



T.C.

NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ

MERAM TIP FAKÜLTESİ

ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI

**ARTROSKOPİK ÖN ÇAPRAZ BAĞ REKONSTRÜKSİYONU YAPILAN
HASTALARDA PREOP MR BULGULARININ;
ÖZGÜLLÜĞÜNÜN-DUYARLILIĞININ DEĞERLENDİRİLMESİ VE
İNTRAOP BULGULAR İLE KARŞILAŞTIRILMASI**

DR. VEYSEL BAŞBUĞ

TIPTA UZMANLIK TEZİ

KONYA 2018



KONYA 2018



T.C.

NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ

MERAM TIP FAKÜLTESİ

ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI

**ARTROSKOPİK ÖN ÇAPRAZ BAĞ REKONSTRÜKSİYONU YAPILAN
HASTALARDA PREOP MR BULGULARININ;
ÖZGÜLLÜĞÜNÜN-DUYARLILIĞININ DEĞERLENDİRİLMESİ VE
İNTRAOP BULGULAR İLE KARŞILAŞTIRILMASI**

DR. VEYSEL BAŞBUĞ

TIPTA UZMANLIK TEZİ

DANIŞMAN: DOÇ. DR. FAİK TÜRKMEN

KONYA 2018

ETİK KURUL TEZ KABUL ONAY FORMU



T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
Meram Tıp Fakültesi Dekanlığı

Sayı : 14567952-050/ 625
Konu :

Tarih : 08.03.2018

Sayın

Doç. Dr. Faik TÜRKMEN
Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı Öğretim Üyesi

İlgi:27.02.2018 tarihli dilekçeniz;

“Artroskopik ÖÇB (Ön Çapraz Bağ) Rekonstrüksiyonu Yapılan Hastalarda Preop MR Bulgularının; Özgüllüğünün-Duyarlılığının Değerlendirilmesi ve İntraop Bulgular İle Karşılaştırılması” başlıklı, Doç. Dr. Faik TÜRKMEN’ in sorumluluğunda, Arş. Gör. Dr. Veysel BAŞBUĞ’ un yardımcı araştırmacısı olduğu retrospektif uzmanlık tez çalışması hakkında Fakültemiz İlaç ve Tıbbi Cihaz Dışı Araştırmalar Etik Kurulunun 02 Mart 2018 tarihinde aldığı 2018/1249 sayılı karar ilişikte gönderilmiştir.

Bilgilerinizi rica ederim.

Prof. Dr. Saim AÇIKGÖZOĞLU
İlaç ve Tıbbi Cihaz Dışı Araştırmalar
Etik Kurul Başkanı

Ek: Etik Kurul Kararı

T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ MERAM TIP FAKÜLTESİ
İLAÇ VE TIBBİ CİHAZ DIŞI ARAŞTIRMALAR ETİK KURUL KARARI

Toplantı Sayısı:64

Toplantı Tarihi: 02.03.2018

Karar Sayısı:2018/1249;Fakültemiz Cerrahi Tıp Bilimleri Bölümü Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Doç. Dr. Faik TÜRKMEN’ in “Artroskopik ÖÇB(Ön Çapraz Bağ) Rekonstrüksiyonu Yapılan Hastalarda Preop MR Bulguları ve İntraop Bulguların Değerlendirilmesi” başlıklı uzmanlık tez çalışması ile ilgili 27.02.2018 tarihli çalışma başlığı değişimi dilekçesi ve ekleri görüşüldü, Arş. Gör. Dr. Veysel BAŞBUĞ’ un retrospektif uzmanlık tez çalışma başlığının “Artroskopik ÖÇB(Ön Çapraz Bağ) Rekonstrüksiyonu Yapılan Hastalarda Preop MR Bulgularının; Özgüllüğünün-Duyarlılığının Değerlendirilmesi ve İntraop Bulgular İle Karşılaştırılması” olarak değiştirilmesinin uygun olduğuna oybirliği ile karar verilmiştir.

Not: Çalışma ile ilgili gerekli izin ve yasal sorumluluk araştırmacılara aittir.

Sorumlu Araştırmacı: Doç. Dr. Faik TÜRKMEN

Yardımcı Araştırmacı: Arş. Gör. Dr. Veysel BAŞBUĞ

ASLI GİBİDİR
02.03.2018

Prof. Dr. Saim AÇIKGÖZOĞLU
İlaç ve Tıbbi Cihaz Dışı Araştırmalar Etik Kurul Başkanı

TEŞEKKÜRLER

Asistanlık eğitimim boyunca tecrübesi ve insaniyeti ile bana örnek olan değerli hocam, kliniğimiz Anabilim Dalı Başkanı Sayın Prof. Dr. Recep MEMİK'e, akademik çalışmalarda ufkumu açan ve benden yardımını esirgemeyen Sayın Doç. Dr. Onur BİLGE'ye, asistanlık eğitimimde her zaman özgüvenimi ve cesaretimi artıran Sayın Doç. Dr. Faik TÜRKMEN'e, spinal ve pelvik cerrahide kendisinden çok şey öğrendiğim Sayın Yrd.Doç.Dr. Burkay Kutluhan KAÇIRA'ya, kliniğe başlayış zamanımızın aynı olduğu ve asistanlığım boyunca zor zamanlarda bile yüzümü güldürebilen SayınYrd. Doç. Dr. İsmail Hakkı KORUCU'ya, azmi ve çalışkanlığı ile şahsıma örnek aldığım ve omuz artroskopisinde ufkumu açan hem hocam hem de abim olabilen SayınYrd. Doç. Dr. Mustafa ÖZER'e, aramıza sonradan katılan Sayın Yrd.Doç.Dr.Tahsin Sami ÇOLAK'a ve Tezimin hazırlanması esnasında istatistik verilerinin değerlendirilmesi ve tez dizaynında fikirlerini benimle paylaşan Sayın Uzm. Sinan İYİSOY'a en içten dileklerle teşekkür ederim.

Asistanlık çalışma sürecim boyunca desteklerini hep yanımda hissettiğim beraber alın teri döktüğümüz tüm asistan ve uzman olan arkadaşlarıma, servis, poliklinik ve ameliyathane çalışanlarına teşekkür ederim.

Ayrıca beni bugünlere getiren, bu zorlu süreçte varlıklarını ve desteklerini her daim arkamda hissettiğim anneme, babama ve ablalarıma teşekkür ederim.

Son olarak bu meşakkatli yolda beraber gülüp beraber ağladığım, tökezleyip düştüğümde beni her seferinde ayağa kaldırmasını bilen, fedakarlığını benden esirgemeyen biricik eşim Özlem'e ve parlayan gözlerindeki gülümsemenin bana her zaman umut olduğu canım kızlarıma teşekkür ederim.

DR.VEYSEL BAŞBUĞ

2018

ÖZET
ARTROSKOPİK ÖN ÇAPRAZ BAĞ REKONSTRÜKSİYONU YAPILAN
HASTALARDA PREOP MR BULGULARININ; ÖZGÜLLÜĞÜNÜN-
DUYARLILIĞININ DEĞERLENDİRİLMESİ VE İNTRAOP BULGULAR İLE
KARŞILAŞTIRILMASI

DR. VEYSEL BAŞBUĞ

UZMANLIK TEZİ

KONYA 2018

Amaç: Kliniğimizde ön çapraz bağ(ÖÇB) rüptürü nedeniyle opere edilen hastalarda preop magnetik rezonans görüntüleme(MRG)lerinde karşılaşılan ikincil bulguların özgüllük ve duyarlılıklarının belirlenmesi ve MRG de karşılaşılan lezyonların, intraop bulgular ile karşılaştırılarak aralarındaki ilişkinin ortaya konulması amaçlandı.

Yöntem: Ocak 2010- Aralık 2017 arasında artroskopik ÖÇB rekonstrüksiyonu yapılan hastaların bilgileri (medikal kayıtları, hasta dosyaları, radyolojik görüntüleri,ameliyat görüntüleri) hastane veritabanından taranarak değerlendirildi. Preop çekilen MRG'lerinde ÖÇB rüptürü sonrası ortaya çıkan ikincil bulgular(ön çapraz bağın tibial plato ile yaptığı açı, tibianın anterior deplasmanı, arka çapraz bağ açısı, arka çapraz bağ burkulması, arka çapraz bağ çizgi işareti, çapraz bağlar arasındaki yağ yastıkçığının ödemli olması) tespit edilerek her biri için özgüllük ve duyarlılıkları saptandı. Ayrıca ameliyatta karşılaşılan menisküs ve kıkırdak lezyonları belirlenerek MRG lerde saptanan lezyonlarla karşılaştırmalı değerlendirme yapıldı.

Bulgular: Toplam 188 hasta dizi ve 200 kontrol MRG'si değerlendirildi. MRG'de ÖÇB rüptürü sonrasında gelişen tüm ikincil bulguların özgüllük ve duyarlılıkları istatistiksel açıdan anlamlı bulundu. ÖÇB yaralanması ardından 8 hafta önce ve sonrasında yapılan cerrahilerde menisküs lezyon oranının değişiminin anlamlı olmadığı fakat kıkırdak lezyonlarının ise anlamlı derecede arttığı görüldü.(p<.0001)

Sonuç: MRGde elde edilen ÖÇB rüptürüne ikincil bulgular ÖÇB rüptürünün tanısında oldukça yardımcı olmaktadır. ÖÇB cerrahisi instabilite kaynaklı ek yaralanmaların önlenmesi açısından yaralanma sonrasında en uygun zamanda yapılmalıdır.

Anahtar kelimeler: Ön çapraz bağ, MRG, kıkırdak, menisküs

ABSTRACT

PREOPERATIVE MRI FINDINGS; EVALUATION OF SPECIFICITY-SENSITIVITY AND COMPARISON WITH INTRAOPERATIVE FINDINGS IN PATIENTS UNDERGOING ANTERIOR CRUCIATE LIGAMENT RECONSTRUCTION

DR. VEYSEL BAŞBUĞ

PROFICIENT DISQUISITION

KONYA 2018

Aim: The aim of this study was to determine the specificity and sensitivity of secondary findings in preoperative MRI findings in patients who operated because of anterior cruciate ligament rupture in our clinic and to compare MRI findings with intraoperative findings.

Method: Patients who underwent arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction between January 2010 and December 2017 were screened from our hospital database system (medical records, patient files, radiological images, and operation images). Secondary findings after anterior cruciate ligament rupture (ACL-plateau angle, anterior tibial displacement, PCL angle, PCL buckling, PCL line sign, pericruciate fat pad oedema) were detected on preoperative MRI and specificity and sensitivity were determined for each one. In addition, the meniscus and cartilage lesions encountered during the operation were determined and compared with the lesions detected on the MRIs.

Results: A total of 188 patient's knee and 200 control MRI of knee evaluated in this study. The specificities and sensitivities of all secondary findings that developed after ACL rupture in MRI were statistically significant. It was seen that the change of the meniscus lesion ratio in the surgery performed 8 weeks before and after the ACL injury was not significant but the odds of chondral lesion significantly increased after 8 week. ($p < .0001$)

Conclusion: Secondary findings that detected on MRI are valuable tools for to diagnose ACL rupture. ACL surgery should be performed at the most appropriate time after injury in order to prevent additional injuries caused by instability.

