Prof.Dr. Mehmet Aşık olmak
üzere Prof.Dr. Önder Kılıçoğlu, Prof.Dr. Atacan Atalar, Doç.Dr. Ali Erşen, Doç.Dr. Turgut
Akgül'e teşekkür ederim.*

*Tez sürecinde benden yardımını esirgemeyen kendisinden çok şey öğrendiğim Op Dr. Gök-
han Polat ve benden yardımını esirgemeyen Op.Dr. Kayahan Karaytuğ'a teşekkür ederim.*

*Uzmanlık eğitimim boyunca sevgi ve yardımlarını esirgemeyen Prof.Dr. Mehmet Çakmak,
Prof.Dr. Yener Temelli, Prof.Dr. Cengiz Şen, Prof.Dr. Levent Eralp, Doç.Dr. Fuat Bilgili,
Doç.Dr. Halil İbrahim Balcı, Op.Dr .Ahmet Salduz, Op.Dr. Ömer Naci Ergin'e sonsuz teşekkür
ederim.*

*Beni büyüten, yetiştiren haklarını asla ödeyemeyeceğim çok kıymetli annem, babam ve örnek
aldığım ablam ve Doç.Dr. Salih Aydın'a ,hayat arkadaşım, yoldaşım, sevgili eşim Dr. Özlem
Kızılkurt'a sonsuz sevgilerimle...*

Dr. Taha Kızılkurt

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR	i
ŞEKİLLER DİZİNİ	v
TABLolar DİZİNİ	vii
GRAFİKLER DİZİNİ.....	viii
KISALTMALAR DİZİNİ.....	ix
ÖZET	1
ABSTRACT	2
1.GİRİŞ.....	3
2.GENEL BİLGİLER	4
2.1. TARİHÇE	4
2.2. ÖN ÇAPRAZ BAĞIN EMBRİYOLOJİSİ	5
2.3. ÖN ÇAPRAZ BAĞIN HİSTOLOJİSİ	6
2.4. ÖN ÇAPRAZ BAĞIN ANATOMİSİ.....	7
2.5. NÖROVASKÜLER ANATOMİ	10
2.6.DİZ EKLEMİ KİNEMATİĞİNDE ÖÇB’NİN İŞLEVİ	11
2.7. DİZ BAĞ YARALANMALARININ SINIFLANDIRILMASI	16
2.7.1. Sprain	16
2.7.2. İnstabiliteler	17
2.7.2.1.Tek Planlı (Basit, Düz) İnstabiliteler	17
2.7.2.2.Rotasyonel İnstabiliteler	18
2.7.2.2.Kombine İnstabiliteler	20
2.8. ÖN ÇAPRAZ BAĞ YARALANMALARINDA ETYOLOJİ VE MEKANİZMA	20
2.9. ÖN ÇAPRAZ BAĞ YARALANMALARINDA RİSK FAKTÖRLERİ.....	21
2.9.1.Hormonal Faktörler	21
2.9.2. Anatomik Faktörler	22
2.9.2.1. İnterkondiler Notch.....	22
2.9.2.2. Vücut Kitle İndeksi(VKİ)	22
2.9.2.3. Pelvis ve Gövde	22
2.9.2.4. Artmış Eklem Laksitesi	23
2.9.2.5.Artmış Q Açısı	23
2.9.2.6.Subtalar Eklem Aşırı Pronasyonu.....	23
2.9.3. Nöromusküler Faktörler.....	24
2.9.3.1. Değişken Hareket Patternleri.....	24
2.9.3.2. Değişken Kas Aktivasyon Paternleri	24

2.9.3.3. Propriosepsiyon	24
2.9.3.4. Yetersiz Kas Sertliği.....	24
2.9.4. Çevresel Faktörler	25
2.9.4.1. Ekipman	25
2.9.4.2. Zemin.....	25
2.10. ÖÇB YARALANMALARINDA ÖYKÜ VE FİZİK MUAYENE	25
2.10.1. İnstabilite Testleri	27
2.10.1.1. Lachman Testi	27
2.10.1.2. Ön Çekmece Testi.....	27
2.10.1.3. Pivot Shift Testi	28
2.10.1.4. Artrometre ile Laksite Ölçümü (KT1000, KT2000,Rolimetre)	30
2.11.ÖÇB YARALANMALARINDA RADYOLOJİK TANI.....	31
2.11.1. Direkt Grafi	31
2.11.2. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG).....	31
2.12. ÖÇB YARALANMALARINDA TEDAVİ	32
2.12.1. Konservatif Tedavi.....	33
2.12.2. Cerrahi Tedavi.....	34
2.12.2.1. Zamanlama	34
2.12.2.2. Greft Seçimi	35
2.12.2.3. ÖÇB Cerrahisinde Tespit Seçenekleri.....	36
2.12.2.4. Kemik Tünelde Greft İyileşmesi	39
2.12.2.5. Ön Çapraz Bağ Cerrahisinde Tüneller	39
2.13. ÖÇB REKONSTRÜKSİYONU REVİZYONU	41
2.13.1. ÖÇB Rerüptüründe Hikaye ve Fizik muayene.....	42
2.13.2.ÖÇB Rerüptüründe Görüntüleme.....	43
2.13.3. ÖÇB Rerüptüründe Greft Seçimi	43
2.13.4. ÖÇB Revizyonu Tünel Genişlemesi.....	43
2.13.5.ÖÇB Revizyonunda Tünel Yerleşimi	44
3. HASTALAR VE YÖNTEM	45
3.1 CERRAHİ TEKNİK	46
3.1.1 Greft Alınması	47
3.1.1.1. Hamstring Otogrefti.....	47
3.1.1.2. K-PT-K Otogrefti	48
3.1.2 Femoral ve Tibial Tüneller Hazırlanması.....	49
3.1.2.1. Modifiye Transtibial-Transtibial Teknik.....	49

3.1.2.2. AM Portal Teknik	50
3.1.2.3. Tünel Senaryoları.....	52
3.1.3 Notchplasti(İnterkondiler aralığın temizliği).....	54
3.1.4 Greftin Yerleştirilmesi	54
3.1.4.1 Greftin Sabit Looplu Kortikal Askı ile Yerleştirilmesi.....	54
3.1.4.2. Greftin Ayarlanabilir Looplu Kortikal Askı ile Yerleştirilmesi	55
3.1.4.3. Greftin Crosspin ile Tespiti	56
3.1.4.4. K-PT-K İnterferans Vidası ile Tespiti.....	58
3.1.4.5. Greftin Tibial Tespiti	58
3.2. REHABİLİTASYON	59
4. BULGULAR	61
4.1 SUBJEKTİF BULGULAR.....	69
4.2 OBJEKTİF BULGULAR	71
5. VAKALARAMIZDAN ÖRNEKLER	73
6. TARTIŞMA	80
7. ÇIKARIMLAR VE ÖNERİLER.....	88
8. EKLER.....	89
8.1. Modifiye Cincinnati Değerlendirme Sistemi Anketi	89
8.2.Tegner Lysholm Diz Skorlama Ölçeği	91
9.KAYNAKLAR.....	93
10.ÖZGEÇMİŞ.....	108

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil-1: Fetal ÖÇB 2 demettir. A- Anteriordan görüntü B-Yandan görüntü LFC: Lateral femoral kondil PCL: Arka çapraz bağ PL: Posterolateral demet AM: Anteromedial demet

Şekil-2: ÖÇB'nin histolojik yapısı

Şekil-3: ÖÇB'nin kemiğe bağlanma yerinin mikroskopik görüntüsü. A-Kalsifiye fibrokartilaj B-Nonkalsifiye fibrokartilaj C-ÖÇB

Şekil-4: Sol dizin önden anatomik görüntüsü. MFC-Medial femoral kondil LFC-Lateral femoral kondil PCL-Arka çapraz bağ ACL-Ön çapraz bağ aMFL-Anterior menisko femoral ligament(humphrey ligament) LM-Lateral menisküs BiT-Biseps tendonu PT-Patellar tendon Hoffa f. p.-Hoffa yağ yastığı

Şekil-5: ÖÇB'nin iki demetinin tibiaya yapışma yerleri AM-Anteromedial demet PL-Posterolateral demet

Şekil-6: ÖÇB bileşenlerinin ekstansiyon ve fleksiyondaki şekil ve gerginlik değişiklikleri. Artan fleksiyonda AMD, A-A' daki gerilme, PLD B-B' deki gevşeme

Şekil -7: ÖÇB'nin femoral ayak izi. Siyah noktalar- ÖÇB'nin önde interkondiler ridge, arkada lateral femoral kondil posterior korteksin oluşturduğu hilal şeklindeki ayak izi. Kırmızı noktalar- Posterior femoral korteks

Şekil-8: ÖÇB'nin vasküler beslenmesi

Şekil-9: Femur ve tibiada tanımlanmış koordinant sistemleri

Şekil-10: a- Eğer femur tibia üzerinde sadece yuvarlanma yapsaydı yaklaşık 45°'lik fleksiyonda tibia platosunun dışına çıkardı. b- Diğer taraftan eğer femur tibia üzerinde sadece kaysaydı femur metafizi yaklaşık 130° fleksiyonda tibia platosunun arka kenarına çarpacağı için fleksiyon bu açı ile sınırlı olurdu c- Oysa iki hareketin kombinasyonu sonucu femur tibia platosu üzerinde geniş açısal sınırlar içinde hareket edebilmektedir.

Şekil-11: Diz eklemindeki "four bar" kaldıraç mekanizması.

Şekil-12: Lachman testi

Şekil-13: Ön çekmece testi

Şekil-14: Pivot shift testi

Şekil-15: Pivot shift testinin derecelendirmeleri

Şekil-16: KT-1000 ile diz instabilite ölçümü

Şekil-17: Segond kırığı

Şekil-18: Akut ÖÇB yırtığı MRG görüntüsü

Şekil-19: Metal interferans vidası, emilebilir interferans vidası

Şekil-20: Crosspin fiksasyon materyeli ve röntgen görüntüsü

Şekil-21: Sabit looplu kortikal askı sistemi (Endobutton –CL, *Smith & Nephew*, Inc.)

Şekil-22: Tibia tünellerini gösterecek şekilde sagittal BT görüntüsü. Genişlemiş tibial tünel.

Şekil-23: Hastanın ameliyat masasında hazırlanışı

Şekil-24: Hamstring otogreft alınması

Şekil-25: Hamstring otogreft hazırlanması

Şekil-26: K-PT-K otogrefti hazırlanması

Şekil 27: Modifiye transtibial yöntem tünellerin hazırlanışı

Şekil-28: Femoral tünelin AM portal tekniği ile açılması

Şekil-29: İnterkondiler aralığın temizliği

Şekil-30: Sabit looplu femoral askı sistemi

Şekil-31: Ayarlanabilir looplu kortikal askı sistemi (ACL TightRope®)

Şekil-32: Crosspinin yerleştirme algoritması

Şekil-33: Greftin tibiada interferans vidası ve staple ile tespiti ve grafisi

Şekil-34: a-Tünel grafisinde femoral tünel açısı b- AP grafide tibial tünel açısı

Şekil-35: Quadrant metoduna göre femoral tünel açıklığının primer ameliyattaki dağılımları.

Şekil-36: Revizyon ÖÇB operasyonu sonrası femoral tünel açıklığının quadrant yöntemine göre değerlendirilmesi.

Şekil-37: a-Revizyon öcesi R diz AP b-Lateral grafi c-ÖÇB izlenmeyen sagittal MRG kesiti
d- Vertikal yerleşimli femoral tünel

Şekil-38: a-Ameliyat sonrası AP grafi b- Lateral grafi c- Tünelin doğru yerine getirildiği BT görüntüsü

Şekil-39: a-2. Revizyon öcesi AP b-Lateral grafi c-Sagittal BT kesitinde genişlemiş tibial tünel
d- ÖÇB izlenmeyen sagittal MRG kesiti

Şekil-40: ÖÇB revizyon 1. aşama tibia interferans vidası çıkartılması ve greftleme

Şekil-41: a- Tünelin allogreftle greftlenmesi sonrası AP grafi b-Lateral grafi c-BT sagittal kesit greftleme sonrası 12. Ay tüneller kapanmış

Şekil-42: a- Ameliyat sonrası AP grafi b- Lateral grafi c- Ameliyat sonrası femoral tünel BT görüntüsü. Kırmızı daireler: Başarısız ameliyatların tünel açıklıkları Yeşil daire: 2. Revizyon tünel açıklığı

Şekil-43: a-Ameliyat öncesi AP grafi b- Lateral grafi c- Ameliyat öncesi BT femoral tünelin olmadığı ve greftin femura yanlış pozisyonda alışıksı bir teknik metal ankor ile tespiti

Şekil-44: a-Notchtaki metal ankorun görüntüsü b-Çıkartılan metal ankor ve ipi
c-Ameliyat sonrası AP grafi d-Ameliyat sonrası lateral grafi

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo-1: Diz ekleminin kinematik değişkenlerini tanımlamakta kullanılan klinik terminoloji

Tablo-2: Primer ÖÇB rekonstrüksiyonu başarısızlık sebepleri

Tablo-3: Revizyon tekniği ve h arasındaki ilişki

Tablo-4: Tegner aktivite skoru

Tablo-5: Modifiye Cincinnati değerlendirme ve Tegner-Lysholm diz skortlama sistemlerinin sonuçlarının değerlendirilmesi.

Tablo-6: VKİ ve subjektif sonuç ilişkisi

Tablo-7: Menisküs lezyonu subjektif sonuç ilişkisi

Tablo-8: Revizyon greft kalınlığı subjektif sonuç ilişkisi

Tablo-9: Pivot shift ve Lachman testleri

GRAFİKLER DİZİNİ

Grafik-1: Primer ameliyat teknikleri

Grafik-2: Önceki ameliyatta femoral tünel yönleri

Grafik-3 : Revizyon sebepleri

Grafik-4: Revizyon ÖÇB yapılan hastalarda genel teknik

Grafik-5: Revizyon femoral tünel yönü

Grafik-6: Lateral menisküs ek lezyonları

Grafik-7 : Medial menisküs ek lezyonları



KISALTMALAR DİZİNİ

ÖÇB: Ön çapraz bağ

MRG : Manyetik r senans görüntüleme

BT : Bilgisayarlı tomografi

AMD : Anteromedial demet

PLD : Posterolateral demet

K-PT-K:Kemik patellar tendon kemik

AP : Anterior-posterior

VKİ : Vücut kitle indeksi

A B : Arka  apraz ba 

 YB :    yan ba 

DYB : Dış yan ba 

MKB : Medial kapsüler ba 

POB : Posterior oblik ba 

LKB : Lateral kapsüler ba 

ITB :  liotibial bant

BiT : Biseps tendonu

EHA : Eklem hareket açıklığı

Ark : Arkadaşları

FV : Vertikal femoral tünel

FA : Anterionda femoral tünel

ÖZET

Amaç

Ön çapraz bağ(ÖÇB) rekonstrüksiyonu sonrası başarısızlık nedeniyle ÖÇB revizyon ameliyatı yapılmış hastaların tedavi sonuçlarının, revizyon nedenlerinin ve revizyon cerrahisinin başarısını etkileyen etkenlerin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Hastalar ve Yöntem

2000-2017 yılları arasında ÖÇB revizyon cerrahisi yapılan 44 hasta 46 diz çalışmaya dâhil edildi. Hastaların ortalama yaşı 26.6(16-33) idi. Hastaların 38(%86.3)'i erkek 6 (%13.7)'si bayandı. Hastaların ameliyat öncesi ve son kontrollerinde standart anterior-posterior(AP), lateral ve tünel grafileri, alt ekstremité ortoröntgenogram, MRG ve BT ile değerlendirildi. Eski ameliyat notları ve görüntülemelerine ulaşıldı. Kullanılan teknik, greft, fiksasyon materyali hakkında bilgi edinildi ve primer ameliyatının başarısızlık nedeni araştırıldı. Hastalar son kontrole çağrıldığında; subjektif bulguları, Modifiye Cincinnati, Tegner-Lysholm skorlama testleri ve Tegner aktivite ölçümleri ile objektif bulguları lachman, pivotshift testi ve KT-1000 artrometresi ölçümleri ve artroz durumu basarak diz eklemi grafileri ile değerlendirildi.

Bulgular

ÖÇB revizyonu uyguladığımız hastalarda başarısızlık sebebi; 27 hastada teknik hata, 19 hastada travmaydı. Ortalama takip süresi 77.9 ay (7-206) idi. Ortalama Tegner aktivite skoru ilk yaralanma öncesi 7.3 rekonstrüksiyon sonrası 6.02 iken revizyon sonrası 6 olarak değerlendirildi. Modifiye Cincinnati değerlendirme sistemi skoru ortalama 79.1-iyi (30-100), Tegner-Lysholm diz skorlaması ise 80.2-orta (30-100) idi. Sonuçlara etki eden etkenler araştırıldığında greft kalınlığı, artan femoral tünel oblisitesi ile subjektif skorlar arasında pozitif korelasyon bulunurken ($P<0.05$); menisküs yaralanması varlığı ve VKİ ile ise negatif korelasyon saptandı ($P<0.05$). Modifiye transtibial ile AM portal tekniği ile açılmış femoral tünellerde quadrant methodunda ve femoral tünel yönünde anlamlı fark saptanmadı.

Sonuçlar

ÖÇB revizyonu ameliyatı sonrası hastalar, rekonstrüksiyon öncesi aktivite düzeyine ulaşmasa da sonuçlar tatmin edicidir. Başarısızlık sebebinin ayrıntılı araştırılarak, uygun cerrahi teknik ile yapılan ÖÇB revizyon ameliyatının sonuçlarının iyi olacağı kanısındayız.

ABSTRACT

Purpose

The aim of the present study was to evaluate the treatment outcomes, causes of revision, and factors affecting the success of the revision in patients who underwent revision anterior cruciate ligament (ACL) reconstruction due to failure after ACL reconstruction.

Patients and Methods

Between 2000 and 2017, 46 knees, 44 patients who underwent revision surgery of ACL were included in study. Mean age of the patients was 26.6(16-33). 38(86.3%) of these patients were male and 6(13.7%) of them were female. Patients were evaluated preoperatively and at their last follow up with standard AP, lateral, tunnel graphs, lower extremity orthorontgenogram, MRI and CT. Failed ACL reconstruction surgery notes and images have been reached and the technique, graft, fixation material used were learned and the cause of failure of primary surgery was investigated. When patients are called for final control; to evaluate patients' subjective outcomes Modified Cincinnati rating system and Tegner-Lysholm knee scoring scale and Tegner activity measurements were used and to evaluate objective outcomes, KT1000 arthrometer, lachman, pivot shift tests and standing knee x-rays to evaluate arthrosis were used .

Results

The causes were due to technical error in 27 patients and trauma in 19 patients. The mean follow-up was 77.9 months (7-206). The mean Tegner activity score was 7.3 before fist injury, 6.02 after ACL reconstruction and 6 after ACL revision procedure. The mean Modifiye Cincinnati rating system score was 79.1-good (30-100), and the mean Tegner-Lysholm knee score was 80.2-fair (30-100). Graft thickness and increased femoral tunnel obliquity had positive correlations with subjective scores ($p<0.05$) however meniscus injury and BMI had negative correlation with these scores ($p<0.05$). There was no significant difference between AM portal and modified transtibial technique with respect to quadrant method and femoral tunnel direction.

Conclusion

Although patients after ACL reconstruction surgery do not reach pre-reconstruction activity level, the results are satisfactory. We believe that with appropriate surgical technique and investigating the cause of failure in detail outcomes of ACL revision reconstruction will be better.

1.GİRİŞ

Ön çapraz bağ (ÖÇB) yaralanması sıklıkla spor kaynaklı olmakla birlikte düşük olasılıkla günlük aktiviteler ve yüksek enerjili travma ile de olabilir (1). Türkiye’de ÖÇB yaralanma insidansı bilinmemekle beraber, ÖÇB rüptürü insidansı 32-52/100.000 aralığında bildirilmektedir (2, 3). ÖÇB diz ekleminde rotasyonel stabilitede önemli rol oynamaktadır. Bu nedenle ÖÇB rüptürü sonrasında diz ekleminde instabilite oluşma ihtimali yüksek olasılıktır. ABD’de yıllık ÖÇB rekonstrüksiyonu ameliyatı 100.000 ile 150.000 arasında olduğu bildirilmektedir (4).

ÖÇB rüptürü olan hastaların tedavisi konservatif ya da cerrahi olarak yapılabilir. Yalnız gelişen artroskopi teknikleri, düşük komplikasyon oranları ve artan hasta beklentileri sonucunda yıllık ÖÇB rekonstrüksiyonu ameliyatı sayısında düzenli artış olmuştur. Cerrahi tedavi endikasyonları konusunda halen kesin fikir birliği oluşmamıştır. Kronik instabilite diz ekleminde menisküs ve kıkırdak hasarına yol açabilmektedir. Bu açıdan konservatif tedavinin yetersiz kaldığı aktif semptomatik instabilitesi olan bireylerde ÖÇB rekonstrüksiyonu yapılmalıdır (5).

Yıllık ÖÇB rekonstrüksiyonu ameliyatı sayısı artması sonucunda başarısızlıkla sonuçlanan cerrahi girişimlerin ve yeniden oluşan yırtıkların sayısı da artmaktadır. Dolayısıyla ÖÇB revizyon ameliyatı sayısı da artmaktadır. Literatürde yıllık ÖÇB rekonstrüksiyonu yeniden rüptür insidansı %4.3-23.3 arasında değişmektedir (6). Primer ÖÇB rekonstrüksiyonu tedavisinin başarısız olmasında hasta yaşı, teknik hatalar, travma, enfeksiyon, spontan biyolojik yetmezlik gibi birçok risk faktörü bildirilmiştir (7).

Bu çalışmadaki amacımız: ÖÇB rekonstrüksiyonu ameliyatı uygulanmış ve bir şekilde başarısızlıkla sonuçlanmış hastaları retrospektif olarak değerlendirerek başarısızlık sebeplerini ve uygulanan revizyon cerrahisi sonuçları ile bu sonuçlara etki eden faktörleri araştırmak olarak belirledik.

2.GENEL BİLGİLER

2.1. TARİHÇE

Milattan önce 3000 yılına ait eski Mısır papiruslarında ÖÇB ile ilgili bilgilere rastlanır. Hipokrat ÖÇB yaralanmasına bağlı olan diz instabilitesinden bahsetmiştir.

Ancak ÖÇB ilk olarak Claudius Galen (129-199 M.Ö.) tarafından ligamenta genu cruciate olarak adlandırılmıştır (8). Almanya’da Weber Kardeşler tarafından ÖÇB kesildikten sonra ortaya çıkan tibianın öne arkaya anormal hareketi 1836’da gösterilmiştir. Fransız cerrah Amedee Bonnet tarafından ÖÇB yırtığı ilk olarak 1845 yılında tarif edilmiştir. ‘‘Lachman testi’’ ilk kez 1875 yılında Georges C. Noulis tarafından tanımlanmıştır. 1876 yılında Dittel, diz ligamanları yaralanma mekanizmaları ile ilgili çalışmalar yapmış, Bonnet ile benzer şekilde ÖÇB yaralanmalarının çoğunun femoral yapışma yerinden olduğunu bulmuştur (9).

1879’da Paul Segond, ÖÇB yırtıklarının belirti ve bulguları ile ilgili ayrıntılı çalışmayı yapmıştır. Travma ile olan ‘‘pop’’ sesi, eklem efüzyonu, şiddetli eklem ağrısı ve klinik muayenede tibianın ön-arka hareket artışını ÖÇB yırtığının bulguları olarak belirtmiştir (10).

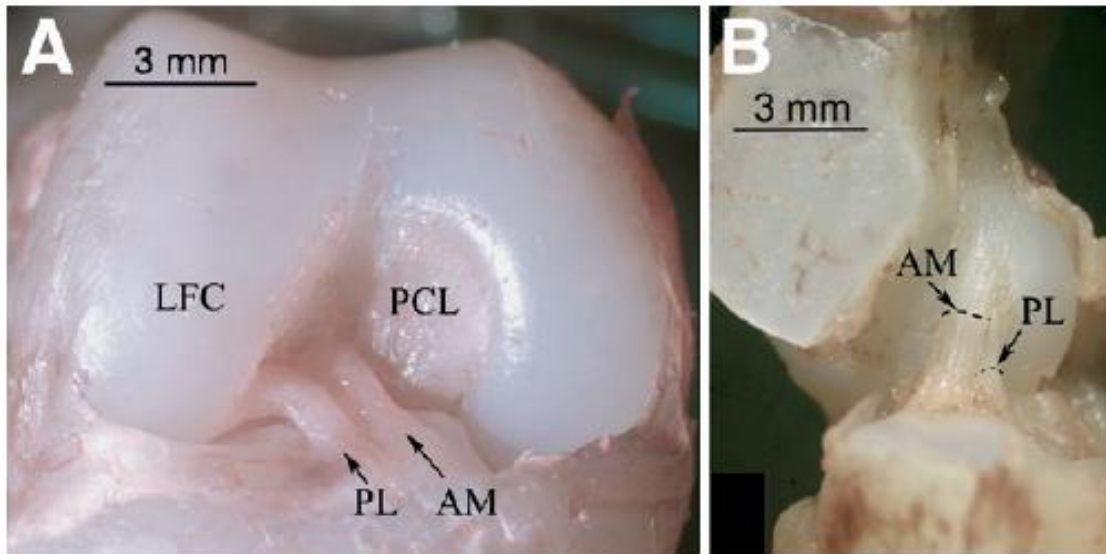
ÖÇB yaralanmasında ilk primer tamir sonuçları, 1900 yılında W. H. Battle, 1903 yılında Mayo Robson tarafından yayımlanmıştır (11). 1917 yılında Hey Groves fascia lata otogrefti, 1934 yılında Galeazzi hamstring otogrefti ile ÖÇB rekonstrüksiyonunu tarif etmişlerdir. 1963 yılında Kenneth Jones santral 1/3 patellar tendonu kemik bloğuyla beraber kullanarak ÖÇB rekonstrüksiyonu yapmıştır. 1980 yılında David Dandy karbon fiber kullanarak ilk kez artroskopik rekonstrüksiyonu tariflemiştir (9).

1989 yılında Rosenberg ilk kez artroskopi destekli ÖÇB tamirinde tek insizyon tekniğini uygulamış ve başarılı olmuştur. Artroskopik yöntemlerin gelişmesi, kombine yöntemlerdeki geniş insizyonların morbiditesi 90’lı yıllarda cerrahları sadece intraartiküler teknikler kullanmaya yöneltmiş ve böylece modern ön çapraz bağ cerrahisinin temelleri atılmıştır (12).

2.2. ÖN ÇAPRAZ BAĞIN EMBRİYOLOJİSİ

Diz eklemi formasyonu ilk olarak femur ve tibianın mezenkimal kalıntıları arasındaki yarıktan 8-9 hafta arasında başlamaktadır (13). Mezenkim; eklem kapsülü ve diz ekleminin pre-kartilajını oluşturacak şekilde yoğunlaşırken, bazı vasküler mezenkim hücreleri eklem içinde izole olur. Bu izolasyon, çapraz bağlar ve menisküslerin prekürsörüdür (14).

8. haftada çapraz bağlar oluşmaya başlar ve tüm diz elemanları 14. haftada gelişir. Fetal ÖÇB, yetişkinle benzer görünümde olmakla beraber, femoral yapışma yeri daha geniştir. 17-23 haftalık fetüslerin dizlerinde yapılan anatomik disseksiyonlarda, 17. gebelik haftasında ÖÇB görülmüştür (15) (Şekil-1).



Şekil-1 : Fetal ÖÇB 2 bantlıdır. **A-** Anteriordan görüntü **B-**Yandan görüntü

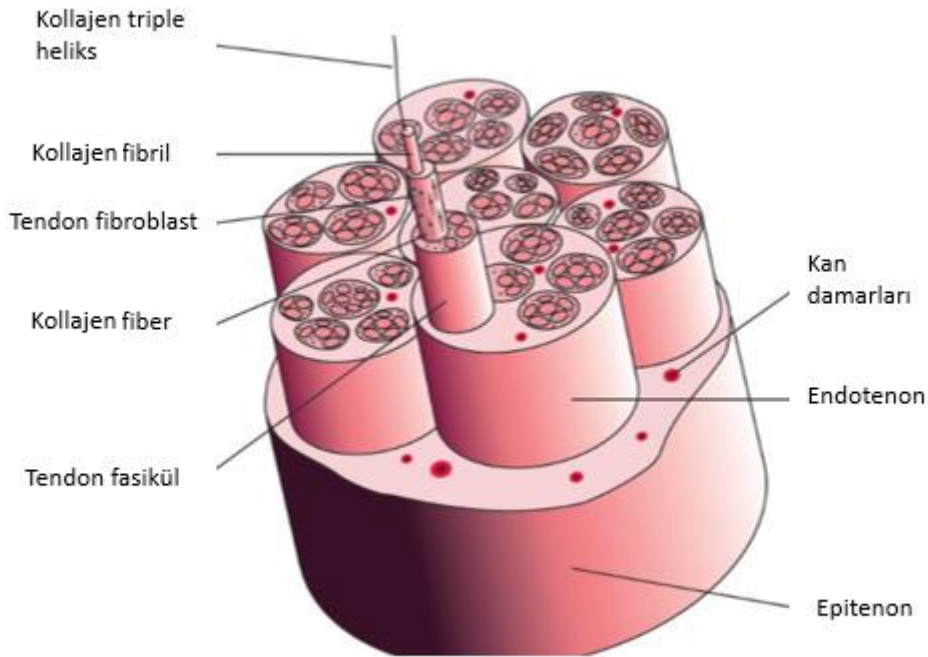
LFC: Lateral femoral kondil **PCL:** Arka çapraz bağ **PL:** Posterolateral demet **AM:** Antero-medial demet

(Ferretti M, Levicoff EA, Macpherson TA, Moreland MS, Cohen M, Fu FH. The fetal anterior cruciate ligament: an anatomic and histologic study. Arthroscopy. 2007;23(3):278-83.)

2.3. ÖN ÇAPRAZ BAĞIN HİSTOLOJİSİ

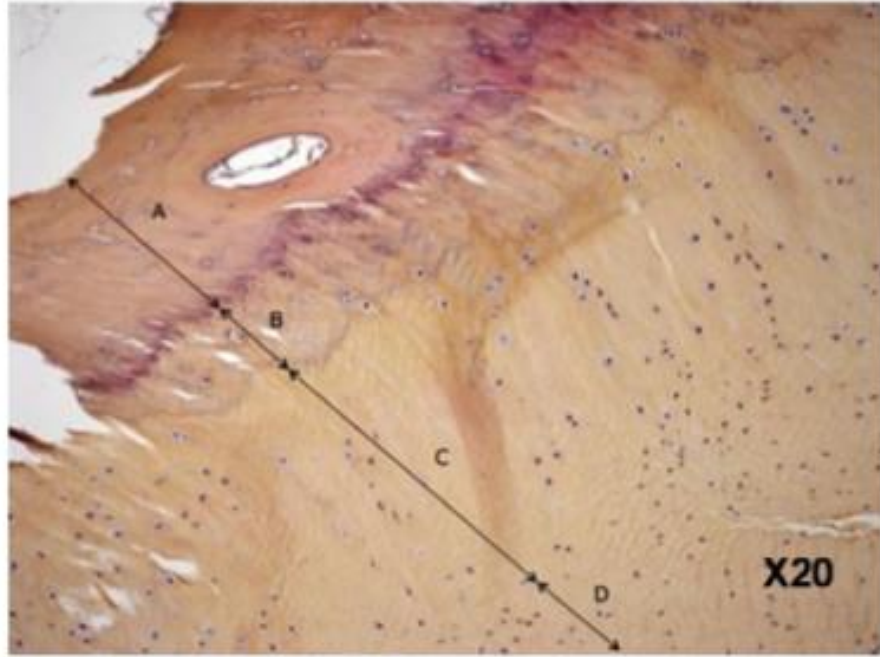
ÖÇB ağırlıklı olarak düzenli bir biçimde dizilmiş birbirine paralel uzanan kollajen fibrillerinden oluşur. Ayrıca ÖÇB fibroblastlar ve onların salgıladıkları proteoglikandan oluşan ekstrasellüler matriks ihtiva eder. ÖÇB'nin önde gelen yapısal birimi tip 1 kollajendir ve tüm kollajenin %90'ını oluşturur. Yaklaşık %10 civarında da tip 3 kollajen içerir (16).

20 mikron çapındaki kollajen lifleri birleşerek 100-250 mikron çapında subfasiküler üniteleri oluşturur. Subfasikülleri ince ve gevşek bir bağ dokusu çevreler, buna endotenon denir. Birçok subfasikül birbiri ile birleşerek kollajen fasiküllerini (Çapları 250 mikrondan birkaç milimetreye kadar değişen) oluşturur. Kollajen fasikülleri epitenon ile çevrilidir. Kollajen fasikülleri de birleşerek fibroblast ve ekstrasellüler matriks ile birlikte bağı meydana getirir. Tüm bağı paratenon sınırlar, bağın etrafını sinovya çevreler ve onu ekstrasinovyal yapar (17, 18), (Şekil-2).



Şekil-2: ÖÇB'nin histolojik yapısı

ÖÇB'nin kemiğe yapışma yerlerinde bir geçiş dokusu bulunur. Bu geçiş sırasıyla; ligament-fibrokartilaj-kalsifiye fibrokartilaj ve kemik şeklindedir. Bu ligamentten kemiğe geçiş zonu bağ yapışma yerlerindeki stres yüklenmesini engeller. Bu bölge aynı zamanda endosteal damarların ÖÇB içine geçmesini engeller (19, 20) (Şekil-3). Endotenondaki kollajen lifler kemiğin içine delici lifler (Sharpey lifleri) olarak, kemiğe yapışma yerinde korteksi delerek kemik içinde kaybolur. Periferik fibriller ise, periost fibrilleri ile birbirine karışır. Kıkırdak yapışma yerinde ise tendon fibrilleri perikondriuma girerek yaygın olarak dağılır.



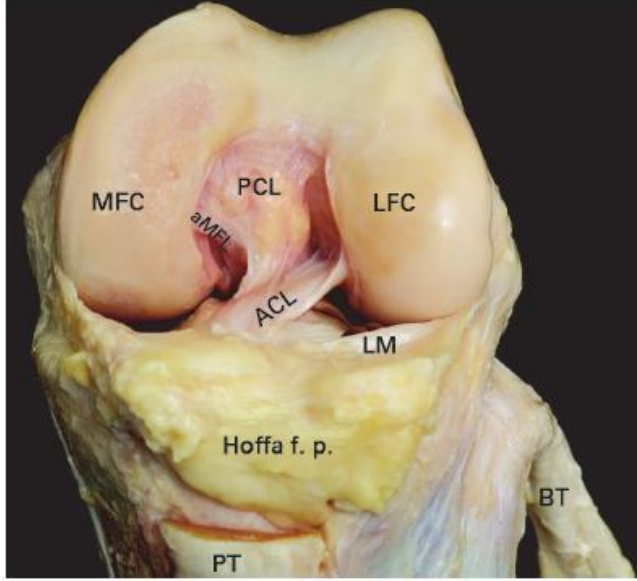
Şekil-3 : ÖÇB'nin kemiğe bağlanma yerinin mikroskopik görüntüsü. **A**-Kalsifiye fibrokartilaj **B**-Nonkalsifiye fibrokartilaj **C**-ÖÇB

(Sonnery-Cottet B, Bazille C, Hulet C, Colombet P, Cucurulo T, Panisset JC, et al. Histological features of the ACL remnant in partial tears. The Knee. 2014;21(6):1009-13.)

2.4. ÖN ÇAPRAZ BAĞIN ANATOMİSİ

ÖÇB tibia ile femur arasında bulunan diz ekleminin rotasyonel stabilitesinde önemli rolü olan bir bağıdır (20). Sinovyal kılıfı içinde ekstrasinovyal, 31-38 mm uzunluğunda ve 10-11 mm eninde kollajen bir bağıdır. Tibiada anterior interkondiler bölgenin medialinde lateral menisküsün anterior boynuzuna yakın olacak şekilde başlayarak kendi üzerinde dönerek yükselip

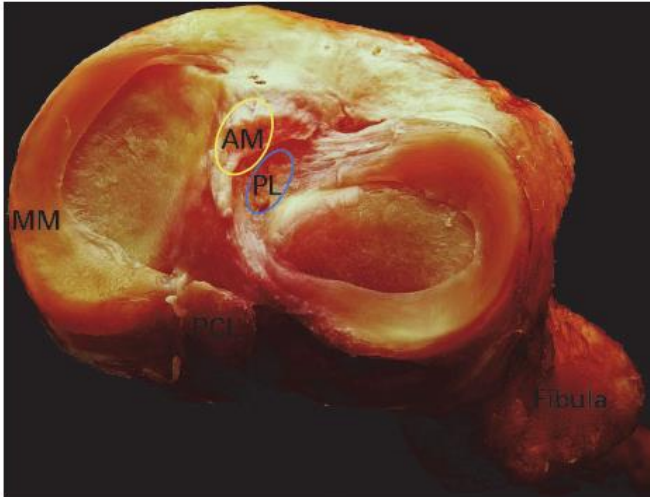
lateral femoral kondilin posteromedial yüzeyine yapışır (21) (Şekil-4). Arka çapraz bağın(AÇB) anterolateralinde seyreder (22, 23). Femoral yapışma alanı yaklaşık 2-2.5 cm² tibia yapışma alanı ise yaklaşık 3 cm²'dir ve tibia yapışma yeri daha kuvvetlidir (14, 22, 24).



Şekil 4: Sol dizin önden anatomik görüntüsü. **MFC**-Medial femoral kondil **LFC**-Lateral femoral kondil **PCL**-Arka çapraz bağ **ACL**-Ön çapraz bağ **aMFL**-Anterior menisko femoral ligament(humphrey ligament) **LM**-Lateral menisküs **BT**-Biseps tendonu **PT**-Patellar tendon **Hoffa f. p.**-Hoffa yağ yastığı

(Śmigielski R, Zdanowicz U, Drwięga M, Ciszek B, Williams A. The anatomy of the anterior cruciate ligament and its relevance to the technique of reconstruction. Bone Joint J. 2016;98(8):1020-6.)

ÖÇB'nin fonksiyonel ve de anatomik olarak anteromedial demet(AMD) ve posterolateral demet(PLD) olmak üzere iki farklı demet halindedir. Bu adlandırma bantların tibiaya yapışma yerlerine göre yapılmış olup, bu ayrışma ÖÇB'ye diz ekleminin hareketine göre fiber liflerdeki tansiyonu ayarlayabilme yeteneğini sağlamıştır (25)(Şekil-5).

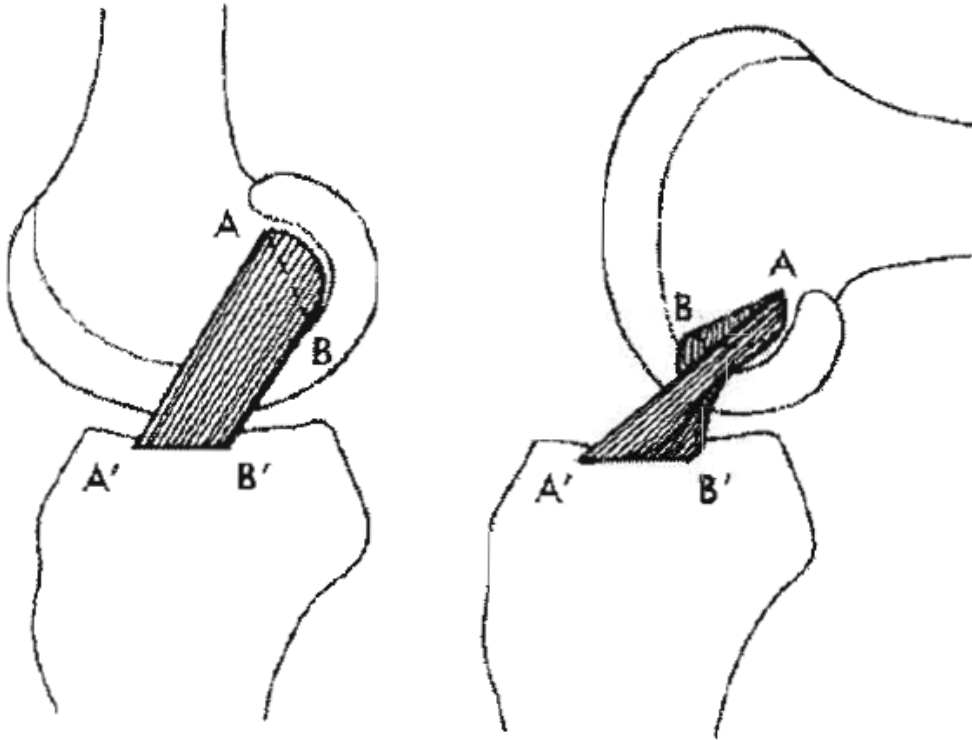


Şekil-5: ÖÇB'nin iki demetinin tibiaya yapışma yerleri **AM**-Anteromedial demet **PL**-Posterolateral demet

(Śmigielski R, Zdanowicz U, Drwięga M, Ciszek B, Williams A. The anatomy of the anterior cruciate ligament and its relevance to the technique of reconstruction. Bone Joint J. 2016;98(8):1020-6.)

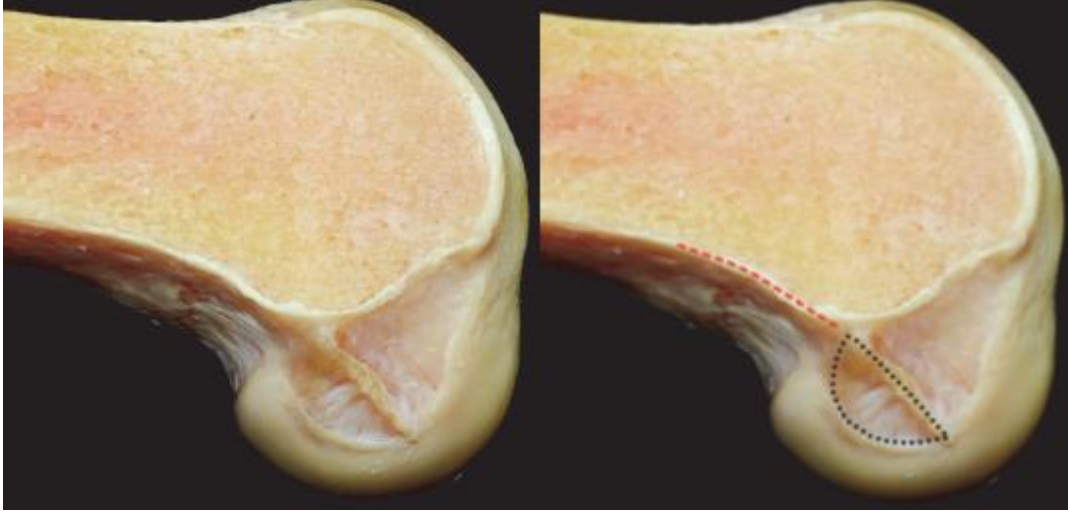
Bu nedenle diz eklemi ekstansiyondan fleksiyona geçerken ÖÇB liflerinde kendi ekseninde dönme hareketi olur ve posterolateral lifler anteromedial liflerin arkasından dolaşarak öne geçmiş olurlar ve femur ve tibia'daki yapışma yerlerine uyum gösterirler. Ekstansiyonda PLD gergin iken, fleksiyonda AMD gergindir (26) (Şekil 6). Koronal planda da ÖÇB lifleri femurdan tibiaya uzanırken 90°'lik dışa rotasyon gösterirler. Ayrıca sagittal planda femur ve ÖÇB'nin uzun aksları arasında diz 90° fleksiyonda iken ortalama 28° açı vardır (22).

ÖÇB femoral ayak izi hilal şeklindedir. Anterior sınırı lateral interkondiler ridge (resident's ridge) tarafından oluşturulmaktadır. Posterior sınırı ise lateral femoral kondilin posterior eklem yüzeyidir (21, 27-29) (Şekil 7). Femoral yapışma AMD, PLD'a göre daha proksimale yapışmaktadır (22, 30)



Şekil 6: ÖÇB bileşenlerinin ekstansiyon ve fleksiyondaki şekil ve gerginlik değişiklikleri. Artan fleksiyonda AMD, A-A' daki gerilme, PLB B-B' deki gevşeme

(Girgis FG, Marshall JL, Jem AAM. The Cruciate Ligaments of the Knee Joint: Anatomical. Functional and Experimental Analysis. Clinical orthopaedics and related research. 1975;106:216-31)



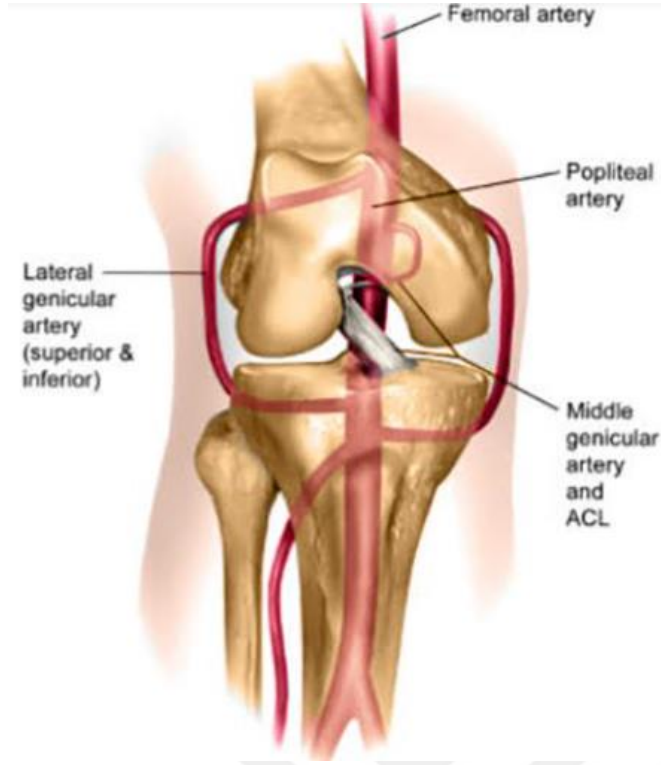
Şekil -7: ÖÇB'nin femoral ayak izi Siyah noktalar- ÖÇB'nin önde interkondiler ridge arkada lateral femoral kondil posterior korteksin oluşturduğu hilal şeklindeki ayak izi. **Kırmızı noktalar-** Posterior femoral korteks

(Śmigielski R, Zdanowicz U, Drwiega M, Ciszek B, Williams A. The anatomy of the anterior cruciate ligament and its relevance to the technique of reconstruction. Bone Joint J. 2016;98(8):1020-6.)

2.5. NÖROVASKÜLER ANATOMİ

Diz ekleminin innervasyonu, anterior ve posterior olmak üzere ikiye ayrılarak değerlendirilir. ÖÇB, posterior gruba dâhil nervus tibialisin dalı olan posterior artiküler sinir (PAN) tarafından innerve edilir. PAN, eklem kapsülünü posteriordan delerek sinovyal ve periligamentöz damarlarla birlikte bağa ulaşır. Ek olarak medial ve lateral artiküler sinirin dalları da innervasyona katılır. ÖÇB golgi benzeri reseptörler, ruffini ve pacinian korpuskülleri ve serbest sinir sonlanmaları gibi değişik fonksiyonlu yapılar içermektedir (31). Bugün bu sinir sonlanmalarının bağın ve diz ekleminin stabilitesinde çok önemli rol üstlendikleri bilinmektedir (propriosepsiyon). Ağrı iletiminden sorumlu olan serbest sinir sonlanmalarının az miktarda bulunması, ÖÇB kopmalarında ağrıdan ziyade kopma boşalma hissinin duyulmasına neden olmaktadır. Daha sonra gelişen ağrının sebebi ise hemartroz nedeniyle eklem kapsülündeki gerilmedir.

ÖÇB'nin kanlanması, orta geniküler arterin ligamentöz dallarından gelen ve inferior geniküler arterin terminal dalları ile anastomoz yapan damar sistemi tarafından sağlanır (32, 33). ÖÇB'nin beslenmesinde kemiklere birleşme yerlerindeki dokuların katkısı yoktur. Ayrıca medial ve lateral geniküler arterin de beslenmeye bir miktar katkısı olabilir (34) (Şekil-8).

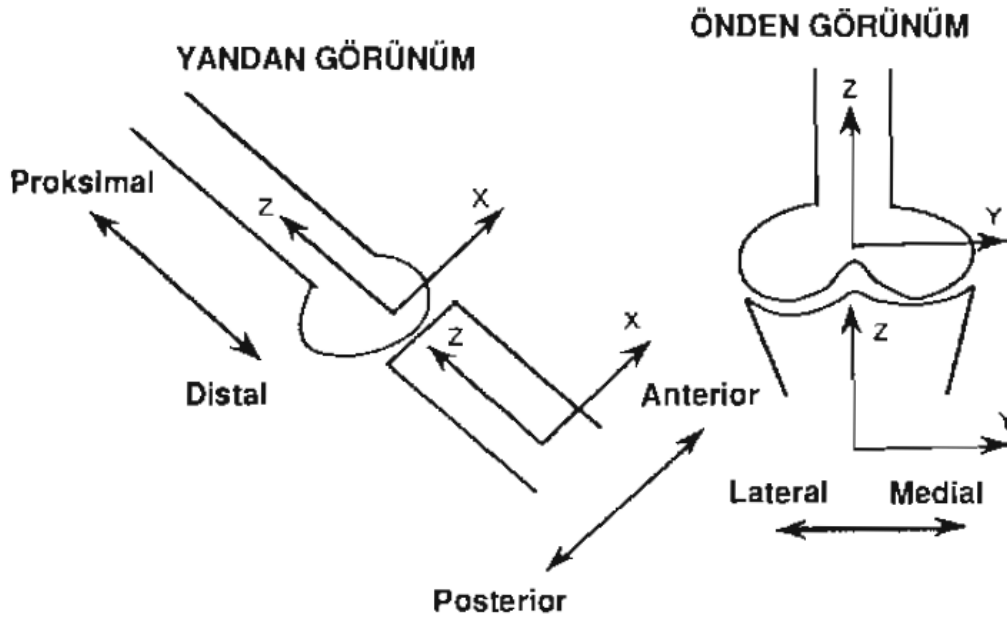


Şekil-8: ÖÇB'nin vasküler beslenmesi

(Aldridge JM, Weaver JP, Mallon WJ. Avulsion of the Middle Genicular Artery: A Previously Unreported Complication of Anterior Cruciate Ligament Repair. The American journal of sports medicine. 2002;30(5):748-50.)

2.6.DİZ EKLEMİ KİNEMATİĞİNDE ÖÇB'NİN İŞLEVİ

Diz eklemi kompleks hareketler yapan bir eklem olduğundan eklem uzaysal konumlarını tanımlamak için femurun distal ucuna, tibianın proksimal ucuna üç boyutlu iki ayrı koordinat sistemi yerleştirmek uygun olur (35) (Şekil-9). Eklem ekstansiyonda iken iki koordinat sistemi çakışır. Bu koordinat sistemleri esas alınarak eklemin kinematik değişkenlerini tanımlamakta kullanılan klinik terminoloji Tablo 1 'de verilmiştir.

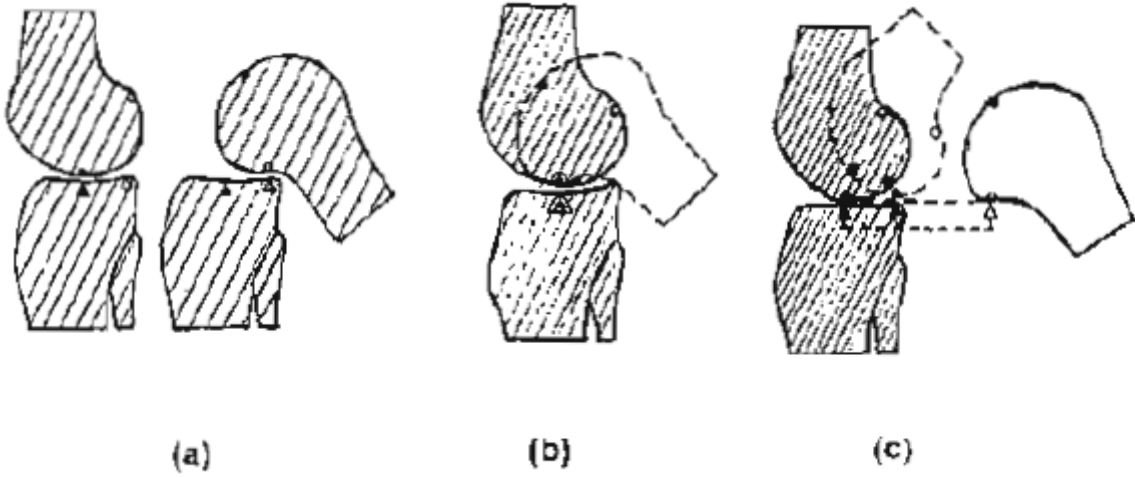


Şekil-9: Femur ve tibia da tanımlanmış koordinant sistemleri
(Meglan JF. Quantification of knee motion: Ohio State University; 1989.)

Eksen	Eksen üzerinde translasyon	Eksen etrafında rotasyon
X	Anterior/posterior	Addüksiyon /abduksiyon (varus/valgus)
Y	Medial/lateral	Fleksiyon/ekstansiyon
Z	Proksimal /distal (baskı/çekme)	İçe/dışa

Tablo-1: Diz ekleminin kinematik değişkenlerini tanımlamakta kullanılan klinik terminoloji

Eklem fleksiyona giderken, femur ile tibianın birbirine göre hareketi başlıca iki hareketin karışımıdır: Kayma ve yuvarlanma. Bu sayede eklem dar bir hacim içinde fakat geniş açısal sınırlar içinde hareket edebilir (36) (Şekil-10).



Şekil-10: a- Eğer femur tibia üzerinde sadece yuvarlanma yapsaydı yaklaşık 45°'lik fleksiyonda tibia platosunun dışına çıkardı. **b-** Diğer taraftan eğer femur tibia üzerinde sadece kaysaydı femur metafızı yaklaşık 130° fleksiyonda tibia platosunun arka kenarına çarpacağı için fleksiyon bu açı ile sınırlı olurdu **c-** Oysa iki hareketin kombinasyonu sonucu femur tibia platosu üzerinde geniş açısal sınırlar içinde hareket edebilmektedir.

(Gürbüz HCÇ. ÖÇB'Anatomik ve Biomekanik Özellikleri ve Diz Kinematikindeki Rolü. Acta Orthop Trauma Turc. 1999:33-5.)

Diz eklemi, çevresindeki çeşitli kas grupları ile aktif olarak hareket ettirilir ve stabilize edilir. Eklem hareketi, patellofemoral ve tibiofemoral eklem yüzeyleri ve ligamanlar tarafından pasif olarak sınırlanır. ÖÇB dizi stabilize eden dört ana ligamandan biridir ve tibianın femura göre öne kaymasını önler. Bunun yanı sıra, ÖÇB yetmezliği olan dizlerde, iç menisküs arka boynuzu, iç yan bağ (İYB) ve posteromedial kapsül tüm fleksiyon açılarında bu harekete karşı koyan ikincil stabilizörler olarak görev yapar. Dış yan bağ (DYB) ve posterolateral yapılar ekstansiyon sırasında tibianın anterior translasyonuna engel olurken, iliotibial bant (İTB) ve midlateral kapsül 15°-90° aralığındaki fleksiyon açılarında anterior translasyona karşı koyarlar (37).

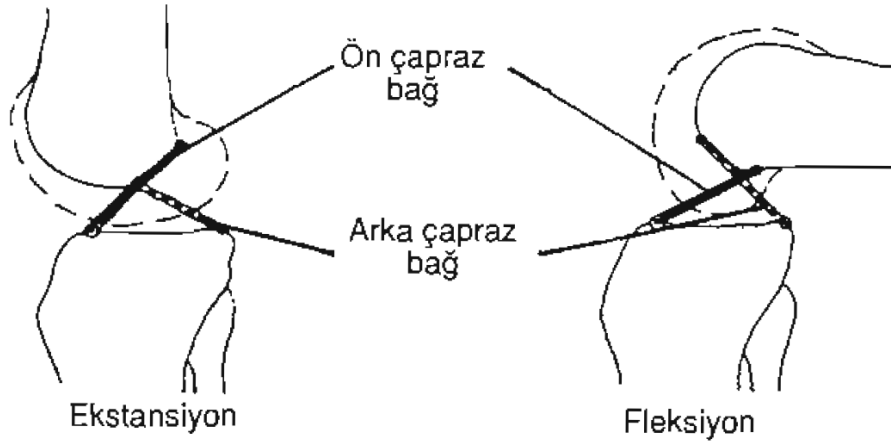
ÖÇB ayrıca, İYB ve posteromedial yapıların yetmezliğinde, özellikle ekstansiyonda, iç rotasyona direnen ikincil engel olarak görev yapar. İnternal rotasyon ve ekstansiyonda ÖÇB'nin lifleri AÇB etrafında dönerek internal tibial torka karşı koyarlar. ÖÇB ve İYB'nin kombine yetmezliklerinde oluşan laksite, bu bağların "izole" yaralanmaları halinde görülenden daha faz-

ladır. Diğer taraftan ÖÇB, İYB ve posteromedial yapıların birlikte yaralanmaları halinde eksternal rotasyonda bir artış da meydana gelir. Tüm bunlara ek olarak ÖÇB, İYB yetersizliğinde valgusu sınırlandıran ikincil bir elemandır (38).

Daha önce de belirtildiği gibi dizin herhangi bir fleksiyonunda bu ligamanın bazı lifleri daima gergin durumdadır. PLD diz fleksiyona giderken gevşer, ekstansiyona giderken gerilir. AMD ise bunun aksi bir davranış gösterir.

ÖÇB diz eklemindeki dört eleman kaldıraç (four bar linkage) elemanlarından biridir. Diğer üç eleman, femur kondili, tibia platosu ve AÇB'den oluşur (Şekil-11). Bu modele göre çapraz bağlar dizin basit rotasyonel hareketlerini daha karmaşık bir harekete dönüştürürler. Böylece, çapraz bağlar eklemden gerçek birer dişli görevi yaparak eklem kinematığının temelini oluştururlar. Bu model iki boyutlu olmakla birlikte eklemden kayma-yuvarlanma ilişkisi, femurun krank mekanizması ve tibio-femoral eklem temas noktasının fleksiyonla arkaya kayması gibi önemli eklem özelliklerini açıklayabilir. Diz 0°-90° arasında fleksiyonda iken femur-tibia temas noktası yaklaşık 14 mm arkaya kayar (26).

Diz fleksiyonu sırasında diz ligamanlarının uzunluklarındaki değişimin minimum olması izometri kavramı olarak bilinmektedir. Daha önce de belirtildiği gibi ÖÇB'nin tümü ile izometrik değildir. Ancak her fleksiyon açısı için bazı demetlerin uzunluğu değişmez.



Şekil-11: Diz eklemindeki "four bar" kaldıraç mekanizması.

(Gülbüz HCÇ. ÖÇB'Anotomik ve Biomekanik Özellikleri ve Diz Kinematığındaki Rolü. Acta Orthop Trauma Turc. 1999:33-5.)

ÖÇB'in en önemli fonksiyonlarından biri de femurun vidalama hareketi ile tibia üzerindeki yerine oturmasında oynadığı kılavuzluk rolüdür (screw home mekanizması). Femurun vidalama hareketi: Diz 90° fleksiyonda iken ÖÇB gergindir. Fleksiyon 30°-40° 'ye düştüğünde maksimal derecede gevşer ve fleksiyon daha da azaldıkça hızla gerilir. Bunun sonucu olarak fleksiyonda tibia iç rotasyonu, ekstansiyonda ise dış rotasyonu gözlenir. Bu olayda femur lateral kondilinin medial kondilinden daha büyük bir yarıçapa sahip olması da rol oynar (26).

ÖÇB yetersizliğine yol açan üç yaygın mekanizmadan söz edilebilir. Tahmin edileceği gibi bunların tümünün nedeni diz eklemine ÖÇB'yi aşırı stres altına sokacak yüklerin uygulanmasıdır. Gerçi hiç bir hasar sadece bir doku ile sınırlı kalmaz, fakat hiperekstansiyon ve ani yavaşlama sonucu ortaya çıkan aşırı iç rotasyon ÖÇB'nin tek başına hasarına neden olabilir. Ayrıca, eğer önceden bir İYB yetersizliği mevcut ise fleksiyon-valgus-dışa rotasyon ÖÇB'ye zarar verebilir. Böyle bir hasara medial menisküs hasarı da eşlik edebilir. Son olarak, diğer iki durumdan daha nadir olmakla birlikte hiperfleksiyon da ÖÇB hasarına yol açabilir (39).

ÖÇB elastik deformasyon sınırını aşan yükler altında kopar. Elastik sınırı aşan aşırı kuvvetler, bağı önce plastik deformasyona uğratar. Kollajen fibrilleri arasındaki çapraz bağların kopması ile karakterize olan plastik deformasyon kalıcıdır. Bu durumda bağda makroskopik bir hasar gözlenmese bile laksite artmıştır. 2000 N dolayındaki kuvvetler altında ise bağ makroskopik olarak da kopar ve sonuç ÖÇB yetmezliğidir. Bağın elastikliğini azaltarak plastik deformasyon eşiğini düşüren en önemli faktör immobilizasyondur. Steroidler, yaşlanma, dolaşım sorunları ve tekrarlayan travmalar da daha az olarak aynı etkiyi gösterirler (40).

ÖÇB yetmezliği birçok soruna yol açabilir. ÖÇB yetmezliğinin doğrudan sonuçlarından biri femurun tibia üzerindeki kayma-yuvarlanma mekanizmasının bozulmasıdır. Bu durumda femur tibia üzerinde kaymaya başlamadan önce aşırı derecede yuvarlanacaktır. Başlangıçta ÖÇB yetmezliğinin getirdiği diz instabilitesi klinik açıdan ciddi bir sorun yaratmayabilir, hatta normal diz fonksiyonunu da etkilemeyebilir. Fakat bu durum femuru öne kaydıran hareketlerde dizin ikincil stabilizörlerinin aşırı derecede yüklenmelerine yol açacağından eklemden zamanla artan sıklıkla klinik instabiliteye neden olur (41).

Ayrıca, ÖÇB yetersiz ise ekstansiyon halindeki diz valgus ve içe rotasyon stresleri altında 30°-40° fleksiyona getirilirken destek noktası kayması (lateral pivot shift) görülür (42). Eklem bu kayma anından hemen önce muayene edilirse tibiada artan bir öne subluksasyon gözlenir. Destek noktası kaymasından sonra subluksasyon aniden azalır ve ulaşılan fleksiyon açısı için femur ve tibia birbirine göre bir kez daha normal konumlarına gelirler. Bu uyumsuzluk ilk 30°'lik fleksiyon için femurun tibia üzerinde kaymadan yuvarlandığını ve böylece tibia platosu üzerinde aşırı geri bir konuma geldiğini gösterir.

ÖÇB yırtıklarının bir diğer sonucu da gelişebilecek olan menisküs yırtıklarıdır. Bu olumsuzluklar femurun menisküs üzerinde önce yuvarlanıp sonra geriye kaymasının direkt sonucudur ve zamanla meniskal yaralanmalara ek olarak ilerleyici kıkırdak hasarına da yol açar.

2.7. DİZ BAĞ YARALANMALARININ SINIFLANDIRILMASI

Diz ekleminde daha önce de anlatılan biyomekanik özelliklerden dolayı yalnızca bir bağın yaralanması mümkün değildir (31). Tek bir bağın yaralanmasından söz ediliyorsa bu diğer bağ veya bağların iyileşmiş olduğu anlamına gelir. Bu sebepten ÖÇB lezyonlarını değerlendirirken klinik yaklaşımda bulunabilmek için dizdeki diğer bağ lezyonların tanınması ve değerlendirilmesi önemlidir.

2.7.1. Sprain

Bağların travmaya bağlı olarak gerilmesiyle yaralanmasıdır. Fakat bağın tamamında bir etkilenme olmamıştır. Devamlılığı mevcuttur. Fonksiyonunu tam kaybetmemiştir. Fakat AMA (American Medical Association) sınıflamasına göre 3. derece bir yaralanmadan bahsedildiğinde devamlılığın olmadığı anlaşılır (43).

- Birinci derece yaralanmada lokal hassasiyet mevcuttur. Fibrillerde bağın içinde kopma vardır ve yaralanma birkaç lifle sınırlıdır. Fonksiyon kaybı yoktur. 0.5 cm'den daha az açılma vardır.
- İkinci derece yaralanmada yaralanan lif sayısı daha fazladır. Hafif hareket ve fonksiyon kaybı mevcuttur. 0.5-1 cm arası açılma vardır.

- Üçüncü derece incinmede tam lif kopması mevcuttur. Fonksiyon kaybı ve instabilite vardır. 1 cm‘den fazla açılma vardır.

Bağ kopması (rupture) terimi bütünlüğünü tamamen kaybedecek şekilde yırtılma ve kopmadır. Bunun sonucunda bağ yetersizliği oluşarak fonksiyon kaybı oluşur. Bağ yetersizliği bağın tamamen kopmasına bağlı olabileceği gibi varlığını devam ettiren bağlarda da görülebilir (31).

2.7.2. İnstabiliteler

Tek planlı, rotasyonel ve kombine instabiliteler olmak üzere 3’e ayrılır. İnstabilitelerin en detaylı tarifi ve sınıflandırılması 1976 yılında ‘‘Amerikan Ortopedi ve Spor Hekimliği Birliği’’ tarafından yapılmıştır. Bağ yaralanması sonrası görülen diz eklemi instabilitesi sınıflaması tibia konumu ve yaralanan bağlara göre yapılır (44). Rotasyonel travmaların sınıflandırılmasında AÇB eksen merkez eksen olarak alınır. AÇB yaralandığında ise tek planlı düz instabilite (translasyon veya subluksasyon) oluşur.

2.7.2.1. Tek Planlı (Basit, Düz) İnstabiliteler

a. Medial İnstabilite

- Medial yapıların (İYB, medial kapsüler ligaman(MKL), posterior oblik ligaman(POL)) ve ÖÇB’nin hasar gördüğü durumlarda oluşur. AÇB nin de kopmuş olabileceği tartışma konusudur (45).
- 30° fleksiyonda dize uygulanan valgus stresinde medialde açılma olur. Tam ekspansiyonda olan valgus stresi sonrası açılma AÇB’nin de yırtık olduğunu gösterir (45).

b. Lateral İnstabilite

- Lateral yapıların (Lateral kapsüller ligaman(LKL), dış yan bağ(DYB), ITB, biceps tendonu(BiT) , arkuat bağ) ve AÇB’nin kopması sonucu oluşur.

- o 30° ve tam ekstansiyonda varus stres testi ile lateralde açılma olur. Açılmanın miktarı İTB'deki yaralanma miktarı ile ilişkilidir. Posterior çekmece testi POL yaralanmasına bağlı olarak pozitif ya da negatif olabilir (46).

c. Anterior İnstabilite

- o AÇB kopması ile oluşur. Değişen derecelerde İYB ve DYB da yaralanmış olabilir.
- o Nötral rotasyonda ön çekmece testi pozitifdir. Medial ve lateral tarafta eşit sublukasyon olur.
- o Anteromedial ve anterolateral rotasyonel instabilitelerin ikisinin de varlığında ya da bazen sadece anterolateral rotasyonel instabilite varlığında tek planlı anterior stabilite görülür ama gerçek bir tek planlı anterior instabilite değildir (46).

d. Posterior İnstabilite

- o İzole AÇB kopması ile oluşur bu yaralanamaya, arkuat ligaman ve POL da eklenebilir.
- o Arka çekmece testi nötral rotasyonda pozitifdir.

2.7.2.2. Rotasyonel İnstabiliteler

a. Anteromedial instabilite

- o Tibianın anterior translasyonu ve santral aks etrafında dış rotasyonu mevcuttur. Yani tibia'nın medial platosu anteromediale sublukse olur.
- o ÖÇB, POL, İYB ve MKL kopması ile oluşur (47, 48).
- o Medial menisküs lezyonuyla beraber olabilir.
- o 30° valgus stress testinde açılma, ön çekmece testi ve lachman testi pozitifdir.

b. Anterolateral instabilite

- o Tibianın anteriora translasyonu ile beraber anormal iç rotasyonu mevcuttur. Yani tibia'nın lateral platosu anterolaterale sublukse olur.
- o LKL, arkuat ligaman ve ÖÇB kopması ile oluşur.
- o Genellikle ITB lateral femoral kondile yapışan derin liflerde yırtık vardır.
- o Slocum test, jerk test veya lateral pivot testi ile diz ekstansiyona gelirken tibia platosu öne doğru sublukse olur. Normalde tibia'nın dış rotasyona eğilimi olduğundan

ön çekmece testi sırasında tibiada iç rotasyon meydana gelip bu tip instabilite atlanabilir (45).

- o Radyolojik değerlendirmede tibia lateralinde kapsülün ön oblik bandı avülsiyon kırığı olan Segond kırığı tanı koydurucur. ÖÇB yaralanması ile birlikte olduğunda anterolateral instabilite için tanı koydurucur (49).

c. Posteromedial instabilite

- o Medial tibia platosunun femura göre posterora doğru rotasyonu ile medial eklem aralığında açılmanın olmasıdır.
- o İYB, MKL, POL ve posteromedial kapsül kopmuştur. AÇB'nin sağlamlığı tartışma konusudur. Hajnik ve ark. rotasyonel instabilite olabilmesi için AÇB'nin sağlam olması gerektiği eğer AÇB sağlam değilse tek planlı bir instabilite olacağını savunmuşlardır (50). Fakat Miller ve Azar posteromedial rotasyonel instabiliteyi tariflerken AÇB'yi de saymışlardır (44).

d. Posterolateral instabilite

- o Lateral tibia platosunun eksternal rotasyona gelmesidir (51, 52).
- o Popliteofibular bağ, popliteus tendonu, arkuat ligaman, DVB kopmuştur. BiT da yaralanmış olabilir.
- o AÇB sağlamdır.
- o Dış rotasyon rekürvatum testi ve posterolateral çekmece testi pozitifdir. Ön çekmece, lachman, pivot shift testleri negatiftir.
- o Dial testi (tibia dış rotasyon testi) pozitifdir.
- o Diz 30° fleksiyonda iken artmış dış rotasyon var ancak 90 °'de yoksa izole posterolateral köşe yaralanması. 30° ve 90°'de aynı anda artmış dış rotasyon var ise hem posterolateral hem AÇB yaralanması mevcuttur (53).

2.7.2.2.Kombine İnstabiliteler

Kombine intabiliteler 3 tipte olur.

a. Anteromedial-Anterolateral Rotasyonel

- o Hem MKL hem LKL orta 1/3 yaralanması varken ve AÇB sağlam iken olur.

b. Anterolateral-Posterolateral Rotasyonel

- o Tüm lateral kompartman kapsüller ligamanlar ve İTB yaralanması varken ve AÇB sağlam iken olur.

c. Posterolateral –Anterolateral ve Anteromedial Rotasyonel

- o Tüm medial ve lateral ligamanların yaralanması ile olur (46).

2.8. ÖN ÇAPRAZ BAĞ YARALANMALARINDA ETYOLOJİ VE MEKANİZMA

ÖÇB yaralanmasından dolayı yapılan rekonstrüksiyon ameliyatları ABD’de rekonstrüksiyon başına 17.000\$ iken yıllık genel ÖÇB rekonstrüksiyon gideri 1,5 milyar\$ dır (54, 55). Bu hesaplama konservatif olarak izlenen hastalar ve ÖÇB yırtığı sonrası gelişen posttravmatik artrit ve ek yaralanmaların tedavisi dahil edilmemiştir. Hem işgücü hem de bu kadar maddi kayba yol açan bu travmanın mekanizmasını bilmek, ÖÇB yaralanmalarından sakınmaya ve de tedavimize faydalı olmada etkilidir.

ÖÇB yaralanma mekanizması, kontakt(direkt) ve nonkontakt(indirekt) olmak üzere ikiye ayrılır (56). Kontakt yaralanmalar, fiziksel temas içeren durumlarda, özellikle maç sırasında başka bir oyuncunun darbesi sonucu veya trafik kazalarında dize gelen direk travma ile oluşur. Kontakt yaralanmalar ÖÇB yaralanmalarının yaklaşık %20’sini oluşturur (57-59).