Keywords: Anterior cruciate ligament, MRI, cartilage, meniscus

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ETİK KURUL TEZ KABUL ONAY FORMU	II
TEŞEKKÜR	III
ÖZET	IV
ABSTRACT	V
İÇİNDEKİLER	VI
ŞEKİLLER DİZİNİ	VII
TABLolar DİZİNİ	VIII
GRAFİKLER DİZİNİ	IX
RESİMLER DİZİNİ	X
KISALTMALAR	XI
1.GİRİŞ VE AMAÇ	12
2.GENEL BİLGİLER	14
2.1.TARİHÇE	14
2.2.EMRİYOLOJİ VE HİSTOLOJİ	15
2.3.ANATOMİ.....	18
2.4.ÖN ÇAPRAZ BAĞ BİYOMEKANİĞİ	22
2.5.ÖÇB YARALANMALARINA GENEL BAKIŞ	28
2.5.1.İnstabilite	29
2.5.2.Yaralanma Mekanizmaları	31
2.5.3.Öykü ve Fizik Muayene	33
2.5.4.Görüntüleme Yöntemleri.....	40
2.5.5.ÖÇB Yaralanmalarının Tedavisiz Seyri.....	44
2.7.ÖÇB YARALANMALARININ TEDAVİSİ	45
2.6.1.Konservatif Tedavi	45
2.6.2.Cerrahi Tedavi	47
2.8.ÖÇB CERRAHİSİNDE KOMPLİKASYONLAR	57
2.9.ÖÇB REHABİLİTASYONU	61
3.HASTALAR VE YÖNTEM	63
4.İSTATİSTİKLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ	71
5.TARTIŞMA	83
6.SONUÇ	92
7.VAKALARDAN ÖRNEKLER	94
8.KAYNAKLAR	100

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil-1: ÖÇB'nin şematize edilmiş mikro yapısı	17
Şekil-2: Diz eklemine ÖÇBve AÇB nin yerleşimi ve eklem içi yapılarla ilişkisi.....	18
Şekil-3: ÖÇB nin seyri esnasında spiral şeklindeki dış rotasyonu	19
Şekil-4: ÖÇB'nin anteromedial bant ve posterolateral bantlarının fleksiyon ve ekstansiyondaki konumları	20
Şekil-5: Girgis ve arkadaşlarının çalışmasında göre ÖÇB nin femur ve tibia yapışma alanları	21
Şekil-6: Odensten ve arkadaşlarının çalışmasında ÖÇB nin femur ve tibia yapışma alanları	21
Şekil-7: Dizin temel hareketleri	23
Şekil-8: Dizde kayma ve yuvarlanma hareketleri.....	24
Şekil-9: Bağlaşık 4 bar sistemi.....	24
Şekil-10: Burkulma tipleri	28
Şekil-11: Ön Çekmece Testi	35
Şekil-12: Lachman Testi	35
Şekil-13: Pivot Shift Testi	36
Şekil-14: Mac Intosh Testi.....	36
Şekil-15: Jerk Testi	37
Şekil-16: Fleksiyon- Rotasyon Çekmece Testi.....	37
Şekil-17: Loosee Testi	38
Şekil-18: Slocum Testi	39
Şekil-19: Tibial tünel yerleşimi ve impingment ilişkisi	52
Şekil-20: Tibial tünelin eklem içindeki çıkış noktası	53
Şekil-21: Femoral tünel eklem içi giriş lokalizasyonu	54

TABLolar DİZİNİ

Sayfa No

Tablo-1: ICRS Kıkırdak Lezyon Sınıflandırması	69
Tablo-2: MRG ve artroskopik değerlendirilmede karşılaşılan lezyonların dağılımı.....	71
Tablo-3: Menisküs yırtıklarının değerlendirilmesinde MRG ve artroskopik değerlendirme sonuçlarının karşılaştırılması	72
Tablo-4: Menisküs lezyonlarının cerrahi zamanlamasına göre dağılımı	73
Tablo-5: MRG ve Artroskopide saptanan kıkırdak lezyonların lokalizasyonlara göre dağılımı	74
Tablo-6: MRG ve Artroskopide saptanan kıkırdak lezyonların gradelere göre dağılımı.....	74
Tablo-7: Kıkırdak lezyonlarının cerrahi zamanlamasına göre dağılımı.....	76
Tablo-8: ÖÇB ve lateral plato arasındaki açının hasta ve kontrol grubunda dağılımı	77
Tablo-9: Tibia anterior deplasman bulgusunun hasta ve kontrol grubundaki dağılımı.....	77
Tablo-10: AÇB açısına göre hasta ve kontrol grubundaki dağılım.....	78
Tablo-11: AÇB Burkulma bulgusunun hasta ve kontrol grubuna göre dağılımı	78
Tablo-12: AÇB Çizgi İşareti Bulgusunun hasta ve kontrol grubunda dağılımı	79
Tablo-13: Pericruciate yağ yastığı ödemi bulgusunun hasta ve kontrol grubunda dağılımı.....	79
Tablo-14: Pericruciate Yağ Yastığı Ödem bulgusunun zamana göre değişimi	80

GRAFİKLER DİZİNİ

	Sayfa No
Grafik-1: ÖÇB rekonstrüksiyonu yapılan hastaların taraf ve cinsiyet dağılımları	63
Grafik-2: Kontrol grubunda taraf ve cinsiyet dağılımları	64
Grafik-3: Hasta ve Kontrol grubunda yaş dağılımı	64
Grafik-4: Hastalarda menisküs lezyon dağılımı	72
Grafik-5: Menisküs lezyonlarının akut ve kronik dönemdeki dağılımı.....	73
Grafik-6: Kıkırdak lezyonlarının artroskopik değerlendirmede buldukları lokalizasyonlara göre dağılımı	75
Grafik-7: Kıkırdak lezyonlarının ICRS sınıflamasına göre dağılımı	75
Grafik-8: ÖÇB rekonstrüksiyonu zamanlamasına göre kıkırdak lezyon oranı	76
Grafik-9: AÇB açısı ve tibianın anterior deplasmanının korelasyonu	80
Grafik-10: AÇB çizgi işareti ve tibianın anterior deplasmanının korelasyonu	81
Grafik-11: AÇB çizgi işareti ve AÇB açısının korelasyonu	82

RESİMLER DİZİNİ

Sayfa No

Resim-1: 10. haftalık fetüsün dizinden elde edilen histolojik kesitte ÖÇB yapılanması ..	16
Resim-2: ÖÇB'nin kemik yapışma alanındaki geçiş bölgeleri	17
Resim-3: KT-1000 Artrometresi	39
Resim-4: ÖÇB rüptürü MRG görüntüsü	41
Resim-5: MRG de osteokondral ödem görüntüsü	42
Resim-6: ÖÇB-Plato açısı	65
Resim-7: Tibianın anterior translasyon ölçümü	66
Resim-8: AÇB açısı	67
Resim-9: AÇB burkulması.....	67
Resim-10: AÇB çizgi işareti	68
Resim-11: Pericruciate fatpad ödemi.....	68

KISALTMALAR

ÖÇB:	Ön Çapraz Bağ
AÇB:	Arka Çapraz Bağ
MRG:	Magnetik Rezonans Görüntüleme
AKZ:	Açık Kinetik Zincir
KKZ:	Kapalı Kinetik Zincir
MM:	Medial Menisküs
LM:	Lateral Menisküs
MFK:	Medial Femoral Kondil
LFK:	Lateral Femoral Kondil
MTP:	Medial Tibial Plato
LTP:	Lateral Tibial Plato
PFE:	Patellofemoral Eklem
PPD:	Pozitif Prediktif Değer
NPD:	Negatif Prediktif Değer

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Ön çapraz bağ (ÖÇB) yaralanmaları ortopedik problemler içerisinde en sık karşılaşılan durumlardandır. Son yıllarda insanların artan aktivitesi ve spora duyulan ilginin artması nispeten travmalara daha açık olan diz eklem yaralanmalarının ve dolayısı ile ÖÇB yaralanmalarının artmasına zemin hazırlamıştır. Bu durum ortopedik pratikte ÖÇB yaralanmalarına duyulan ilginin artmasına neden olmuştur.

Diz eklemının stabilitesi kemik yapıların uyumlu şekline, menisküs, çapraz bağlar, kapsül, yan bağlar ve muskületendinöz yapıların hepsinin düzgün bir şekilde işlev görmesine bağlıdır. Bu faktörlerden birinin zarar görmesi bile dizin normal fonksiyonunu bozacaktır. ÖÇB de dizin en önemli stabilizatörlerindedir. ÖÇB' nin en önemli fonksiyonu dizin hareketleri esnasında ön-arka planda tibianın hareketlerinin kısıtlanmasıdır. ÖÇB ayrıca dizin varus ve valgus zorlanmalarında sekonder stabilizatör olarak rol alır, dizin hiperekstansiyonunu önler, tibianın iç rotasyonunu sınırlandırarak rotasyonun kontrol edilmesini sağlar, gerilimi sayesinde ekstansiyona yaklaşılırken dizde vida-yuva(screw home) mekanizmasına yardımcı olarak dizin stabilizasyonuna katkı sağlar.

ÖÇB yaralanmalarında fizik muayene sonuçlarına dayanarak artroskopik cerrahi kararı verilebilmesine karşın, fizik muayene ve artroskopi arasındaki korelasyon geniş bir aralıkta değişkenlik göstermektedir. Fizik muayenede bağ ve menisküs yaralanmasından şüphelenildiğinde manyetik rezonans görüntüleme (MRG) güçlü bir görüntüleme yöntemi olarak kullanılabilir. MRG'nin klinik kullanıma girmesinden sonra diz yaralanmalarında artan sıklıkla kullanılmaya devam etmektedir.

Yapılan çalışmalarda anamnez ve fizik muayenenin en önemli tanı koyma aracı olduğu vurgulansa da bazı araştırmalarda diz yaralanmalarında MRG nin kullanımının gereksiz cerrahileri en aza indirdiği de iddia edilmektedir.

ÖÇB rüptürü tedavisi konservatif ve cerrahi olarak yapılabilmeyle beraber cerrahi planlanan hastalar dikkatle seçilmelidir. Hastanın beklentileri ve istekleri, mesleği, aktivite düzeyi ayrıntılı bir şekilde sorgulanmalıdır. ÖÇB yırtığı ile ilgili klinik yakınmasının varlığı değerlendirilmelidir. Cerrahide maksat dizin stabilitesinin sağlanarak dizi instabilite kaynaklı tekrarlayan travmalardan korumak ve hastayı en kısa zamanda olağan faaliyetlerine geri döndürmektir. Genç, aktif sporla uğraşan ve ÖÇB'ı total rüptüre olan hastalarda cerrahi tedavi seçeneği ağırlık kazanmaktadır. Artroskopik cerrahi teknikler ve rehabilitasyon prensiplerindeki gelişmeler sonucu ÖÇB rüptürü cerrahi tedavisi daha sık uygulanan operasyonlar haline gelmiştir.

ÖÇB yaralanmaları tarihi gelişim süresince tanı ve tedavide birçok farklı aşama ve teknik gelişme sağlanmıştır. Özellikle 20. yüzyılın son çeyreğinde ÖÇB yaralanmalarındaki artış ve ortopedik cerrahların artan ilgisiyle bu konudaki gelişmelerin sayısı ve hızı da artmıştır. Ortopedistlerin daha iyi ve normal anatomiye en yakın teknik arayışları neticesinde birçok farklı cerrahi prosedür ve ÖÇB rekonstrüksiyonunda kullanılan çok farklı materyaller kullanıma girmiştir. Bu gelişmelere rağmen günümüzde literatürde birçok soru ve tartışmalı konu bulunmaktadır.

Bu çalışmadaki amacımız, artroskopik ÖÇB rekonstrüksiyonu yapılan hastalarda preop MRG'de karşılaşılan bulgularla artroskopi bulgularının karşılaştırılması ve ÖÇB rüptürü sonrasında MRG'de ortaya çıkan ikincil bulguların özgüllük ve duyarlılıklarının ortaya konmasıdır.



2. GENELBİLGİLER

2.1. TARİHÇE

Tarihte ÖÇB ile ilgili ilk bilgiler milattan önce 3000 li yıllarda Mısır papirüslerine kadar dayanmaktadır. Hipokrat (M.Ö.460-370) dizin ÖÇB yaralanmasına bağlı olarak sublukse olduğunu tariflemiş. Claudius Galen'se (M.S.130-210) ÖÇB yi '*ligamenta genu cruciate*' olarak isimlendirmiştir (1).

1845 yılında Lyon da Amedee Bonnet, dizinden ses gelmesi sonrası şişme ve fonksiyon kaybı gelişen bir hastasında bunun ön çapraz bağı içeren ligamentöz bir yaralanma olduğunu raporladı.ve ÖÇB rüptürü olan dizde ilk kez pivot shift fenomenini tanımlamıştır.

1850 yılında Stark ilk defa ÖÇB rüptürünü tanımlamış ve alçılı tespit ile iki hastayı tedavi etmiştir.

1875 yılında George C. Noulis yaptığı kadavra çalışmasında tibianın zorlu öne çekilmesi ile dizin sublukse olmasının ÖÇB rüptürüne bağlı olduğunu tanımlayarak Lachman testini ifade eden bu fizik muayene bulgusunu ÖÇB rüptürü tanısında kullanmıştır (2-3).

1879 yılında Paul F. Segond, kadavralar üzerinde yaptığı çalışmalarda dizi hiperekstansiyona zorlayarak ÖÇB rüptürünü incelemiş ve kendi adıyla da anılan avülziyon kırığı tanımlamıştır.

1895 de hem ÖÇB hem AÇB yaralanması olan bir madenciyi opere eden A.W. Robson tarafından ilk kez primer tamir uygulanmıştır.

Literatürde ilk primer tamir sonucu ise Battle tarafından 1900 de yayınlanmıştır(2-3). 1918 de Hey Groves fasya lata'yı greft olarak kullanıp ÖÇB rüptürü olan bir hastayı opere etmiştir. Böylece ilk kez intraartiküler bir teknik uygulamış olup bugün kullanılan intraartiküler tekniklerin temelini oluşturmuştur.

1918 yılında A. Smith mevcut bilgiler ışığında ÖÇB anatomisi, biyomekaniği, yaralanma mekanizması, tanı ve tedavi yöntemlerini anlatmış ve ilk kez pivot shift testini tarif etmiştir.

1919-1930 yılları arasında artroskopi ve artrografi teknikleri kullanılarak geliştirilmiştir. 1918 yılında K. Takagi ilk olarak diz eklemine bir sistoskop ile incelemiştir. 1919 yılında E.B. Jacob önce kadavra daha sonra canlı dizleri endoskopik olarak muayene etmiş. Bugünkü manada artroskopi ilk kez 1931 yılında Takagi, Watanabe, Takeda ve Ikeuchi tarafından uygulamaya başlamıştır.