Nonkontakt ÖÇB yaralanmaları tipik olarak ayak sabitken yavaşlama ve yön değişikliği yaparken meydana gelir. Bu hareket ile oluşan dizin içe dönme ve valgus (temassız pivot) zorlanması ÖÇB yaralanmasına sebep olur (58, 60). ÖÇB yaralanması diz hiperekstansiyonda veya ekstansiyona yakın pozisyonlarda kuadrisepsin aşırı kasılması ve buna karşın hamstring kasla-

rının yetersiz gücünden dolayı bu kuvveti karşılayamamasından dolayı da oluşabilir (61). Boden ve ark. ÖÇB yaralanmalarının en çok ani yavaşlama hareketi sırasında yerle temas eden ekstremitede tama yakın ekstansiyon, tibial eksternal rotasyon ve valgus kollapsı sonucu meydana geldiğini video analiz sistemi ile ortaya koymuştur (39). Kadınlar da ise valgus kollapsının ÖÇB yaralanmalarında primer mekanizma olduğu düşünülmektedir (58, 62).

Kopma sesi %70 hasta hikâyesinde tarif edilir. Yapılan video analizlerinde, ÖÇB rüptürü sırasındaki ortalama diz fleksiyon açısı 21° olarak ölçülmüştür (55). Yaralanmaya sebep olan sporlar arasında en çok basketbol ve futbol yer almaktadır (63).

Bu hareketler futbol, basketbol gibi yarışmalı spor dallarında binlerce kez maç içerisinde yapılmaktadır. Yalnız bu hareketi yapan her sporcuda bu gibi ÖÇB yaralanmaları gözlenmemektedir. Bu da aklımıza bazı risk faktörlerinin olabileceğini getiriyor.

2.9. ÖN ÇAPRAZ BAĞ YARALANMALARINDA RİSK FAKTÖRLERİ

Risk faktörleri çevresel, anatomik, hormonal ve nöromusküler olmak üzere 4 başlık altında incelenebilir (64).

2.9.1.Hormonal Faktörler

Son epidemiyolojik çalışmalar ÖÇB yaralanma oranının kadın atletlerde erkek atletlere göre daha fazla olduğunu özellikle futbol ve basketbol alanında göstermişlerdir. Kadınlar 2 ile 8 kat daha fazla ÖÇB yaralanmasına maruz kalmaktadır (58).

ÖÇB dokusundan alınan hücrelerde östrojen ve progesteron reseptörleri bulunmuştur (65). Bir hipotez şunu öne sürmüştür; östrojen gibi kadın hormonları yumuşak dokuyu gevşetmekte ve elastikiyetini arttırmakta ve bu da kadın atletlerde ÖÇB yaralanması için zemin hazırlamaktadır (66).

Östrojenin etkisi için nonkontakt travma ile ÖÇB yaralanması yaşamış 28 kadın atlet retrospektif olarak değerlendirilmiştir. Yazarlar menstruel siklusun yumurtlama safhasında (10-14. gün) ÖÇB yaralanması insidansının daha fazla olduğunu bulmuşlardır (67).

Yumurtlama fazında, sağlıklı genç kadınlarda quadriceps kas kuvvetinin arttığı, kas relaksasyon zamanının düştüğü ve yorgunluğa direncin artırdığı bulunmuştur (68).

2.9.2. Anatomik Faktörler

2.9.2.1. İnterkondiler Notch

ÖÇB'nin interkondiler notcha sıkışması, ÖÇB yaralanmalarının muhtemel sebepleri arasındadır. Kennedy ve ark. ÖÇB'nin valgus stresiyle lateral femoral kondilin medial sınırına sıkıştığını kadavralarda göstermiştir (69). Kadınlarda ÖÇB'nin enine kesit alanı, boyutu, ağırlığı ve hacmi erkeklere göre daha düşük bulunmuştur (70). Böylece, ÖÇB'nin elongasyona bağlı göstermiş olduğu direncin, yüklenme kapasitesinin ve enerji absorpsiyonun kadınlarda daha düşük olduğu varsayılmıştır (70). Bilateral ÖÇB yaralanması olan hastaların interkondiler notchlarının bilgisayarlı tomografi (BT) ile değerlendirilmesi ile daha dar bir notcha sahip oldukları bildirilmiştir (71).

2.9.2.2. Vücut Kitle İndeksi(VKİ)

Artmış VKİ nin sporcularda diz yaralanmalarının sık görüldüğü özellikle zıplama ve inişte dizin daha ekstansiyonda kaldığı ve fleksiyona yavaş geldiği, bunun da ÖÇB yaralanma riskini arttırabileceği vurgulanmıştır (72, 73). Uzun boylu kişilerde de ÖÇB yaralanmasının daha fazla olabileceği bildirilmiştir (74).

2.9.2.3. Pelvis ve Gövde

Pelvisin anterior tiltinin kalça eklemini fleksiyon ve iç rotasyona getirmesi hamstring kaslarını uzatır ve güçsüzleştirir (75). Bu kas gruplarının genu rekurvatumu ve tibianın anterior translayonu kontrol etme yeteği azalınca da ÖÇB yaralanma riski artmaktadır. Bunun yanında

gluteal kasların moment kolu da değişmekte sonucunda dizde valgus açısını arttırmakta ve subtalar ekleminde kompensasyon için aşırı pronasyon meydana gelmektedir (76). Gluteus medius kasının dizdeki valgus açılanmayı dengelemedeki önemi büyüktür. Anterior pelvik tiltten dolayı olan gluteus medius kasının çekiş açısının değişmesi, ani yön değiştirme, kesme ve yere düşme anında dizde meydana gelen dinamik valgusu kontrol etme yeteneğini azaltmaktadır (77). Anterior pelvik tiltin ÖÇB yaralanmaları ile ilişkili olduğu düşünülse de, tam olarak anterior pelvik tiltin kendisinin mi, yoksa fonksiyonel dizilim bozukluğunun mu ÖÇB yaralanmalarına neden olduğu halen tartışmalıdır (76).

2.9.2.4. Artmış Eklem Laksitesi

Artmış dinamik ya da statik diz eklem laksitesi de ÖÇB yaralanma riskini arttırmaktadır (78-80). Eklem laksitesine etki eden diz çevresi stabilizatör yapılar İYB, DVB, eklem kapsülü, İTB ve diz çevresi kaslardır. ÖÇB yaralanması geçirmiş hastalarda yapılan çalışmalarda hamstring kaslarının laksitesinin ve dizde rekurvatum diziliminin arttığı görülmüştür (60).

2.9.2.5. Artmış Q Açısı

Diz valgusu artışı olan hastalarda ÖÇB yaralanması daha sık görülmektedir (81). Valgus dizi ve artmış Q açısı olan sporcularda, alt ekstremité kinematiği değişir ve buna bağlı olarak ÖÇB yaralanma riski artar. Özellikle yere inişte, dizlerin valgusta olması bu riski arttırmaktadır (82).

2.9.2.6. Subtalar Eklemin Aşırı Pronasyonu

Subtalar eklemi pronasyonu artmış sporcularda anterior diz laksitesi artmış olarak görülmüştür. Bu artmış pronasyon tibial internal rotasyonu arttırmaktadır ve bu da ÖÇB yaralanma riskini arttırmaktadır (83-85).

2.9.3. Nöromüsküler Faktörler

2.9.3.1. Değişken Hareket Patternleri

Yapılan çalışmalarda kadınlar erkeklere oranla sıçrama ani hız kesme ve pivot hareketlerinde daha az kalça ve diz fleksiyonu, dizde artmış valgus, tibiada artmış eksternal rotasyon, kalçada artmış internal rotasyon ve hamstring kuvvetini aşabilecek şekilde daha da artmış quadriceps aktivitesi olduğu görülmüştür (86, 87).

2.9.3.2. Değişken Kas Aktivasyon Paternleri

Zıplama ve sonrasında yere inişte ve ani hız kesmede quadriceps kasının dominant kasılması ve hamstring kasları tarafından karşılanamamış bu kuvvet tibiada artmış anterior translasyona yol açmaktadır ve bu da ÖÇB yaralanma riskini arttırmaktadır (62, 88).

2.9.3.3. Proprioepsiyon

Gövdenin proprioepsiyonunun zayıf olduğu durumlarda, lateral gövde pozisyonlaması eksiksiz yapılamamaktadır. Proprioepsiyon zayıflığının özellikle kadın sporcularda diz yaralanmaları açısından riski arttırdığı ortaya konulmuştur (89, 90).

2.9.3.4. Yetersiz Kas Sertliği

Yapılan çalışmalarda erkeklerde kadınlara göre daha stabil diz eklemi olduğu görülmüştür (91). Erkeklerde diz ve kalça stabilizatörü olan kaslarda daha uzun süreli aktivasyon mevcuttur (92). Kuadriceps ve hamstring kaslarının kasılmasının, diz eklemi stabilizasyonu için kritik önemi vardır.

2.9.4. Çevresel Faktörler

2.9.4.1. Ekipman

Ayakkabı ve zemin arasında sürtünme kuvveti fazla olursa pivot ayağın üzerindeki kuvvet artacağı için ÖÇB yaralanma riski de artacaktır. Özellikle kramponlardaki çivilerin dizilimi ve sıklığı ÖÇB yaralanması ile ilişkili bulunmuştur (93).

2.9.4.2. Zemin

Ayakkabıda olduğu gibi sürtünmeyi aşırı şekilde arttıran suni yüzeyler performansa olumlu katkıda bulunsun da pivot ayağa binecek yükü arttırdığı için yaralanma riskini artırır. Aynı zamanda aşırı yağmurlu ve nemli hava şartları da beklenmedik diz hareketlerine sebep olabilmektedir (94).

2.10. ÖÇB YARALANMALARINDA ÖYKÜ VE FİZİK MUAYENE

Bağ yaralanması şüphesi olan travmalı hastaya genel yaklaşım her hastada olduğu gibi öncelikle anamnez ile başlar. Bağ yaralanması şüphesinde uygun anamnez ile gelen kuvvetin yönü ve şiddeti değerlendirilerek fizik muayeneye başlamadan olası hangi bağların yaralanabileceği anlaşılabilir (95). Anamnezden travmanın yüksek enerjili bir travma mı, spor yaralanması mı yoksa temassız bir yaralanma mı olduğu anlaşılabilir.

Uzun kemik kırıkları olan politravmatize hastalarda bağ yaralanmalarının gözden kaçabileceği akılda tutulmalıdır.

Hasta koşarken, ani dönme, sıçrama ya da direkt darbe benzeri bir olay sonrası dizinin döndüğünü geriye doğru çok zorlandığını hatta çıktığını tarifleyebilir. Hastaların bir kısmı travma anında kopmayı hissettiklerini, ses duyduklarını ifade ederler (popping sign). Bunu iki yumruğun birbiri üstünde kayması olarak anlatırlar(iki yumruk belirtisi, twist sign) (96).

İzole diz yaralanmalarında hemartroz intraartiküler yaralanmanın göstergesidir. Akut hemartrozlu hastalarda %15-80 arasında ÖÇB yaralanması bildirilmiştir. Hemartrozun diğer sebepleri menisküs yırtıkları, osteokondral lezyonlar ve patella çıkıklarıdır (97).

Fizik muayenede ilk aşama hastanın rahatlamasını sağlamaktır. Akut diz travması ile gelen hastanın klinik muayenesine başlamadan önce dizin AP, lateral ve patella tanjansiyel ve tünel grafilerinin çekilerek kemiksel patolojilerin olmadığı ortaya konmalıdır. Bağ lezyonu şüphesi olan dizlerde stres grafileri rutin çekilmelidir. İnceleme mümkün olduğunca nazik ve ağrı uyandırmayacak bir şekilde yapılmalıdır. Bağ yaralanması şüpheli olgularda muayene hemen veya ilk 6 saat içinde yapılmalıdır. Altı saatten sonra ağrı, efüzyon veya refleks kas spazmı nedeniyle muayene güçleşebilir.

Palpasyon diz muayenesinde bize birçok ipucu verebilir. Özellikle İYB, DYB tibial ve femoral yapışma yerleri mutlaka palpe edilmelidir. Patella palpasyonu da patella çıkığını atlama için önemlidir. Eklem aralığı hassasiyeti menisküs ve kapsülü işaret eder. İnspeksiyon ve palpasyon sonrası sıra diz eklem hareket açıklığına (EHA) gelir. Hemartroz ve kas spazmına bağlı yapılamayan EHA muayenesinde hemartrozun aspirasyonu ve eklem içine yapılacak 10-15 ml lokal anestezi ile gevşeme ve analjezi sağlanabilir. Dizde hareket açıklığında ekstansiyonda kısıtlılık varsa menisküs patolojileri akla getirilmelidir. Tam ekstansiyon ve fleksiyonda ağrı yine menisküs patolojilerine bağlı görülebilir.

Ardından instabilite testleri yapılmalıdır. Unutulmamalıdır ki kas spazmı ve hemartroz bu muayenelerde yalancı negatif sonuçlar verebilir. Hastanın aspirasyon ve lokal anestezi enjeksiyonuna rağmen yeterli diz ve kas rahatlaması sağlanamayabilmektedir. Bu durumda ileri görüntüleme için manyetik rezonans görüntüleme(MRG) kullanılabilir (95).

2.10.1. İnstabilite Testleri

2.10.1.1. Lachman Testi

ÖÇB yaralanmasını gösteren en sensitif testtir (98). Özellikle akut dönemde en hassas ve belirgindir. Hasta supin yatarken, diz 30° fleksiyona alınır. Topuk yerde olmalıdır. Femur bir elle, tibia sağ taraf için bakılıyorsa sağ, sol taraf için bakılıyorsa sol elle kavranılır. Femur sabit tutulurken tibiaya anterior translasyon uygulanır. ÖÇB'nin sağlam olduğu durumlarda tibiada öne translasyon meydana gelmez veya anteriora translasyon olsa bile son noktası belirgin ve serttir. ÖÇB yaralanmalarında tibia'da meydana gelen anterior translasyon 1 (+) den 3 (+) e kadar derecelendirilir. Sağlam tarafa kıyasla translasyon 0-5 mm arası olursa 1+ , 5-10 mm 2+ , >10mm 3+ olarak derecelendirilir (Şekil-12).



Şekil-12: Lachman testi

2.10.1.2. Ön Çekmece Testi

Hasta supin pozisyonda yatarken kalça 45° fleksiyona diz 90° fleksiyona alınarak bakılır. Ayak nötral pozisyonda olmalıdır. Aksi takdirde rotasyonel instabilite ile karışabilir (99). Bu test sırasında hasta mümkün olabildiğince gevşemelidir. Hastayı muayene etmeden önce hamstring grubu kasları kontrol ederek yeterli gevşemenin olup olmadığı kontrol edilmelidir. Ayağın dorsoline oturmak suretiyle tibia stabilize edilir. 2 el ile tibia proksimalinden posteriordan kavranır ve öne çekilir arkaya itilir. Öne translasyonun olması ve yumuşak son nokta olması

ÖÇB yaralanmasına işaret eder. Karşı tarafa kıyas ile translasyon 0-5 mm ise 1+ , 5-10 mm ise 2+ , >10mm ise 3+ olarak derecelendirilir.

ÖÇB nin AMD ve PLD olmak üzere 2 demetten oluşması ve parsiyel yaralanmalar görülebilmesi nedeniyle ön çekmece testi ve lachman testi korelasyon göstermeyebilir. Lachman testi negatif iken ön çekmece testi pozitif ise bu bize fleksiyonda gergin olması beklenen AMD'nin yaralanıp PLD'nin sağlam olduğunu düşündürür (99) (şekil-13).



Şekil-13: Ön çekmece testi

2.10.1.3. Pivot Shift Testi

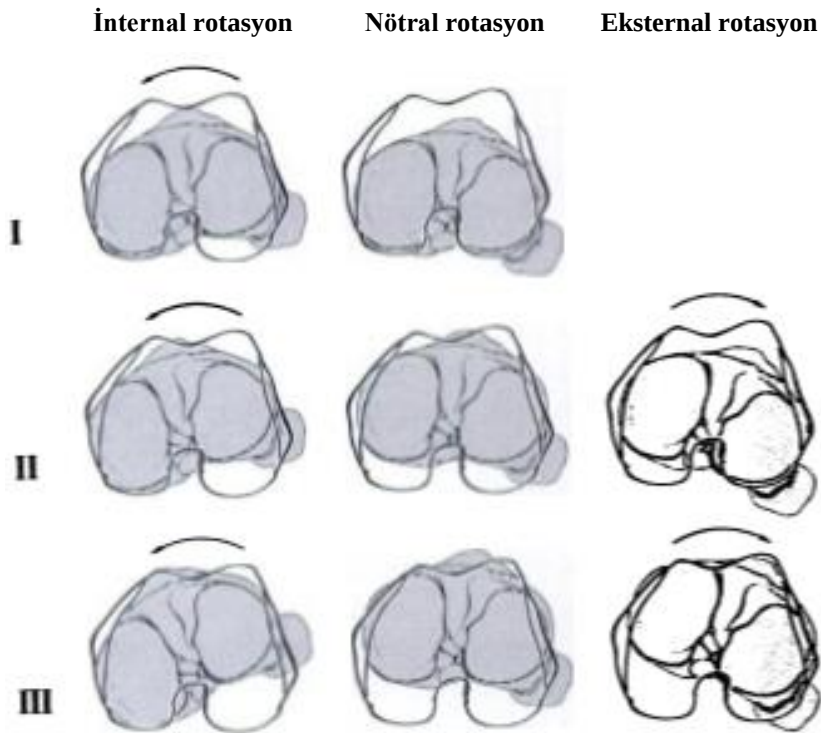
Pivot shift fenomeni, ÖÇB nonfonksiyone olduğu durumlarda oluşan diz subluksasyonunun redükte edilmesidir. ÖÇB yaralanmasını indirek olarak gösteren dinamik bir testtir. Klasik pivot shift testinde hasta gevşemiş olarak supin pozisyonunda muayene masasında yatar. Diz tam ekstansiyonda tibia iç rotasyonda başlanır. Sağ diz muayene edilirken, sağ elle ayak kavranılır, tibia internal rotasyonda iken sol el ile diz tibia proksimalinde valgusa zorlanır. Yavaşça diz fleksiyona alınır. Şayet test pozitif ise sublukse olmuş lateral tibia fleksiyona getirilen dizde gevşeyen İTB ile redükte olur. Gözle görünebilecek ani bir şıçrama veya kayma oluşur. Sıçrama

en iyi Gerdy t berk l nde izlenir. Jerk testi, fleksiyon-rotasyon  ekmece testi, Losse testi pivot shift fenomeni gösteren diğer tekniklerdir (100, 101). Eğer dizde ağrı,  i lik veya deplase menisküs yırtı ı nedeniyle ekstansiyon kısıtlılığı varsa pivot shift testi doğru olmayacaktır ( ekil-14).



Şekil-14: Pivot shift testi

Pivot shift 3 derece olarak sınıflandırılır. 1. derece pivot shiftte lateral tibial platonun anterior translasyonu için tibianın maksimum internal rotasyonu gerekmektedir. 2 derece pivot shiftte lateral tibial plato hem internal rotasyonda hem nötral pozisyonda anteriora transle olur. 3. derece pivot shift anteromedial ve anterolateral instabilite ile gözükür. Pivot kayması nötral rotasyonda telaffuz edilir, lateral rotasyonda daha belirgindir ve medial rotasyon orta derecededir (102)( ekil-15).



Şekil-15: Pivot shift testinin derecelendirmeleri

2.10.1.4. Artrometre ile Laksite Ölçümü (KT1000, KT2000,Rolimetre)

Var olan laksiteyi ve instabiliteyi ortaya koymak, hastaları değerlendirmek için artrometrelerin kullanımı tarif edilmiştir (103). KT1000 ve KT2000 (Medmetric, San Diego, CA, USA), rolimetre (Aircast, Summit, NJ, USA), telos (GmbH, Hungen/Obbornhafen, Germany) ve GNRB gibi birçok artrometre çeşidi bulunmaktadır. KT1000, kullanımının ve erişiminin daha kolay olması sebebiyle hala referans enstrüman olarak bir çok çalışmada kullanılmaktadır (104). KT1000 ile değerlendirme yapmak için hasta tamamen gevşemiş olmalıdır. Hastanın dizi 30° fleksiyonda ve 15° dış rotasyonda olacak şekilde artrometre yerleştirilir (105) (Şekil-16).



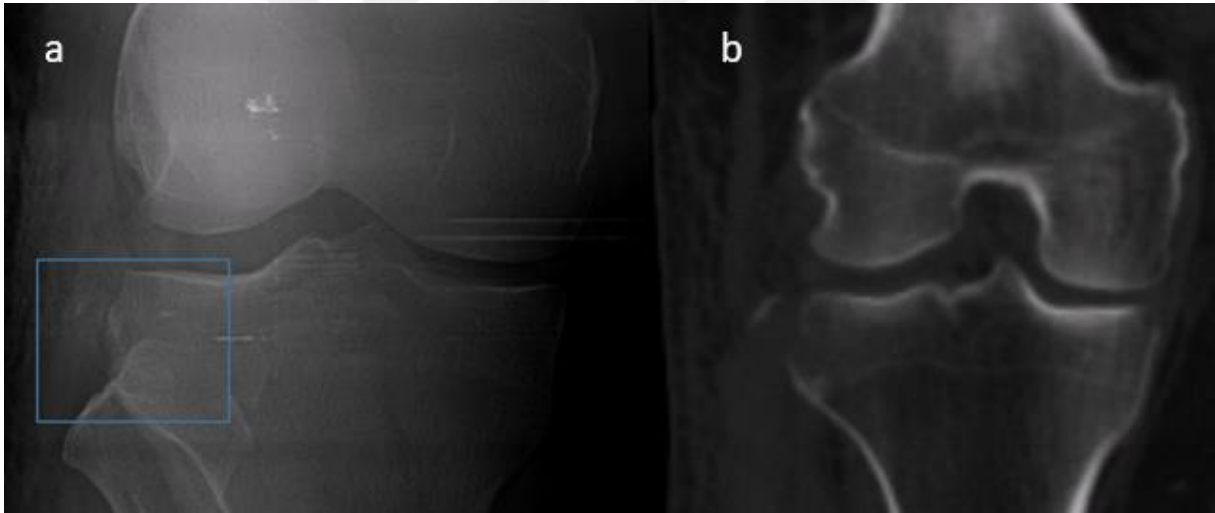
Şekil-16: KT1000 ile diz instabilite ölçümü

Ölçüm sonucu, sağlam dizle olan farka göre değerlendirilir. 67, 89 ve 134 newton (1 newton = 0.22 pound) kuvvet uygulaması ile tibianın anterior translasyonu mm cinsinden göstergeden okunur. Sağlam dizle yapılan karşılaştırmalı ölçümlerde 89 newton ile 3 mm ve üzeri translasyon ÖÇB yırtığını gösterir. KT1000 ve rolimetre ile yapılan ölçümler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır (106). Fakat her zaman klinik muayene, artrometre ile ölçümden daha değerlidir. Tüm laksite ölçerlerde karşımıza çıkan problem ölçümün yapıldığı noktalardaki yumuşak dokunun interferansıdır. Özellikle cilt altı dokusu fazla olan şişman hastalarda yumuşak dokudan kaynaklanan hataların yanlış sonuçlara sebebiyet verebileceği akıldan çıkarılmamalıdır.

2.11.ÖÇB YARALANMALARINDA RADYOLOJİK TANI

2.11.1 Direkt Grafi

Diz eklemi travma hikayesi olan hastalara mümkünse basarak AP, lateral direkt grafileri çekilmelidir. ÖÇB yaralanması olan hastalarda akut dönemde osteokondral kırıklar, tibia eminen siyanın avülsiyon kırıkları ve lateral tibia platonun avülsiyon kırığı gibi bulgular saptanabilir. Segond kırığı olarak adlandırılan, tibia anterolateralinde kapsüler avülsiyon kırığı, ÖÇB yırtığı için tanı koydurucudur (Şekil-17). Kronik ÖÇB lezyonuna bağlı instabilitesi olan hastalarda Franklin tarafından tarif edilen radyolojik tetkikle tabianın anteriora translasyonu ortaya konabilir (107). İnterkondiler platonun anteriorunda sivrileşme, interkondiler notchun daralması, interkondiler notchun lateralinde silikleşme gibi bulgular kronik ÖÇB yetersizliğinde görülebilen röntgen bulgularıdır (108).



Şekil-17: Segond kırığı

2.11.2. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)

ÖÇB lezyonunu görüntülemeye hem akut hem kronik dönemde en hassas yöntemdir. ÖÇB'deki parsiyel yırtıklar da MRG ile değerlendirilir. Multiplanar görüntüleme için alınan plan (sagittal, koronal, aksiyel, koronal oblik)ve sekansların (T1,T2,STIR, pd, turbo spin eko,

gradyent eko, yağ baskılamalı) çeşidi ve özellikleri kesit kalınlığı, değerlendiren hekimin tecrübesi gibi etkenler duyarlılığı etkilemektedir. Özellikle T2 kesitler akut ÖÇB lezyonlarının tanısında hassastır.

ÖÇB'nin devamlılığı en iyi sagittal pd ve T2 ağırlıklı kesitlerde görmek mümkündür (109) (Şekil-18).



Şekil-18: Akut ÖÇB yırtığı MRG görüntüsü

ÖÇB yaralanlarında dizde İYB ve kapsüler yapıların germe etkisi ile menisküs yırtığı ya da eklem kıkırdağı hasarı olabilir. Akut ÖÇB yaralanmalarına %41-68 arasında menisküs yırtığı (lateral daha çok) eşlik edebilir. Kronik ÖÇB yaralanmalarında ise eşlik eden menisküs yırtığı görülme sıklığı %85-91 olup daha çok medial menisküste görülür. Eklem kıkırdağı lezyonları ve osteokondral yaralanmalar, akut yaralanmalarda %23, kronik yaralanmalarda ise %54 oranında bildirilmiştir. Lateral femoral kondilde kontüzyonun %91, posterolateral tibia plato kontüzyonunun ise %94 oranında ÖÇB yırtığı ile birlikte olduğu gösterilmiştir (110).

2.12. ÖÇB YARALANMALARINDA TEDAVİ

ÖÇB yaralanmaları sportif aktivite ve ağır fiziksel aktiviteler sırasında olabildiği gibi günlük işler sırasında da gelişebilir. Buradaki farklılık gibi tedaviden beklenen sonuçlar da hastadan hastaya farklılık gösterir.

ÖÇB yaralanmasında cerrahi veya konservatif tedavi kararı verilirken sadece semptomatik instabilite bulgusu olması yeterli olmaz. Tedavi şeklini belirlemede göz önünde bulundurulacak diğer faktörler şunlardır (111, 112).

- o Hastanın yaşı
- o Hastanın aktivite düzeyi
- o Hastanın gelecekte ve tedaviden beklentisi
- o Hastanın rehabilitasyon programına katılma isteği ve becerisi
- o Dizin laksite derecesi
- o ÖÇB lezyonlarına eşlik eden diğer diz içi patolojiler

2.12.1. Konservatif Tedavi

Konservatif tedavi kararı verilen hastaları değerlendirirken yaralanma zamanı çok önemlidir. ÖÇB yaralanmasının ilk 6 haftası akut dönem olarak kabul edilir(113). Bu dönemde tedavimizin amacı enflamasyonu azaltmak, patella mobilitesini sağlamak, yaralanma öncesi EHA'nı tekrar kazanmak ve uygun kas kuvvetini kazanmaktır. Bunu sağlamak amacıyla faz 1 egzersizleri ve yoğun bir buz tedavisi uygulanır.

Ancak deplese kova sapı menisküs yırtığı, tespit gerektiren akut ostekondral lezyon varlığında ve diz çıkığı gibi kombine bağ yaralanmalarında cerrahi tedavi akut dönemde yapılmalıdır

ÖÇB yaralanmalarından sonra oluşan hemartroz, ağrı ve refleks kas spazmı nedeniyle hareket kısıtlılığı ve hızlı gelişen bir quadriceps atrofisi görülür (114). Bu yüzden olabildiğince en erken zamanda izometrik kuadriseps ve hamstring germe egzersizlerine başlanılır. Bu egzersizlerle beraber kuadriseps ve hamstring kas gücü sağlanıp iyi yürüyüş şekli ve bacak kontrolü sağlandıktan sonra faz 2 egzersizlere geçilir.

Faz 2 egzersizler ÖÇB yaralanmasından 12 haftadan sonraki yani kronik dönemdeki hastalara hemen başlanılabilir (115). Bu dönemde egzersizler daha agresif yapılır. Germe egzersizlerine de geçilerek iyi bir hamstring kuadriseps kas gücü hedeflenir. Kapalı ve açık zincir

egzersizleri ile uygun kas gücü elde edildikten sonra ÖÇB'nin proprioseptif fonksiyonun yeter-sizliğinde dizde oluşan statik ve dinamik değişikliklere hastanın adaptasyonu sağlanılır. Bu dö-nem sonun hasta hamstringleri ile instabiliteyi engelleyebilecek hale gelir.

2.12.2. Cerrahi Tedavi

ÖÇB yaralanamsının cerrahi tedavi endikasyonu tartışmalıdır. ÖÇB yaralanması sonrası konservatif takip edilen diz ekleminde ileriki dönemde menisküs yaralanması ve osteokondral lezyonlar olabileceğini savunup cerrahi tedaviyi destekleyen yayınlar var olduğu gibi son yıl-larda konservatif olarak izlenen hastalarla cerrahi tedavi yapılmış hastaların sonuçlarını karşı-laştıran birçok yayın mevcuttur (116).

ÖÇB yaralanmasında cerrahi tedavi kararı da hastaya göre tercih edilmelidir. Genç hasta-ların daha yüksek aktivite düzeyi olması nedeniyle rekonstrüksiyona öncelik verilmelidir. Diğer taraftan ileri yaştaki bireylerde aktivite düzeyi yüksekse ÖÇB rekonstrüksiyonu kontraendike değildir (117).

2.12.2.1. Zamanlama

Cerrahi tedavi endikasyonu verilmiş hastada karar verilmesi ve dikkat edilmesi gereken diğer bir konu da ameliyatın ne zaman yapılacağıdır. Bazı çalışmalar erken ameliyatın ameliyat son-rası rehabilitasyonu ve inflamasyonu etkileyerek artrofibroze sebep olduğunu bildirmek-ten (118, 119), son yıllarda yapılan bazı çalışmalar ise erken cerrahinin böyle bir etki yarat-madığını bildirmektedir (120, 121).

Genel olarak ÖÇB yaralanmalarında, enflamatuvar ve ağrılı dönemin geçmesi ağrısız diz ha-reketinin kazanılıp kuadriceps kas gücü kazanılınca cerrahi tedavi yöntemi uygulanılması öne-rilmektedir (119).

Medial tarafın düşük dereceli yaralanmalarında ilk rehabilitasyon ön plandayken; evre 3 pos-terolateral köşe yaralanmalarında erken cerrahi daha ön plandadır. Tartışmalar sürse de grade

3 İYB yaralanması olan hastalarda ve yüksek aktivite beklentili hastalarda erken cerrahi tedavi öne çıkmaktadır. Bu hastalara İYB akut tamiri ve ÖÇB rekonstrüksiyonu uygulanabilir (122).

2.12.2.2. Greft Seçimi

ÖÇB cerrahisinde geçmişten günümüze otojen greftler (patellar tendon, hamstring tendonları, kuadriceps tendonu) , allogreftler (patellar tendon, aşıl tendonu, anterior tibial tendon ve semitendinosus) ve sentetik ligamentler kullanılmaktadır (123, 124).

a. Otogreftler

- o Kemik patellar tendon kemik otogrefti (K-PT-K): Tünelde kemikten kemiğe iyileşme olduğundan greftin adaptasyon süresi daha kısadır ve rijid fiksasyona izin verir. Donor saha morbidesi sebebiyle diz önü ağrısı gelişebilir (125, 126).
- o Hamstring tendonları: Doğal ÖÇB biyomekaniğine en yakın otogreft olması, ön diz ağrısı yaratmaması, revaskülarizasyonunun daha hızlı olması avantajlarıdır (127, 128). Sıklıkla grasilis ve semitendinosus tendonları kullanılmaktadır.
- o Kuadriceps tendonu: Primer ve revizyon ÖÇB cerrahisinde, kombine bağ rekonstrüksiyonunun yapıldığı durumlarda alternatif olarak önerilen bir grefttir. Geniş yüzey alanı ve uzunluğu nedeniyle biyomekanik açıdan iyi sonuçlar alınabilir (129).

b. Allogreftler:

Patellar tendon, aşıl tendonu ve anterior tibial tendon allogreftleri kullanılabilir. Otojen greftlerin morbiditesine sahip olmamaları en önemli avantajıdır (130). Biyolojik uyumları daha az olmasına rağmen yeterlidir. Taze donmuş olanların daha iyi biyolojik ve biyomekanik özellikleri mevcuttur. Pahalı olmaları ve güvenli allogreftte ulaşmadaki güçlükler dezavantajıdır (131).

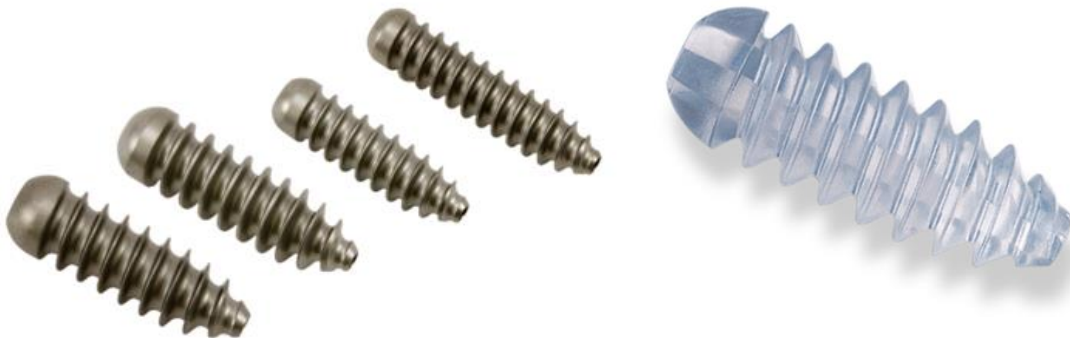
c. Sentetik Greftler:

Sentetik materyalin eklem içinde yıpranma ve aşınması sonucu ortaya çıkan maddelerin sinovite yol açması ve kopmalar olması bu bağların olumsuz yönleridir. Başarısızlık oranlarının çok yüksek olduğu görülmüş ve kullanımları çoğunlukla terkedilmiştir (123).

2.12.2.3. ÖÇB Cerrahisinde Tespit Seçenekleri

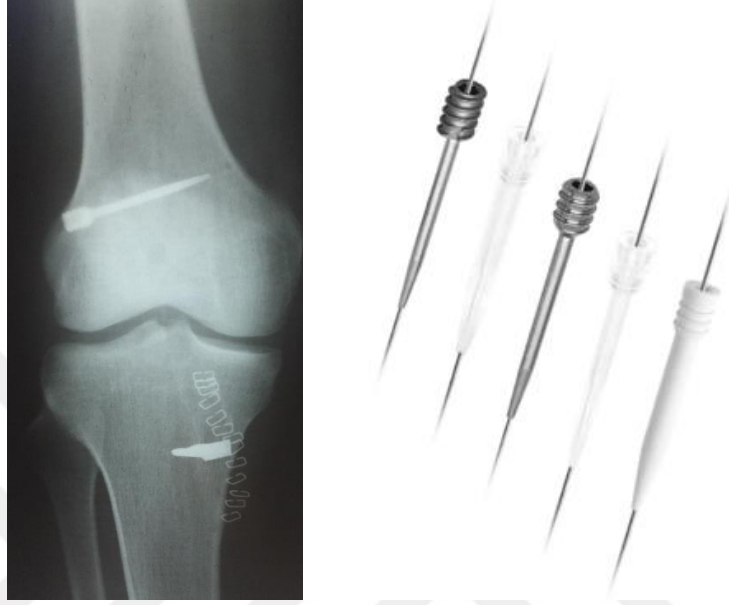
a. Femoral tespit materyalleri:

- İnterferans Vidaları 1987’de Kurosaka ve arkadaşları tarafından tasarlanıp kullanıma sokulmuştur. Hem hamstring tendonlarının hem de kemik tendon kemik greftinin tespitinde halen başarıyla kullanılmaktadır. İnterferans vidası gibi materyallerin hamstringlerle rekonstrüksiyonda tenodeze engel olduğu gösteren yayınlar mevcuttur (132). Ayrıca revizyon gereken olgularda, bu vidaların çıkarılması zorluk yaratmaktadır (121). İnterferans vidalarının bu sorunları göz önüne alınarak son yıllarda emilebilir vidalar kullanılmaya başlanmıştır (133). İnterferans vidalarıyla aynı tasarıma sahip olup, 7–10 mm çaplarında ve 20-45 mm uzunlukta çeşitli boyları vardır. Poli-L-laktik asit, hidroksiapatit ve poliglikolik asit türevleri olarak üretilmektedir (Şekil-19).