1936 yılında Bosworth, ilk ekstraartikuler ÖÇB rekonstrüksiyonunu eklem medial ve lateralinden fascia lata parçalarını kullanarak uygulamıştır.

1939'da H.B. Macey semitendinosus tendonunu ilk kez kullanmıştır. ÖÇB rekonstrüksiyonunda femoral ve tibial tüneller açarak tendonu tünellerden geçirip diz tam ekstansiyondayken tendonu periosta dikmiştir.

II.Dünya Savaşının çıktığı ve devam ettiği 1940 ve 1950 yılları arasında çoğu konuda olduğu gibi bu konuda da yeterli çalışma yapılamamasına neden olmuş ve karanlık dönem olarak isimlendirilmiştir.

1950 yılında Lindemann hamstring tendonları ile ilk defa intraartiküler rekonstrüksiyon uygulamıştır.

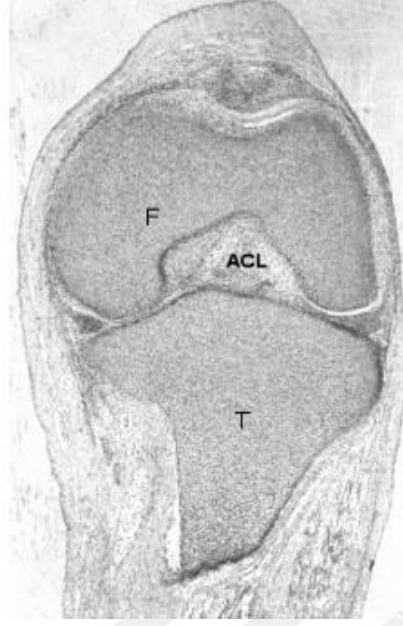
1956 yılında R.W. Augustine semitendinosus tendonu ile aktif stabilizasyon ve kollateral ligament retansiyon tekniğini tanımlamıştır.

1963 yılında Kenneth Jones ilk kez patellar tendonu kemik bloğuyla beraber kullanarak ÖÇB rekonstrüksiyonu yapmıştır.

1970-80 li yıllarda birçok farklı teknikle ekstraartikuler ve intraartiküler teknik tanımlanmış ve sentetik greftler de ÖÇB rekonstrüksiyonunda kullanımı yaygınlaşmıştır(2-3). Artroskopinin kullanıma girmesi, artroskopik teknik ve yöntemlerdeki ilerlemeler 90'lı yıllarda intraartiküler tekniklerin daha çok kullanılmasını sağlamış ve günümüzde kullanılan ÖÇB rekonstrüksiyon cerrahisinin oluşmasına zemin hazırlamıştır.

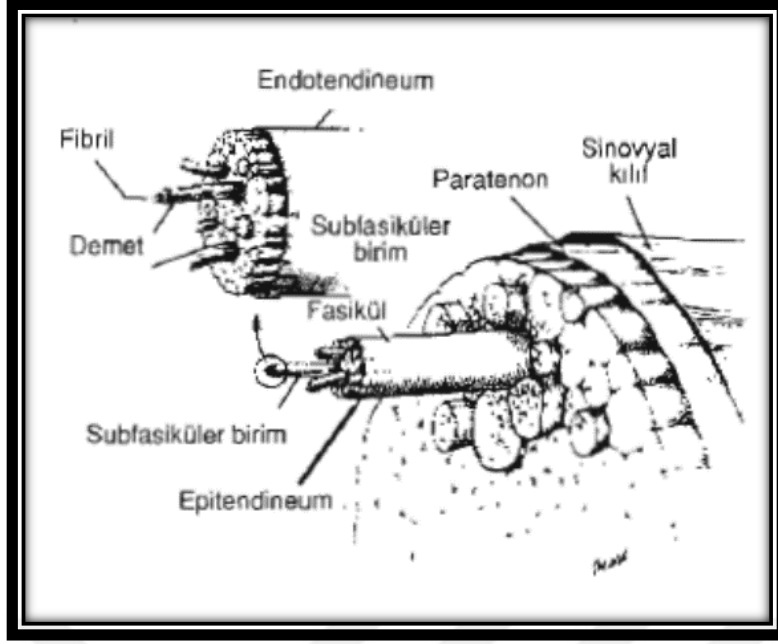
2. 2. EMBRİYOLOJİ VE HİSTOLOJİ

İnsan embriyosunda dizin ilk taslağı yaklaşık 6. haftada oluşmaya başlar. Gestasyonun 6.5inci haftasında ÖÇB eklem boşluğu oluşmadan önce blastoma içinde mezenkimal bir yoğunlaşma şeklinde görülmeye başlar. Sonrasında snovyum her iki çapraz bağı da sarar. 8. haftada ise her iki çapraz bağda görülür hale gelir. 14. haftada ise tüm diz yapıları oluşmuştur (4).



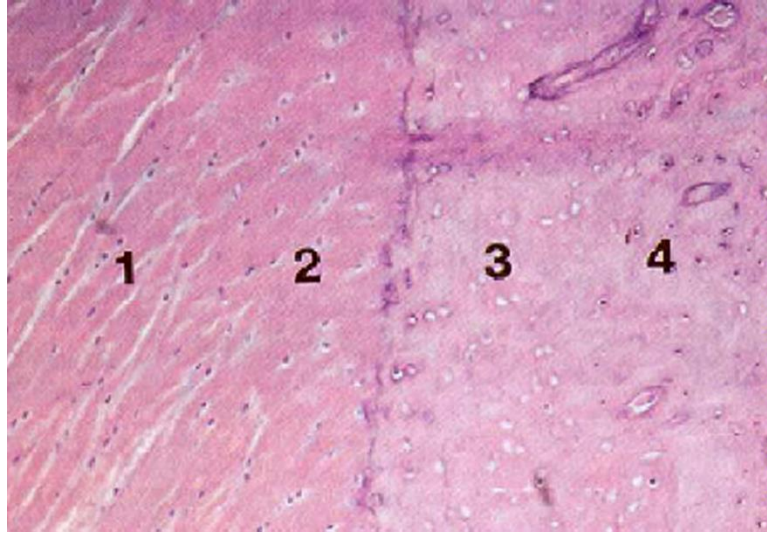
Resim-1: 10. haftalık fetüsün dizinden elde edilen histolojik kesitte ÖÇB yapılanması(13)

ÖÇB mikroskopik olarak üç bölgeye ayrılarak incelenmiştir (5). Proksimal bölüm; oval ve yuvarlak hücrelerden zengin, tip II kollajen, iğ şekilli fibroblast ,fibronektin ve laminin gibi glikoproteinler içerir. Orta bölüm iğ ve damla şekilli fibroblastlar , yüksek yoğunlukta kollajen lifleri, kıkırdak ve fibröz kıkırdaktan oluşan özel bir alan içerir. Distal bölüm ise daha sert, kondrosit ve oval fibroblastlardan zengin olan bölümdür. Ön çapraz bağın önde gelen yapısal birimi Tip I kollajendir. Daha az oranda Tip III kollajen de bulunur. Özellikle yapışma yerlerinde Tip II, IV ve VI kollajen de ihtiva eder. Kollajen lifleri birleşerek 100-250 mikron çapında subfasiküler üniteleri oluşturur. Bu üniteleri endotenon denilen bağ dokusu çevreler. Bir çok subfasikül birleşerek kollajen fasiküllerini oluşturur. Kollajen fasikülleri ise epitenon ile çevrilidir. Kollajen fasikülleri de birleşerek fibroblast ve ekstrasellüler matriks ile birlikte bağı meydana getirir. Tüm bağı paratenon sınırlar. Bağın etrafını sinovya çevreler . ÖÇB tibial yapışma yerinin yaklaşık 5-10mm lik proksimalinde bağı snovya değil sağlam fibröz bir doku sarar.



Şekil 1:ÖÇB'nin şematize edilmiş mikro yapısı(8)

Ön çapraz bağın kemik tutunmasında bir geçiş bölgesi bulunur. Bu geçiş sırasıyla; Ligament-fibrokartilaj-mineralize fibrokartilaj ve kemik şeklindedir. Böylece 1mm kadar çok kısa bir aralıkta bağ dokusundan sert kemik dokuya geçiş sağlanmış olur. Bu bölge endosteal damarların ÖÇB içerisine geçişini engeller Ligamentten, kemiğe geçiş zonu yapışma yerlerindeki stres yüklenmeleri engeller.



Resim-2: ÖÇB'nin kemik yapışma alanındaki geçiş bölgeleri(14):

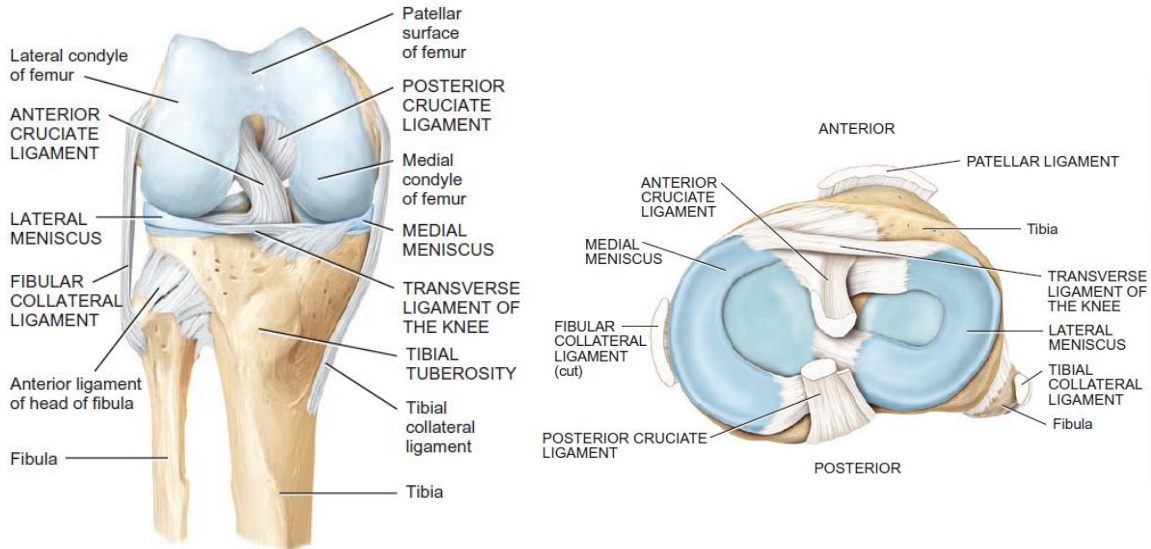
(1-Ligament, 2-Mineralize olmayan fibrokartilaj, 3-Mineralize fibrokartilaj, 4-Kemik doku)

ÖÇB'nin yapısındaki ekstrasellüler matrikste 4 tip makromolekül bulunur. Bunlar: kollajen, proteoglikan, elastin ve glikoproteinlerdir. ÖÇB az miktarda elastin içerir. Bu molekül kollajen liflerin oluşturduğu fasiküllerin birbirleriyle olan bağlantısını sağladığı için önemlidir. Proteoglikanlar ÖÇB'nin kuru ağırlığının %1'inden azını oluştururlar. Proteoglikanlar ekstrasellüler matriksin organizasyonunda ve doku sıvısının transportunda rol alırlar.

Görüldüğü üzere ÖÇB çok yönlü yüklenmeler ve gerilimlere karşı koyabilecek kompleks yapıda kendine has bir dokudur. Bu durum cerrahi olarak ÖÇB nin taklit edilmesinin zorluğunu ortaya koymaktadır.

2.3. ANATOMİ

Çapraz bağlar, tibia'daki yapışma yerlerine göre adlandırılırlar. Bu ligamentler eklem içi fakat sinovyal kılıfı içerisinde ekstrasinovyal olan ÖÇB, intrasinovyal olan AÇB ile beraber yerleşir ve birlikte dizin primer ön-arka planda olmak üzere tüm planlarda stabilizasyonunda rol alırlar (6). ÖÇB ortalama uzunluğu yaklaşık 38 mm ortalama genişliği 11 mm olan kollajen bir bağdır. Kollajen fasiküllerinden oluşan bu bağ proksimalde lateral femur kondilinin medialine, distalde ise anterior tibia platosuna yapışır.



Şekil-2:Diz ekleminde ÖÇB ile AÇB nin yerleşimi ve eklem içi yapılarla ilişkisi

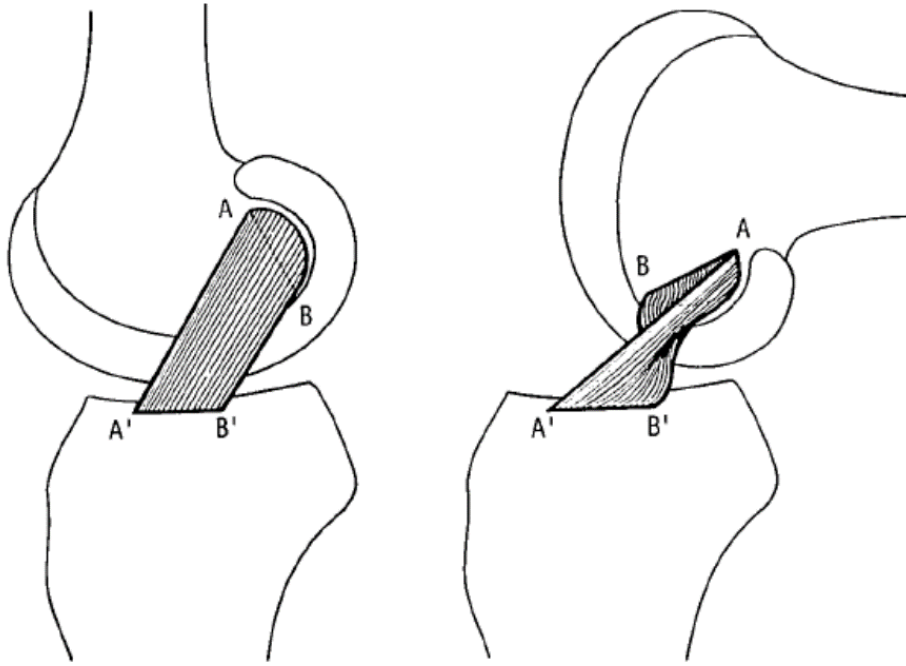
ÖÇB lifleri proksimalden distale doğru seyrederken posterosüperiordan anteroinferiora ve lateralden mediale doğru yönelir. Bu yönelim sırasında bağ kendi etrafında dışa doğru bir rotasyon yaparak sarmal bir yapı oluşturur. Femoral yapışma yerinde son 10-12 mm itibaren yelpaze şeklinde genişlemeye başlar. Bu genişleme ve rotasyon sayesinde bağ, femoral yapışma yerinden farklı plan ve boyuttaki tibial yapışma yerine uyum gösterir (10).



Şekil-3:ÖÇB nin seyri esnasında spiral şeklindeki dış rotasyonu(10)

Ön çapraz bağın femoral yapışma yeri, lateral femur kondilinin medial yüzünün posteriorunda D harfi şeklinde bir daire segmentidir ve bu dairenin çapı yaklaşık 20 mm dir.Femoral yapışma yerinin ön kenarı femur aksı ile 25 derecelik açı yapar (7,8,9,11). Tibial yapışma yeri ise, tibia ön kenarının 15 mm arkasında; 30 mm uzunluğunda çukur bir alandır. Diz 90 derece fleksiyonda iken ÖÇB'nin tibial yapışma alanının orta noktası, arka çapraz bağın yapışma alanının ön kenarından 7 mm öndedir. ÖÇB tibial yapışma yeri, interkondiler çukurdaki medial tibial tüberkülün önünde ve lateralinde yer alır (7,8,9). Tibial yapışma yeri femoral yapışma alanına göre daha geniş alanı kapsar ve daha güçlüdür. ÖÇB'nin bazı lifleri tibiada transvers intermeniskal ligamanın altından geçerek lateral menisküsün ön boynuzuna bağlanabilirken, bazen de ÖÇB'nin tibial yapışma yerinin posteriorundan ayrılan lifler lateral menisküs arka boynuzunun yapısına katılabilir (6).

ÖÇB işlevsel açıdan anteromedial(AMB) ve posterolateral bant(PLB) olmak üzere iki adet banttandır. Posterolateral bant daha kalın ve daha kuvvetlidir. ÖÇB'nin AMB'ı femoral yapışma alanında proksimale, PLB ise distale; tibial yapışma alanında AMB tibiada anteromediale, PLB ise posterolaterale yapışır (7,8,9). Bu bantlar arasında anatomik bir sınır olmamakla birlikte yapışma yerleri ve hareket sırasındaki davranışları nedeni ile fonksiyonel olarak ayrılırlar. ÖÇB fasikülleri eklem hareketlerinde tek bir bant gibi çalışmazlar ve farklı gerginlikte olurlar. İki bant arasındaki bir diğer farklılık ise fonksiyondadır. Diz ekstansiyonda iken tibianın anteriora translasyonunu PLB engellerken, 60 ve 90 derecede fleksiyonda bu görevi AMB üstlenir(9). Diz ekstansiyondayken PLB gergin, AMB gevşektir. Diz fleksiyona geldikçe ÖÇB'nin femura yapışma bölgesi daha yatay hale gelirken AMB gerilir ve PLB gevşer (15). ÖÇB dizin değişik fleksiyon derecelerinde farklı gerginliktedir. 30°- 45° fleksiyonda en gevşek durumda olduğu, artan ekstansiyon ve fleksiyon derecelerinde gerginliğinin arttığı kabul edilir (10).

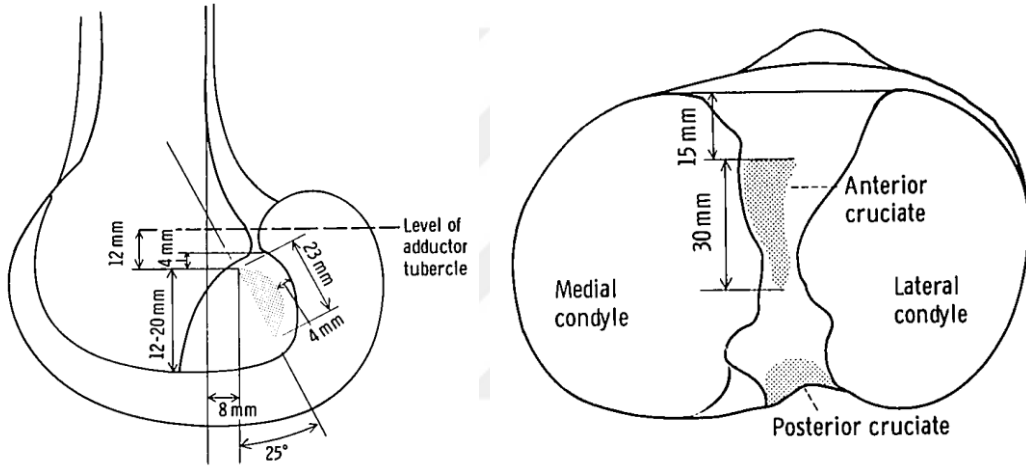


Şekil-4: ÖÇB'nin anteromedial bant ve posterolateral bantlarının fleksiyon ve ekstansiyondaki konumları(16)

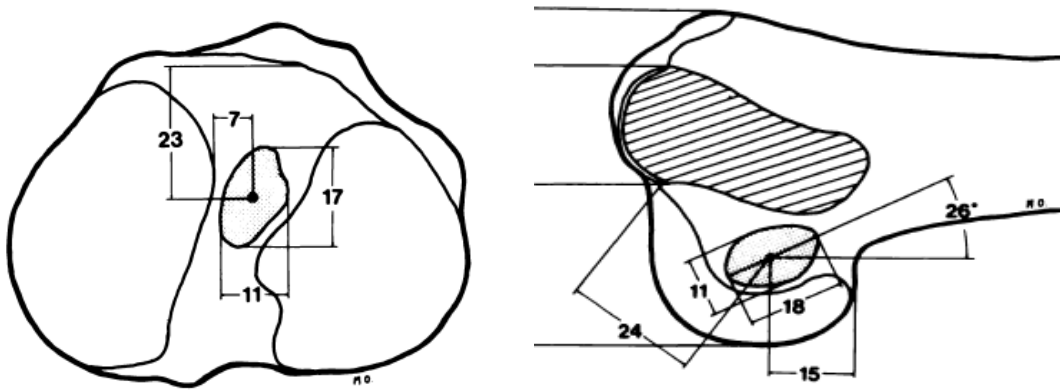
ÖÇB'nin femoral yapışma alanının %45'i AMB'a , %55'i PLB'a aittir. Tibial yapışma yüzey alanı ise femoral alandan daha büyüktür (14,18). Tibia yapışma alanının %59'unu AMB, %41'ini PLB kaplamaktadır (17). Tibial eminensiyanın hemen anterior ve lateralinde olan tibial yapışma alanı femorale göre daha geniş bir alanı kapsar ve daha

kuvvetlidir. Bu durum ÖÇB yaralanmalarında femoral yapışma alanının daha sık hasarlanmasını açıklar (14).

ÖÇB'nin femur yapışma alanını Girgis ve arkadaşları 23 mm çapında bir daire olarak tariflemişlerdir (16). (Şekil 5) Odensten ve arkadaşları ise femoral yapışma yerini en büyük çapı 18mm, en küçük çapı 11 mm olan oval bir alan olarak tanımlamışlardır (19). (Şekil-6) Tibial yapışma yeri için Girgis ve arkadaşları tibia eklem yüzeyinin ön kenarının 15 mm posteriorunda 30 mm uzunluğunda bir alan tarif ederken(16). Odensten ve Gillquist en büyük çapı 17 mm, en küçük çapı 11 mm olan oval bir alan olarak tanımlamışlardır (19).



Şekil-5:Girgis ve arkadaşlarının çalışmasında göre ÖÇB nin femur ve tibia yapışma alanları



Şekil-6:Odensten ve arkadaşlarının çalışmasında ÖÇB nin femur ve tibia yapışma alanları

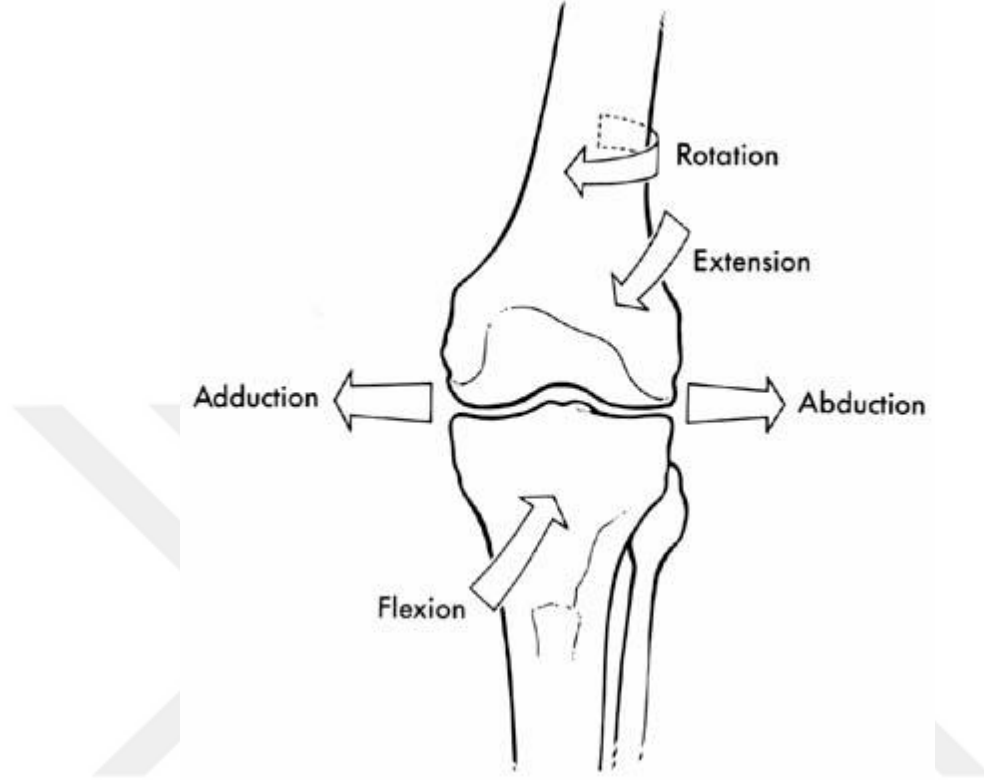
ÖÇB kanlanması temel olarak orta genikülat arter dallarından sağlar, bağın distalinde inferior genikülat arterin terminal dalları bu damarlanmaya katılır. ÖÇB'nin femoral yapışma yerinin posterosüperiorundan giren ana dal, sinovya üzerinde periligamentöz bir ağ yaparak bağı sarar (20). Kollajen liflere paralel uzantı vererek seyreder. Ayrıca ÖÇB'nin infrapatellar yağ dokusu ile olan ilişkisi nedeniyle de lateral ve medial genikülat arterden de beslenir. ÖÇB nin proksimali daha fazla kanlanırken anteromedialindeki fibröz kıkırdak bölgesi damarsızdır. Kemiğe yapışma yerlerindeki fibröz kıkırdak alanların da damarlanması yoktur (10).