Şekil-19: Metal interferans vidası emilebilir interferans vidası

- Çapraz çivi sistemi (Cross-pin): Günümüzde kullanılan crosspin sistemlerinin hepsinde amaç femoral tespiti güçlendirmek ve greftin tenodezini kolaylaştırmaktır. Crosspin ile kemik tendon grefti kullanılamaz. Greft femoral kanala bir tel yardımıyla çekilmektedir. Daha sonra telin üzerinden crosspin vidası gönderilmektedir.(Şekil-20)



Şekil-20: Crosspin fiksasyon materyeli ve röntgen görüntüsü

- Sabit looplu kortikal askı sistemi: En çok kullanılan askı sistemidir. Dört delikli ve oval görünümlü bir 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 (Şekil-21).



Şekil-21:Sabit looplu kortikal askı sistemi (Endobutton –CL , Smith & Nephew, Inc.)

- Ayarlanabilir looplu kortikal askı sistemi: Günümüzde yeni kullanılmaya başlanılan bu sistem; basit cerrahi teknik ve az cerrahi enstrüman gereksinimi nedeniyle kullanımı artmak-

tadır. Bu teknik greft-tünel arayüzünü arttırdığı, farklı tünel boyutlarında dahi tek bir implant boyutunun kullanılması ve greft gerginliğinin tibia fiksasyonundan sonra bile femoral taraftan yapılabilmesi avantajlarıyla ön plana çıkmaktadır (134).

b. Tibia Tespit materyelleri:

- Staple: ÖÇB rekonstrüksiyonunda çok sık kullanılan materyallerden biridir. Greft boyunun yeterli uzunlukta olduğu durumlarda kullanımı kolay ve uygundur.
- İnterferans Vidası: Femoral tespitte olduğu gibi tibial tespit için de en fazla kullanılan materyallerdendir. Hamstring tendonları ve kemik-tendon-kemik greftleriyle yapılan rekonstrüksiyonlarda kullanılabilir. Kolay elde edilebilir ve ucuzdur.
- Suture post vidası: Alınan greftin boyunun kısa kalması durumunda kullanılan, iyi bir gerilim direncine sahip tespit materyaldir. Grefti taşıyan sütür bölümü tespitin en zayıf bölümüdür.
- Vida staple kombinasyonu: Emilebilir interferans vidası ve staple kombinasyonundan oluşmaktadır. Normal staple'a göre gerilime 2 kat fazla dayanıklı olması ve kompresyonun ayarlanabilmesi nedeniyle greft nekrozunun önlenmesi en büyük avantajlarıdır
- Spiked washer vidası: Bu vida iki kısımdan oluşur. İlk önce tibia cismi içine kalın bir spongioz vida kısmı 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 tendonların gerginliğinin ayarlanmasının kolay olmasıdır.
- Pul-vida Sistemleri: Hamstring tendonlarıyla yapılan ÖÇB rekonstrüksiyonlarında tibial tespit için sık kullanılan materyallerdendir. Özellikle sivri çıkıntıların olduğu pul tipindeki tespit materyallerinde stabilite artmaktadır.

2.12.2.4. Kemik Tünelde Greft İyileşmesi

Kemik bloklu greftlerde iyileşme kemik ile kemik arasında ve daha hızlı olur. Yumuşak doku greftlerinde ise, kemikten tendonun içine doğru ilerleyen sharpey liflerine benzer şekilde iyileşme sağlanır (135). Yaklaşık 12 haftada tendon kemiğe sıkıca bağlanır ve ligamentizasyon başlar. Yalnız greft tünel uygunsuzluğu ve tünelde boşluk olması, tünel içinde greftin hareket etmesi, kemikte termal harabiyet ve greft nekrozu gibi nedenler iyileşmeyi olumsuz etkiler (135).

2.12.2.5. Ön Çapraz Bağ Cerrahisinde Tüneller

Femoral tünel ve tibial tünel açılırken amaç olabildiğince anatomik ayak izini hedeflemektir. Radyolojik olarak özellikle femoral tünel değerlendirilmesi için saat metodu, quadrant metodu gibi birçok teknik belirtilmiştir (136). Transtibial, modifiye transtibial, AM portal ve outside in olmak üzere 4 farklı teknikle bu sağlanmaya çalışılmaktadır.

a. Transtibial teknik:

İlk olarak tibial tünel tüberositas tibia ile tibia posteromedial kenarın tam ortasından açılır ardından tibial tünel üzerinden femoral tünel açılır. Tibial tünelin doğru açılması, ameliyatın gidişatı açısından önemlidir. Çünkü femoral tünel lokalizasyonu ve açılma şeklini belirlemede etkili rol oynamaktadır (137).

b. Modifiye Transtibial teknik:

Klasik transtibial teknikten farklı olarak 2010 yıllarından itibaren literatürde yer alan bu teknikte ÖÇB femoral yapışma yerine daha yakın bir rekonstrüksiyon elde edilebilmektedir. Klasik transtibial farklı olarak tibia giriş yeri İYB'nin hemen önüne ve 1-2 cm proksimale alınıp daha horizontal açılmaktadır (138).

c. AM portal teknik:

Aksesuar anteromedial portal ya da uzak anteromedial portal açılarak, femoral tünel tibial tünelden bağımsız olarak açılır. Anatomik ayak izine ulaşılması için diz eklemleri 120°-130° fleksiyonda iken femoral tünel açılır (139).

d. Tamamı içerden drilleme(outside in):

Hem femur hem tibia için özel guidelar kullanılarak ilk olarak 3,5 mm drill ile açıldıktan sonra uygun greft kalınlığına göre retrograd tünel oyması ile devam edilir (140).



2.13. ÖÇB REKONSTRÜKSİYONU REVİZYONU

ÖÇB rekonstrüksiyonu ameliyatı etkili bir ameliyat olmasına rağmen, başarı oranı hala %75-97 arasındadır (141). Primer ÖÇB rekonstrüksiyonun başarısını etkileyen birçok faktör bulunmaktadır. Bunların arasında ameliyat öncesi dizdeki laksite, ikincil stabilize edici yapıların durumu, menisküs ve kıkırdak yapılarındaki yaralanma, kullanılan greft, cerrahi teknik, ameliyat sonrası rehabilitasyon, hastanın motivasyonu ve beklentileri sayılabilir.

Johnson ve Fu, tekrarlayan instabilitesi bulunan veya stabil ama ağrılı ve hareket kısıtlılığı (10° - 120° arası) olan dizleri başarısız ÖÇB rekonstrüksiyonu sonucu olarak tanımlamışlardır (142). ÖÇB rekonstrüksiyonu başarısızlık sebebi genellikle multifaktöriyeldir. Revizyon ihtiyacının sebepleri şöyle sıralanabilir (143, 144) (Tablo-2) .

Teknik hata (en sık sebep)
Atlanmış ek ligaman yaralanmaları (posterolateral köşe, İYB vb...)
Alt ekstremite dizilim bozuklukları
Biyolojik başarısızlık (greft inkorporasyon bozukluğu)
Yeni travma

Tablo-2: Primer ÖÇB rekonstrüksiyonu başarısızlık sebepleri

ÖÇB sonrası en sık görülen tekrarlayan instabilite sebebi cerrahi teknik hatalardır (144). Tünel yerleşiminin uygun olmaması ise en sık teknik hata sebebidir.

Femoral tünelin anteriora yerleştirilmesi fleksiyon sırasında greft tansiyonunun artmasına ve fleksiyon hareket açıklığı kaybına ve greft uzamasına sebep olur (145). Çok posteriora açılmış femoral tünel ise diz eklemi tam ekstansiyondayken greft üzerinde tansiyonu attırır, fleksiyondayken greft çok gevşek olup görevini yapamaz. Ya da femoral tünel vertikal greft dizilimine sebep olursa sagittal planda bir stabilize sağlarken rotasyonel olarak stabilize sağlaması tam olmaz (146).

Aynı zamanda tibial tünelde greftin fonksiyonu ve uzun süreli sağ kalımı için önemlidir (143). Tibial tünel açıklığı AMD ayak izinde olması istenilen greft oblisitesini bize sağlar. Fakat

çok anteriorda olan tibial tünel açıklığı ekstansiyonda notcha sıkışır ve terminal ekstansiyon kaybına yol açar. Çok posteriorda olması da A B'ye sıkışması sebebiyle fleksiyon kaybıyla sonuçlanır (147). Tibial tünel açıklığının çok medial ya da lateral tarafta olması da notcha sıkışmasına sebep olur ve iyatrojenik medial ya da lateral plato tibia kondral yüzey hasarı oluşturur (148).

Teknik hataların diğer sebepleri greft laksitesi ve tekrarlayan instabilite ile sonuçlanan greft inkorparasyonundan önce olan fiksasyon yetersizliğidir. Osteopeni, artmış tünel-interferans vida diverjan açısı, yetersiz tünel boyu gibi etkenler fiksasyon yetersizliğine sebep olabilir.

Alt ekstremit  dizilim bozukluğu özellikle varus deformitesi de   B greft üzerindeki stresi arttırır (149). Ameliyat  ncesi varus diziliminden şüphe edilen hastalara ayakta kalça ve ayak bileği gözükecek şekilde ortoröntgenogram çekilmesi önemlidir.

2.13.1.   B Rerüptüründe Hikaye ve Fizik muayene

Primer cerrahide kullanılan greft, teknik, eşlik eden menisküs yaralanmaları, önceki travması varsa yeni travması çok ayrıntılı şekilde değerlendirilmelidir. Mümkünse eski cerrahi video ve kayıtlarına ulaşılmalıdır. Ameliyat sonrası ne zaman spora ba lamış, ne kadar rehabilitasyon görmüş bunlar da çok önemli bilgilerdir. Bu bilgiler bize başarısızlık sebepleri ve hastanın revizyondan fayda görüp g rmeyece i ile ilgili bilgi verecektir.

 nceki   B yaralanması hik ye ve fizik muayenede bölümünde anlatıldığı gibi yürüme ve ayakta durma değerlendirmeleri, instabilite testleri yapılmalıdır. Hastadaki semptomların instabiliteye mi ba lı olduğu yoksa instabiliteye sekonder olarak gelişen menisküs ya da kıkırdak patolojilerine mi ba lı olduğu ayrıntılı olarak değerlendirilmelidir. Quadriceps kas atrofisine dikkat edilmelidir. Ek olarak önceki cerrahi insizyonlar ağrıya sebep olabilecek bir n romayı ekarte edebilmek için palpe edilmelidir. EHA da değerlendirip kısıtlılık varsa ek bir fizik tedavi ya da nihayi tedavi öncesinde artroliz prosedürü uygulanmalıdır.

2.13.2.ÖÇB Rerüptüründe Görüntüleme

Revizyon ÖÇB ameliyatından önce primer ÖÇB ameliyatındaki tünel pozisyonlarını değerlendirmek çok önemlidir. Tünel pozisyonu ideal kullanılabilir, çok az yanlış yer fakat kullanılabilir, çok yanlış yer ve kullanılamaz ve tamamen yanlış yer olarak değerlendirilebilir (150). Tünel yeri ve bütünlüğü rutin görüntüleme yöntemleri ile değerlendirilemez ise tünel pozisyonunu, genişlemesini ve kemik stoğunu gösterebilecek 3 boyutlu görüntüleme BT ile değerlendirilmelidir (Şekil-22) . MRG da tünel pozisyonu için yardımcı bir görüntüleme değildir ancak metal yapıların artefaktı sebebiyle çok kullanışlı değildir.



Şekil-22: Tibia tünellerini gösterecek şekilde sagittal BT görüntüsü. Genişlemiş tibial tünel.

2.13.3. ÖÇB Rerüptüründe Graft Seçimi

Primer veya revizyon ÖÇB rekonstrüksiyon ameliyatları için mükemmel denilecek bir greft yoktur. Allogreft veya otogreft kullanılabilir birbirlerinden farklı avantaj ve dezavantajları mevcuttur. Allogreftler revizyonlarda sıklıkla kullanılır. Özellikle de önceki ameliyattan kaynaklı otogreft seçenekleri kısıtlıysa tercih edilirler (151).

2.13.4. ÖÇB Revizyonu Tünel Genişlemesi

Tünel genişlemesi ve kemik kaybı revizyon cerrahisi öncesi değerlendirilmesi gerekli en önemli parametredir. Ameliyat öncesi değerlendirilmeli ve tek aşamalı revizyon için bir engel

teşkil edip etmediğine karar verilmelidir. Eğer tüneller fazlasıyla genişlediyse, rijit fiksasyon konusunda zorluk yaşanılabilir (145). Bu sebepten çift aşamalı cerrahi diverjan tünel açılması, tünelin tendon greft ile birlikte kemik greft ya da interferans vida ile desteklenmesi gibi seçeneklerin kararı preoperatif verilmelidir. Özellikle 14-15 mm üzerinde genişliğe sahip tüneller varlığında çift aşamalı cerrahi önerilmektedir(141).

2.13.5.ÖÇB Revizyonunda Tünel Yerleşimi

Tünellerin yerleşimi ve genişliği kabul edilebilir sınırlarda ise, tünellerdeki implanlar gerekli görülürse çıkartılmalı ve tünel duvarları fibröz yapılardan arındırılmalıdır. Eğer tünel çapı çok geniş ise ve mevcut giriş yerine en yakın yerden farklı bir tünel açılmalıdır. Bazen bu iki tünel birbirine çok yakın olabilir bu gibi zamanlarda eski tünel kemik grefti ile greftlenmeli, kaynama sonrasında revizyon cerrahisi uygulanarak yeni tüneller açılmalıdır (152, 153).

3. HASTALAR VE YÖNTEM

İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı'nda 2000 ve 2017 arasında 44 hasta 46 dize artroskopik ÖÇB revizyonu ameliyatı yapıldı. Hastalarımızın başvuru şikâyetleri instabilite ve ağrı idi. Hastaların eski ameliyat notları, hikâyesi, fizik muayenesi, yaralı dizin ayakta basarak AP-lateral ve tünel grafileri, alt ekstremitte ortoröntgenografisi, MRG ve tünel yerlerini tespit etmek ve de ameliyatı planlamak için BT'si değerlendirildi

Primer ve revizyon ÖÇB ameliyatındaki lateral femoral kondil femoral tünel açıklığını değerlendirmek için quadrant methodu kullanıldı(136, 154). Blumensaat çizgisi tavan olacak şekilde lateral femoral kondil medialine posterior korteks-anterior korteks arası(t) ve blumensaat çizgisi ve distal korteks (h) arası bir bir düzlemde koordinatları belirlendi.

Son kontrollerinde revizyon ameliyatından 6 ay ve daha fazla zaman geçmiş hastalara lachman, pivot shift testleri ve KT1000 artrometre ile ölçümleri yapıldı. Subjektif değerlendirme için Tegner aktivite skorlaması, Modifiye Cincinnati değerlendirme sistemi anketi, Tegner Lysholm diz değerlendirme skorlaması yapıldı. Aynı zamanda hastaların son kontrollerinde artrozu değerlendirmek amacıyla ayakta basarak AP,lateral diz grafisi çekildi.

İstatistiksel analizler SPSS sürüm 15 yazılımı kullanılarak yapıldı. Değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov-Smirnov testi kullanılarak incelendi. Normal dağılım gösteren değişkenlerin karşılaştırması Student t testi, ordinal değişkenler ve normal dağılım göstermeyen değişkenlerin karşılaştırması Mann-Whitney U testi kullanılarak incelendi. Gruplar arasında sıklık bakımından farklılık bulunup bulunmadığı, yerine göre ki kare testi veya Fisher kesin olasılık testi (hücrelerde gözlenen değerlerin ki kare testi varsayımlarını sağlamadığı durumlarda) kullanılarak karşılaştırılmıştır. İki'den fazla grupta değişkenler karşılaştırılırken normal dağılım gösteren değişkenler için tek yönlü ANOVA testi kullanıldı. Varyans homojenliği Levene testi ile değerlendirildi ve gruplar arasında anlamlı farklılık bulunan durumlarda, ikişerli post-hoc karşılaştırmalar Tukey testi kullanılarak yapıldı. İki'den fazla grupta, normal dağılım göstermeyen veya ordinal değişkenlerin karşılaştırılması için Kruskal-wallis testi kullanıldı. Korelasyon analizi için normal dağılım gösteren değişkenler Pearson, en az biri normal dağılmayan ya da ordinal olan değişkenler Spearman testi ile incelendi. P değerinin 0,05' in altında olduğu durumlar istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar olarak değerlendirildi.

3.1 CERRAHİ TEKNİK

Revizyon ÖÇB ameliyatına karar verilen hastalar 1 gün önce servise yatırılarak gerekli ameliyat öncesi hazırlıkları yapılır.

Her revizyon ameliyatından önce eğer penisilin alerjisi yoksa hastalara I. Kuşak sefalosporinler profilaktik olarak turnike şişirilmeden yarım saat önce verilir. Ameliyat genel anestezi ya da rejyonel anestezi ile gerekli kas gevşemesi de sağlanılarak yapılabilir. Anestezi sonrası instabilite testleri tekrarlanır. Cerrahi cilt temizliğini takiben hasta steril olarak örtülür. Karşı bacadan greft alınacaksa eğer hastanın iki bacağı da steril olarak hazırlanır. Örtme işlemi tamamlandıktan sonra tanısal artroskopi yapmak amacıyla hastanın bacağına boşaltıcı bandaj uygulaması sonrası sistolik basıncın 100 mm Hg üstünde olacak şekilde havalı turnike uygulanır. Tünel pozisyonları , eklem içi patolojilerin varlığı değerlendirilir eğer uygun ise greft almaya geçilip revizyon ÖÇB ameliyatına başlanır. Bu sırada saptanacak menisküs lezyonları ya da kondral lezyonlar gerekli şekilde tedavi edilir. Eğer karşı bacadan greft alınacak ise karşı taraftaki havalı turnike şişirilip ardından diğer bacadaki turnike karşı taraftaki işlem bittikten sonra şişirilir (Şekil-23).



Şekil-23:Hastanın ameliyat masasında hazırlanışı

3.1.1 Greft Alınması

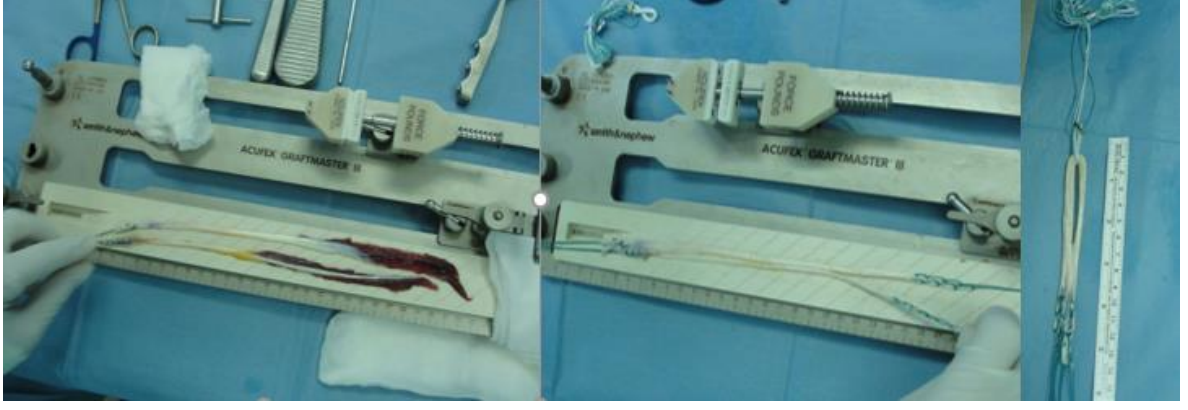
3.1.1.1. Hamstring Otogrefti

Karşı dizden greft alınacak durumlarda tuberositas tibia ve pes anserinus fasyası palpe edildikten sonra tuberositas tibianın 2 cm medialinden vertikal 3-4 cm'lik bir insizyon ile girilir. Sartorius fasyası disseke edildikten sonra grasilis ve semitendinosus tendonları palpe edilir. Her ikisi de tibial yapışma yerlerinden kesilerek kaldırılır. Bu esnada İYB'ye zarar vermemeye özen gösterilmelidir. Tendonların ucuna suture konduktan sonra çevre yapışıklıkları serbestleştirilir. Sonrasında tendonlar uygun boy tendon stripperlar ile alınır (Şekil-24).

Grasilis ve semitendinosus greftleri bu şekilde alındıktan sonra serum fizyolojik ile ıslatarak, muskulöz kısımları bistüri yardımıyla temizlenir. Greftler birisinin proksimali diğer greftin distaliyle yan yana olacak şekilde birbirine ters olacak şekilde yan yana konur. Daha sonra tendonlar germe aparatına alınır. Tendonların en uç 2.5 cm'lik kısımlarına, tercihen no:2 örgülü poliester dikiş ile Krackow tekniğiyle yerleştirilir. Tendonların hazırlığı sonrası greft 4 kat haline getirilir. Rekonstrüksiyonda kullanılacak greft çapı ölçülerek tibial ve femoral tünel bu ölçüme göre hazırlanılır. (Şekil-25)



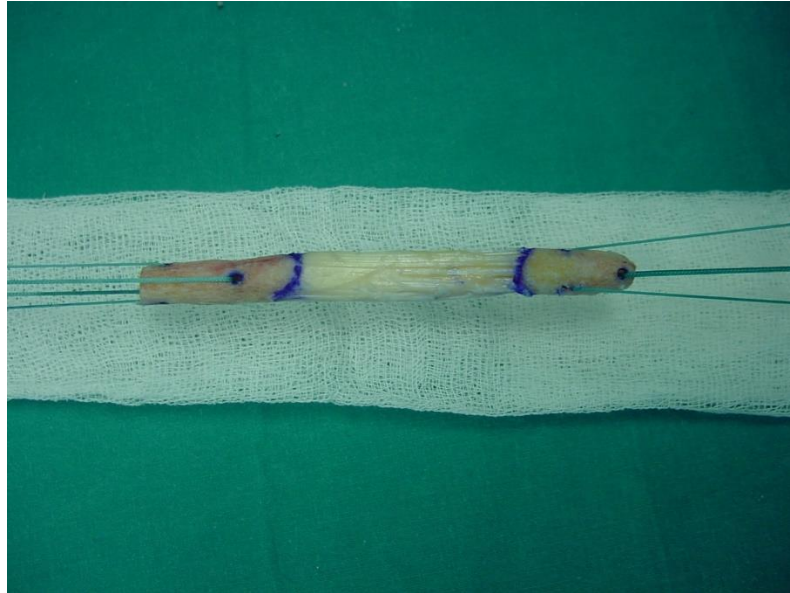
Şekil-24:Hamstring otogreft alınması



Şekil-25:Hamstring otogreft hazırlanması

3.1.1.2. K-PT-K Otogrefti

Patellanın alt sınırından tüberositas tibiaya kadar vertikal insizyon yapılır. Paratenon dikkatli bir şekilde korunarak patellar tendon orta 1/3 kısmına ulaşılır. Hem patelladan hem tüberositas tibiadan 10 mm genişliğinde 25 mm uzunluğunda olacak şekilde greft almak için kemik, marker ile işaretlenir. Bu işaretli yerlerden ilk olarak oyucu ile zayıflatıldıktan sonra testere motor yardımıyla greft alınır. Greft alındıktan sonra 10 mm olacak şekilde düzeltilir. Patellar blok ve tibial blok içinden gerekli traksiyonu sağlayabilmek amacıyla 2'şer adet no:5 örgülü poliester dikiş kemik blok içinden farklı yönde geçirilir (Şekil-26).



Şekil-26: K-PT-K otogrefti hazırlanması

3.1.2 Femoral ve Tibial Tüneller Hazırlanması

Ameliyat öncesi eski ameliyatların fiksasyon materyellerini değerlendikten sonra ve tüneller hazırlanmadan önce yapılan tanısal artroskopide eklem içerisinde ya da açacağımız tünel ile çakışacak bir fiksasyon materyeli ya da sentetik greft varlığında tünel açmadan önce bu materyeller çıkartılır. Tüneldeki vida ya da sentetik greft çıkartıldıktan sonra tünel fibröz dokulardan temizlenir. Bu gibi vida çıkarma işlemlerinde ilk tibial tünelden çıkacak eklem içi su kaçağını önlemek amacıyla ilk olarak femoral tünelden başlanır. Debridman sonrası yeterli kemik stoğu mevcut ise tek aşamalı revizyon ÖÇB ameliyatına başlanır.

3.1.2.1. Modifiye Transtibial-Transtibial Teknik

Klasik transtibial teknik ile açılan femoral tünelin femoral ayak izini tam olarak bulmamasından dolayı 2010 yılından itibaren modifiye transtibial teknik popülerleşmiş ve tercih edilmeye başlanmıştır (138).

Klasik transtibial teknikte tibial tünel giriş yeri yaklaşık olarak tüberositas tibianın 1,5 cm medialinde, eklem çizgisinin 3-4 cm distalinde, pes anserinus yapışma yerinin 1 cm proksimalinde olmalıdır. Bir başka deyişle tüberositas ile tibia posteromedial kenarın tam ortasıdır(138).

Sonraki açılacak femoral tünel doğrultusu ve giriş yerininin primer belirleyicisi tibial tünel yönü olduğu için çok dikkatli bir şekilde tibial tünel açılmalıdır. Bunu sağlamak için klavuz telin ekleminden çıkış yeri ÖÇB anteromedial ve posterolateral bant orta noktasını hedeflemelidir.

Modifiye transtibial yöntemde bunu sağlayabilmek için klasik transtibial yöntemde tarif edilen giriş yeri 1-2 cm daha proksimale ve İYB'nin direkt önüne alınmaktadır. Giriş yerinin belirlenmesi sırasında eklem hizasından en az 3 cm uzak olmaya ve İYB'ye hasar vermemeye dikkat edilmelidir. Bunun dışında tibia klavuzunun tibia platosu ile olan açısı yaklaşık 60° olacak şekilde ayarlanmalı, yani klasik femoral tünele göre tibial tünel daha horizontal bir seyir seyretmelidir. Uygun çıkış yeri olduğuna kanaat getirdikten sonra klavuz tel üzerinden greft kalınlığı doğrultusunda tibial tünel oyulur.

Femoral tünel için 70°-80° fleksiyondayken (tibia internal rotasyon ve diz varustayken) ofsetli  engel ucu olan guide yardımıyla lateral kondil posteriora  engel ucu yerleştirilir. Amaç burda olabildiğince horizontal olabilmek ve ayak izine femoral giriş noktasını ayarlamaktır. Kılavuz içinden içinden kılavuz teli yollanır ve üzerinden femoral tünel greft kalınlığı do rul-tusunda oyulur (şekil-27).



şekil 27-Modifiye transtibial yöntem tünellerin hazırlanışı

3.1.2.2. AM Portal Teknik

Anteromedial (standart AM portal ile aksesuar AM portal arasından) ve anterolateral portal-lerden girilerek yapılan standart artroskopik girişim ile eklem içi görüntülenir ve diz içi yapılar değerlendirilir. Lateral kondil medialindeki yumusak dokuların temizlenir. Bu temizlik sıra-sında bize yardımı dokunacak resident ridge, bifurcate ridge korunmaya çalışılır.

Yumuşak doku ve kemik izlerin varlığında tünel giriş yerini değerlendirmek daha kolay ol-masına rağmen revizyon   B ameliyatlarında femoral yapışma yerini tam olarak belirlemek mümkün olmamaktadır. Bu durumda femoral tünelin yeri Fu ve ark. tarif ettiği şekilde diz 90° fleksiyondayken femoral giriş yeri lateral femoral kondilin medial duvarının 1/3 inferiorunda kalacak şekilde ve ön arka yerleşimi ise lateral femoral kondilin medial duvarının 2/5 postero-

runda kalacak şekilde işaretlenir. Artroskop AL portale alınır ve AM portalden klavuz teli yollanır; bu sırada diz hiperfleksiyona alınır. Klavuz telinin lateral kondil medialinde uygun yerde olduğundan emin olunduktan sonra tel ilerletilir ve lateral korteksten çıkartılır (Şekil-28).



Şekil-28: Femoral tünelin AM portal tekniği ile açılması

Kortikal askı sistemi oyucusu klavuz tel boyunca ilerletilir ve klavuz tel femur lateral korteksini geçinceye kadar oyulur. Klavuz tel, oyuncu ile birlikte çıkartılır. Tünel boy ölçücü kullanılarak femoral tünel uzunluğu ölçülür ve hangi boyda sabit looplu kortikal askı sistemi kullanılacağına karar verilir. Eğer greftin tespiti için ayarlanabilinir looplu askı sistemleri kullanılacaksa bu tünel boyundan bağımsız standart boyuttur. Kortikal askı sistemleri kullanımında tünelin kortekse açılmasının önüne geçilmesi için, en az 10 mm korteks payı bırakılması önerilmektedir. Femoral tünel greft çapına uygun olarak olan femoral oyuncu ile hesaplanan mesafeye kadar oyulur.

Ardından tibial tünelin hazırlanmasına geçilir. Tibial tünel giriş ve çıkışı için klavuz 55 derece ayarlanılarak kullanılır. Tibial tünelin başlangıç noktası eklemin 3-4 cm distalinde ve tuberositas tibianın 1-1.5 cm medialinde bitiş noktası ise arka çapraz bağın 5-7 mm önü medial ve lateral tibial eminensiyaların arasındadır. Aynı taraf hamstring tendonu ile yapılan ÖÇB revizyonlarında tibial tünel giriş yeri için daha önce greft almak için yapılmış insizyon kullanılır eğer daha önce insizyon yok ise giriş yerine 3 cm'lik bir insizyon ile ulaşılır.

Tibia kılavuzu yardımıyla kılavuz teli gönderilip kamera ile eklem içine çıkana kadar gözlenir. Eğer eklem içi çıkış yeri uygun görülürse; tendon kalınlığına uygun delici ile delinerek ekleme ulaşılır.

3.1.2.3. Tünel Senaryoları

Yukarıda anlattığımız tünel açma tekniklerinin hepsi hastalarda kullanılabilir. Yalnız hastaların önceden geçirmiş oldukları ÖÇB rekonstrüksiyonu ameliyatı sebebiyle mevcut olan tünelin yeri ve genişliğine göre çeşitli senaryolarla karşılaşılabilmektedir. Bunlar (153):

Femoral tünel, eğer eski tünel bir tünel çapından daha fazla anteriorda ise tamamen yeni bir tünel posteriora açılabilir.

Eski femoral tünel hafif anterior yerleşimli ise; bu durumda yeni tünel eski tünel ile birleşeceği için çok geniş bir tünel olur. Aynı sorunla doğru yerdeki tünelden implant çıkartıldıktan sonra da karşılaşılabilmektedir. Böyle bir senaryoda geniş tünel kemik grefti ile greftlenerek iki aşamalı cerrahiye geçilir ya da tek aşamalı çeşitli teknikler denenebilir (141, 143).

- Küçük çaplı hamstring greftleri kullanılır ve daha küçük çaplı bir greft posteriora yerleştirilir. Rosenbergin ‘bisocket ‘ tekniğinde iki adet 6 mm çapında tünel ile hamstring tendonları kortikal askı ile kortekse tespit edilir (143, 153).
- İmplant çıkarılır, eski tünel posteriora genişletilir ardından büyük kemik greftli allogreftler kullanılır. Tendon tespiti için büyük çaplı interferans vidaları kullanılır.
- Eski tüneldeki interferans vidası, yeni tünel açıldıktan sonra tekrar eski yerine yerleştirilir ve yeni tüneldeki greft de interferans vidası ile tespit edilir (stacked interferans vidası) (155).
- Tendon grefti yerleştirildikten sonra geniş tünel kemik allogreftlerle greftlenir ve sonrasında tünel dışı tespit ile tespiti sağlanır. (crosspin, kortikal askı, pull vida, sutur post)

Eğer femoral tünel posterior yerleşimli ise ve primer cerrahi sırasında femur posterior korteks patlamış ise;

- Greft için distalde posterior duvarı defektli bir tünel açılır, tespit için kortikal askı ya da crosspin kullanılır.
- Greft over the top yerleştirilir ve lateral femoral kortekse tespit edilir.

Tibiada, en fazla anteriora açılmış tünel görülür. Eğer bir tünel çapından fazla anteriorda ise posterioruna yeni bir tibial tünel açılarak işleme devam edilir.

Eğer tibial tünel hafif anteriorda ise aşağıdaki çözümler uygulanabilir.

- Tünel olması gereken yere, posteriora doğru genişletilir. Ardından ekstra artiküler tibial tespit sağlanır. Eski tüneli doldurmak için ise eriyebilir interferans vidası veya kemik blok allogreft konulur ve defekt doldurulur.

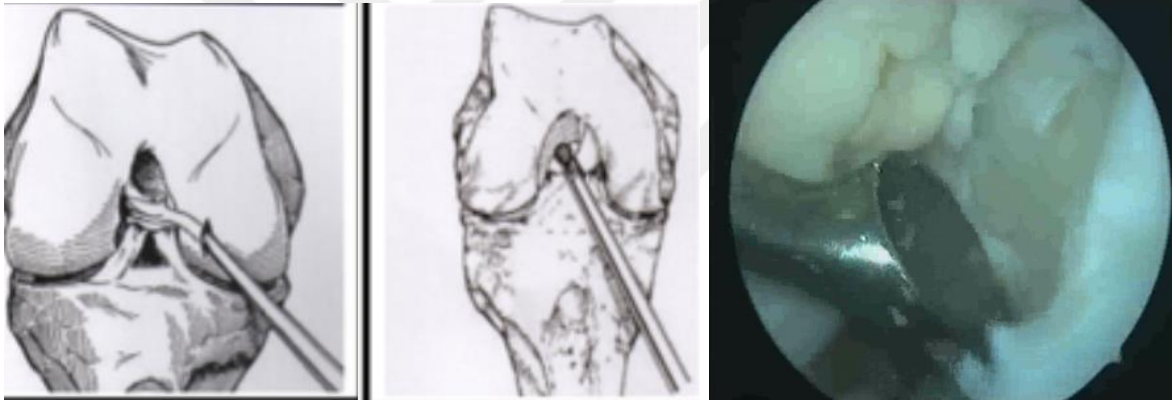
Eğer tibial tünel hafif posterior yerleşimli ise (143, 147).

- Tünel anteriora büyütülür ve büyük kemik bloğu ya da eriyebilir vida ile eski tünel doldurulur.
- Büyük kemik grefti allogreft yerleştirilir ve greftin korteks yeri posteriora çevrilir.
- Greftin posteriora düşmesi anatomik olarak daha olası olduğu için iki aşamalı cerrahiye geçilir.

3.1.3 Notchplasti(İnterkondiler aralığın temizliği)

İnterkondiler aralığın temizliği iki nedenden dolayı yapılır. (Şekil-29)

- Özellikle kronik ÖÇB yetmezliği olan olgularda interkondiler aralıktaki osteofitleri ve yumuşak dokuları temizlemek, interkondiler çentiğın yapısal olarak dar olduğu durumlarda çentiği genişletmektir.
- Lateral femoral kondilin posterior korteksini tespit etmek ve böylece ‘over the top’ı bularak femoral tüneli doğru yerleştirmek amaçlı yapılır.
- Notch, daralmış olarak değerlendirilen hastalarda sınırlı notchplasti uygulanır.