ÖÇB'nin innervasyonu damar yapılanması çevresinde ve sinovyasında bulunan ve tibial sinirden ayrılarak posterior kapsülü penetre edip eklem giren sinirler tarafından sağlanır. Bu sinir yapılanması propriyosepsiyonda çok önemli olan mekanoreseptörlerdir. Mekanoreseptörler Ruffini, Pacini, Golgi tendon organı ve serbest sinir uçları olarak dört farklı tipte sonlanır. ÖÇB de en yoğun olarak ruffini tipi sinir sonlanımları bulunup gerilmeye duyarlıdır ve dizin ekstansiyonu sırasında aktivite olurlar. Daha az oranda bulunan pacini tipi reseptörler ise basıya duyarlı olup fleksiyon sırasında uyarılırlar. Serbest sinir uçları ise ağrıya ve eklem içi inflamatuvar olayların algılanmasında etkindir. Greft revaskülarizasyonunda düzenleyici rol oynadıkları düşünülmektedir (11,12). Ağrı iletiminde görevli serbest sinir uçlarının çok az miktarda bulunması ÖÇB yaralanması esnasında hastaların ağrıdan çok "kopma sesi" duyması ve hemartroz geliştikten sonra ancak eklem kapsülünün gerilmesine bağlı şiddetli ağrı duymasını açıklamaktadır. ÖÇB rüptürü sonrasında 3 aya kadar mekanoreseptör seviyesi aynı kalır sonrasında mekanoreseptörlerin sayısı yavaş yavaş azalmaya başlar ve 9. ay civarında sadece serbest sinir uçları bulunabilir (11).

2-4. ÖN ÇAPRAZ BAĞ BİYOMEKANİĞİ

Eklemler hareket eksenlerine göre sınıflandırıldığında diz eklemi menteşe tipi bir eklem olarak kabul edilir fakat diz sadece tek düzlemde fleksiyon ve ekstansiyon hareketi yapan bir eklem değildir. Diz eklemi her üç ekseninde de hareket kabiliyetine sahip kompleks bir eklemdir. Dizin statik yapıları ÖÇB,AÇB, her iki yan bağlar, kemik yapılar , kapsül ve menisküslerdir; dinamik yapılar ise diz çevresindeki kas ve tendonlardır (21).

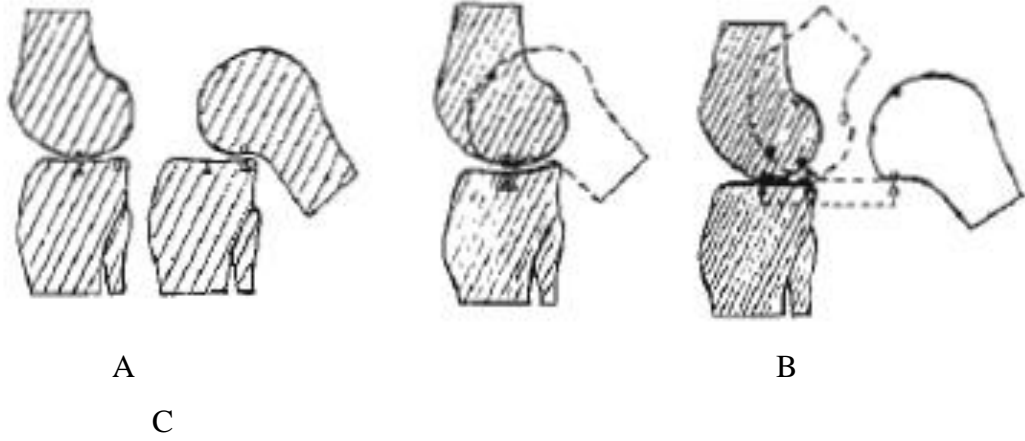
Diz altı temel hareket ve bunların karışımı olan kompleks hareketleri yapabilir. Bunlar fleksiyon-ekstansiyon, rotasyon (iç-dış), abdüksiyon, addüksiyon, translasyondur (yukarı-aşağı, ön-arka, medial- lateraldir) (22).



Şekil-7: Dizin temel hareketleri

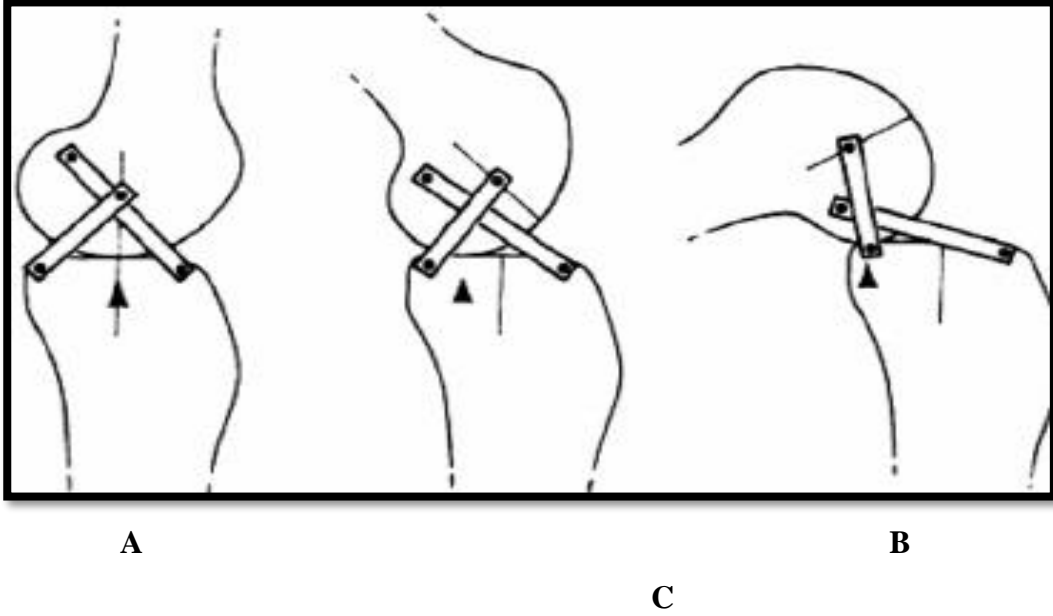
Diz eklemi ekstansiyon ve fleksiyon hareketleri esnasında femur kondilleri, tibia platosu üzerinde esas olarak iki ana hareket yapar. Bunlar yuvarlanma (rolling) ve kayma (gliding) hareketleridir. Bu hareketlerin birleşimi sayesinde diz eklemi dar bir alan içinde açılabilir olarak geniş bir hareket aralığı kazanır. Tam ekstansiyonda olan dizde 20° fleksiyon derecesine kadar sadece yuvarlanma hareketi meydana gelir. 20° fleksiyondan sonar ise yuvarlanma hareketi giderek azalırken, kayma hareketi başlar ve fleksiyon derecesi arttıkça kayma giderek artar. Fleksiyonun sonuna gelindiğinde ise femur kondilleri sadece kayma hareketi yapar. ÖÇB ve AÇB yuvarlanma ve kayma hareketi sırasında düzenleyici olarak rol oynar (20).

Femur tibia üzerinde tek tip hareketle fleksiyon ve ekstansiyon yapsaydı eklem hareket açıklığı azalır. Örneğin sadece yuvarlanma hareketi ile 45 derecelik fleksiyonda femur tibia platosunun dışına taşardı veya femur tibia üzerinde sadece kayma hareketi yapsaydı tibia platosunun arka kenarına çarpardı ve hareket 130 derecede sonlanırdı.(Şekil 10)



Şekil-8: A-Dizde normal kayma ve yuvarlanma; B-Sadece kayma; C-Sadece yuvarlanma

Bu femoral kayma ve yuvarlanma hareketi bağlaşık dört bar sistemi ile açıklanmıştır. Bu dört bar, ÖÇB ve AÇB'nin lifleri ile, bağların femoral ve tibial yapışma yerlerini birleştiren çizgilerden oluşmaktadır (8,22,23). (Şekil10)



A

B

C

Şekil-9: Bağlaşık 4 bar sistemi

A-Tam ekstansiyonda ; B-45°fleksiyonda ; C-90°fleksiyon

ÖÇB ile AÇB arasındaki kesişme noktası diz fleksiyonu sırasında arkaya doğru yer değiştirerek kayma yuvarlanma hareketini sağlar. Bağlaşık dört bar sistemi sayesinde femurun geri kayarak tibia arkasına düşmesinin önüne geçilmiş olur. Diz 0-90 derece arasındaki hareketi esnasında femur ile tibia arasındaki temas noktası 14 mm arkaya kayar.

Çapraz bağlar, bağlaşık dört bar mekanizmasında anlaşılacağı üzere birer dişli gibi görev görmektedirler (8,22,23).

Normal yürüyüş esnasında tibiofemoral eklemde iki farklı yük biner bu kuvvetler duruş fazında ortaya çıkan yer reaksiyon kuvveti, ve salınım fazında meydana gelen inersiyel yük. Bu yükler diz eklemi çevresi kaslar, çapraz ve yan bağlar karşılar. Normal yürümeye sırasında dize binen yük vücut ağırlığının 2 ile 5 katı kadar yük biner ve koşma esnasında 25 katına kadar çıkabilir (22). Diz eklemde normal fleksiyon ve ekstansiyon aralığı 0-140 derece olup, çoğu zaman 5- 10 derecelik hiperekstansiyon vardır. Diz tam ekstansiyonda dururken hiç rotasyon hareketi yoktur. Fleksiyon arttıkça rotasyon miktarı da artar ve 90 derece fleksiyonda maksimum olur. Kişiyeye göre değişmekle beraber 90 derece fleksiyonda esnasında 25-30 dereceye kadar pasif rotasyon olabilir (20).

Medial femoral kondil, lateral femoral kondile göre daha büyüktür. Medial tibial plato konkav, lateral tibial plato ise hafif konveks yapıdadır. Böylece medial kompartmanda geniş temas yüzeyi oluşur. Bu sebeple diz tam ekstansiyonda femurun tibia üzerinde iç rotasyona gelmesini sağlar. Ayrıca ekstansiyonda tibia eminensiyaları femur interkondiler çentiğine oturur. Dizin bu özelliğine “vida-yuva mekanizması(screw-home)” adı verilir. Diz tam ekstansiyonda rotasyon yapılamamasının nedeni, vida-yuva mekanizması ve yumuşak doku gerginliğidir. Diz fleksiyona getirildiğinde diz gerginliği azalır ve femur tibia üzerinde dış rotasyona gelir (20).

Dizin primer stabilizatörleri, dize uygulanan kuvvetlerin anormal hareketlere yol açmasını önemli ölçüde engelleyen yapılardır. Sekonder stabilizatörler ise dizin stabilitesinde daha az etkin olan yapılardır. Primer stabilizatörler sağlamken sekonder olanların zarar görmesi laksitiye neden olmaz. Ancak primer zarar gördüğünde, sekonderlerin önemi artar. Lachmann, pivot shift, nötral ve dış rotasyondaki ön çekmece testlerinde ÖÇB primer stabilizatör olarak rol oynar. Varus, valgus, ters pivot shift ve iç rotasyondaki arka çekmece testlerinde ise ÖÇB sekonder stabilizatör olarak rol alır (20). ÖÇB'nin asıl görevi anterior-posterior diz hareketlerini kısıtlamaktır. Maksimum anterior tibial translasyon 30 derece fleksiyonda meydana gelir ve ortalama 5-8mm kadardır. Anterior-posterior translasyon tibia da rotasyonla birlikte yaklaşık %30 artar. Anterior tibial translasyonu engelleyen birçok sekonder kısıtlayıcı da vardır (24). ÖÇB ayrıca varus ve valgus stresine karşı sekonder stabilizatör olarak rol alır, hiperekstansiyonu önler, aşırı iç rotasyonu önleyerek rotasyonu kontrol eder ve gerginliği sayesinde tam ekstansiyona yaklaştığında dizin vida-yuva mekanizması ile stabilizasyonunu sağlar.

Günlük aktivitelerde ÖÇB'ye binen kuvvetler genellikle gerilme güçleridir. Bu güçler genellikle 285-400 newton arasında değişkenlik gösterir. Bağa giderek artan yükler uygulandığında ÖÇB elastik deformasyon, plastik deformasyon ve yetmezlik olmak üzere 3 ana evrede bozunmaya uğrar. Elastik deformasyon oluştuğunda bağ gerilir fakat bağın bütünlüğü bozulmaz. Yük ortadan kalktığında eski haline döner. Klinik olarak uygulanan testler bu kuvvetlere örnek teşkil eder. ÖÇB'ye elastik deformasyon sınırını aşan kuvvetler uygulandığında ise kopar. Bağa uygulanan gerilme daha da arttırılırsa bağ plastik deformasyona uğrar. Bu fazda ise kollajen fibrilleri arasındaki çapraz bağlar kırılır ve bağın boyu uzar. Bu faz oluştuğundan sonra bağın eski uzunluğuna erişmesi söz konusu değildir. Makroskobik olarak bağın bütünlüğü bozulmamasına karşın fonksiyonel olarak bağda yetmezlik görülebilir. Uygulanan gerilim kuvveti daha da arttırılırsa bağ makroskobik olarak kopar, hem fonksiyonel hem de anatomik olarak bağ yetmezliği ortaya çıkar (4,27,28,32,33).