Şekil-29: İnterkondiler aralığın temizliği

3.1.4 Greftin Yerleştirilmesi

3.1.4.1 Greftin Sabit Looplu Kortikal Askı ile Yerleştirilmesi

Kortikal askı sistemleri yumuşak doku greftlerinin tedavisi için idealdir. Sabit looplu kortikal askı sistemi kullanılırken femoral tünel boyunun doğru olarak ölçülmesi gereklidir. Bu açıdan daha önce femoral ayak izi üzerinden gönderilen kılavuz tel üzerinden kullanılan implanta ait kanüle oyucu ile tünel oyulur. Kılavuz tel çıkarılarak kemik tünel boyu ölçülür. Bu esnada hazırlanan tendon boyu ve kalınlığı kemik tünelin uzunluğu gibi parametrelere göre karar verilmelidir. Femoral tünel içerisinde 20 mm ve üzerinde tendon kalması hedeflenmelidir. Ayrıca

tendon uzunluğuna göre grasilis ve semitendinosus tendonlarının 4 kat, 5 kat ya da 6 kat uygulanması mümkün olabilir. Karar verilen çapta tünel açılırken, femoral tünel içerisinde sabit looplu implantın kortekste dönebileceği (takla payı) kadar uzunlukta tünel açılması gereklidir. Bu pay kullanılan askı sisteminin uzun eksenindeki boyuna göre değişmekle birlikte genellikle 8-10 mm kadardır. Tibial tünel açılması standart olarak dışardan içeri teknik ile yapılır. Tünellerin açılması sonrasında tibiadan femura uzanan taşıyıcı ip vasıtasıyla, sabit looplu askı sistemine yerleştirilen tendon grefti eklem içerisine ve femoral tünele alınır. Diz eklemi 15, 20 kez fleksiyona-ekstansiyona getirilerek siklik yüklenme sağlanır. Ardından tibial tespit yapılır. Tespit için tüm hastalara tünel içi eriyebilir interferans vidası fiksasyonu, sekonder tespit için staple ya da suture post vidası uygulanır (Şekil-30).



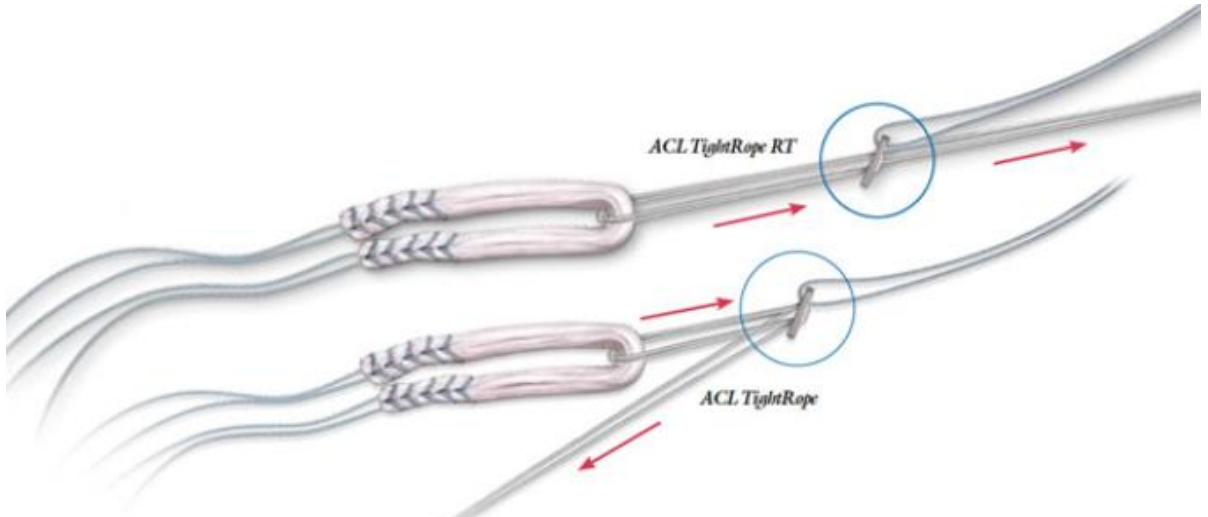
Şekil-30: Sabit looplu femoral askı sistemi

3.1.4.2. Greftin Ayarlanabilir Looplu Kortikal Askı ile Yerleştirilmesi

Ayarlanabilir looplu kortikal askı sistemlerde yumuşak doku greftinin tespiti için ideal bir yöntemdir. Sabit looplu sisteme göre femoral tünel içerisinde daha fazla greft kalmasına yardımcı olurlar. Bu nedenle kısa femoral tüneli olan hastalarda avantaj sağlamaktadır. Tünelin açılması benzer prensiplere göre yapılır. Kılavuz tel üzerinden kanüle oyucu ile oyulur ve tünel boyu belirlenir. Ardından greft çapına göre güvenli korteks mesafesi ve tendon boyuna göre femoral tünel açılır.

Ayarlanabilir looplu kortikal askı materyeli uygulamasında, tünel boyuna göre tendonun kortekse oturacağı mesafe çizilmelidir. İmplant ve kayıcı düğüm tünel içerisine alınarak kortekse

oturtulur. Tendon, kayıcı düğüm ile tünel içerisine alınır. Ardından diz eklemi 15-20 kez fleksiyona-ekstansiyona getirilerek, greftin siklik yüklenmesi sağlanır. Ardından tibial tespit yapılır. Tespit için tüm hastalara tünel içi eriyebilir interferans vidası fiksasyonu, sekonder tespit için staple ya da suture post vidası uygulanır (Şekil-31).



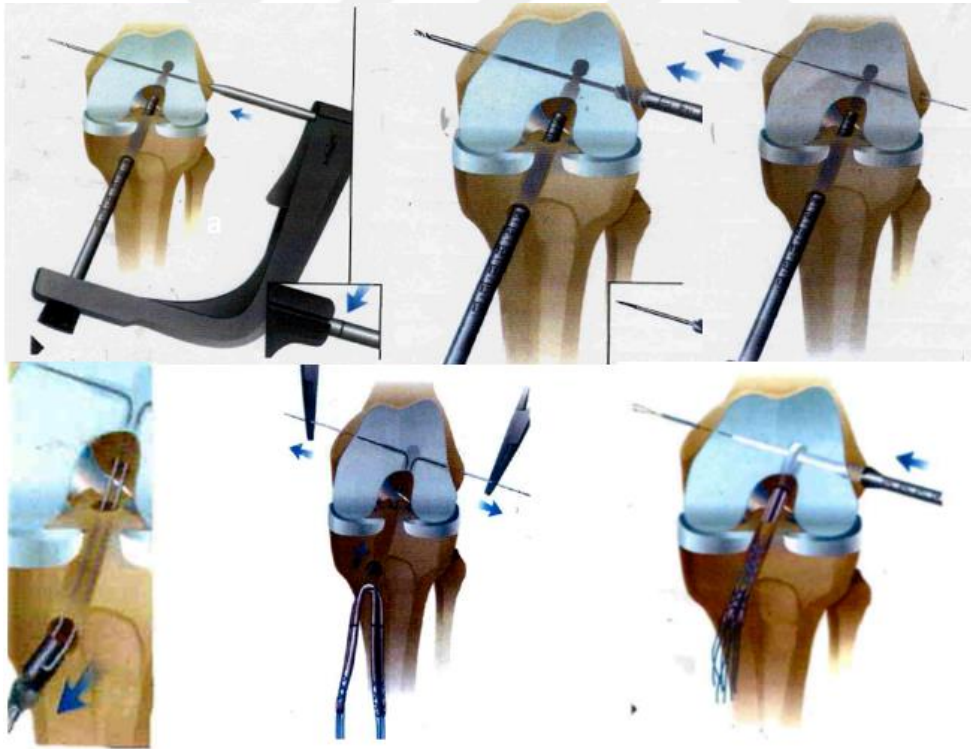
Şekil-31: Ayarlanabilir looplu kortikal askı sistemi (ACL TightRope®)

3.1.4.3. Greftin Crosspin ile Tespiti

Tüneller açıldıktan sonra femoral fiksasyon kılavuzu yerleştirilir. Femoral fiksasyon kılavuzu kullanılarak crosspin tünel çengeli femoral tünel içine sokulur. Kılavuzun femoral kanülünün lateral femur kondiline dayandığı yerden küçük bir cilt insizyonu yapılır. Bu insizyon İTB'yi içine alacak şekilde lateral femoral kortekse kadar derinleştirilir. Femoral kanül lateral femoral kortekse dayanır. Bu kanül içinden kılavuz tel gönderilir. Kılavuz tel karşı korteksten ve ciltten çıkıncaya kadar ilerletilir. Bu sefer kılavuz tel üzerinden 3-4 mm çaplı bir oyucu ile lateral femoral dış korteks 5 mm derinliğe kadar oyulur. Bu işlem, crosspin vidasının lateral dış kortekste zorlanmadan gitmesini sağlamak için yapılır. Daha sonra kılavuza takılan 1.1 mm çaplı esnek tel (graft passer wire) her iki korteksten ve böylece femoral tünelin içinden geçirilir. Bu işlem sonrası tel lateral ve medial taraftan tutulup aksında ileri ve geri oynatılarak, yolu üzerinde kıvrılıp kıvrılmadığı, bükülmeye uğrayıp uğramadığı kontrol edilir.

Eğer femoral kortekslerden geçirilen kılavuz tel ve esnek tel femoral tünelin santralinden geçmiş ise daha önceden yerleştirilmiş olan transfix tünel çengelinin de içinden geçmiş olacaktır. Femoral fiksasyon kılavuzu ve oyucu çıkarıldıktan sonra tünel çengeli aşağıya doğru çekilir.

Bu durumda telin orta bölümü tibial tünelden çıkarılır. Hazırlanan greft orta noktasından, bu tele asılır. Tel her iki ucundan eşit kuvvet uygulanarak çekilir. Böylece greft tibial ve femoral tünellere yerleşir. Bu işlem sırasında greftin tünellere sıkı sıkıya bir şekilde yerleşmesi gerekir. Zorlanma ve takılma olmamalıdır. Zorlanma olursa bu greftle tünel arasında uyumsuzluk olduğunun göstergesidir. Greftin tünele girmeyen kısımları kontrol edilir ve gerekirse tünel dilatatörle genişletilir. Greft tünellere uygun şekilde yerleştirildikten sonra femoral fiksasyon kılavuz teli aksında hareket ettirilerek tekrar kontrol edilir. Rahat hareket ediyorsa önce femoral fiksasyon yapılır. Femoral fiksasyon crosspin vidası ile yapılır. Crosspin vidası kanüllü bir vidadır. Vida lateral korteksten çıkan klavuz tel içinden geçirilerek lateral femoral kortekse dayandırılır. Daha sonra özel tornavidası vasıtası ile yerleştirilir (Şekil-32).



Şekil-32: Crosspinin yerleştirme algoritması

3.1.4.4. K-PT-K İnterferans Vidası ile Tespiti

Kemik blok femoral tünelde olacak şekilde no:5 örgülü poliester dikiş delikli kılavuz telden geçirilip, greft tel yardımı ile eklem içine çekilir. Greftin kemik bloğunun, femoral tünel taraftaki eklemin 2 mm içerisinde olmasına ve spongioz kısmın öne bakmasına dikkat edilir. Taşıyıcı ipler vasıtası ile kemik blok tünel ağzından içeri çekilir. Anteromedial portalden geçirilen künt uçlu kılavuz tel, femoral taraftaki greftin önüne, tünel duvarı ile greftin kortikal kısmı arasına yerleştirilir.

Greftin her iki ucundaki tespit dikişlerine eşit gerginlik uygulanırken kanüllü interferans vidası, kılavuz telin üzerinden geçirilerek femoral taraftaki greft tesbit edilir. Vidanın tamamının tünel içinde kalmasına özen gösterilir. Ardından greft gergin tutulurken, çentikte fleksiyon ve ekstansiyon hareketleri sırasında greftin sıkışıp sıkışmadığına bakılır.

3.1.4.5. Greftin Tibial Tespiti

Femoral tespit sağlandıktan sonra sıra tibial tespite gelir. Greft tibial tünelin aşağısında belirli bir gerginlikte bir süre çekili tutulur. Bunun amacı stres relaksasyonu engellemektir. Bu işlem bittikten sonra menisküs tamiri yapılmayan hastalarda yaklaşık 15 ile 20 kez siklik hareket yaparak hem greftin izometrik yerleşimi hem de kortikal askı düğmesinin femoral kortekse sıkıca oturması sağlanır. Greft yerleşiminden emin olunduktan sonra; greft diz ekstansiyonda, emilebilir interferans vidasını kullanarak tespit edilir. Ardından sekonder tespit staple ve ya suture post vidası ile sağlanır (Şekil-33).



Şekil-33: Greftin tibiaa interferans vidası ve staple ile tespiti ve grafisi

Fiksasyon tamamlandıktan sonra artroskopik olarak kontrol edilerek greftin interkondiler notchta sıkışıp sıkışmadığı kontrol edilir. Stabillite lachman ve öne çekmece testi yapılarak kontrol edilir. Ardından ekleme ve greft donor sahaya 1'er adet hemovak dren konularak işleme son verilir.

3.2. REHABİLİTASYON

Revizyon sonrası rehabilitasyonun amacı; hastayı hızlı ve güvenli bir şekilde yaralanma öncesindeki fonksiyonel seviyesine getirmektir. Hızlandırılmış rehabilitasyon programlarının konservatif programlara göre daha düşük maliyet, hızlı greft iyileşmesi, spora erken dönüş, eklem hareket açıklığının ve diz fonksiyonlarının daha erken kazanılması, daha erken kas gücünün sağlanması, daha az artrofibroz görülmesi gibi avantajları vardır. Bu nedenle günümüzde hızlandırılmış rehabilitasyon programları tercih edilmektedir (156). Rehabilitasyon protokolü hastaya preoperatif dönemde öğretilmelidir. Böylece hastanın uyumu sağlanmış olur. Cerrahi öncesi dönemde ağrı, şişlik ve enflamasyonu azaltmak, tam EHA sağlamak, hastayı normal yürüyüş paternine geri getirmek, kas atrofisini engellemek amaçlanır (156).

Primer ÖÇB rekonstrüksiyonundan farklı olarak ÖÇB revizyonunun rehabilitasyon programı daha yavaştır. Rehabilitasyon programı hastaya özel olmalıdır. Bu program ameliyat içinde yapılmış bir menisküs dikişi ya da yüksek tibial ostetomi vb gibi ek işlemlere göre değişebileceği gibi hastanın fonksiyon ve kas kuvvetlerine göre de değişebilir. Ana hatlarıyla revizyonda rehabilitasyon programı, 5 fazdan oluşur.

Faz 1, cerrahi sonrası 1-2 haftalık süredir. Amaç ağrı, şişlik ve enflamasyonun kontrolü, EHA'nın geri kazanılması ve nöromusküler kontrolün sağlanmasıdır. Ağrı ve şişlik kontrolü kuadriseps inhibisyonunun önüne geçerek dizin tam ekstansiyonunu ve yük taşımasını mümkün kılar. Ağrı ve şişlik kontrolü amacıyla analjezik tedavi, kompresyon, elevasyon ve diz egzersizleri uygulanır.

Bu dönemde 0°-90° eklem hareket açıklığının sağlanması istenir. Erken dönemde eklem hareket açıklığının kazanılması ile artrofibroz, patellofemoral ağrı, kuadriseps atrofisi ve yürüyüş

paterninde değişiklikler önlenmiş olur. Kas kontrolünün sağlanması amacıyla ek ağırlık uygulamadan izometrik, kapalı (güvenli aralık 0°-60°) zincir egzersizlere başlanılır. Bu egzersizler diz altında sıkıştırma, düz bacak kaldırma, topuk kaydırma ayakta mini çömelme (0-30°), bacaktan bacağa vücut ağırlığının değiştirilmesi egzersizleridir. Bu dönem bittiğinde hastanın ağrı ve şişliği azalmış olmalıdır. Tam ekstansiyon ve 90° fleksiyon sağlanmalıdır. Düz bacak kaldırma ve mini çömelme egzersizlerini rahatlıkla yapabilmelidir.

Faz 2, 2. haftadan 6-9 haftaya kadar olan süredir. Tam diz ekstansiyonu korunurken diz fleksiyon dereceleri artırılmaya çalışılır. Greftin optimal güce ulaşmamış olduğu düşünülür. Kuadriseps ve hamstring kas gücü, greft korunarak, izometrik, izotonik ve izokinetik egzersizlerle artırılır. Propriosepsiyonun geri kazanılması amacı ile nöromusküler egzersizler başlanır. Yürüyüş paternindeki değişikliklerin önüne geçmek amacıyla basit yürüyüş egzersizlerine başlanır. Aynı faz içerisinde hastanın gösterdiği gelişmeye bağlı olarak bisiklet, yüzme, basamak çıkma ve düz koşu hastanın egzersiz programına eklenir. Faz 3'e geçmek için hastanın ağrı ve şişliği minimal olmalıdır. Tam ekstansiyon ve 130° fleksiyon sağlanmış olmalıdır. Normal yürüyüş paternine geri dönmüş olmalı ve egzersizlerini zorlanmadan yapabilmelidir.

Faz 3, 9 haftadan 16 haftaya kadar olan süredir. Greftin gerilme gücü artmaktadır. Kas gücü kapalı ve açık zincir egzersizleri ile artırılır. Dirence karşı çalışma başlanır. Fonksiyonel dinamik denge çalışmaları ve pliometrik egzersizlerle nöromusküler kontrol geliştirilir. Faz 4'e geçmek için hiç ağrı ve şişlik olmamalıdır. Tam fleksiyon ve ekstansiyon yapabilmelidir. Sıçrama testinde karşı tarafa göre %75 başarı sağlanmalıdır.

Faz 4, 16. haftadan spora dönüşe kadar geçen süredir. Diz eklemi stabilizörlerinin direnç ve gücünü artırmak, nöromusküler kontrolü en iyi seviyeye çıkarmak, günlük yaşam ve spora özel egzersizlerin başlanması bu fazın amacıdır. Spora yönelik egzersizler arasında koşma, ani dönme, makaslama manevraları, hızlanma-yavaşlama egzersizleri vardır. Bunların amacı artrokinetik refleksleri güçlendirmek ve yeni travmaları önlemektir. Spora dönüş için ağrısız, tam eklem hareket açıklığı olmalı, karşılaştırılmalı sıçrama testinde %85 başarı sağlanmalıdır. İzokinetik testte karşı tarafa göre %15 ten az kas gücü farkı olmalıdır (156).

Faz 5, spora dönüş dönemidir

4. BULGULAR

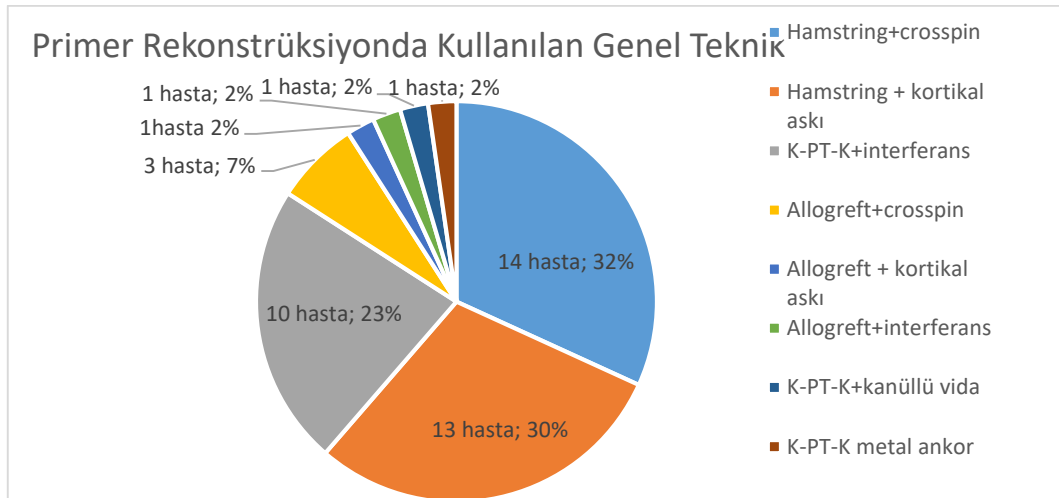
44 hastanın 10'unun primer ÖÇB rekonstrüksiyonu kliniğimizde, 34'ünün ise dış merkezde yapılmıştı. Hastaların 38 'i (%86.3) erkek, 6'sı (%13.7) bayandı. Revizyon zamanında hastalarımızın ortalama yaşı 26.2(16-33) idi. Ortalama VKİ 24 (22-29) idi. 33 hastanın VKİ 18.5-25, 13 hastanın ise VKİ 25-30 arasındaydı. 23 sol, 23 sağ diz opere edildi. Ortalama primer rekonstrüksiyon ve hastaların başlayan şikayetleri arasındaki zaman 34.7 ay (0-144); bu şikayetlerin başlaması ve revizyon arasındaki zaman ise ortalama 17.06 ay (2-150) idi. Hastaların ortalama takip süresi en kısa 7 ay en uzun 206 ay olmak üzere ortalama 77.9 ay idi.

44 hastamızın 3'ünün 2. revizyon ÖÇB ameliyatıydı. Bu 3 hastanın 2'sinin ilk revizyonları kliniğimizde yapılmıştı.

Hastaların başarısız ÖÇB rekonstrüksiyonu ameliyatlarının değerlendirilmesinde; 30 hastanın transtibial, 13 hastanın AM portal, 1 hastanın artrotomi tekniği kullanılarak opere edildiği tespit edilmiş ve greft olarak 12 adet K-PT-K otogrefti , 27 hamstring otogreft , 4 aşıl ve 1 K-PT-K olmak üzere 5 adet allogreft kullanılmış olduğu anlaşıldı. 2 hastada çift demet tekniği uygulanmıştı.

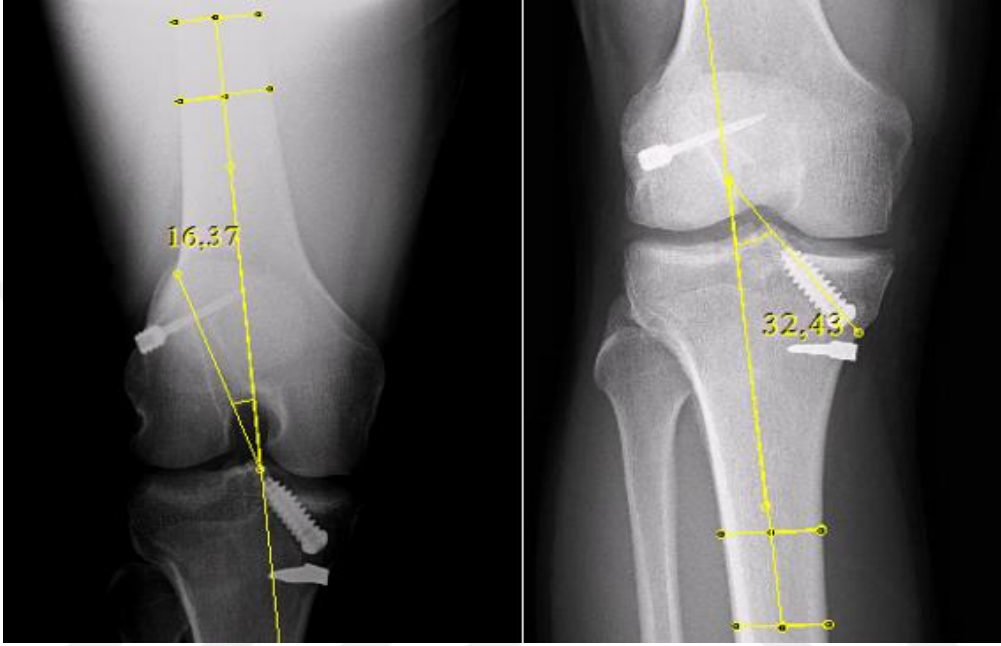
Femoral tespit materyali olarak ise 17 hastada crosspin, 11 hastada interferans vidası, 14 hastada kortikal askı sistemi, 1 hastada kanüle vida, 1 adet metal ankor kullanılmıştı.

(Grafik-1)

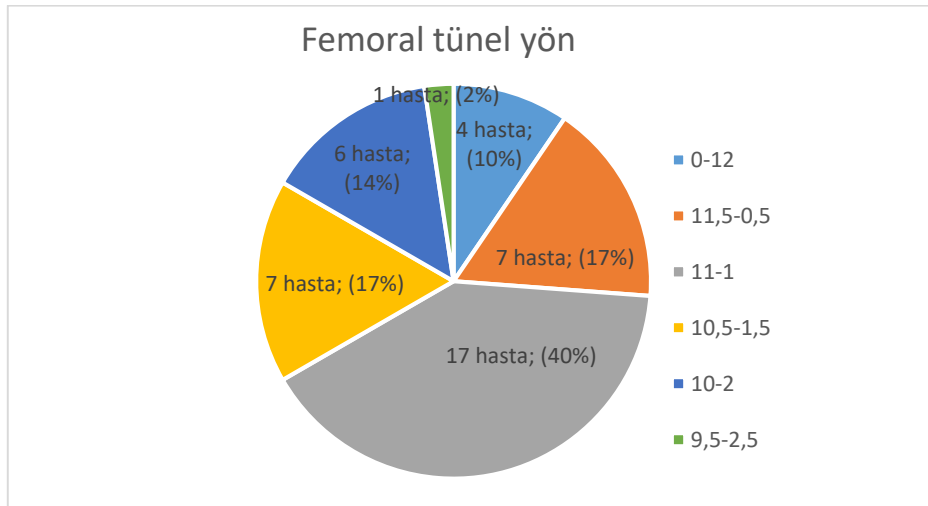


Grafik-1: Primer ameliyat teknikleri

Önceki ameliyattaki tünelleri değerlendirildiğinde ortalama femoral tünel açısı 26.08° (0-65) idi , 3 hastada femoral tünel çift demet tekniği ile açılmıştı. Bir hastada ise femoral tünel mevcut değildi. Ortalama tibial tünel açısı ise 24.08° (2-55) (Şekil-34). Femoral tünel 4 hastada saat 0-12 yönü, 7 hastada saat 11.5-0.5 yönü, 17 hastada saat 11-1 yönü, 7 hastada saat 10.5-1.5 yönü, 6 hastada saat 10-2 yönü, 1 hastada 9.5-2.5 yönü olarak ölçüldü (Grafik-2).



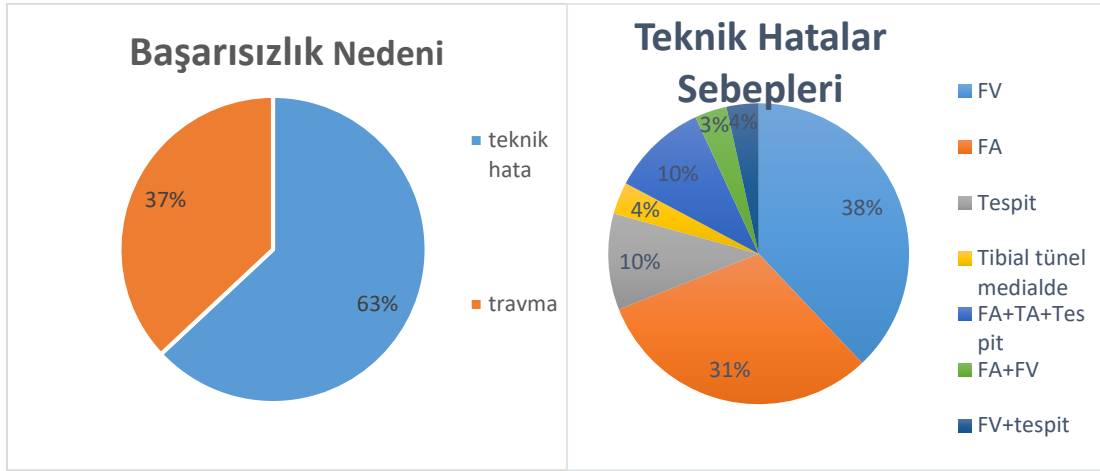
Şekil-34: a-Tünel grafisinde femoral tünel açısı b- AP grafide tibial tünel açısı



Grafik-2: Primer ameliyatta femoral tünel yönleri

Turuncu noktalar: primer ameliyatta tünel açıklığı.

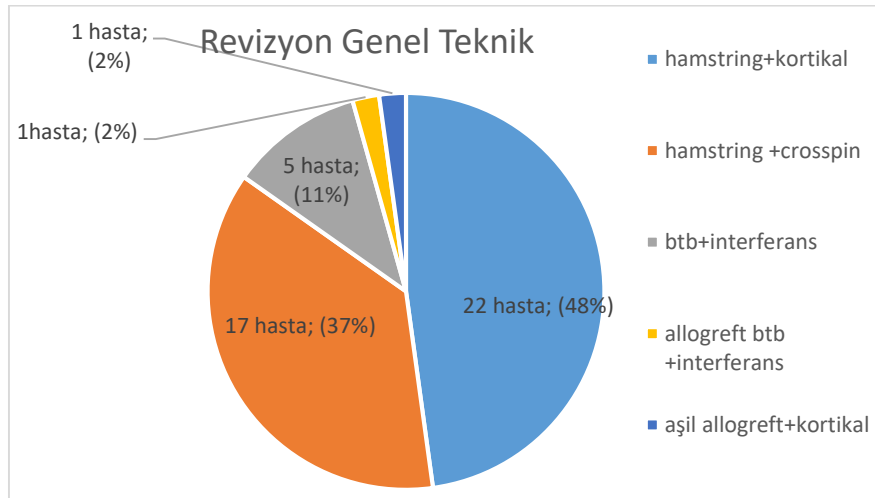
63



Grafik-3 : Revizyon sebepleri FV:vertikal femoral tünel FA: femoral tünel anteriorda

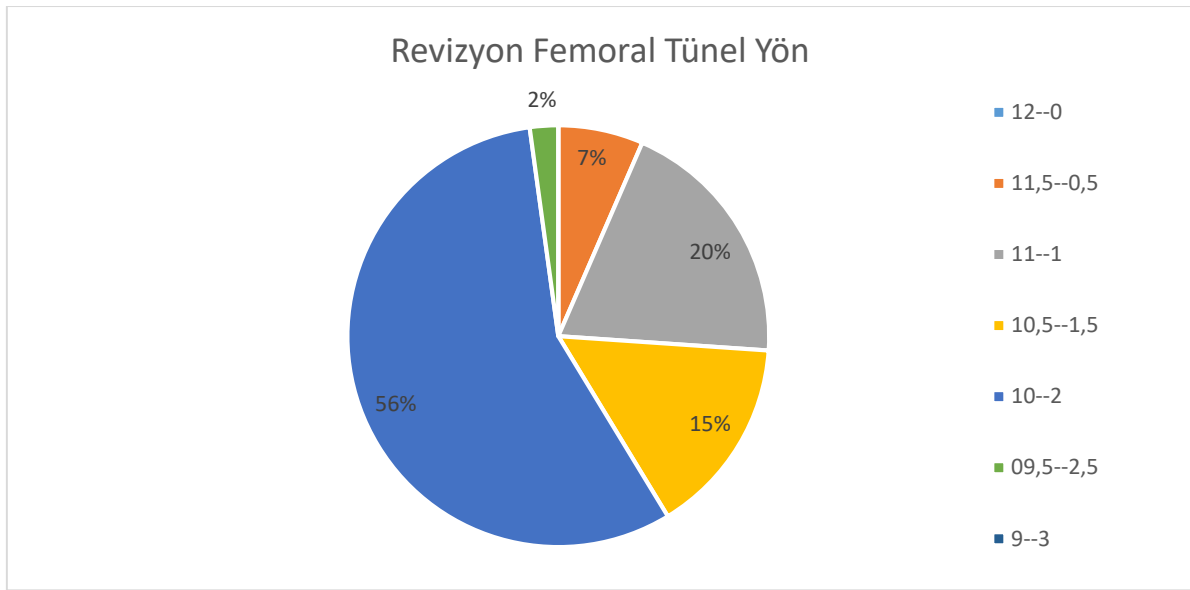
Hastaların ameliyat öncesi çekilen grafilерinde 1 adet hastada MAD: 20 mm olarak ölçüldü. JLCA: 6°, LDFA veMPTA ise normal sınırlardaydı. Bu hastanın ÖÇB revizyonu ile aynı seansta, grade 3 artrozu olması sebebiyle yüksek tibial ostetomi ile MAD ve tibial slobu azaltıldı.

Tekrarlayan instabilite ve ağrı sebebiyle yapılan 46 revizyon ÖÇB ameliyatında teknik olarak transtibial teknik 13 (%28.3), AM portal 24 (%52.2), modifiye transtibial 9 (%19.6) hastada kullanıldı. Greft olarak hamstring 39 (%84.8) , allogreft (K-PT-K , aşıl) 2 (%4.3) , K-PT-K 5 (%10.9) hastada kullanıldı. Ortalama greft çapı 8.1 mm (7-10) idi. 3 gruba ayırdığımızda ≤ 7 mm 5 adet, 7.5-8mm 30 adet , >8mm kalınlığında 11 adet greft mevcuttu. Greft tespiti için crosspin 17 (%37), kortikal askı 23 (%50), interferans vidası 6 (%13) kullanıldı. (Grafik-4)



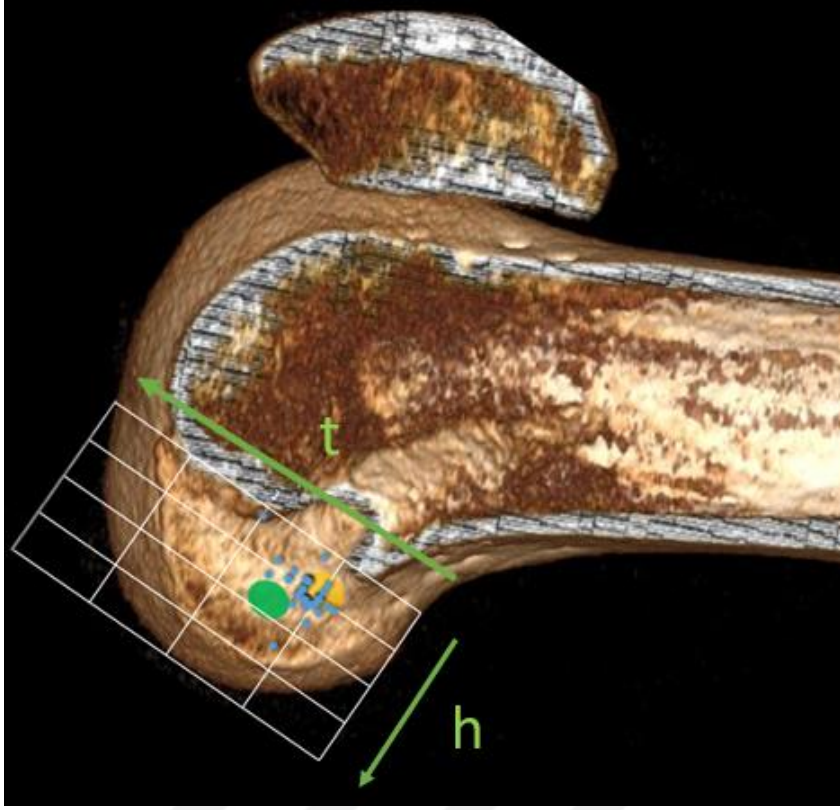
Grafik-4:Revizyon ÖÇB yapılan hastalarda genel teknik

Revizyon ÖÇB ameliyatında açılan kemik tüneller değerlendirildiğinde ortalama femoral tünel açısı 37° (5-65) , ortalama tibial tünel açısı ise 25.6° (14-55) idi. Femoral tünel yönü, 3 hastada (%6.5) saat 11.5-0.5, 9 hastada (%18.4) saat 11-1 yönü, 7 hastada (%14.3) saat 10.5-1.5 yönü, 26 hastada (%56.5) saat 10-2 yönü, 1 hastada (%2) saat 9.5-2.5 yönü olarak ölçüldü. Bir hastamıza PLD augmentasyonu yapıldı.(Grafik-5)



Grafik-5:Revizyon femoral tünel yönü

Quadrant metoduna göre hastaların revizyon ÖÇB ameliyatındaki femoral tünel yerleri belirlendi (Şekil-36).



Şekil-36:Revizyon ÖÇB operasyonu sonrası femoral tünel açıklığının quadrant yöntemine göre değerlendirilmesi.

Ortalama t: %29 (22-40)

h: %26 (4-60) idi.