1984 yılında Noyes ÖÇB'in biyomekanik özelliklerini incelemiştir. ÖÇB'in 1725 ± 269 N yüke dayanıklı olduğunu ve 182 ± 33 N/mm sertlikte olduğunu bildirmiştir. Fu ve arkadaşları 1991 yılında yaptıkları kadavra çalışmasında ÖÇB'nin 2160 ± 157 N yüke dayanıklı olduğunu ve gerginliğin 242 ± 28 N/mm olduğunu bildirmişlerdir (31). Karşılaştırmalı bir başka çalışma da Rauch ve arkadaşları tarafından yapılmış ve yüklenme sınırı 2500 N olarak bulunmuştur (4).

Normal günlük aktiviteler sırasında ÖÇB'a binen kuvvetler genellikle gerilme yükleridir. Bu yükler günlük aktiviteler sırasında 285-400 newton arasındadır. ÖÇB, elastik deformasyon sınırını aşan yükler ile kopar. Bağa giderek artan yükler uygulandığında ÖÇB elastik deformasyon, plastik deformasyon ve yetmezlik dönemi olmak üzere 3 evreden geçer. Elastik deformasyon sırasında bağ gerilir, ancak bağın bütünlüğü bozulmaz. Yük ortadan kalktığında eski haline döner. Klinik stabilite testlerinde bağa uygulanan gerilme kuvveti buna örnektir. Bağa uygulanan gerilme kuvveti arttırıldığında bağ plastik deformasyon fazına girer. Bu aşamada kollajen fibrilleri arasındaki çapraz bağlar kırılır ve bağ uzar. Bu histolojik değişiklik oluştuğundan sonra bağın eski uzunluğuna erişmesi söz konusu olamaz. Makroskobik olarak bağın bütünlüğü bozulmamasına rağmen fonksiyonel olarak bağda yetmezlik görülebilir. Uygulanan gerilim kuvveti daha da arttırılırsa bağ makroskobik olarak kopar, fonksiyonel ve anatomik olarak bağ yetmezliği ortaya çıkar (22,26,27).

ÖÇB'nin eksenini boyunca olan yüklenmelerde femur-ÖÇB-tibia kompleksinin yüklenme sınırı değerlerinin diz fleksiyona geldiğinde belirgin olarak düştüğü görülmüştür.

Bu sonuca göre diz ekstansiyondayken daha fazla ÖÇB lifi yük taşıyabilmektedir. Bu durum on capraz bağ yırtıklarının çoğunlukla diz fleksiyondayken meydana gelen travmalarla oluşunu da açıklar (10,28). Yüklenme sınırı değeri aynı zamanda yaşa bağlı olarak değişmektedir. Genç erişkinlerde bu değer ortalama 2200 N iken yaşlı insanlarda %50 daha azdır(25). Bağın gücünü, elastisitesini ve plastik deformasyon eşiğini düşüren birçok değişken vardır. Bunlar; immobilizasyon, yaşlılık, sistemik hastalıklar, steroid kullanımı, damarsal hastalıklar ve tekrarlayan travmalardır. Sağlam olan ÖÇB altı haftalık bir immobilizasyon ile gerilim kuvvetinin yaklaşık %60 kadarını kaybeder ve tekrar eski haline dönmesi 10 ay kadar sürebilir (8,27).

ÖÇB'nin yapısında 4 tip nöral reseptörün varlığı tarif edilmiştir. Bu reseptörler hem mekanoreseptif hem de nosiseptif özellik taşırlar. Bunlar: Tip 1 sinir sonlanmaları subkutan dokudaki Ruffini sinir sonlanmalarına benzer yapıda globüler korpüsküler şeklindedir. Tip 2 sinir sonlanmaları konik korpüsküller şeklinde olup Paccini cisimciklerine benzer. Tip 3 sinir sonlanmaları fusiform şeklindedir ve tüm ÖÇB'yi çevreler. Tip 4 sonlanmalar ise non korpüsküler şekilde olup myelinsiz sinir flamanları şeklindedir. Bunlar ciltteki serbest sinir sonlanmalarına benzer yapıdadırlar. ÖÇB reseptörleri dizin hareket açıklığı boyunca proprioseptif bilgileri algılayıp santral sinir sistemine aktarmaktadırlar (29).

ÖÇB gerildiğinde bu reseptörler aktive olur ve bir geri bildirim döngüsü(feed back) oluştururlar. Reseptörlerin aktive olması kuadriseps kasını inhibe eder (negatif feed back), hamstring grubunu ise aktive eder (pozitif feed back) ve tibianın öne translasyonu dinamik olarak engellenmiş olur. Bu iki geri bildirim mekanizması arasındaki ilişki fleksiyon derecesine göre değişir. Erken duruş fazında fizyolojik yürüme için kuadriseps aktivitesi gerekir. 40-45 derecenin altındaki fleksiyon derecelerinde kuadriseps kasılır ve tibiayı öne translasyona zorlar. 60 dereceden sonraki fleksiyon derecelerinde ÖÇB üzerinde mekanoreseptörler aktive olur ve hamstring grubunu aktive ederler. Akut ÖÇB yokluğunda bu dinamik refleks arkı bozular, tibiada öne translasyon gözlenir. Fakat olay kronik hal alınca posterior kapsüldeki mekanoreseptörler önceki refleks yolun yerini alırlar, hamstring grubu kasların kasılmasını sağlarlar ve kuadriseps aktivitesini inhibe ederler (30).

ÖÇB deki bu kompleks fonksiyonunun ortaya çıkması üzerine ÖÇB rekonstrüksiyonu yapılan hastalarda greftin bu fonksiyonu yeniden kazanıp kazanmadığı merak edilmiştir. Hamstring tendon greftleriyle rekonstrüksiyon yapılan dizlere elektrik uyarımı verilerek greftde oluşan somatosensoryal uyarılmış potansiyellerin (SEP) kaydedilmesiyle yapılan bir çalışmada; greftde de sensoryal nöronların rejenere olduğu ve

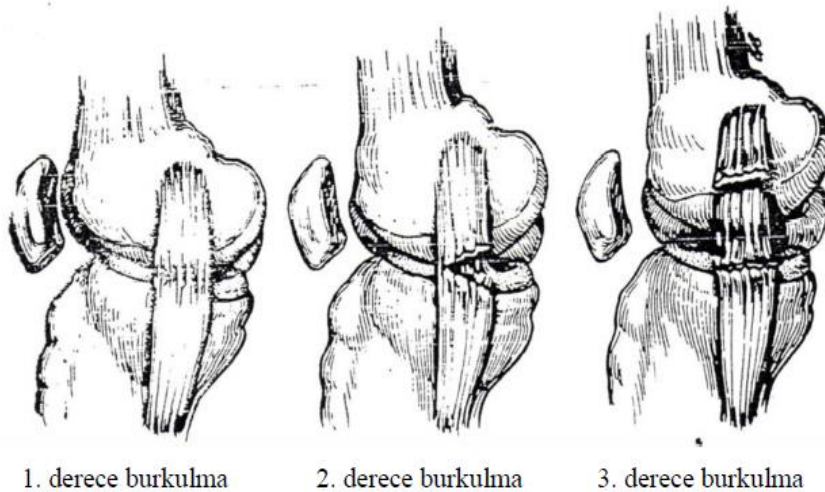
SEP yanıtının elde edildiği görülmüştür. Ancak bunların normal dizdeki ÖÇB'in verdiği SEP yanıtından daha düşük amplitüdü olduğu saptanmıştır (30).

ÖÇB yetmezliğinde vida-yuva mekanizmasının bozulmasına sonucu olarak ve iliotal bandın gevşemesi nedeniyle ortaya çıkan aşırı iç rotasyon, lateral kompartmanın rotasyonel subluksasyonuna neden olur. Tekrarlayan kayma hisleri, efüzyon, dejeneratif menisküs yırtıkları, kıkırdak lezyonları, periferik ve femur interkondiler aralık lateral duvarında osteotif oluşumu ve laksite artışı sonucu gonartroz gelişebilir (31,32).

2.5.ÖÇB YARALANMALARINA GENEL BAKIŞ

Dizde en çok görülen bağ yaralanması ÖÇB yaralanmalarıdır ve %70'i spor yaralanmaları sonucu meydana gelmektedir. Genel olarak toplumda görülme sıklığı yaklaşık 1/3000'dir (30,33). Diz bağ yaralanmalarına genellikle 2. ve 3. Dekatta daha sık rastlanır. Ülkemizde ÖÇB lezyonlarının insidansı ile ilgili bir çalışma bulunmamaktadır. Amerika Birlesik Devletlerinde (ABD) ÖÇB lezyonu insidansı 38/100.000 yıl olarak bildirilmiştir. ABD'de yılda 250.000 yeni akut ÖÇB yırtığı teşhis edilmektedir. Her yıl ABD'de yaklaşık 100.000 ÖÇB rekonstrüksiyonu yapılmaktadır (34).

Kas, tendon va bağ yaralanmaları The American Medical Association' s (AMA) tarafından üç seviye olarak sınıflandırılmıştır. Sınıflama semptom, bulgu ve yaralanmanın şiddetine göre değerlendirmeyi sağlar. Burkulma (sprain) terimi klinik kullanımda bağda komplet yırtık olmadan sadece parsiyel rüptür anlamında kullanılmaktadır. fakat AMA sınıflamasına göre bu sadece I. derecede burkulma için geçerlidir. İkinci ve üçüncü derece burkulmalarda eklemde anormal hareket ve açılanma bulunur (30,35).



Şekil-10: Burkulma tipleri

The American Medical Association' s (AMA) tarafından yapılan tendon bağ burkulma sınıflaması;

1. derece burkulma: Ligament liflerinde minimal yırtılma vardır ancak instabilite yoktur. Klinik olarak ligament üzerinde hassasiyet mevcuttur.

2. derece burkulma: Ligament liflerindeki yırtılma miktarı daha fazladır, orta düzeyde anormal hareket vardır ancak tam bir instabilite yoktur.

3. derece burkulma: Ligament liflerinde tam yırtık vardır, tam bir instabiliteye neden olur ve kendi içinde de üçe ayrılır;

- Evre I: Eklemde 5 mm'den daha az açılma olması
- Evre II: Eklemde 5-10 mm arasında açılma olması
- Evre III: Eklemde 10 mm'den fazla açılma olması

2.5.1. İNSTABİLİTE

İnstabilite eklem bağlarındaki hasar sonucu ortaya çıkan anormal hareketlere bağlı olarak stabilitenin bozulması olarak tanımlanabilir. İnstabilitelerin tarifi ve sınıflandırılması "Amerikan Ortopedi ve Spor Hekimliği Birliği" tarafından yapılmıştır. Bu sınıflandırma tibianın deplasman yönüne, yapısal yetersizliklere ve dizin AÇB santral aksı etrafındaki rotasyonuna dayanmaktadır. Buna göre diz instabiliteyi üç farklı grupta değerlendirilir;

-ROTATUAR İNSTABİLİTE

-KOMBİNE İNSTABİLİTE

-DÜZ İNSTABİLİTE

Tüm rotatuar ve kombine instabiliteelerde AÇB sağlamdır. Eğer AÇB yırtıksa instabilite düz instabilite halini alır. Çünkü bu durumda subluksasyon veya translasyon bir santral eksen üzerinde olmayacaktır. Bazı düz instabiliteelerde AÇB kısmi hasar görmüş veya tamamen sağlam olabilmektedir (36).

1- ROTATUAR İNSTABİLİTELER:

Kapsül ve bağların hasarlanması ile birlikte ÖÇB'nin kısmi veya tam yırtılmasıyla oluşur. Dört alt tipi vardır:

A) Anteromedial Rotatuar İnstabilite: Tibianın anteromedial subluksasyonu ile birlikte medial eklem aralığında açılma mevcuttur. Bu instabilite tibiayı anteriora translasyona ve AÇB'nin aksı etrafında dış rotasyona zorlayan kuvvetler sonucu

oluşmaktadır. Bu durumda aşağıdaki yapılarda değişen derecelerde hasar meydana gelebilmektedir;

- İç yan bağ (özellikle yüzeysel lifler)
- Posterior oblik bağ
- Medial kapsül
- ÖÇB

Medial menisküs lezyonuyla birlikte olabilir. Fizik muayenede 30° fleksiyonda valgus stres testinde açılma, pozitif Lachman testi ve öne çekmece testleri ile saptanır (22,37,38).

B) Anterolateral Rotatuar İnstabilite: Tibianın anterolaterale subluksasyonu ile birlikte anormal iç rotasyon ve lateral eklem aralığında açılma vardır. Bu durumda;

- Dış yan bağ
- ÖÇB
- Popliteal köşe yapılarında hasar oluşabilmektedir.

Fizik muayenede bulgu olarak 30° fleksiyonda varus stres testinde eklemde açılma, pozitif ön çekmece, Lachman ve pivot shift testi ile saptanır. Normalde tibianın dış rotasyona eğilimi olduğundan öne çekmece testi sırasında tibiada dış rotasyon meydana gelip bu tip bir instabilitenin atlanmasına sebep olabilir (10,22,37). ÖÇB yaralanması ile beraber Segond kırığının saptanması anterolateral instabilite için patognomonik bir bulgudur (39).