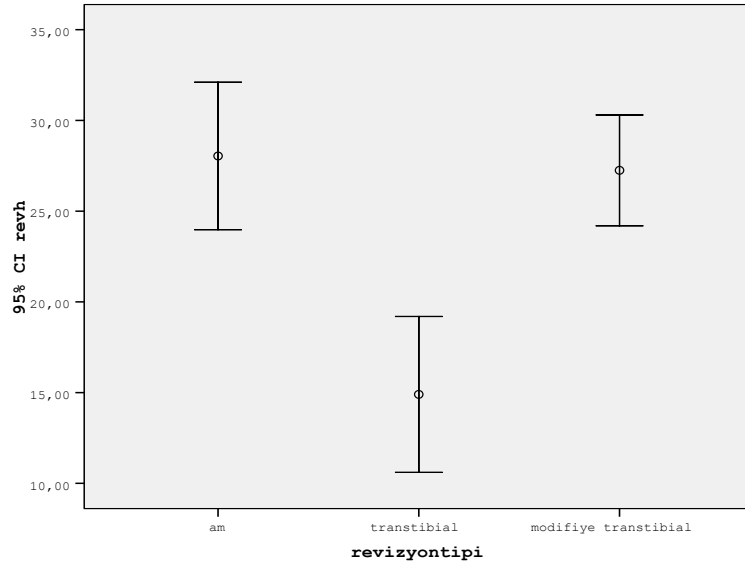
Yeşil daire: Doğal PLB yapışma yeri

Sarı daire: Doğal AMB yapışma yeri

Mavi noktalar: Revizyon ÖÇB operasyonu sonrası tünel açıklığı

Revizyon ÖÇB ameliyatında kullanılan transtibial, modifiye transtibial ve AM portal teknikleri femoral tünel yön ve quadrant metoduna göre değerlendirildiğinde; 3 grup arasında 't' değerlerinde anlamlı bir fark bulunamadı ($p=0.923$). 'h' değerleri karşılaştırıldığında ise modifiye transtibial ile AM portal arasında anlamlı fark yok iken bu iki grup ile transtibial teknik grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı fark mevcuttu ($p<0.001$) (Tablo-3).

Aynı zamanda femoral tünel açısı ve femoral tünel yönü ile bu gruplar değerlendirildiğinde aynı sonuçlara ulaşıldı. Modifiye transtibial ile AM portal arasında anlamlı fark yok iken bu iki grup ile transtibial teknik grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı fark mevcuttu ($p<0.001$).



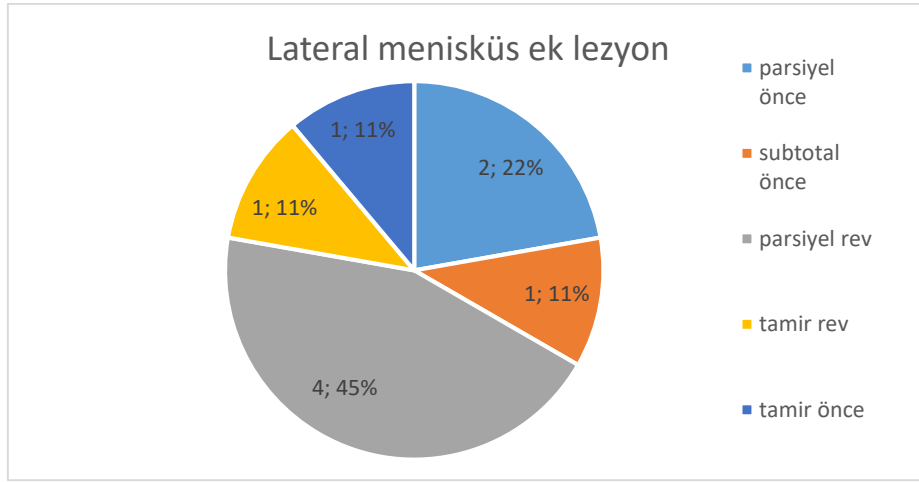
Tablo-3 : Revizyon tekniği ve h arasındaki ilişki

Hastaların ÖÇB revizyon operasyonunda ve önceki hikayelerine göre ek lezyonları değerlendirildiğinde; 18 hastada (%39.1) ek lezyon yoktu, kalan hastalarda ise; eski ameliyatlarında yapılmış 2 lateral menisküste parsiyel eksizyon , 2 lateral menisküste subtotal eksizyon ve 1 lateral menisküste tamir mevcuttu. Yine eski ameliyatlarında yapılmış 7 medial menisküste parsiyel eksizyon, 8 medial menisküste subtotal eksizyon mevcuttu.

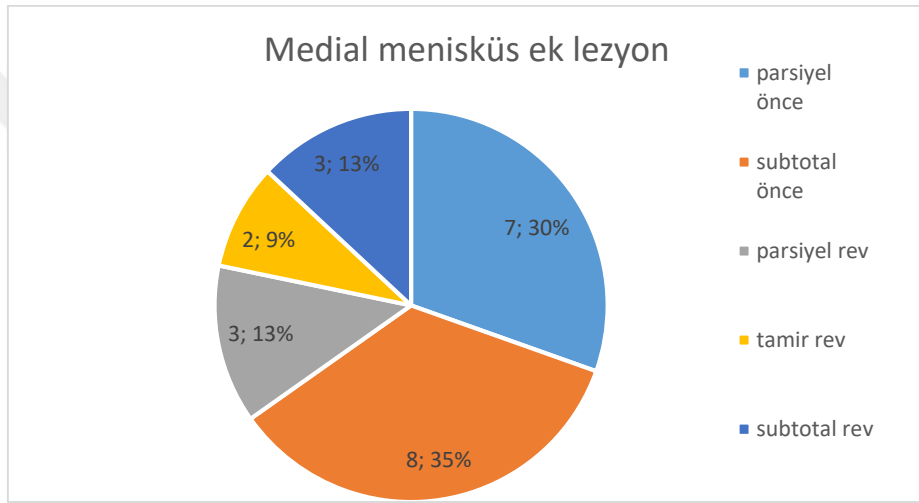
Revizyon ÖÇB ameliyatında ise 4 adet lateral menisküse parsiyel eksizyon, 4 adet lateral menisküse tamir, 3 medial menisküse parsiyel eksizyon , 3 medial menisküse subtotal eksizyon ve 2 medial menisküse tamir yapıldı (Grafik-6) (Grafik-7).

Hastaların revizyon ameliyatı sırasında 7 hastada grade 1-2 medial kompartmanda , 2 hastada grade 1-2 lateral kompartmanda , 3 hastada grade 3-4 medial kompartmanda kondropati mevcuttu.

Menisküs lezyonu olanlarda olmayanlara göre kondropati görülme oranı daha yüksekti (sırasıyla %44.4, %5.3). Menisküs lezyonu olanlarda kondropati oranı istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek olduğu bulundu ($p=0.006$).



Grafik-6: Lateral menisküs ek lezyonları



Grafik-7 : Medial menisküs ek lezyonları

42 revizyon ÖÇB ameliyatı tek aşamalı 4 revizyon ÖÇB ameliyatı ise genişlemiş kemik tüneller sebebiyle 2 aşamalı yapıldı. 1. ve 2 . aşama arasındaki bekleme süresi ortalama 7.5 aydı (3-12) .

5 adet hastaya revizyon ÖÇB ameliyatı sırasında ek işlem yapıldı. Bunlar 1 adet mikro kırık (medial femoral kondilde tibial tünel interferans vidasından dolayı oluşan fokal grade 4 kondropati için) ve 3 adet hastaya anterolateral ligaman (ALL) rekonstrüksiyonu, 1 adet hastaya medial kompartman evre 3 artroz sebebiyle yüksek tibial osteotomi yapıldı.

4.1 SUBJEKTİF BULGULAR

Hastaların son kontrollerinde spor durumları soruldu. 46 hastanın 29'sı (%63.1) spor yapıyorken 17'i (%36.9) spor yapmadığını bildirdi. Eski ameliyatları sonrası 31 hasta spora dönebilirken, 15 hasta spora dönememişti.

Tegner aktivite düzeyi ilk yaralanmadan önce, ilk ameliyattan sonra, ÖÇB revizyonundan sonra olmak üzere 3 farklı şekilde değerlendirildiğinde: ilk yaralanmadan önce 7.3 (6-9), ÖÇB rekonstrüksiyonundan sonra 6.02(4-8) , ÖÇB revizyonundan sonra 6(4-8) idi.(Tablo-4)

Tegner Akti-vite	İlk yara-lanma	ÖÇB rekonstrüksiyonu sonrası	ÖÇB revizyonu sonrası
Skor	7.3	6.02	6

Tablo-4: Tegner aktivite skoru

Rekonstrüksiyon sonrası ve revizyon sonrası tegner aktivite skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p=0.888$).

Modifiye Cincinnati değerlendirme sistemine göre hastaların ortalama değerlendirme skoru 79.1(30-100) idi. Revizyon ameliyatlarının sonuçları bu değerlendirme sistemine göre 22 hastada mükemmel (%48.8), 22 hastada iyi (%46.3), 2 hastada kötü (%4.9) olarak değerlendirildi. Tegner-Lysholm diz skora göre hastaların ortalama değerlendirme skoru 80.2 (30-100) idi. Bu sonuçlar ise 9 hastada mükemmel (%19.5) , 16 hastada iyi (%31.7), 19 hastada orta (%43.9) , 2 hastada kötü (4.9) olarak değerlendirildi (Tablo-5).

Skorlama	Mükemmel	İyi	Orta	kötü
Modifiye Cincinati	22	22	-	2
Tegner lysholm	9	16	19	2

Tablo-5: Modifiye Cincinati değerlendirme ve Tegner Lysholm diz skora göre hastaların değerlendirilmesi.

Yaş ile Tegner Lysholm ve Modifiye Cincinnati skoru ilişkisine bakıldığında, istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki görülmedi. ($p=0.587$), ($p=0.221$).

VKİ ile Tegner Lysholm ve Modifiye Cincinnati skoru ilişkisine bakıldığında, istatistiksel olarak negatif yönde korelasyon bulundu ($p=0.000$), ($p=0.002$) (Tablo-6).

			Modifiye-Cincinati	Tegner-Lysholm	VKİ
Spearman's rho	cincinati	Correlation Coefficient	1,000	,878(**)	-,477(**)
		Sig. (2-tailed)	.	,000	,002
		N	46	46	46
	tegnér	Correlation Coefficient	,878(**)	1,000	-,546(**)
		Sig. (2-tailed)	,000	.	,000
		N	46	46	46
	bmi	Correlation Coefficient	-,477(**)	-,546(**)	1,000
		Sig. (2-tailed)	,002	,000	.
		N	46	46	46

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Tablo-6: VKİ ve subjektif sonuç ilişkisi

İlk ameliyatın başarısızlık nedenlerinin Tegner Lysholm ve Modifiye Cincinnati skoruna olan etkilerine bakıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p=0.971$), ($p=0.475$).

Başarısızlık zamanı ve revizyon ameliyatı arasındaki süre ile Tegner Lysholm ve Modifiye Cincinnati skoru ile olan ilişkisine bakıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmadı. ($p=0.617$), ($p=0.320$).

Menisküs lezyonu varlığı Tegner Lysholm ve Modifiye Cincinnati skoru ile olan ilişkisine bakıldığında istatistiksel olarak negatif yönde korelasyon bulundu ($p=0.011$), ($p=0.001$) (Tablo-7).

	Menisküs lezyonu	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Tegner lysholm	yok	22	85,0000	13,40463	2,99737
	var	24	74,5714	11,49161	2,50768
Modifiye cincinati	yok	22	86,8000	14,11457	3,15611
	var	24	72,8095	11,81786	2,57887

Tablo-7: Menisküs lezyonu subjektif sonuç ilişkisi

ÖÇB revizyon ameliyatında kullanılan greft kalınlığı ile tegner lysholm ve modifiye cincinnati sonuçları arasındaki ilişkiye bakıldığında, greft kalınlığı ile subjektif skorlar arasında pozitif yönde korelasyon bulundu (Tablo-8).

			revgreftçap	tegnr	cincinnati
Spearman's rho	Greft kalınlığı	Correlation Coefficient Sig. (2-tailed)	1,000	,650(**)	,640(**)
	Tegner Lysholm	Correlation Coefficient Sig. (2-tailed)	,650(**)	1,000	,913(**)
	Modifiye cincinnati	Correlation Coefficient Sig. (2-tailed)	,640(**)	,913(**)	1,000
			,000	,000	.

Tablo-8: Revizyon greft kalınlığı subjektif sonuç ilişkisi

Revizyon ÖÇB femoral tünel yönü ile Modifiye Cincinnati ve Tegner Lysholm arasındaki ilişkiye bakıldığında pozitif yönde korelasyon bulundu ($p=0.001$), ($p=0.000$).

4.2 OBJEKTİF BULGULAR

Hastaların ayakta basarak çekilen diz AP grafilerinde Kelgren ve Lawrence osteoartrit evreleme sistemine göre yapılan değerlendirmede; 9 hastada osteoartrit 0.evre (%20.5), 19 hastada 1.evre (%43.2), 13 hastada 2. evre (%29.5), 3 hastada 3. evre (%6.8) olarak değerlendirilmiştir.

Hastaların fizik muayene bulguları değerlendirildiğinde hiç bir hastamızın EHA'da kısıtlılık yoktu. 46 hastanın lachman testleri değerlendirildiğinde 28 hasta 0 (%61) , 14 hasta 1+ (%29.3), 2 hasta 2+ (%4.9), 2 hasta 3+ (%4.9); pivot shift testleri değerlendirildiğinde 37 hasta 0 (%80.5), 7 hasta 1+ (%14.6) , 2 hasta 2+ (%4.9), 0 hasta 3+ olarak değerlendirildi (Tablo-9).

Lachman testi ile modifiye cincinnati ve tegner lysholm skorları arasındaki ilişki değerlendirildiğinde negatif yönde korelasyon bulundu ($p=0.001$).

Pivot shift	Hasta sayısı	Lachman	Hasta Sayısı
-	37	-	28
+	7	+	14
++	2	++	2
+++	0	+++	2

Tablo-9: Pivot shift ve Lachman testleri

KT1000 artrometresiyle her iki diz karşılaştırmalı olarak yapılan laksite ölçümünde fark 29 dizde <3 mm (%68.3), 13 dizde 3-5 mm (% 24.4), 4 dizde >5 mm (%7.3) olarak ölçüldü.

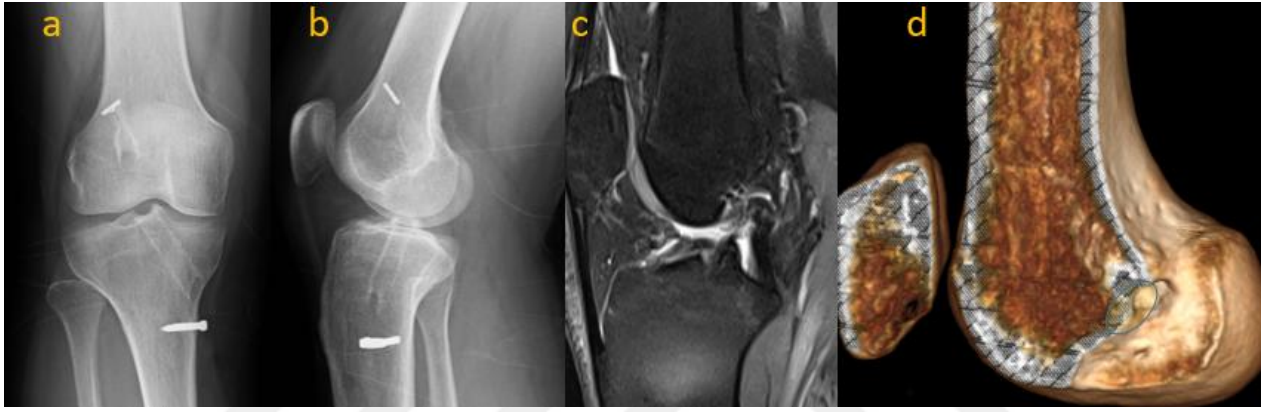
KT1000 ölçümleri ile ile modifiye cincinnati ve tegner lysholm skorları arasındaki ilişki değerlendirildiğinde negatif yönde korelasyon bulundu ($p=0,001$).

5. VAKALARAMIZDAN ÖRNEKLER

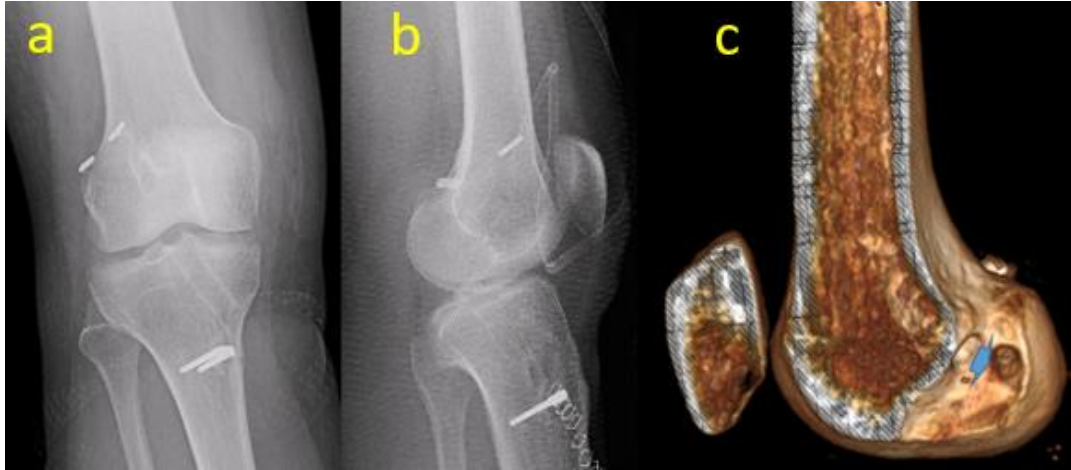
Vaka No 1 - Y.E.A.

25 yaşında erkek hasta

2013 yılında 21 yaşında spor travması sebebiyle R dizdeki ÖÇB yaralanması gelişmiş. 1.5 ay sonra dış merkezde transtibial teknikle hamstring otogreft kortikal askı sistemiyle ÖÇB rekonstrüksiyonu yapılan hastanın, ameliyat sonrası instabilite şikayetleri devam etmiş (Şekil-37).



Şekil-37: a-Revizion öcesi R diz AP b-Lateral grafi c-ÖÇB izlenmeyen sagittal MRG kesiti d- Vertikal yerleşimli femoral tünel



Şekil-38: a-Ameliyat sonrası AP grafi b- lateral grafi c- Tünelin doğru yerine getirildiği BT görüntüsü

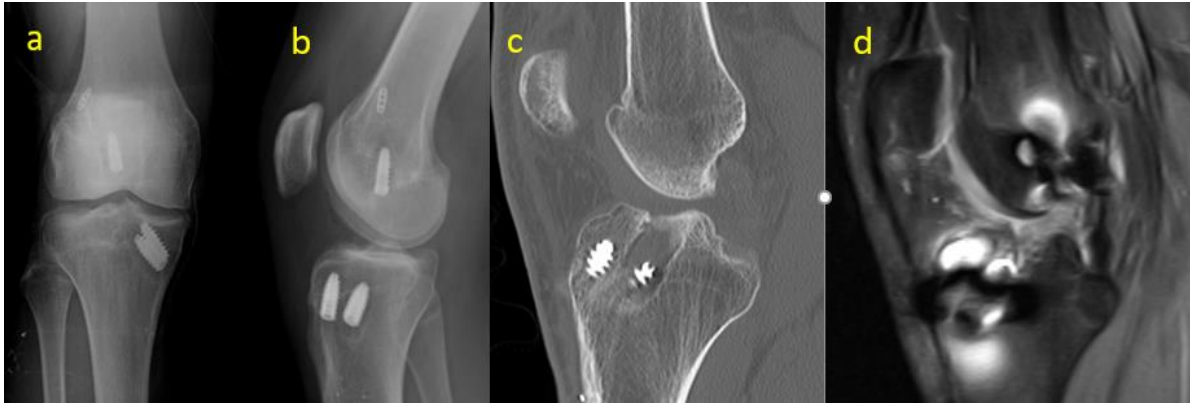
Hastaya şikayetlerinin başlangıcından 24 ay sonra devam eden instabilite sebebiyle, tek aşamalı AM portal teknik ile hamstring otogreft kortikal askı sistemiyle revizyon ÖÇB ameliyatı yapıldı. Eski greftin femoral yapışma yerinden kopmuş olduğu görüldü. Hastamızın postop 14. ayında son kontrolünde instabilite ve güvensizlik şikayeti kalmamış. Lachman ve pivot shift negatif , KT1000 sağlam diziyle olan fark 1 mm olarak değerlendirildi. Modifiye Cincinnati skoru 81 – mükemmel ve Tegner-Lysholm skoru 85-iyi olarak değerlendirildi. Amatör sporcu olarak spor ve günlük faaliyetlerine dönmüştür (Şekil-38).



Vaka no 2-B.U.

18 yaşında erkek hasta

Şubat 2013 13 yaşında hastaya dış merkezde transtibial teknik kullanarak hamstring otogreft kortikal askı sistemiyle R diz ÖÇB rekonstrüksiyonu yapılmış. İnstabilite bulgularının devam etmesi sebebiyle hastaya haziran 2013'te başka bir merkezde transtibial teknikle K-PT-K otogrefti ile R diz ÖÇB revizyon ameliyatı yapılmış. Ancak hala instabilite bulguları devam eden hasta 2014 haziranda 2. revizyon ameliyatının ilk aşaması olarak interferans vidalarının çıkarılması ve tibia tünel allogreft ile greftleme yapıldı (Şekil 39-41). Perop greftin kopmuş olduğu görüldü.



Şekil-39: a-2. Revizyon öcesi AP b-Lateral grafi c-Sagittal BT kesitinde genişlemiş tibial tünel d- ÖÇB izlenmeyen sagittal MRG kesiti

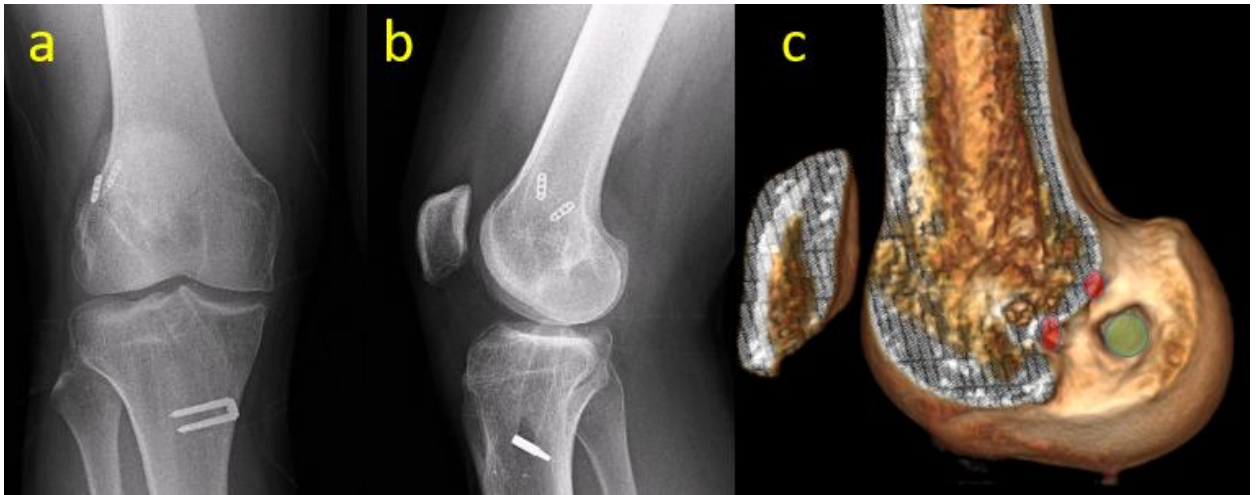


Şekil-40: ÖÇB revizyon 1. aşama tibia interferans vidası çıkartılması ve greftleme



Şekil-41: a- Tünelin allogreftle greftlenmesi sonrası AP grafi b-Lateral grafi c-BT sagittal kesit greftleme sonrası 12. Ay tüneller kapanmış

İlk aşamadan 12 ay sonra BT kontrolü ile yeterli kemik stoğu sağlandığı görüldükten sonra modifiye transtibial teknikle kontrolateral hamstring grefti ve kortikal askı sistemiyle 2. Revizyon ÖÇB ameliyatının 2. aşaması yapıldı (Şekil-42).



Şekil-42: a- Ameliyat sonrası AP grafi b- Lateral grafi c- Ameliyat sonrası femoral tünel BT görüntüsü **Kırmızı daireler:** Başarısız ameliyatların tünel açıklıkları

Yeşil daire: 2. Revizyon tünel açıklığı

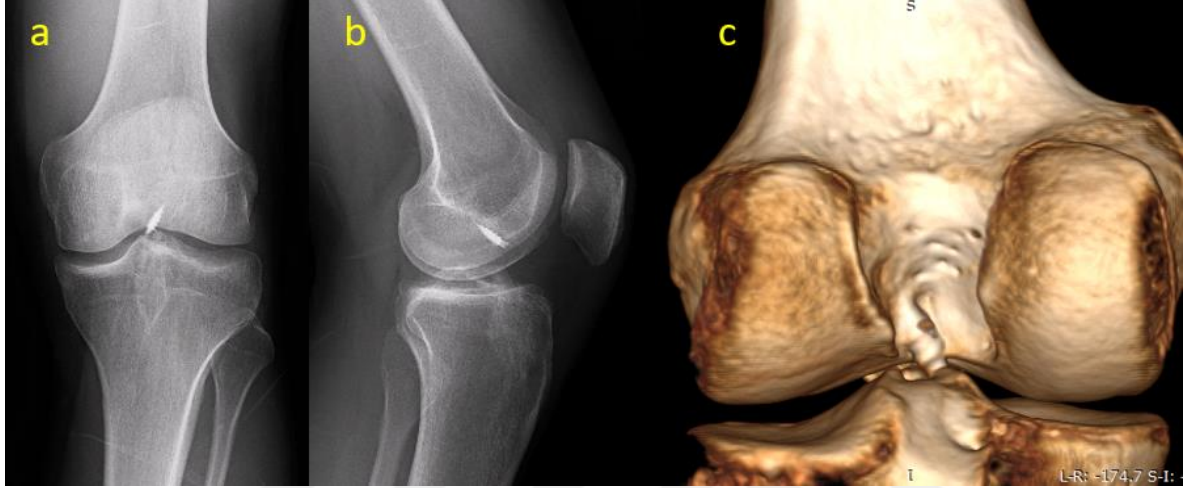
Hastamız postop 20. ayda görüldü. Yapılan lachman testi 2+, pivot shift ise 1+ idi. KT1000 artrometresiyle yapılan ölçümlerde ise iki diz arasında 6 mm fark vardı. Günlük hayatında instabilite şikayeti olmayan hasta ağır sportif faaliyetler yapamamaktadır. Modifiye Cincinnati skoru 71 - iyi ve Tegner-Lysholm skoru 81-orta olarak değerlendirildi.



Vaka No-3 A.M.C.

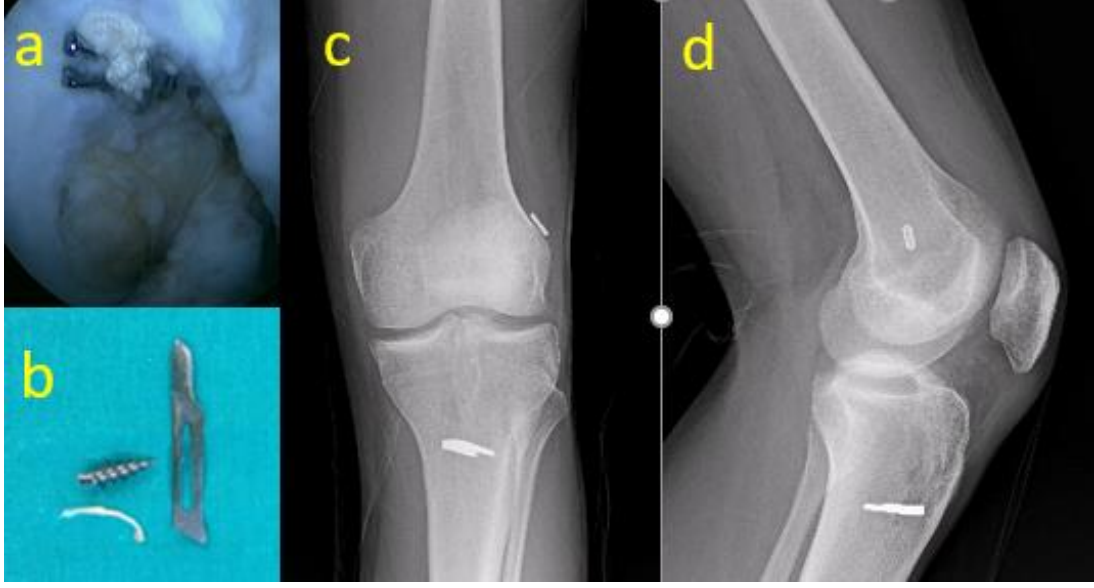
23 yaşında erkek hasta

2015 yılı 21 yaşında spor travması sonrası dış merkezde transtibial teknikle otojen K-PT-K metal anchor ile ÖÇB rekonstrüksiyonu yapılan hastanın ağrı ve instabilite şikayetlerinin devam etmesi üzerine sonrası revizyon ÖÇB ameliyatı planlandı (Şekil-43).



Şekil-43: a-Ameliyat öncesi AP grafi b- Lateral grafi c- Ameliyat öncesi BT femoral tünelin olmadığı ve greftin femura yanlış pozisyonda alışıık olmadık bir teknik metal ankor ile tespiti

Hastanın yapılan tetkikler sonucunda femoral tünelinin olmadığı görüldü. Şikayetlerinin başlamasından 14 ay sonra revizyon ameliyatı geçmeyen instabilite bulguları sebebiyle AM portal tekniği ile ipsilateral hamstring femoral askı sistemiyle yapıldı (Şekil-44).



Şekil-44: **a**-Notchtaki metal ankorun görüntüsü **b**-Çıkartılan metal ankor ve ipi
c-Ameliyat sonrası AP grafi **d**-Ameliyat sonrası lateral grafi

Hasta postop 12. ayında görüldü instabilite şikayetlerinin geçtiği ve ağrısız tam eklem hareket açıklığına kavuştuğu izlendi. . Lachman ve pivot shift negatif , KT1000 sağlam diziyle olan fark 2 mm olarak değerlendirildi. . Modifiye Cincinnati skoru 86 – mükemmel ve Tegner-Lysholm skoru 88-iyi olarak değerlendirildi Hasta günlük ve sportif sıkıntı yaşamamaktadır.

6. TARTIŞMA

ÖÇB yaralanması dizde sık görülen bir bağ yaralanmasıdır. Primer ÖÇB rekonstrüksiyonu ABD’de yılda 12000’den fazla hastaya yapılmaktadır (157). Spora ya da hareketli yaşam tarzına dönmek isteyen, semptomatik diz instabilitesi olan hastalar ÖÇB rekonstrüksiyonundan fayda görmektedir. Primer ÖÇB rekonstrüksiyonlarının genel olarak başarılı sonuçları olsa da bu başarı oranı hala %75 ile %97 arasında bildirilmektedir (141, 158). ÖÇB başarısızlık kriterlerini kesin olarak tanımlanmasa da Jhonson ve Cohen başarısızlığı günlük ve sportif aktiviteleri kısıtlayan, tekrarlayan instabilite, 10°’den fazla ekstansiyon kaybı veya fleksiyon kontraktürü ve ağrı olarak belirlemişlerdir (159). Başarısızlıklar arasında greft yırtılması, yapısal bozulma, sağlam grefte rağmen devam eden instabiliteye sebep olan fonksiyonel yetersizlik de sayılabilir.

Bu sebeplerden dolayı dünyada yılda binlerce ÖÇB revizyon ameliyatı yapılmaktadır. Başarısız ÖÇB rekonstrüksiyonlarının sebepleri teknik hata, travma, alt ekstremitte dizilim bozukluğu, yaş gibi epidemiyolojik faktörler olmak ile birlikte multifaktöriyeldir (160). ÖÇB revizyon cerrahisinde sonuçlar primer ÖÇB rekonstrüksiyon cerrahisi kadar yüz güldürücü olmasa da ÖÇB revizyon cerrahisiyle diz stabilitesi ve hasta tatmini sağlanabilmektedir (161) .

Literatürde revizyon ÖÇB ameliyatı sonuçları ile ilgili yeterli subjektif veri bulunmamaktadır. Revizyon ÖÇB ameliyatının sonuçlarını etkileyecek yaş, VKİ, yaralanma tipi, başarısızlık sebepleri, revizyon cerrahisi tekniği gibi birçok faktör mevcuttur (162). Revizyon ÖÇB ameliyatı yapacak cerrahlar hastalarını iyi değerlendirmeli, hastanın beklentilerini bilmeli ve primer ÖÇB rekonstrüksiyonu ameliyatına göre daha dikkatli olmalıdır.

Literatürde cinsiyetin primer ÖÇB rekonstrüksiyonun başarısızlığına ve revizyona ihtiyacına etkisinin olmadığı söylenmesine rağmen, bizim ÖÇB revizyon hasta serimizdeki hastaların 38(%88.6)’i erkek, 6(%11.4)’sı bayandı (163). Literatürdeki ÖÇB revizyon serilerinde bu kadar fark olmamak ile birlikte MARS kohortunda erkek oranı %57, Rick ve ark. yaptığı sistemik

değerlendirmede %66 idi (164, 165). Bizim serimizde erkek cinsiyeti fazlalığı olmasını, ülkemizdeki cinsiyet ve spor olanakları farklılığıyla ilişkilendirdik.

Yaş ortalaması serimizde 26.2 yaş idi. Literatürdeki diğer yayınlar ile karşılaştırdığımızda Ahn ve ark. serilerinde 31.6, Grossman ve ark. serilerinde 30.2 idi (166, 167). Multicenter ACL Revision Study (MARS) kohortunda ise ortalama yaş 26.1 idi (151). Martin ve ark. 12193 hastadan oluşan ÖÇB rekonstrüksiyon serilerinde, revizyon ameliyatı riskinin 20 yaş altındaki hastalarda daha fazla olduğunu bildirmişlerdir (168). William ve ark. kendi ÖÇB revizyon serilerinde ise hasta yaşı ve subjektif skorlar arasında negatif yönde korelasyon bulmuşlardır (162). Serimizdeki hastaların yaş ile Modifiye Cincinnati ve Tegner-Lysholm skorları arasında ise anlamlı bir ilişki saptanmadı ($p=0.587$) ($p=0.221$).

ÖÇB revizyon ameliyatından önce ÖÇB rekonstrüksiyonunun başarısız olmasındaki sebeplerin çok iyi anlaşılması ve araştırılması gerekmektedir. Bu başarısızlıkların teknik hata, travma, ek instabiliteler, alt ekstremite dizilim bozukluğu ve biyolojik yetmezlik gibi nedenleri olabilir. Enfeksiyonun greft yetmezliğine sebep olduğu vakalar %1'den daha az olarak gösterilmiştir (169). Bizim vaka serimizde ise enfeksiyon sebebiyle yetmezliğe giden hasta yoktu. Menetrey ve ark. biyolojik yetmezliği, ligamentizasyon sürecinin tamamlanmasında başarısızlık ve bunun sebep olduğu atonik dezorganize, cansız greft olarak tanımlamıştır. Artmış greft tansiyonunun, nikotin, kokain kullanımının, sistemik hastalıkların ve greft seçimlerinin bu biyolojik nekroz için risk oluşturduklarını söylemişlerdir (170).

ÖÇB rekonstrüksiyonu ameliyatlarında başarısızlığının en sık sebebi primer ameliyattaki teknik hatalardır (171). Carson ve ark. serilerinde %52, Ahn ve ark. ise %66 teknik hata bildirmiştir (146, 166). Bu teknik hatalar arasında femoral tünelin yanlış pozisyonlanması en sık rastlanan hatadır (172). Bizim serimiz de % 59 primer ameliyattaki teknik hata ile bu çalışmalara paralellik göstermiştir. Bu teknik hataların %69'u hatalı femoral tünel yerleşimidir.

Cross ve Purnell ÖÇB revizyon çalışmalarında ÖÇB rekonstrüksiyon ameliyatının başarısız olmasının en sık sebebinin teknik hatalar olmasıyla beraber; teknik hatalardan dolayı olan başarısızlığın ortalama 8.8 ay gibi daha erken bir zamanda olduğunu bildirmişlerdir. Bizim serimizde bu teknik hata sebebiyle başarısızlığa giden hastalardaki ortalama rekonstrüksiyon ile başarısızlık arasındaki süre 25.5 ay idi. Travma sebebiyle başarısızlığa giden hastaların ortalama süresi 45.6 ay idi. Teknik hataların başarısızlık süresi daha kısa olmakla beraber 8.8 ay gibi çok kısa zamanda olmamıştır. Teknik hata ve travmanın arasındaki bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p=0.069$).

Serimizdeki başarısızlığın sebepleri olan travmatik yaralanma ve teknik hatanın Modifiye Cincinnati ve Tegner-Lysholm subjektif ölçeklerine etkisine baktığımızda; iki grup arasında Tegner-Lysholm ($p=0.971$) ve Modifiye Cincinnati ($p=0.475$) düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamadı. Literatürde bu konuyla ilgili pek yayın olmasa da Johnson ve ark. başarısızlık sebebi travma olan hastaların sonuçlarının, teknik hata sebebiyle ameliyat olanlara göre daha iyi olduğunu bildirmişlerdir (162). Kendi yayınlarında da belirttikleri gibi travma hastalarında olan ek yaralanmaların fazlalığı, bu sonucu aslında mantıksız kılmaktadır. Yalnız teknik hata sebebiyle uzun süren instabiliteye maruz kalan hastalarda çevre dokuların stabiliteye katkısının azalacağını ve bu instabilitenin de sonucu etkilediğini düşünmüşlerdir.

Literatürde ÖÇB rekonstrüksiyonu başarısızlığı ile revizyon arasındaki sürenin de klinik sonuçlara etki ettiği bildirilmiştir. Michael ve ark. yaptığı çalışmada süre uzadıkça dizin daha uzun süre instabiliteye maruz kaldığını ve buna bağlı olarak oluşabilecek artroz ve ek yaralanmalar sebebiyle, süre ile subjektif skora arasında negatif korelasyon bulmuşlardır (173). Bizim serimizde ise süre ile Modifiye Cincinnati ($p:0.320$) ve Tegner Lysholm ($p:0.670$) arasında bir korelasyon bulunmamıştır.

Yıllar boyunca transtibial teknik ÖÇB rekonstrüksiyonu altın standart olarak kabul edilmiş ve uygulanmıştır. Yalnız bu teknikle açılan femoral tünellerin çoğu vertikal yerleşimli olmaktadır (174).

Bedi ve ark. transtibial ve AM portal ÖÇB rekonstrüksiyonunda femoral tünel yerleşimini değerlendirmek için yaptıkları kadavra çalışmasında transtibial teknik ile açılan femoral tünelin AM portal ile açılan femoral tünele göre ortalama 1.94 mm daha anteriorda ve 3.26 mm daha proksimalde olduğunu bildirmişlerdir (174). Bizim serimizde de hastalarımızın başarısız olan ilk ameliyatlari quadrant metoduna göre değerlendirildiğinde, femoral tünel yerleşimleri transtibial tekniğin ‘t’ değerinin daha yüksek olduğu yani daha anteriorda olduğu, ‘h’ değerinin de daha az olduğu yani daha proksimalde olduğu görülmüş ve literatür ile paralellik göstermiştir.

Femoral tünel yönünün, rekonstrüksiyon ve revizyon ameliyatlarının başarısında önemli yeri vardır. Claus ve ark. yaptığı çalışmada, saat 1 yönündeki femoral tünel ile saat 2 yönünde femoral tünel açılmış hastaları değerlendirmişlerdir. Subjektif skrolama sonuçlarının saat 2 yönündeki hastalarda daha yüksek olduğu bulunmuştur. Ancak rolimetre ölçümlerinde 25 ° ve 75°’de bir fark görememişlerdir (175). Bizim çalışmamızda da bu çalışmanın sonuçları ile uyumlu sonuçlar mevcuttu. Femoral tünel yönü ile Tegner-Lysholm ve Modifiye Cincinnati skorları arasında pozitif korelasyon saptanmıştır($p=0.001$). Ancak KT1000 ve lachman testi ile anlamlı ilişki saptanmamıştır ($p=0.530$), ($p=0.726$). Bunun sebebi tünelin daha oblik hale gelmesinin, anterior translasyonu engellemekten çok rotasyonel stabiliteye daha çok katkıda bulunmasıdır.

Femoral tünel yönünün belirleyicilerinden en önemlisi lateral femoral kondil medialinden açılan tünelin giriş yeridir. Yoon-Seok ve ark. yaptığı bir çalışmada modifiye transtibial ile anteromedial anatomik teknik ile yapılan ÖÇB rekonstrüksiyonlarının subjektif skorları ve quadrant metoduna göre femur lateral korteksteki tünel giriş yerleri değerlendirilmiştir. Yapılan ölçümler sonrası tünel giriş yerleri arasında ‘t’ ve ‘h’ değerleri arasında anlamlı fark olmadığı bildirilmiştir (176). Biz ise revizyon ÖÇB ameliyatı yaptığımız hastalarımızda 3 farklı tekniği (transtibial, modifiye transtibial ve AM portal) karşılaştırdık. Sonuç olarak üç grup arasında ‘t’ değerleri arasında anlamlı fark bulunmamıştır ($p=0.923$). Buna rağmen ‘h’ değerlerinde üç revizyon türü arasında anlamlı farklılık olduğu gözlenmiştir ($p<0.001$). AM portal ve modifiye transtibial grup arasında fark yok iken, transtibial grubu ile AM portal ve modifiye transtibial grupları arasında anlamlı fark vardı ($p<0.001$).

ÖÇB revizyonu esnasında menisküs patolojisine sıklıkla rastlanmaktadır. Bu lezyon önceden cerrahi işlem yapılmış ya da ameliyat esnasında cerrahi işlem gerektiren bir şekilde olabilir. Özellikle medial menisküs posteriorundaki yırtıkların, bu yapının dizin sekonder stabilize edici yapılar arasında olmasından dolayı klinik önemi büyüktür, yokluğunda ya da yırtığında greft tansiyonu artıp erken greft yırtığına neden olabilir.

Menisküse bakış açımız son 30 yıl içinde oldukça değişti. Önceleri menisküs en ufak bir yaralanma durumunda eksize edilmesi gerek bir yapı olarak değerlendiriliyordu (177). Şu an ise menisküsün fonksiyonel önemi giderek daha iyi anlaşılmış ve menisküs koruyucu cerrahiler öne çıkmıştır (178). Salata ve ark. yaptığı sistemik derlemede menisküs yaralanması veya kaybıyla dejeneratif süreçlerin ve osteoartrit arasında önemli bir ilişki bildirmişlerdir. Bu sebepten kırmızı-kırmızı, kırmızı-beyaz alandaki menisküs yırtıklarının ilk seçenek menisküsü tamir etmek olmalıdır (179). Luc ve ark. ÖÇB rekonstrüksiyonu yapılmış ve yapılmamış hastalar karşılaştırıldığında; osteoartrit oluşmasının engellemesinde, yapılan rekonstrüksiyonun osteoartrite bir etkisinin olmadığı, bu artroz progresyonundaki en önemli faktörün menisküs durumu olduğunu bildirmişlerdir (180). Serimizdeki hastaların menisküs lezyonunun varlığı ile artroz ve subjektif skorlamaları değerlendirdiğimizde, artroz ile menisküs lezyonu anlamlı pozitif korelasyon ($p<0.001$), menisküs lezyonu ile Modifiye Cincinnati, Tegner-Lysholm skorları arasında ise anlamlı negatif korelasyon tespit edilmiştir ($p=0.011$), ($p=0.001$).

Revizyon ÖÇB ameliyatında da ÖÇB rekonstrüksiyonunda olduğu gibi greft tipi, fiksasyon materyali, tünel hazırlama teknikleri gibi çeşitli seçenekler ve kombinasyonlar mevcuttur.

Greft seçimi de bunlardan birisidir. Hem ÖÇB rekonstrüksiyonu hem de ÖÇB revizyonu açısından mükemmel bir greft yoktur. Hem allogreft hem otogreft seçenekleri seçilebilir, her iki greft türünün de avantaj ve dezavantajları mevcuttur. Allogreft donör saha sorunlarını en aza indirir ve de multiligaman yaralanması olan yaralanmalarda kullanışlıdır; ama az da olsa bu greftlerin hastalık taşıyıcı olma riskleri de mevcuttur.

MARS kohortunda, primer rekonstrüksiyonda %27 olan allogreft tercihinin, revizyon esnasında %54 olduğunu göstermiştir. Eric ve ark. ise revizyon ÖÇB ameliyatlarında 34 hastada otogreft, 9 hastada allogreft kullanmıştır (146). Samer ve ark. 19 hastada otogreft, 1 hastada allogreft kullanmıştır (181). William ve ark. ise serilerinde 53 allogreft, 20 otogreft kullanmışlardır (162). Görüldüğü üzere ÖÇB revizyonunda greft tercihi seriden seriye değişmekle birlikte kendi serimizde 2 allogreft, 44 otogreft kullanılmıştır.

Noyes ve ark. allogreft kullanılan revizyon ÖÇB serilerinde %33 başarısızlık oranı gözlemlemişler ve allogreft kullanımını sadece otogreftin kullanılmadığı durumlar için önermişlerdir (182). Bunun tersini savunan çalışmalar da mevcuttur. Johnson ve ark, Maday ve ark. allogreft sonuçlarının otogreftlere göre daha iyi olduğunu söylemişlerdir (183). Kamath ve ark yaptıkları çalışmada greft tipi ile subjektif sonuçlar arasında bir ilişki olmadığını savunmuşlardır. Literatürde bunu destekleyen birçok yayın mevcuttur (184, 185). Bizim çalışmamızda ise 44 otogreft, 2 allogreft (aşıl, K-PT-K) kullanılmıştır. Klinik olarak anlamlı bir fark izlenmemiştir. Ancak sayı farkının çok olması nedeniyle istatistiksel bir değerlendirme yapmak mümkün değildir.

ÖÇB rekonstrüksiyon ve revizyon ameliyatlarında greft kalınlığı stabiliteye katkı konusunda önemli yer tutmaktadır. Mariscalco ve ark. ÖÇB rekonstrüksiyon hastalarında yaptığı kohort çalışmasında greft kalınlığındaki artışın subjektif skorları arttırdığı gibi 8 mm'nin üstündeki greft kalınlığında ise revizyon ihtiyacının daha az olduğunu bildirmişlerdir (186). Clatworthy ve ark. 1480 serilik hamstring ÖÇB rekonstrüksiyonu serilerini prospektif olarak değerlendirmiş ve greft başarısızlığı için bir tehlike oranı belirlemişlerdir. Bu orana göre her 1 mm greft incelmesi başarısızlığa gitme riskini %45.7 yükseltmektedir (187).

ÖÇB revizyon serimizde ise ortalama greft kalınlığımız 8.1 mm idi. Greft kalınlığının Modifiye Cincinnati, Tegner-Lysholm, KT1000 ve lachman testine olan etkilerine baktığımızda revizyon greft çapı ile lachman testi ve KT1000 arasında negatif yönde korelasyon olduğu görüldü ($p=0.007$), ($p=0.009$). Aynı zamanda Modifiye Cincinnati, Tegner-Lysholm skorlarıyla da pozitif yönde korelasyon gördük ($p=0.001$).

Tek aşamalı cerrahi, ÖÇB revizyon cerrahisi için en çok kullanılan tekniktir. Yalnız tünel genişlemesinde, EHA'da kısıtlılık ve tüneli engelleyecek eski implantların varlığında iki aşamalı cerrahi önerilmektedir (188). Coats ve ark. iki aşamalı cerrahinin kesin endikasyonunun tünel genişlemesi olduğunu düşünmektedir (189). Franceschi ve ark. iki aşamalı cerrahi sonrası 5 yıllık takip sonucunda tatmin edici sonuçlar bildirmişlerdir (188). Mitchell ve ark. 39 adet tek aşama, 49 adet iki aşamalı hastaların yer aldığı retrospektif kohort çalışmasında başarısızlık oranlarında ve de subjektif skorlamalarında istatistiksel bir fark olmadığını belirtmişlerdir (190).

Bizim serimizde ise tünel genişlemesi sebebiyle 4 hastaya iki aşamalı ÖÇB revizyon ameliyatı yapılmıştır. 42 hastaya ise tek aşamalı ÖÇB revizyonu yapılmıştır. iki aşamalı cerrahi ile tek aşamalı cerrahiye ait subjektif skorlamalar arasında kliniğe yansiyacak fark olmamakla beraber, istatistiksel analizin anlamlı olması için iki aşamalı cerrahi grubumuzda yeterli sayıda hastamız yoktu.

ÖÇB revizyonlarının başarısızlığı literatürde %7-10 arasında dökümente edilmiştir (167, 191, 192). Birçok yayında revizyon ÖÇB ameliyatında primer ÖÇB rekonstrüksiyonuna kıyasla daha yüksek başarısızlık oranı olduğu ve sonuçlarının daha kötü olduğu bildirilmiştir (193). Noyes ve Barber-Westin 2001 yılında kendi ÖÇB revizyon serilerinde greft başarısızlığı oranını % 24 olarak bildirmişlerdir (192). Bizim serimizde 44 adet yapılan revizyon ÖÇB hastasında 2 adet hastamız 2. revizyon ameliyatına ihtiyaç duymuştur. Tekrarlayan revizyon ihtiyacı ise femoral tünelin yerleşim bozukluğuna bağlı greft başarısızlığı olarak değerlendirilmiştir. Wegrzyn ve ark. 2. revizyon ameliyatı yapılmış 10 hastadan oluşan serilerinde, hastalarının %70'inin subjektif sonuçlarının iyi/mükemmel olduğunu bildirmişlerdir (194). Bizim serimizdeki hastalarımızın Tegner Lysholm ve Modifiye Cincinnatiye göre sonuçları ise ortalama 73.5 ve 70 olarak skorlanmış ve iyi olarak değerlendirilmiştir.

ÖÇB yırtığı sonrası hastaların aktivite düzeylerinde azalma olur. İlk rekonstrüksiyon ve gereken revizyon ameliyatından sonra bu artarak devam eder. Johnson ve ark. 78 ÖÇB revizyon ameliyatı serisinde, Tegner aktivite skorlamasının ilk yaralanmadan önce – ilk rekonstrüksiyon

ameliyatından sonra – revizyondan ameliyatından sonra olacak şekilde istatistiksel olarak anlamlı şekilde azaldığını bildirmişlerdir (162). Bizim çalışmamızda da ilk yaralanma öncesi Tegner aktivite skoru ile ilk rekonstrüksiyon ve revizyon sonrası skorları arasında anlamlı fark bulunmuştur ($p<0.001$), ($p<0.001$). Ancak rekonstrüksiyon sonrası ve revizyon sonrası Tegner aktivite skorları arasında anlamlı bir fark izlenmemiştir ($p=0.888$). Fark izlenmemesinin sebebi teknik hata sebebiyle primer ameliyattan fayda görmemiş hasta sayısı fazlalığı ile açıklanabilir.

ÖÇB revizyon ameliyatı sonrası VKİ'nin de subjektif sonuçları etkileyeceğini söyleyen yayınlar mevcuttur. Timothy ve ark. ÖÇB revizyon serilerinde VKİ ile subjektif sonuçları değerlendirdiklerinde serilerindeki VKİ >28 olan hastaların sonuçlarının daha kötü olduğunu bildirmişlerdir (195). Johnson ve ark. ise serilerinde VKİ subjektif sonuçlar arasında bir ilişki görememişlerdir (162). Bizim serimizde ise VKİ ile Modifiye Cincinati ve Tegner-Lysholm arasında negatif yönde korelasyon saptanmıştır. ($p=0.002$), ($p=0.001$)

Bu sonuçlar değerlendirildiğinde; ÖÇB rekonstrüksiyonu başarısızlığı olan hastaların, revizyon ÖÇB ihtiyaçlarının ve bu ameliyattan beklentilerinin çok iyi değerlendirilmesi gerekmektedir. Başarısızlığın nedenleri çok iyi araştırılmalı ve revizyon ameliyatının planlaması ameliyat öncesinde yapılmalıdır. ÖÇB revizyonu sonuçları, primer rekonstrüksiyon sonuçları kadar iyi olmasa da tatmin edicidir. Hastaların bu ameliyattan beklentilerini dinleyip, ihtiyaçları ve şikayetleri doğrultusunda ÖÇB revizyon ameliyatının faydalı olduğunun kanısındayız.

7. ÇIKARIMLAR VE ÖNERİLER

1. ÖÇB revizyonu planlanan hastaların ameliyat öncesi değerlendirilmesi, revizyonun başarısı için çok önemlidir. Önceki ameliyatı ve ÖÇB rekonstrüksiyon başarısızlık sebebi çok iyi değerlendirilmelidir.
2. ÖÇB revizyonu öncesinde, özellikle tünel pozisyonlarının değerlendirilmesinde 3-D BT planlamada çok önemli yer tutmaktadır.
3. ÖÇB revizyonu ihtiyacı duyulan hastaların büyük bir kısmında revizyon sebebi primer ameliyattaki tekniğe bağlı hatalardır.
4. Teknik hataların büyük bir kısmını, femoral tünel yerleşim bozukluğu oluşturmaktadır. Bu da bize ameliyat tekniğinin önemini göstermektedir.
5. AM portal ya da modifiye transtibial teknik revizyon ameliyatı için güvenli tekniklerdir. Serimizde her iki teknik arasında femoral tünel yönü ve giriş yeri açısından anlamlı bir fark görülmemiştir.
6. EHA kısıtlılığı, enfeksiyon ya da tünel genişlemesi >15 mm olan hastalara 2 aşamalı cerrahi önerilmektedir.
7. ÖÇB revizyon cerrahisinde femoral tünel giriş yeri klinik sonuçlara da etki etmektedir. Bu nedenle doğru tünel pozisyonu ameliyatımızın temel amaçlarından olmalıdır.
8. Greft ve fiksasyon tipi sonuçlarda bir farklılık yaratmasa da greft kalınlığı klinik sonuçları etkilemektedir.
9. Menisektomi yapılan hastaların klinik sonuçları daha kötüdür. Bundan dolayı menisküs korunmasına yönelik cerrahi girişimler ön planda tutulmalıdır.
10. Yaş, revizyon sebebi, instabilite bulgularının başlaması ile ameliyat arasındaki süre klinik sonuçları etkilemese de VKİ klinik sonuçları etkilemektedir. Hastaların ameliyat öncesi ve sonrası kilo kontrolünün klinik sonuçlarda etkisi olacaktır.
11. KT1000, lachman ve pivot shift testleri klinik sonuçlar ile korelasyon göstermektedir. Bu sebeple hastaların rutin kontrollerinde bu testlerin yapılması faydalı olacaktır.
12. Gerek literatür gerekse bizim serimizde uygun endikasyon ve cerrahi teknikle revizyon ÖÇB ameliyatından sonra tatmin edici sonuçlar elde edilmektedir.

8. EKLER

8.1. Modifiye Cincinnati Değerlendirme Sistemi Anketi

Son 4 hafta süresince...

Bölüm-1 Ağrı şiddeti

- Ağrı yok, %100 normal diz performansı **-20 puan**
- Yoğun spor ve ağır çalışmalar sonrası ara-sıra ağrı, küçük ve tolere edilebilir kısıtlamalar **-16 puan**
- Hafif eğlence amaçlı ve çok ağır olmayan koşma ve yoğun ve ağır sporda sık ağrı **-12 puan**
- Sporla ve hafif eğlence amaçlı aktivitelerde genellikle ağrı. Arasına yürürken ve ayakta dururken ağrı **-8 puan**
- Ağrı basit yürümeyle olacak spor yapmasını engelleyecek kadar önemli sorun, dinlenmeyle rahatlama **-4 puan**
- Dinlenmeyle rahatlamayan her zaman olan ağrı **-0 puan**

Bölüm-2 Şişme

- Yok **-10 puan**
- Yoğun spor ve ağır çalışmalarla ara sıra, tolere edilebilir **-8 puan**
- Hafif eğlence amaçlı çok ağır olmayan işlerde arasıra. Ağır spor ve işlerde sıklıkla **-6 puan**
- Şişlik sporu ve çok ağır olmayan işleri engelliyor. Seyrek olarak yürümede ve hafif işlerde (yaklaşık yılda 3)- **4 puan**
- Basit yürüme ve hafif işle oluyor. Dinlenmekle rahatlıyor **-2 puan**
- Her zaman olan önemli bir sorun. **-0 puan**

Bölüm-3 Boşluk, instabilite

- Yok **-20 puan**
- Yoğun spor ve ağır çalışmalarda arasıra. Kendini koruyarak tüm sporları yapabilir. **16 puan**
- Hafif eğlence amaçlı ve çok ağır olmayan sporlarda arasıra. Kompanse edebilir ama çok ani durma ve dönüş gerektiren ağır sporları kompanse edemiyorum. **-12 puan**
- İnstabilite orta seviye çalışmayı ve sporu engeller, seyrek olarak hafif iş ve yürümekle oluyor. (yaklaşık yılda 3) **-8 puan**
- Basit yürüme ve hafif işle oluyor. Ayda bir oluyor kendimi korumam gerekiyor. **-4 puan**
- Yürüme önemli sorun yaratır, yürürken boşluk hissetmeden dönemeyorum **-0 puan**

Bölüm-4 Aktivite seviyesi

- Limit yok **-20 puan**
- Her türlü ağır spor ama kendini koruma ihtiyacı **-16 puan**
- Hafif aktiviteler nadir semptomlarla. Ağır aktiviteler sorun yaratıyor. Daha düşük aktiviteli sporlarda aktif. **-12 puan**
- Spor ya da aktivite yok. Nadir semptomlarla yürüme mümkün. **8 puan**

- Yürüme orta semptomlara yok açıyor, sık limit-**4 puan**
- Yürüme büyük semptomlara yol açıyor, kalıcı semptomlar.-**0 puan**

Bölüm-5 Yürüme

- Limitsiz-**10 puan**
- Hafif problem-**8 puan**
- Orta problem düz yüzeyde 800 metre-**6 puan**
- Şiddetli problem 200 metre mümkün-**4 puan**
- Şiddetli problem destekle yürüyebiliyor-**2 puan**

Bölüm-6 Merdivenler

- Normal, limit yok-**10 puan**
- Hafif problem-**8 puan**
- Orta problem 10-15 basamak mümkün-**6 puan**
- Şiddetli problem trabzan tutarak mümkün-**4 puan**
- Şiddetli problem 1-5 adım mümkün-**2 puan**

Bölüm-7 Koşma

- Normal, limit yok-**5 puan**
- Hafif problem, yarı hız-**4 puan**
- Orta Problem 2-4 km-**3 puan**
- Şiddetli problem 100 metre mümkün-**2 puan**
- Şiddetli problem birkaç adım -**1 puan**

Bölüm-8 Zıplama,dönme

- Normal. limit yok-**5 puan**
- Hafif problem, koruyarak-**4 puan**
- Orta problem ağır sporları bırakıp eğlence amaçlı mümkün-**3 puan**
- Şiddetli problem tüm sporları etkiler sürekli koruma-**2 puan**
- Şiddetli problem sadece yüzme golf gibi hafif aktivite- **1 puan**

Toplam skor:..../100

Kötü <30, orta 30-54, iyi 55-79, mükemmel >80

8.2.Tegner Lysholm Diz Skorlama Ölçeği

Son 4 hafta süresince...

Bölüm-1 Aksama

- Yok-5 **puan**
- Hafif veya periyodik- 3 **puan**
- Şiddetli ve sürekli- 0 **puan**

Bölüm-2 Destek

- Yok-5 **puan**
- Baston ya da değnek-2 **puan**
- Ağırılığını vermek mümkün değil-0 **puan**

Bölüm-3 Ağrı

- Yok-20 **puan**
- Şiddetli egzersiz sırasında belirsiz ve hafif-16 **puan**
- Şiddetli egzersiz sırasında belirli-12 **puan**
- 2 km yürümeden sonra -8 **puan**
- 2 km'den az yürümeyle de-4 **puan**
- Sürekli-0 **puan**

Bölüm-4 İnstabilite

- Yok-25 **puan**
- Atletizm veya şiddetli egzersizde nadiren-20 **puan**
- Atletizm veya şiddetli egzersizde sıklıkla-15 **puan**
- Bazen günlük aktivitelerde-10 **puan**
- Genellikle günlük aktivitelerde -5 **puan**
- Her adımda-0 **puan**

Bölüm-5 Kilitlenme

- Yok-15 **puan**
- Takılma var ama kilitlenme yok-10 **puan**
- Arasına kilitlenme-6 **puan**
- Sık sık-2 **puan**
- Muayenede kilitli -0 **puan**

Bölüm-6 Şişme

- Yok-10 **puan**
- Şiddetli egzersizle-6 **puan**

- Sıradan egzersizle-2 **puan**
- Her zaman-0 **puan**

Bölüm-7 Merdiven Çıkma

- Sorun yok-10 **puan**
- Biraz bozuk-6 **puan**
- Adım adım-2 **puan**
- İmkânsız-0 **puan**

Bölüm-8 Çömelme

- Sorun yok- 5 **puan**
- Biraz bozuk-4 **puan**
- 90°'yi aşamaz-2 **puan**
- İmkânsız-0 **puan**

Toplam skor:..../100

Kötü <65, orta 65-83, iyi 84-90, mükemmel >90

9.KAYNAKLAR

1. Robert G. Marx M, MSc, FRCSC Richard D. Parker, MD Matthew J. Matava, MD*Jon K. Sekiya, MD. Cruciate and Collateral Ligament Injuries. AAOS Comprehensive Orthopaedic Review. 2009;2(109):1113-4.
2. Granan L-P, Forssblad M, Lind M, Engebretsen L. The Scandinavian ACL registries 2004–2007: baseline epidemiology. Acta orthopaedica. 2009;80(5):563-7.
3. Janssen K, Orchard J, Driscoll T, Van Mechelen W. High incidence and costs for anterior cruciate ligament reconstructions performed in Australia from 2003–2004 to 2007–2008: time for an anterior cruciate ligament register by Scandinavian model? Scandinavian journal of medicine & science in sports. 2012;22(4):495-501.
4. Mall NA, Chalmers PN, Moric M, Tanaka MJ, Cole BJ, Bach BR, Jr., et al. Incidence and trends of anterior cruciate ligament reconstruction in the United States. The American journal of sports medicine. 2014;42(10):2363-70.
5. McALLISTER JANFAPDR. DELEE & DREZ'S Orthopaedic Sports Medicine. 2015;;98(Anterior Cruciate Ligament Injuries (Including Revision)):1153-4.
6. Kraeutler MJ, Bravman JT, McCarty EC. Bone–patellar tendon–bone autograft versus allograft in outcomes of anterior cruciate ligament reconstruction: a meta-analysis of 5182 patients. The American journal of sports medicine. 2013;41(10):2439-48.
7. Lind M, Menhert F, Pedersen AB. The first results from the Danish ACL reconstruction registry: epidemiologic and 2 year follow-up results from 5,818 knee ligament reconstructions. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2009;17(2):117-24.
8. Petersen W, Zantop T. Anatomy of the anterior cruciate ligament with regard to its two bundles. Clin Orthop Relat Res. 2007;454:35-47.
9. HH. Paessler. The history of the cruciate ligaments. In: Fu FH CS, editor. Current Concepts In ACL Reconstruction. United States of America: Slack Inc; 2008. p. 3-18.
10. Segond P. Recherches cliniques et expérimentales sur les épanchements sanguins du genou par entorse: Aux Bureaux du Progrès médical; 1879.
11. Snook GA. A short history of the anterior cruciate ligament and the treatment of tears. Clinical Orthopaedics and Related Research. 1983;172;:11–3.
12. Mc. Ginty B. Operative Arthroscopy Third edition:Knee arthroscopy. 456-567 p.
13. McDERMOTT LJ. Development of the human knee joint. Archives of Surgery. 1943;46(5):705-19.

14. Ellison A, Berg E. Embryology, anatomy, and function of the anterior cruciate ligament. *The Orthopedic clinics of North America*. 1985;16(1):3-14.
15. Ferretti M, Levicoff EA, Macpherson TA, Moreland MS, Cohen M, Fu FH. The fetal anterior cruciate ligament: an anatomic and histologic study. *Arthroscopy*. 2007;23(3):278-83.
16. Mark D. Miller BJC. knee arthroscopy. *textbook of arthroscopy* 2006 :. p. 467-765.
17. Anderson AF, Snyder RB, Federspiel CF, Lipscomb AB. Instrumented evaluation of knee laxity: a comparison of five arthrometers. *The American journal of sports medicine*. 1992;20(2):135-40.
18. Anderson AF. Transepiphyseal replacement of the anterior cruciate ligament in skeletally immature patients: a preliminary report. *JBJS*. 2003;85(7):1255-63.
19. Sonnery-Cottet B, Bazille C, Hulet C, Colombet P, Cucurulo T, Panisset JC, et al. Histological features of the ACL remnant in partial tears. *The Knee*. 2014;21(6):1009-13.
20. Amis A, Dawkins G. Functional anatomy of the anterior cruciate ligament. Fibre bundle actions related to ligament replacements and injuries. *Bone & Joint Journal*. 1991;73(2):260-7.
21. Śmigielski R, Zdanowicz U, Drwięga M, Cizek B, Williams A. The anatomy of the anterior cruciate ligament and its relevance to the technique of reconstruction. *Bone Joint J*. 2016;98(8):1020-6.
22. Girgis FG, Marshall JL, Jem AAM. The Cruciate Ligaments of the Knee Joint: Anatomical. Functional and Experimental Analysis. *Clinical orthopaedics and related research*. 1975;106:216-31.
23. Clarke HD SW, Insall JN et al. *Anatomy. Inshall and scott surgery of the knee*. 4 ed. Churchill Livingstone, USA2006. p. 3-66.
24. Bradley J, Fitzpatrick D, Daniel D, Shercliff T, O'Connor J. Orientation of the cruciate ligament in the sagittal plane. A method of predicting its length-change with flexion. *Bone & Joint Journal*. 1988;70(1):94-9.
25. Buoncristiani AM, Tjoumakaris FP, Starman JS, Ferretti M, Fu FH. Anatomic double-bundle anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 2006;22(9):1000-6.
26. Gürbüz HCÇ. ÖÇB'Anotomik ve Biomekanik Özellikleri ve Diz Kinematığındeki Rolü. *Acta Orthop Trauma Turc*. 1999:33-5.
27. Mochizuki T, Muneta T, Nagase T, Shirasawa S-i, Akita K-i, Sekiya I. Cadaveric knee observation study for describing anatomic femoral tunnel placement for two-bundle anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 2006;22(4):356-61.

28. Iwahashi T, Shino K, Nakata K, Otsubo H, Suzuki T, Amano H, et al. Direct anterior cruciate ligament insertion to the femur assessed by histology and 3-dimensional volume-rendered computed tomography. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 2010;26(9):S13-S20.
29. Colombet P, Robinson J, Christel P, Franceschi J-P, Djian P, Bellier G, et al. Morphology of anterior cruciate ligament attachments for anatomic reconstruction: a cadaveric dissection and radiographic study. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 2006;22(9):984-92.
30. Tsukada H, Ishibashi Y, Tsuda E, Fukuda A, Toh S. Anatomical analysis of the anterior cruciate ligament femoral and tibial footprints. *Journal of orthopaedic science*. 2008;13(2):122-9.
31. Mont N. A SW. Classification of the ligament injuries Surgery of The Knee. Churchill Livingstone, New York 2001. p. 585-600.
32. Arnoczky S. Blood supply to the anterior cruciate ligament and supporting structures. *The Orthopedic clinics of North America*. 1985;16(1):15-28.
33. Petersen W, Tillmann B. Structure and vascularization of the cruciate ligaments of the human knee joint. *Anatomy and embryology*. 1999;200(3):325-34.
34. Aldridge JM, Weaver JP, Mallon WJ. Avulsion of the Middle Genicular Artery: A Previously Unreported Complication of Anterior Cruciate Ligament Repair. *The American journal of sports medicine*. 2002;30(5):748-50.
35. Meglan JF. Quantification of knee motion: Ohio State University; 1989.
36. Müller PDW. Kinematics. *The knee*: Springer; 1982. p. 8-75.
37. Schaefer J. Morris' human anatomy: a complete systematic treatise. New York, The Blakiston Company. 1953.
38. Shapiro M, Markolf K, Finerman G. The effect of medial instability on measured force in the ACL. *ORS Abstracts*. 1990;36:517.
39. Boden BP, Dean GS, Feagin JA, Garrett WE. Mechanisms of anterior cruciate ligament injury. *Orthopedics*. 2000;23(6):573-8.
40. Wojtys EM, Huston LJ, Boynton MD, Spindler KP, Lindenfeld TN. The effect of the menstrual cycle on anterior cruciate ligament injuries in women as determined by hormone levels. *The American journal of sports medicine*. 2002;30(2):182-8.
41. Indelicato PA, Bittar ES. A Perspective of Lesions Associated with ACL Insufficiency of the Knee: A Review of 100 Cases. *Clinical orthopaedics and related research*. 1985;198:77-80.
42. Galway H, MacIntosh D. The lateral pivot shift: a symptom and sign of anterior cruciate ligament insufficiency. *Clinical orthopaedics and related research*. 1980;147:45-50.

43. Noyes FR, Grood ES. Scientific Basis for Examination and Classification of Knee Ligament Injuries. Noyes' Knee Disorders: Surgery, Rehabilitation, Clinical Outcomes (Second Edition): Elsevier; 2017. p. 37-82.
44. Miller RH AF. Knee injuries. In: Canale ST BJ, editor. Campbell's operative orthopaedics. 12 ed. Philadelphia: Elsevier; 2013. p. 2052-212.
45. Hughston JC, Andrews J, Cross M, Moschi A. Classification of knee ligament instabilities. Part I. The medial compartment and cruciate ligaments. JBJS. 1976;58(2):159-72.
46. Hughston JC, Andrews J, Cross M, Moschi A. Classification of knee ligament instabilities. Part II. The lateral compartment. JBJS. 1976;58(2):173-9.
47. Kennedy JC, Fowler PJ. Medial and anterior instability of the knee: an anatomical and clinical study using stress machines. JBJS. 1971;53(7):1257-70.
48. Slocum DB, Larson RL. Rotatory Instability of the Knee: Its Pathogenesis and a Clinical Test to Demonstrate its Presence. JBJS. 1968;50(2):211-25.
49. Scuderi G. The Segond fracture. Am J Knee Surg. 1991;4(1):32.
50. Hajnik CA RC, Scuderi GR, Scott WN. Classification of the knee ligament injuries. In: WN S, editor. Insall & Scott Surgery of the Knee 5ed. Philadelphia: Elsevier Health Sciences; 2012. p. 318-38e2.
51. Baker Jr C, Norwood L, Hughston J. Acute posterolateral rotatory instability of the knee. JBJS. 1983;65(5):614-8.
52. Delee JC, Riley MB, Rockwood JR CA. Acute posterolateral rotatory instability of the knee. The American journal of sports medicine. 1983;11(4):199-207.
53. Jung Y-B, Lee YS, Jung H-J, Nam C-H. Evaluation of posterolateral rotatory knee instability using the dial test according to tibial positioning. Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery. 2009;25(3):257-61.
54. Kao JT, Giangarra CE, Singer G, Martin S. A comparison of outpatient and inpatient anterior cruciate ligament reconstruction surgery. Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery. 1995;11(2):151-6.
55. Malek M, DeLuca J, Kunkle K, Knable K. Outpatient ACL surgery: a review of safety, practicality, and economy. Instructional course lectures. 1995;45:281-6.
56. Owings MF, Kozak LJ. Ambulatory and inpatient procedures in the United States, 1996. Vital and health statistics Series 13, Data from the National Health Survey. 1998(139):1-119.
57. Schutte MJ, Dabezies E, Zimny M, Happel L. Neural anatomy of the human anterior cruciate ligament. JBJS. 1987;69(2):243-7.