C) Posterolateral Rotatuar İnstabilite: Lateral tibial platonun posteriora translasyonu ile birlikte lateral eklem aralığında açılma olmasıdır. Bu durumda;

- Arkuat ligament
- Popliteus tendonu
- Dış yan bağ
- Biceps tendonu hasar görür.

Fizik muayenede tibianın dış rotasyonunda diz rekurvatuma gider. AÇB sağlam ve arka çekmece testi negatiftir. 30 derece fleksiyonda varus stres testinde, lateral kollateral ligamentteki hasarın derecesine göre hafif veya orta derecede açılma meydana gelir. Ön çekmece, Lachman ve pivot shift testleri negatif olabilir. Jacop testi (Ters Pivot Shift Testi) posterolateral instabilite için hassastır (30,37).

D) Posteromedial Rotatuar İnstabilite: Medial tibial platonun medial femoral kondile göre posteriora rotasyonu ile birlikte medial eklem aralığında açılmanın olmasıdır (10,40). Bu durumda;

- İç yan bağ
- Posteromedial kapsül
- Posterior oblik ligament
- ÖÇB hasarlanır.

Semimembranosus tendonunda gerilme veya komplet yaralanmayla birlikte olabilir.

2- KOMBİNE ROTATUAR İNSTABİLİTELER:

Aynı anda iki rotatuar instabilitenin bir arada bulunmasıyla oluşurlar. Bunlar;

- Kombine anteromedial ve anterolateral
- Kombine anterolateral ve posterolateral,
- Kombine anteromedial ve posteromedialdir.

3- DÜZ (TEK PLANLI) İNSTABİLİTELER:

Dört tipi vardır:

A) Medial İnstabilite: İç yan bağ, medial kapsül ve posteior oblik ligaman gibi medial yapıların hasar gördüğü durumlarda oluşur. Genellikle ÖÇB da yırtıktır. Fizik muayenede 30 derece fleksiyondayken valgus stres testinde açılma tespit edilir. Tam ekstansiyonda açılma olması AÇB'ın da yırtık olduğunu gösterir.

B) Lateral İnstabilite: Lateral kapsül, dış yan bağ ve arkuat ligaman gibi lateral yapıların ve AÇB'ın hasar gördüğü durumlarda oluşur (41). Fizik muayenede 30 derece fleksiyon ve tam ekstansiyonda varus stres testi pozitifdir.

C) Posterior İnstabilite: AÇB'ın izole olarak zarar gördüğü durumlarda ortaya çıkar. AÇB'le birlikte arkuat ligaman ve posterior oblik ligaman hasarlanabilir. Medial kollateral ligaman, lateral kollateral ligaman ve ÖÇB sağlamdır.

D) Anterior İnstabilite: ÖÇB'ın hasar gördüğü durumlarda oluşur. Fizik muayenede ön çekmece testi pozitifdir. Medial ve lateral subluksasyonla birlikte olabilmesine rağmen rotatuar instabilite bulgusu yoktur (39,42).

2.5.2.YARALANMA MEKANİZMALARI

Spor aktiviteleri diz bağ yaralanmalarının %90'ından sorumludur. Bu bağ yaralanmalarının %50'sini ÖÇB lezyonları oluşturur. Motorlu araç kazaları ve yüksekte

düşme gibi nedenlerle de bağ yaralanmaları oluşabilmektedir (34). Diz ekleminde bağ lezyonu yapan temel dört mekanizma tanımlanmıştır:

- 1- Femurun tibia üzerinde abduksiyon-fleksiyon-iç rotasyonu
- 2- Femurun tibia üzerinde adduksiyon-fleksiyon-dış rotasyonu
- 3- Hiperekstansiyon
- 4- Antero-posterior yer değiştirme

NON-KONTAKT MEKANİZMALAR:

Diz ekleminin hareket sınırlarını zorlayan çeşitli temas dışı mekanizmalar ÖÇB lezyonlarına sebebiyet verebilir.

Valgus-dış rotasyon zorlaması: Amatör kayakçılarda kayağın ucunun kara takılması ile oluşan valgus-dış rotasyon zorlanması ile ÖÇB lezyonu gelişebilmektedir(43).

Antero-posterior yerdeğiştirme: Profesyonel kayakçılarda oturur pozisyonda kayarlarken düzensiz bir zeminle karşılaştıklarında kuvvetli kuadriseps kontraksiyonu gelişir. Bu kas kontraksiyonu sonucunda tibianın aşırı öne translasyonu oluşur ve bu mekanizma ÖÇB lezyonuna neden olur. Aynı mekanizma futbolcularda da gelişebilmektedir (43).

Varus-iç rotasyon-ekstansiyon zorlanması: Tibianın femura göre varus ve iç rotasyon hareketinin hiperekstansiyon ile kombine olduğu mekanizma sonucunda kayakçılarda ve basketbolcularda ÖÇB lezyonu gelişebilir. Basketbolcu sıçradığında ayaklar iç rotasyonda ve diz hiperekstansiyonda iken yere düşer ise ÖÇB lezyonu gelişir. Yine kayakçıların vücutlarını öne eğerek yükseldiklerinde yere inerken ayaklarının uçlarını iç rotasyona getirerek yere hızla temas etmeleri sonucu oluşan ÖÇB lezyonu aynı mekanizma ile oluşmaktadır (43).

Hiperekstansiyon zorlanması: ÖÇB lezyonu hiperekstansiyon travması ile meydana gelir. Kişinin ayak fikse bir pozisyonda düşmesi hiperekstansiyon travmasına örnektir. Bu travma sırasında posterolateral kompleks ve AÇB da yaralanabilir.

Hiperfleksiyon zorlaması: Nadir görülen bir mekanizmadır. Oyuncunun ikili mücadele sırasında bacağına kendi altında kalması hiperfleksiyon travmasına örnektir ve ÖÇB lezyonun neden olur. Tüm bu yaralayıcı mekanizmalarda temel sebep femur sabitken tibianın hareketinin söz konusu olmasıdır (30).

KONTAKT MEKANİZMALAR:

Diz dış rotasyonda iken valgus kuvveti etkisinde olan kontakt yaralanma en sık karşılaşılan mekanizmadır. Sıklıkla İYB ve medial destek yapıları zarar görür. İkinci

sıklıkla olan yaralanma diz hiperekstansiyonda iken görülür ve % 30 oranında menisküs yırtıkları içerir. Ciddi derecede kontakt hiperekstansiyon yaralanmaları AÇB ve posterior kapsül ile birlikte nörovasküler yapıların da hasarına yol açabilir. Üçüncü sıklıkla olan yaralanma, diz fleksiyonda iken direkt darbe ile oluşur. Tibia femur üzerinde posteriora deplasmana zorlanır ve beraberinde AÇB sıklıkla zarar görür (44).

2.5.3.ÖYKÜ VE FİZİK MUAYENE

ÖÇB yaralanmalarının tanısında anamnez çok faydalı bilgiler sağlar. Yaralanmayı meydana getiren mekanizma ya da mekanizmalar dikkatlice sorgulanmalıdır. Anamnezde kuvvetin büyüklüğünün, yaralanmanın olduğu esnada dizin hangi pozisyonda olduğunun ve darbenin yönünün belirlenmesi hasarın hangi yapılarda olabileceğini kestirmek açısından önemli bilgiler verir.

ÖÇB yaralanması meydana gelen hastalar ilk travma anında kopma hissi algıladıklarından bahseder (popping sign). Bu hissi iki yumruğun birbiri üzerinde kayması şeklinde tarif ederler.(two fist sign). Akut vakalarda dizde ağrı, şişlik, hematoma, aktif hareket kısıtlılığı, emniyetsizlik hissi, aksayarak yürüme ve destekli yürüme ihtiyacı esas yakınmalardır. Daha ciddi bir durum olan çoklu bağ yaralanmalarında ise daha büyük bir travma tanımlanır. Hasta dizinin üzerine yüklenemez, yürüyemez ve belirgin akut instabilite mevcuttur. Hematom daha belirgin olup eklem kapsülü yırtıldığı için kanamanın cilt altına yayıldığı gözlemlenebilir. Kronik olgularda ise yakınmalar çoğunlukla fonksiyonel instabilite, kompanse edilmiş yürüme ve eklemde oluşan ikincil patolojiler ile ilgilidir. Koşamama, spor yapamama, ani sıçrama, durma veya dönme hareketlerinde emniyetsizlik hissi ve dizde boşluk hissi olmaktadır.

Akut hemartroz varlığı diz yaralanmalarında önemli bir intraartikuler yaralanmayı göstermesi bakımından önem arzeder. Akut hemartrozlu hastaların %75-80'inde on capraz bağ yırtığı saptanmıştır (40,45). Menisküs yırtıkları , osteokondral lezyonlar ve patella çıkıkları da hemartroz nedeni olabilir. Akut ÖÇB yaralanmalarında muayene hemartroz ve ağrı nedeni ile zordur. Aşırı şişlik durumunda ponksiyon yapılarak hasta rahatlatılabilir. Fizik muayeneye başlamadan önce dizin ön-arka, yan, patella tanjansiyel ve tünel graflerinin çekilerek kemik patolojilerin varlığı açısından değerlendirilmelidir. Bağ hasarı şüphesi olan vakalarda ek olarak stres grafleri çekilmelidir.

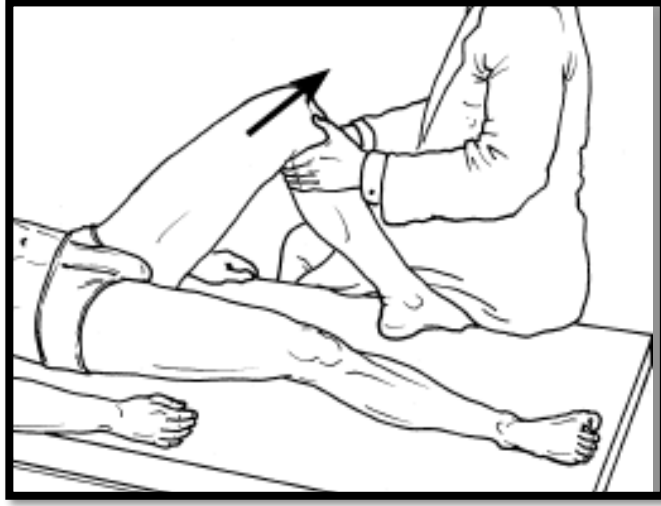
Klinik inceleme mümkün mertebe nazik bir şekilde yapılmalı ve hastaya her işlem öncesi bilgi verilerek hastanın tam olarak gevşemesi sağlanmalıdır. Bağ yaralanması şüpheli

olgularda muayene hemen veya ilk 6 saat içinde yapılmalıdır. İlerleyen saatlerde ağrı, efüzyon veya refleks kas spazmı olması nedeniyle değerlendirme güçleşir (20).

İnspeksiyonla diz çevresindeki cilt lezyonları , ekimoz, efüzyon, normal kontur kayıpları belirlenmelidir. Palpasyonla, özellikle kollateral bağların üzerinde ve yapışma yerlerinde olan hassasiyet kollaterallerin yaralandığını gösterir. Eklem aralığı hassasiyeti menisküs ve kapsül yaralanmasını gösterir. Dizin eklem hareketlerindeki kısıtlılık hemartroza bağlı olabileceği gibi, özellikle ekstansiyon kısıtlılığı deplase menisküs yırtığına veya yırtık ÖÇB liflerinin kondiller arasında sıkışmasına bağlı olabilir. Hareket açıklığının tam olması muhtemelen ciddi bir yaralanma olmadığını gösterir (20).

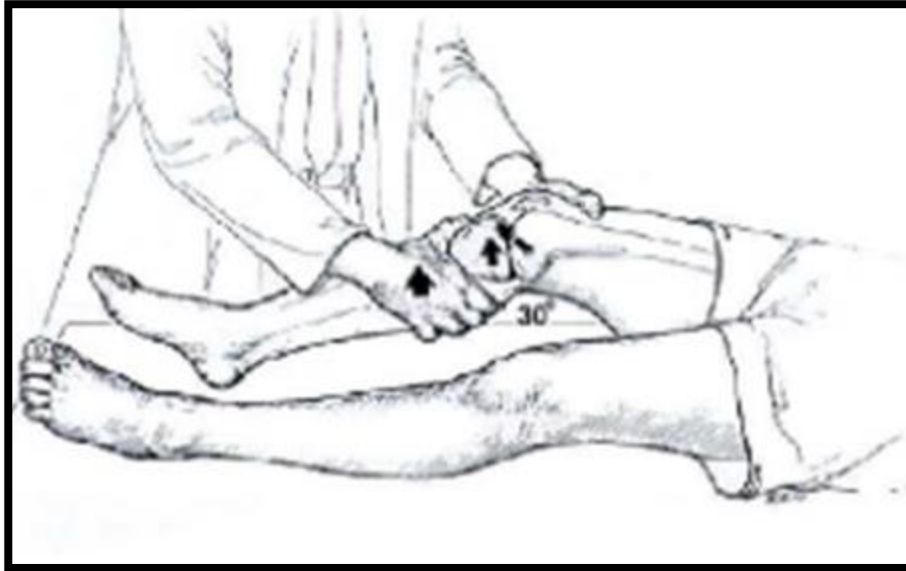
Muayenede son olarak laksite muayenesi yapılmalıdır. Steril şartlarda yapılan ponksiyon sıvısında yağ tanecikleri görüldüğünde osteokondral kırık akla gelmelidir. Ponksiyon yapılması eklem içindeki kan yıkım ürünlerinin kondrolitik aktivite ile dokulara zararının önlenmesi açısından da önemlidir. Hastanın muayenesi tam yapılamazsa anestezi altında da muayenesi yapılabilir. Pasif testlerde tibianın hareketi sırasında alınan “son nokta hissi” de önemlidir. Primer stabilizatör sağlamsa son nokta hissi sert, yırtık ise yumuşak olarak algılanır.