58. Arendt E, Dick R. Knee injury patterns among men and women in collegiate basketball and soccer: NCAA data and review of literature. *The American journal of sports medicine*. 1995;23(6):694-701.
59. Alentorn-Geli E, Myer GD, Silvers HJ, Samitier G, Romero D, Lázaro-Haro C, et al. Prevention of non-contact anterior cruciate ligament injuries in soccer players. Part 1: Mechanisms of injury and underlying risk factors. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy*. 2009;17(7):705-29.
60. Boden BP, Sheehan FT, Torg JS, Hewett TE. Non-contact ACL injuries: mechanisms and risk factors. *The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. 2010;18(9):520.
61. Höher J, Offerhaus C. Conservative versus Operative Treatment. *Anterior Cruciate Ligament Reconstruction*: Springer; 2014. p. 77-84.
62. Griffin LY, Agel J, Albohm MJ, Arendt EA, Dick RW, Garrett WE, et al. Noncontact anterior cruciate ligament injuries: risk factors and prevention strategies. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. 2000;8(3):141-50.
63. Boden BP, Griffin LY, Garrett Jr WE. Etiology and prevention of noncontact ACL injury. *The Physician and sportsmedicine*. 2000;28(4):53-60.
64. Griffin LY, Albohm MJ, Arendt EA, Bahr R, Beynon BD, DeMaio M, et al. Understanding and preventing noncontact anterior cruciate ligament injuries. *The American journal of sports medicine*. 2006;34(9):1512-32.
65. Liu SH, Al-Shaikh R, Panossian V, Yang RS, Nelson SD, Soleiman N, et al. Primary immunolocalization of estrogen and progesterone target cells in the human anterior cruciate ligament. *Journal of Orthopaedic Research*. 1996;14(4):526-33.
66. Liu SH, Al-Shaikh RA, Panossian V, Finerman GA, Lane JM. Estrogen affects the cellular metabolism of the anterior cruciate ligament: a potential explanation for female athletic injury. *The American journal of sports medicine*. 1997;25(5):704-9.
67. Wojtys EM, Huston LJ, Lindenfeld TN, Hewett TE, Greenfield MLV. Association between the menstrual cycle and anterior cruciate ligament injuries in female athletes. *The American journal of sports medicine*. 1998;26(5):614-9.
68. Brown C, Yu B, Kirkendall D, Garrett W. Effects of increased body mass index on lower extremity motion patterns in a stop-jump task. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical*. 2007;37(2):A17.
69. Kennedy JC, Weinberg HW, Wilson AS. The anatomy and function of the anterior cruciate ligament: as determined by clinical and morphological studies. *JBJS*. 1974;56(2):223-35.

70. Chandrashekar N, Slauterbeck J, Hashemi J. Sex-based differences in the anthropometric characteristics of the anterior cruciate ligament and its relation to intercondylar notch geometry. *The American journal of sports medicine*. 2005;33(10):1492-8.
71. Harner CD, Paulos LE, Greenwald AE, Rosenberg TD, Cooley VC. Detailed analysis of patients with bilateral anterior cruciate ligament injuries. *The American journal of sports medicine*. 1994;22(1):37-43.
72. Chandrashekar N, Mansouri H, Slauterbeck J, Hashemi J. Sex-based differences in the tensile properties of the human anterior cruciate ligament. *Journal of biomechanics*. 2006;39(16):2943-50.
73. Uhorchak JM, Scoville CR, Williams GN, Arciero RA, Pierre PS, Taylor DC. Risk factors associated with noncontact injury of the anterior cruciate ligament. *The American journal of sports medicine*. 2003;31(6):831-42.
74. Orchard JW. Intrinsic and extrinsic risk factors for muscle strains in Australian football. *The American journal of sports medicine*. 2001;29(3):300-3.
75. Delp SL, Hess WE, Hungerford DS, Jones LC. Variation of rotation moment arms with hip flexion. *Journal of biomechanics*. 1999;32(5):493-501.
76. Hewett T, Shultz S, Griffin L. Understanding and Preventing Noncontact Acl Injuries: HUMAN KINETICS PUB Incorporated. *medicine Aofs*. 2007:35-40.
77. Olsen O, Myklebust G, Engebretsen L, Bahr R. Injury Mechanisms for Anterior Cruciate Ligament injuries in Team Handball: A Systematic Video Analysis. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical*. 2005;35(2):119.
78. Butler DL, Noyes F, Grood E. Ligamentous restraints to anterior-posterior drawer in the human knee. A biomechanical study. *JBJS*. 1980;62(2):259-70.
79. Park S-K, Stefanyshyn DJ, Ramage B, Hart DA, Ronsky JL. Alterations in knee joint laxity during the menstrual cycle in healthy women leads to increases in joint loads during selected athletic movements. *The American journal of sports medicine*. 2009;37(6):1169-77.
80. Park S-K, Stefanyshyn DJ, Ramage B, Hart DA, Ronsky JL. Relationship between knee joint laxity and knee joint mechanics during the menstrual cycle. *British journal of sports medicine*. 2009;43(3):174-9.
81. Olsen O-E, Myklebust G, Engebretsen L, Bahr R. Injury mechanisms for anterior cruciate ligament injuries in team handball. *The American journal of sports medicine*. 2004;32(4):1002-12.
82. Mizuno Y, Kumagai M, Mattessich SM, Elias JJ, Ramrattan N, Cosgarea AJ, et al. Q-angle influences tibiofemoral and patellofemoral kinematics. *Journal of Orthopaedic Research*. 2001;19(5):834-40.

83. Bonci CM. Assessment and evaluation of predisposing factors to anterior cruciate ligament injury. *Journal of athletic training*. 1999;34(2):155.
84. Smith J, Szczerba JE, Arnold BL, Perrin DH, Martin DE. Role of hyperpronation as a possible risk factor for anterior cruciate ligament injuries. *Journal of athletic training*. 1997;32(1):25.
85. Colby S, Francisco A, Yu B, Kirkendall D, Finch M, Garrett W. Electromyographic and kinematic analysis of cutting maneuvers. *The American journal of sports medicine*. 2000;28(2):234-40.
86. Bahr R, Krosshaug T. Understanding injury mechanisms: a key component of preventing injuries in sport. *British journal of sports medicine*. 2005;39(6):324-9.
87. DeMorat G, Weinhold P, Blackburn T, Chudik S, Garrett W. Aggressive quadriceps loading can induce noncontact anterior cruciate ligament injury. *The American journal of sports medicine*. 2004;32(2):477-83.
88. Torzilli PA, Deng X, Warren RF. The effect of joint-compressive load and quadriceps muscle force on knee motion in the intact and anterior cruciate ligament-sectioned knee. *The American journal of sports medicine*. 1994;22(1):105-12.
89. Zazulak BT, Hewett TE, Reeves NP, Goldberg B, Cholewicki J. Deficits in neuromuscular control of the trunk predict knee injury risk. *The American journal of sports medicine*. 2007;35(7):1123-30.
90. Zazulak BT, Hewett TE, Reeves NP, Goldberg B, Cholewicki J. The effects of core proprioception on knee injury. *The American journal of sports medicine*. 2007;35(3):368-73.
91. Granata KP, Wilson SE, Padua DA. Gender differences in active musculoskeletal stiffness. Part I.: Quantification in controlled measurements of knee joint dynamics. *Journal of Electromyography and Kinesiology*. 2002;12(2):119-26.
92. Kibler WB, Livingston B. Closed-chain rehabilitation for upper and lower extremities. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. 2001;9(6):412-21.
93. Lambson RB, Barnhill BS, Higgins RW. Football cleat design and its effect on anterior cruciate ligament injuries: a three-year prospective study. *The American journal of sports medicine*. 1996;24(2):155-9.
94. Orchard J, Seward H, McGivern J, Hood S. Rainfall, evaporation and the risk of non-contact anterior cruciate ligament injury in the Australian Football League. *The Medical Journal of Australia*. 1999;170(7):304-6.
95. Math Kr SR, Pawlow H, Ghelman B. . Imaging of the knee in surgery of the knee. In: Insal J N SWN, editor. *Surgery of The Knee*. Churchill Livingstone , Newyork2001. p. 35-161.
96. Alturfan A, Atalar AC. Ön çapraz bağ yaralanmalarında klinik, görüntüleme ve kantitatif enstrümanlı ölçüm. *Acta Orthop Traumatol Turc*. 2004;33(5):374-80.

97. Amiel D, BEJ, Akeson WH. Ligament Structure Chemistry and Physiology In: DW J, editor. The Crucial Ligaments Current and Future Concepts. Newyork: Raven Press; 1993. p. 72-6.
98. Jonsson T, Althoff B, Peterson L, Renström P. Clinical diagnosis of ruptures of the anterior cruciate ligament: a comparative study of the Lachman test and the anterior drawer sign. The American journal of sports medicine. 1982;10(2):100-2.
99. Katz JW, Fingerhuth RJ. The diagnostic accuracy of ruptures of the anterior cruciate ligament comparing the Lachman test, the anterior drawer sign, and the pivot shift test in acute and chronic knee injuries. The American journal of sports medicine. 1986;14(1):88-91.
100. Rossi R, Dettoni F, Bruzzone M, Cottino U, D'Elcio DG, Bonasia DE. Clinical examination of the knee: know your tools for diagnosis of knee injuries. BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation. 2011;3(1):25.
101. Tegner Y, Lysholm J. Rating systems in the evaluation of knee ligament injuries. Clinical orthopaedics and related research. 1985;198:42-9.
102. Jakob R, Staubli H, Deland J. Grading the pivot shift. Objective tests with implications for treatment. Bone & Joint Journal. 1987;69(2):294-9.
103. Daniel DM, Malcom LL, Losse G, Stone ML, Sachs R, Burks R. Instrumented measurement of anterior laxity of the knee. JBJS. 1985;67(5):720-6.
104. Robert H, Nouveau S, Gageot S, Gagniere B. A new knee arthrometer, the GNRB®: experience in ACL complete and partial tears. Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research. 2009;95(3):171-6.
105. Goodwillie AD, Shah SS, McHugh MP, Nicholas SJ. The Effect of Postoperative KT-1000 Arthrometer Score on Long-Term Outcome After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. The American journal of sports medicine. 2017;45(7):1522-8.
106. Balasch H, Schiller M, Friebe H, Hoffmann F. Evaluation of anterior knee joint instability with the Rolimeter A test in comparison with manual assessment and measuring with the KT-1000 arthrometer. Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy. 1999;7(4):204-8.
107. Ng WHA GJ, Hung EHY, Paunipagar B, Law BKY, Yung PSH. Imaging of the anterior cruciate ligament 2011.
108. MG B. Operative Arthroscopy. knee arthroscopy. Third edition: ed. p. 456-567.
109. Swain MS, Henschke N, Kamper SJ, Downie AS, Koes BW, Maher CG. Accuracy of clinical tests in the diagnosis of anterior cruciate ligament injury: a systematic. 2014.
110. Illingworth KD, Hensler D, Casagrande B, Borrero C, van Eck CF, Fu FH. Relationship between bone bruise volume and the presence of meniscal tears in acute anterior cruciate ligament rupture. Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy. 2014;22(9):2181-6.

111. Kiapour A, Murray M. Basic science of anterior cruciate ligament injury and repair. *Bone and Joint Research*. 2014;3(2):20-31.
112. Johnson VL, Roe JP, Salmon LJ, Pinczewski LA, Hunter DJ. Does Age Influence the Risk of Incident Knee Osteoarthritis After a Traumatic Anterior Cruciate Ligament Injury? *The American journal of sports medicine*. 2016;44(9):2399-405.
113. Goradia VK, Grana WA. A comparison of outcomes at 2 to 6 years after acute and chronic anterior cruciate ligament reconstructions using hamstring tendon grafts. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 2001;17(4):383-92.
114. Arvidsson I EE. Countereacting Muscle ATrophy After Anterior Cruciate Ligament Injury Scientific Basis A Rehabilitation Program. In: W JD, editor. *The Crucial Ligaments Current and Future Concepts*. New York: Raven Press; 1993. p. 339-52.
115. Dejour H, Bonnin M. Tibial translation after anterior cruciate ligament rupture. Two radiological tests compared. *Bone & Joint Journal*. 1994;76(5):745-9.
116. Dhillon K. 'Doc' do I need an anterior cruciate ligament reconstruction? What happens if I do not reconstruct the cruciate ligament? *Malaysian orthopaedic journal*. 2014;8(3):42.
117. Long WJ SW. Anterior cruciate ligament injuries and reconstruction: Indications, principles and outcomes. In: WN S, editor. *Surgery of the Knee*. 5 ed. United States of America: Elsevier Churchill – Livingstone 2011. p. 371-84.
118. Mayr HO, Weig TG, Plitz W. Arthrofibrosis following ACL reconstruction—reasons and outcome. *Archives of orthopaedic and trauma surgery*. 2004;124(8):518-22.
119. DeHaven K, Cosgarea A, Sebastianelli W. Arthrofibrosis of the knee following ligament surgery. *Instructional course lectures*. 2003;52:369-81.
120. Smith TO, Davies L, Hing CB. Early versus delayed surgery for anterior cruciate ligament reconstruction: a systematic review and meta-analysis. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2010;18(3):304-11.
121. Hunter RE, Jackie M, Freeman JR, Purnell ML, Jones RH. The impact of surgical timing on postoperative motion and stability following anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 1996;12(6):667-74.
122. Gökhan Polat MA. Ön Çapraz Bağ Yırtıkları cerrahi Tedavi Endikasyonları ve Hasta Seçimi. In: Aşık M, editor. *Diz Eklemleri Bağ ve Tendon Sorunları Güncel Yaklaşımlar*. İstanbul 2016. p. 83-7.
123. Legnani C, Ventura A, Terzaghi C, Borgo E, Albisetti W. Anterior cruciate ligament reconstruction with synthetic grafts. A review of literature. *International orthopaedics*. 2010;34(4):465-71.

124. Shelton WR, Papendick L, Dukes AD. Autograft versus allograft anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 1997;13(4):446-9.
125. Bach BR, Tradonsky S, Bojchuk J, Levy ME, Bush-Joseph CA, Khan NH. Arthroscopically assisted anterior cruciate ligament reconstruction using patellar tendon autograft. *The American journal of sports medicine*. 1998;26(1):20-9.
126. Cooper DE, Deng XH, Burstein AL, Warren RF. The strength of the central third patellar tendon graft: A biomechanical study. *The American journal of sports medicine*. 1993;21(6):818-24.
127. Frank CB, Jackson DW. Current concepts review-the science of reconstruction of the anterior cruciate ligament. *JBJS*. 1997;79(10):1556-76.
128. W Poolman R, Farrokhyar F, Bhandari M. Hamstring tendon autograft better than bone patellartendon bone autograft in ACL reconstruction A cumulative meta-analysis and clinically relevant sensitivity analysis applied to a previously published analysis. *Acta orthopaedica*. 2007;78(3):350-4.
129. Fulkerson JP, Langeland R. An alternative cruciate reconstruction graft: the central quadriceps tendon. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 1995;11(2):252-4.
130. Almqvist K, Willaert P, De Brabandere S, Criel K, Verdonk R. A long-term study of anterior cruciate ligament allograft reconstruction. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2009;17(7):818-22.
131. Nagda SH, Altobelli GG, Bowdry KA, Brewster CE, Lombardo SJ. Cost analysis of outpatient anterior cruciate ligament reconstruction: autograft versus allograft. *Clinical Orthopaedics and Related Research®*. 2010;468(5):1418-22.
132. Caborn DN, Urban WP, Johnson DL, Nyland J, Pienkowski D. Biomechanical comparison between BioScrew and titanium alloy interference screws for bone—patellar tendon—bone graft fixation in anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 1997;13(2):229-32.
133. Brand J, Hamilton D, Selby J, Pienkowski D, Caborn DN, Johnson DL. Biomechanical comparison of quadriceps tendon fixation with patellar tendon bone plug interference fixation in cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 2000;16(8):805-12.
134. Ahmad SS, Hirschmann MT, Voumard B, Kohl S, Zysset P, Mukabeta T, et al. Adjustable loop ACL suspension devices demonstrate less reliability in terms of reproducibility and irreversible displacement. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2017:1-7.

135. Nebelung W, Becker R, Urbach D, Röpke M, Roessner A. Histological findings of tendon-bone healing following anterior cruciate ligament reconstruction with hamstring grafts. *Archives of orthopaedic and trauma surgery*. 2003;123(4):158-63.
136. Bernard M, Hertel P, Hornung H, Cierpinski T. Femoral insertion of the ACL. Radiographic quadrant method. *The American journal of knee surgery*. 1997;10(1):14-21; discussion -2.
137. Strauss EJ, Barker JU, McGill K, Cole BJ, Bach Jr BR, Verma NN. Can anatomic femoral tunnel placement be achieved using a transtibial technique for hamstring anterior cruciate ligament reconstruction? *The American journal of sports medicine*. 2011;39(6):1263-9.
138. Chang CB, Choi J-Y, Koh IJ, Lee KJ, Lee K-H, Kim TK. Comparisons of femoral tunnel position and length in anterior cruciate ligament reconstruction: modified transtibial versus anteromedial portal techniques. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 2011;27(10):1389-94.
139. Harner CD, Honkamp NJ, Ranawat AS. Anteromedial portal technique for creating the anterior cruciate ligament femoral tunnel. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 2008;24(1):113-5.
140. Lee YS, Lee BK, Chun DI. Flipping method of a RetroButton during ACL reconstruction with outside-in femoral drilling using a FlipCutter. *Orthopedics*. 2012;35(10):861-4.
141. Bach BR. Revision anterior cruciate ligament surgery. *Arthroscopy*. 2003;19(10):14-29.
142. Johnson D, Fu F. Anterior cruciate ligament reconstruction: why do failures occur? *Instructional course lectures*. 1994;44:391-406.
143. Getelman MH, Friedman MJ. Revision anterior cruciate ligament reconstruction surgery. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. 1999;7(3):189-98.
144. Jaureguito JW, Paulos LE. Why grafts fail. *Clinical orthopaedics and related research*. 1996;325:25-41.
145. Kamath GV, Redfern JC, Greis PE, Burks RT. Revision anterior cruciate ligament reconstruction. *The American journal of sports medicine*. 2011;39(1):199-217.
146. Carson EW, Anisko EM, Restrepo C, Panariello RA, O'brien SJ, Warren RF. Revision anterior cruciate ligament reconstruction—etiology of failures and clinical results. *The journal of knee surgery*. 2004;17(03):127-32.
147. Allen CR, Giffin JR, Harner CD. Revision anterior cruciate ligament reconstruction. *Orthopedic Clinics of North America*. 2003;34(1):79-98.
148. Muneta T, Yamamoto H, Ishibashi T, Asahina S, Murakami S, Furuya K. The effects of tibial tunnel placement and roofplasty on reconstructed anterior cruciate ligament knees. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 1995;11(1):57-62.

149. Noyes FR, Barber-Westin SD, Hewett TE. High tibial osteotomy and ligament reconstruction for varus angulated anterior cruciate ligament-deficient knees. *The American journal of sports medicine*. 2000;28(3):282-96.
150. Yiğit Cirdi SE, Onur Başçı, Mustafa Karahan. Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonu Revizyonu. In: Aşık M, editor. *Diz Eklemi Bağ ve Tendon Sorunları Güncel Yaklaşımlar*. İstanbul2016. p. 189-99.
151. Wright RW, Huston LJ, Spindler KP, Dunn WR, Haas AK, Allen CR, et al. Descriptive epidemiology of the Multicenter ACL Revision Study (MARS) cohort. *The American journal of sports medicine*. 2010;38(10):1979-86.
152. Mitchell J, Chahla J, Dean C, Cinque M, LaPrade R. Outcomes Following Single-Stage versus Two-Stage Revision Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 2017;33(6):e7.
153. Gönç U. Revizyon Ön Çapraz Bağ Cerrahisi. In: Tandoğan R, editor. *Diz bağ Yaralanmaları*. Ankara2013.
154. Illingworth KD, Hensler D, Working ZM, Macalena JA, Tashman S, Fu FH. A simple evaluation of anterior cruciate ligament femoral tunnel position: the inclination angle and femoral tunnel angle. *The American journal of sports medicine*. 2011;39(12):2611-8.
155. Franceschi F, Papalia R, Di Martino A, Rizzello G, Allaire R, Denaro V. A new harvest site for bone graft in anterior cruciate ligament revision surgery. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 2007;23(5):558. e1-. e4.
156. Wright RW, Haas AK, Anderson J, Calabrese G, Cavanaugh J, Hewett TE, et al. Anterior cruciate ligament reconstruction rehabilitation: MOON guidelines. *Sports Health*. 2015;7(3):239-43.
157. Kaeding CC, Léger-St-Jean B, Magnussen RA. Epidemiology and diagnosis of anterior cruciate ligament injuries. *Clinics in sports medicine*. 2017;36(1):1-8.
158. Baer GS, Harner CD. Clinical outcomes of allograft versus autograft in anterior cruciate ligament reconstruction. *Clinics in sports medicine*. 2007;26(4):661-81.
159. Johnson D. Revision ACL surgery-Ethiology, indications, techniques, and results. *Am J Knee Surg*. 1995;8:155-67.
160. Leroux T, Wasserstein D, Dwyer T, Ogilvie-Harris DJ, Marks PH, Bach BR, Jr., et al. The epidemiology of revision anterior cruciate ligament reconstruction in Ontario, Canada. *The American journal of sports medicine*. 2014;42(11):2666-72.
161. Uribe JW, Hechtman KS, Zvijac JE, Tjin-A-Tsoi EW. Revision anterior cruciate ligament surgery: experience from Miami. *Clinical orthopaedics and related research*. 1996;325:91-9.

162. Johnson WR, Makani A, Wall AJ, Hosseini A, Hampilos P, Li G, et al. Patient outcomes and predictors of success after revision anterior cruciate ligament reconstruction. *Orthopaedic journal of sports medicine*. 2015;3(10):2325967115611660.
163. Desai N, Andernord D, Sundemo D, Alentorn-Geli E, Musahl V, Fu F, et al. Revision surgery in anterior cruciate ligament reconstruction: a cohort study of 17,682 patients from the Swedish National Knee Ligament Register. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2017;25(5):1542-54.
164. Group M. Effect of graft choice on the outcome of revision anterior cruciate ligament reconstruction in the Multicenter ACL Revision Study (MARS) Cohort. *The American journal of sports medicine*. 2014.
165. Wright RW, Gill CS, Chen L, Brophy RH, Matava MJ, Smith MV, et al. Outcome of revision anterior cruciate ligament reconstruction: a systematic review. *The Journal of Bone and Joint Surgery American volume*. 2012;94(6):531.
166. Ann JH, Lee YS, Ha HC. Comparison of revision surgery with primary anterior cruciate ligament reconstruction and outcome of revision surgery between different graft materials. *The American journal of sports medicine*. 2008;36(10):1889-95.
167. Grossman MG, ElAttrache NS, Shields CL, Glousman RE. Revision anterior cruciate ligament reconstruction: three-to nine-year follow-up. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 2005;21(4):418-23.
168. Lind M, Menhert F, Pedersen AB. Incidence and outcome after revision anterior cruciate ligament reconstruction: results from the Danish registry for knee ligament reconstructions. *The American journal of sports medicine*. 2012;40(7):1551-7.
169. Group M. Descriptive epidemiology of the Multicenter ACL Revision Study (MARS) cohort. *The American journal of sports medicine*. 2010.
170. Menetrey J, Duthon V, Laumonier T, Fritschy D. "Biological failure" of the anterior cruciate ligament graft. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2008;16(3):224-31.
171. Wolf RS, Lemak LJ. Revision anterior cruciate ligament reconstruction surgery. *JOURNAL-SOUTHERN ORTHOPAEDIC ASSOCIATION*. 2002;11(1):25-32.
172. Kartus J, Stener S, Lindahl S, Eriksson BI, Karlsson J. Ipsi- or contralateral patellar tendon graft in anterior cruciate ligament revision surgery. A comparison of two methods. *The American journal of sports medicine*. 1998;26(4):499-504.
173. Battaglia MJ, Cordasco FA, Hannafin JA, Rodeo SA, O'brien SJ, Altchek DW, et al. Results of revision anterior cruciate ligament surgery. *The American journal of sports medicine*. 2007;35(12):2057-66.

174. Bedi A, Musahl V, Steuber V, Kendoff D, Choi D, Allen AA, et al. Transtibial versus anteromedial portal reaming in anterior cruciate ligament reconstruction: an anatomic and biomechanical evaluation of surgical technique. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 2011;27(3):380-90.
175. Jepsen CF, Lundberg-Jensen AK, Faunoe P. Does the position of the femoral tunnel affect the laxity or clinical outcome of the anterior cruciate ligament–reconstructed knee? A clinical, prospective, randomized, double-blind study. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 2007;23(12):1326-33.
176. Youm Y-S, Cho S-D, Lee S-H, Youn C-H. Modified transtibial versus anteromedial portal technique in anatomic single-bundle anterior cruciate ligament reconstruction: comparison of femoral tunnel position and clinical results. *The American journal of sports medicine*. 2014;42(12):2941-7.
177. McMurray T. The semilunar cartilages. *British Journal of Surgery*. 1942;29(116):407-14.
178. Voloshin AS, Wosk J. Shock absorption of meniscectomized and painful knees: a comparative in vivo study. *Journal of biomedical engineering*. 1983;5(2):157-61.
179. Salata MJ, Gibbs AE, Sekiya JK. A systematic review of clinical outcomes in patients undergoing meniscectomy. *The American journal of sports medicine*. 2010;38(9):1907-16.
180. Luc B, Gribble PA, Pietrosimone BG. Osteoarthritis prevalence following anterior cruciate ligament reconstruction: a systematic review and numbers-needed-to-treat analysis. *Journal of athletic training*. 2014;49(6):806-19.
181. Mahmoud SSS, Odak S, Coogan S, McNicholas MJ. A prospective study to assess the outcomes of revision anterior cruciate ligament reconstruction. *International orthopaedics*. 2014;38(7):1489-94.
182. Noyes FR, Barber-Westin SD, Roberts CS. Use of allografts after failed treatment of rupture of the anterior cruciate ligament. *JBJS*. 1994;76(7):1019-31.
183. Johnson DL, Swenson TM, Irrgang JJ, Fu FH, Harner CD. Revision anterior cruciate ligament surgery: experience from Pittsburgh. *Clinical orthopaedics and related research*. 1996;325:100-9.
184. Noyes F, Barber-Westin S. Revision anterior cruciate ligament reconstruction: report of 11-year experience and results in 114 consecutive patients. *Instructional course lectures*. 2000;50:451-61.
185. Fox JA, Pierce M, Bojchuk J, Hayden J, Bush-Joseph CA, Bach BR. Revision anterior cruciate ligament reconstruction with nonirradiated fresh-frozen patellar tendon allograft. *Arthroscopy: The journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 2004;20(8):787-94.

186. Mariscalco MW, Flanigan DC, Mitchell J, Pedroza AD, Jones MH, Andrish JT, et al. The influence of hamstring autograft size on patient-reported outcomes and risk of revision after anterior cruciate ligament reconstruction: a Multicenter Orthopaedic Outcomes Network (MOON) Cohort Study. *Arthroscopy*. 2013;29(12):1948-53.
187. Clatworthy M. Graft Diameter matters in Hamstring ACL reconstruction. *Orthopaedic journal of sports medicine*. 2016;4(7_suppl5):2325967116S00082.
188. Franceschi F, Papalia R, Del Buono A, Zampogna B, Balzani LD, Maffulli N, et al. Two-stage procedure in anterior cruciate ligament revision surgery: a five-year follow-up prospective study. *International orthopaedics*. 2013;37(7):1369-74.
189. Johnson DL, Coats AC. Two-stage revision anterior cruciate ligament reconstruction: indications, review, and technique demonstration. *Orthopedics*. 2012;35(11):958-60.
190. Mitchell JJ, Chahla J, Dean CS, Cinque M, Matheny LM, LaPrade RF. Outcomes After 1-Stage Versus 2-Stage Revision Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *The American journal of sports medicine*. 2017:0363546517698684.
191. Carlisle JC, Parker RD, Matava MJ. Technical considerations in revision anterior cruciate ligament surgery. *The journal of knee surgery*. 2007;20(04):312-22.
192. Noyes FR, Barber-Westin SD. A comparison of results in acute and chronic anterior cruciate ligament ruptures of arthroscopically assisted autogenous patellar tendon reconstruction. *The American journal of sports medicine*. 1997;25(4):460-71.
193. Harilainen A, Sandelin J. Revision anterior cruciate ligament surgery. A review of the literature and results of our own revisions. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*. 2001;11(3):163-9.
194. Wegrzyn J, Chouteau J, Philippot R, Fessy M-H, Moyen B. Repeat revision of anterior cruciate ligament reconstruction. *The American journal of sports medicine*. 2009;37(4):776-85.
195. Griffith TB, Allen BJ, Levy BA, Stuart MJ, Dahm DL. Outcomes of repeat revision anterior cruciate ligament reconstruction. *The American journal of sports medicine*. 2013;41(6):1296-301.

10.ÖZGEÇMİŞ

Kişisel bilgiler

Adı, Soyadı : Taha Kızılkurt
Doğum Tarihi ve Yeri : 24 Mart 1987 , Amasya
Medeni Durumu : Evli
Yabancı Dil : İngilizce
Mail adresi : drtahakizilkurt@gmail.com
Telefon :05065026187

Eğitim

İlköğretim : 1993-1998 Hafize Özal İlköğretim Okulu, İstanbul
1998-2001 Hasan Tan İlköretim Okulu, İstanbul
Lise : 2001-2005 Hüseyin Avni Sözen Anadolu Lisesi, İstanbul
Yükseköğretim :2005-2011 Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi, İstanbul
Tıpta Uzmanlık Eğitimi : 2012-Günümüz İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi
Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, İstanbul

YAYINLAR

- 1- Polat, G., Erşen, A., Erdil, M. E., **Kızilkurt, T.**, Kılıçoğlu, Ö., & Aşık, M. (2016). Long-term results of microfracture in the treatment of talus osteochondral lesions. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 24(4), 1299-1303.
- 2- Kapıcıoğlu, M., Ersen, A., Sağlam, Y., Akgül, T., **Kızilkurt, T.**, & Yazıcıoğlu, O. (2014). Hip fractures in extremely old patients. *Journal of Orthopaedics*, 11(3), 136–141.

KATILDIĞI KURSLAR VE KONGRELER

Asistan Uyum Eğitim Programı, İstanbul Tıp Fakültesi, 02-06 Temmuz 2012, İstanbul

Temel EKG Kursu, İstanbul Tıp Fakültesi, 23 Kasım 2012, İstanbul

23. Ulusal Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi, 29 Ekim-3 Kasım 2013, Antalya

Diz Protezi Cerrahisinde Güncel Yaklaşımlar, 17 Ocak 2014, İstanbul

12. TUSYAD Kongresi, 23-27 Eylül 2014, İzmir

9. Ayak ve Ayak Bileği Cerrahisi Eğitim Toplantısı, 17-18 Ekim 2014, İstanbul

XIII. Temel Bilimler Araştırma Okulu, 27-28 Şubat-01 Mart 2015, Trabzon

2nd European Basic Arthroscopy Course, 10-11 Nisan 2015, İstanbul

Gelişimsel Kalça Displazisi, Pes Ekinovarus Kursu, 7-8 Mart 2015, İzmir

16th EFORT Congress of the European Federation of National Associations of Orthopaedics and Traumatology, 27-28 Mayıs 2015, Prag

7. Bahar Toplantısı TUSYAD, 2-3 Ekim 2015, İstanbul

25. Ulusal Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi, 27 Ekim-1 Kasım 2015, Antalya

Artroskopik Motor Beceri Geliştirme Kursu, 17-18 Aralık 2015, İstanbul

Alt Ekstremité Travmaları Uygulamalı Kadavra Kursu, 19 Aralık 2015, Acıbadem Üniversitesi, İstanbul

VIII. İntramedullar Çivileme Kursu, 31 Mart-3 Nisan, İzmir

6. Ortopedi ve Travmatoloji İstanbul Buluşması, 12-15 Mayıs 2016

AO Trauma Course-Basic Principles of Fracture Management, 11-14 Haziran 2016, İzmir

12. Temel Artroplasti Kursu, 4-5 Kasım 2016, Ankara

X. İleri Artroplasti Kursu, 2-3 Aralık 2016, Adana

XII. Uluslararası Türk Omurga Kongresi, 19-22 Nisan 2017, Antalya

VIII. Ortopedi ve Travmatoloji Çekirdek Eğitim Programı (ÇEP), 15-17 Eylül 2017, İstanbul

27. Ulusal Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi, 24-29 Ekim 2017, Antalya

AOTrauma Course Advanced Principles of Fracture Management 17-20 Haziran 2017, İstanbul

SÖZLÜ BİLDİRİLER

Ali Erşen, Mehmet Kapıcıoğlu, Ata Can Atalar, Taha Kızılkurt, Mehmet Demirhan

Heterotopik ossifikasyona sekonder sert dirsekte cerrahi eksizyon sonuçları

23. Ulusal Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi, 29 Ekim-3 Kasım 2013, Antalya

Mehmet Kapıcıoğlu, Ali Erşen, Ata Can Atalar, Taha Kızılkurt, Mehmet Demirhan

Tamir edilmesi mümkün olmayan rotator manşet yırtıklarında latissimus dorsi tendon transferi sonuçları

23. Ulusal Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi, 29 Ekim-3 Kasım 2013, Antalya

Mehmet Kapıcıoğlu, Ali Erşen, Necmettin Turgut, Önder İsmet Kılıçoğlu, Taha Kızılkurt, Turgut Akgül

Doksan yaş üzeri hastalarda kalça kırığı

23. Ulusal Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi, 29 Ekim-3 Kasım 2013, Antalya

Taha Kızılkurt, Mehmet Kapıcıoğlu, Önder İsmet Kılıçoğlu, Ali Erşen, Turgut Akgül

İntertrokanterek femur kırıklarında PFN-A ile osteosentez sonuçlar ve komplikasyonlar
23. Ulusal Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi, 29 Ekim-3 Kasım 2013, Antalya

Gökhan Polat, Taha Kızılkurt, Ömer Naci Ergin, Ali Erşen, Turgut Akgül, Önder Kılıçoğlu,
Mehmet Aşık

Talus osteokondral lezyonlarının cerrahi tedavisinde artroskopik debridman ve mikrokirik uygulamasının orta, uzun dönem klinik ve fonksiyonel sonuçları

12. TUSYAD Kongresi, 23-27 Eylül 2014, İzmir

Gökhan Karademir, Yücel Bilgin, Mehmet Demirel, Taha Kızılkurt, Ali Erşen, Mehmet İlke
Büget, Önder Yazıcıoğlu

Proksimal femur kırığı cerrahisi sonrası mortaliteye etki eden faktörler: 168 hastanın retrospektif analizi

24. Ulusal Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi, 12-15 Kasım 2014, Antalya

Ali Erşen, Gökhan Polat, Taha Kızılkurt, Turgut Akgül, Önder Kılıçoğlu

Is PFN Suitable For All Intertrochanteric Fractures? A New Fracture Categorisation

16th EFORT Congress 27-29 Mayıs 2015, Prag

Gökhan Karademir, Yücel Bilgin, Mehmet Demirel, Gökhan Polat, Ali Erşen, Taha Kızılkurt,
Mehmet İlke Büget, Önder Yazıcıoğlu

Kalça kırığı sonrası cerrahi tedavi türünün mobiliteye ve yaşam kalitesine etkisi

25. Ulusal Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi, 27 Ekim-1 Kasım 2015, Antalya

Gökhan Polat, Taha Kızılkurt, Kayahan Karaytuğ, Önder İsmet Kılıçoğlu, Mehmet Aşık

ÖÇB rekonstrüksiyonu revizyonu sonrası hastaların orta-uzun dönem fonksiyonel sonuçları

25. Ulusal Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi, 27 Ekim-1 Kasım 2015, Antalya

Ali Erşen, Gökhan Polat, Taha Kızılkurt, Turgut Akgül, Önder İsmet Kılıçoğlu

PFN-A tüm intertrokanterik femur kırıkları için uygun mudur?

25. Ulusal Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi, 27 Ekim-1 Kasım 2015, Antalya

POSTER SUNUMLARI

Ali Erşen, Mehmet Kapıçoğlu, Ata Can Atalar, Taha Kızılkurt, Mehmet Demirhan, Fuat Bilgili

Proksimal humerus metafizodiyafizer kırıklarda uzun kilitli plak ile osteosentez sonuçları

23. Ulusal Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi, 29 Ekim-3 Kasım 2013, Antalya

Kayahan Karaytuğ, Gökhan Polat, Ömer Naci Ergin, Taha Kızılkurt, Ali Asma, Mustafa Özdemir

Okronotik artropati

23. Ulusal Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi, 29 Ekim-3 Kasım 2013, Antalya

Gökhan Polat, Ali Erşen, Mehmet Emin Erdil, Taha Kızılkurt, Önder İsmet Kılıçoğlu, Mehmet Aşık

Talus osteokondral lezyonlarında artroskopik debridman ve mikrokırık tedavisinin uzun dönem sonuçları

25. Ulusal Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi, 27 Ekim-1 Kasım 2015, Antalya