Ön çekmece testi: Ön-arka instabilitenin tek planda değerlendirilmesinde değerli bir testtir. Hasta supin pozisyonunda yatarken diz 90°, kalça 45° fleksiyon pozisyonunda ve ayak nötralde bakılır. Hastanın ayağı üzerine oturularak bacak tespit edilir. Her iki el, hamstring kaslarının gevşemesini sağlamak için bacağın üst kısmından kavrar. Daha sonra tibia öne doğru çekilir. Tibianın öne yer değiştirmesi 6 mm’den fazla ise test pozitif kabul edilir. Pozitif bir öne çekmece testi ÖÇB lezyonunu gösterirken testin negatif olması bağın sağlam olduğunu göstermemektedir. Bu test bakılırken AÇB’ın sağlam olduğu öncelikle belirlenmelidir. Aksi takdirde posteriora sublukse tibianın anormal öne gelişi yalancı pozitif olarak değerlendirilme riski vardır.(Şekil-11)



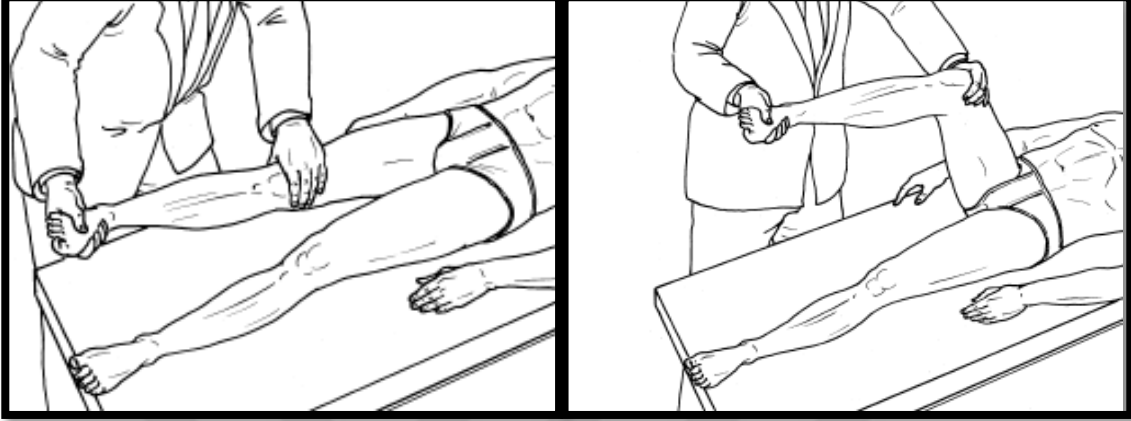
Şekil-11:Ön Çekmece Testi(46)

Lachman testi: Hasta supin pozisyondayken diz 15°-30° fleksiyonda ve ayak masanın üzerinde iken bir elle uyluk distali sabitlenir, diğer elin baş parmağı eklem hizasında anteromedialde, diğer parmaklar ile tibia proksimali posteriordan kavranarak bacağına rotasyon yaptırılmadan tibia tam düz olarak öne çekilir.(Şekil-12) Anterior translasyon 1+ den 3+ e kadar değerlendirilir. Bacağın öne doğru yer değiştirme derecesi ve son nokta hissine göre karar verilir. ÖÇB yırtığı tanısında % 87-98 sensitivitesi ile en iyi klinik testtir (20). Lachman testi negatifken öne çekmece testinin pozitif olması, ÖÇB'nin anteromedial bantının yırtıldığının posterolateral bantının ise sağlam olduğunun bir göstergesidir.



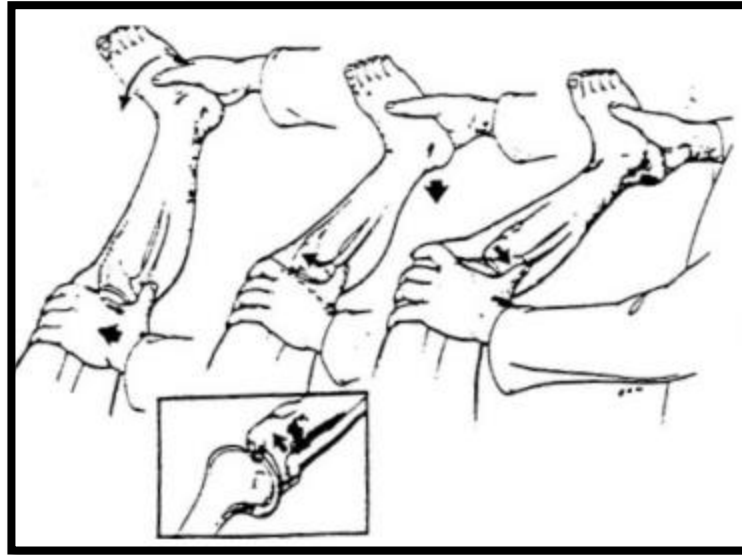
Şekil-12: Lachman Testi(10)

Pivot Shift testi: Bacak iç rotasyonda tutulurken dize valgus kuvveti uygulanır. Bu sırada diz fleksiyonda olduğunda lateral tibia platosu sublukse olur. 20-40 derece fleksiyonda ise iliotal band tarafından tekrar redukte edilir (Şekil 13) Akut vakalarda dikkatli uygulanmalıdır. Parsiyel bir ÖÇB yırtığını tam yırtığa dönüştürebileceği unutulmamalıdır (47).



Şekil-13: Pivot Shift Testi(46)

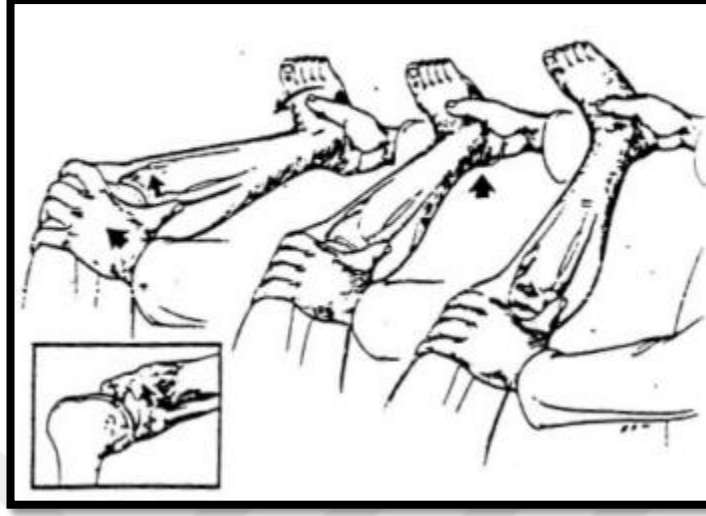
Mac Intosh testi: Pivot shift testinin farklı bir modifikasyonudur. Diz tam ekstansiyonda ve bacak iç rotasyonda dize zorlu valgus uygulanır (10).



Şekil-14:Mac Intosh Testi

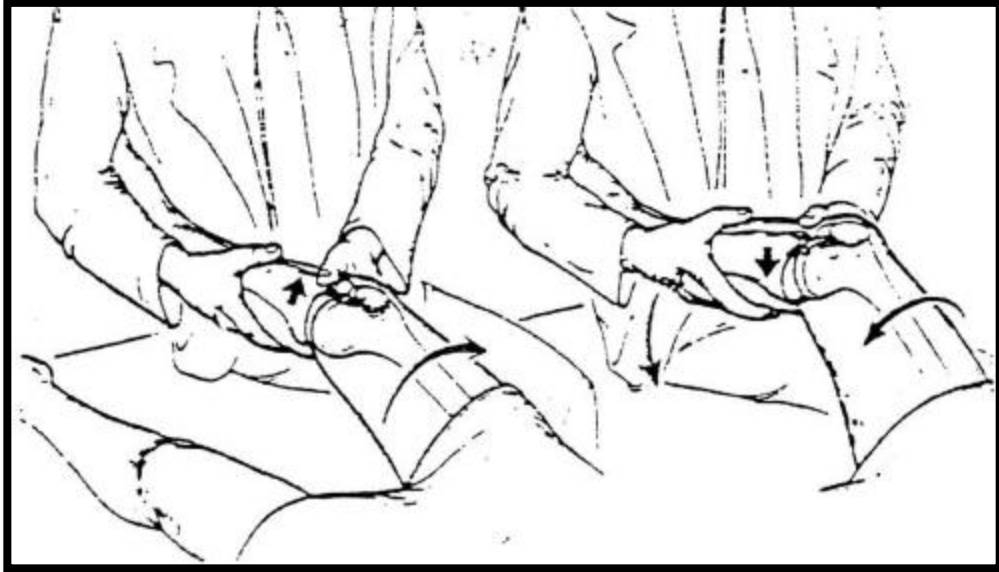
Jerk testi: Mac Intosh testi gibi bu test de pivot shift testinin modifikasyonudur. Bacak iç rotasyonda diğerele lateral tibia platosu başparmak ile hissedilir. Teste diz fleksiyonda başlanır. Fleksiyonda lateral plato redükteyken diz yavaş yavaş

ekstansiyona getirilmesi esnasında oluşan sublüksasyonun başparmak ile hissedilmesi esasına dayanır(30).



Şekil-15: Jerk Testi

Fleksiyon- Rotasyon Çekmece Testi:Tibia platoları her iki elle kavranır. Sonra tibia öne doğru çekilirken dize aynı anda fleksiyon ve ekstansiyon yaptırılır. Ekstansiyon sırasında femur kondilleri eksternal rotasyona giderken tibia anteriora translase olur. Diz fleksiyona alındığında ise femur kondilleri içe rotasyon yaparken tibia tekrar redukte olur. (Şekil 16) Anterolateral rotator instabiliteyi göstermede diğer testlerden daha hassastır (30).



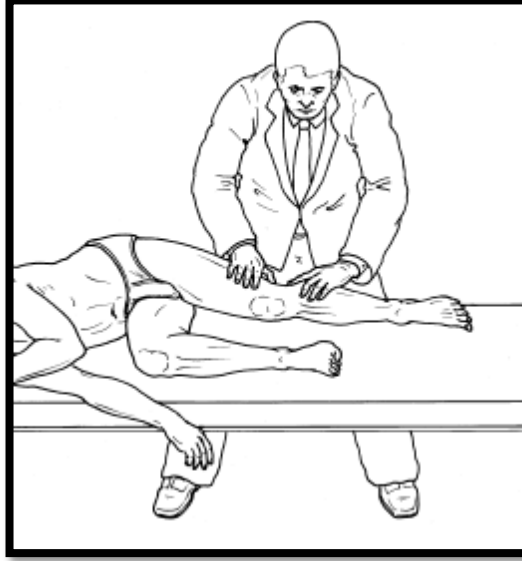
Şekil-16: Fleksiyon- Rotasyon Çekmece Testi

Loosee testi: Teste diz fleksiyonda ve bacak dış rotasyundayken başlanır. Bu sırada dize valgus kuvveti uygulanır. Diz ekstansiyona alınırken bacağı iç rotasyon yaptırıldığında lateral tibial platonun sublukse olduğu görülür. (Şekil 17)



Şekil-17:Loosee Testi(46)

Slocum Testi: Muayene uygulanacak ekstremitede kalacak şekilde hasta hafif yan yatarken hekim baş parmağını fibula başının arkasına yerleştirir, işaret parmağı sublukse lateral tibia platosunun ön kısmını palpe eder. Diğer elin işaret parmağı lateral femur kondili üzerinde iken baş parmak kondilin posterioruna yerleştirilir. Diz desteksiz olarak valgusta, tibia femura göre iç rotasyonda iken her iki elle anteriora ve valgusa doğru kuvvet uygulanarak sublukse diz fleksiyona getirilir. Diz 30° fleksiyona geldiğinde redüksiyon işaret parmaklarının pozisyonuyla anlaşılır (48). (Şekil 18)



Şekil-18: Slocum Testi

Laksisite ölçerler: Bu cihazlar tedavisi planlanan dizin, normal populasyonla ve aynı kişinin sağlam dizi ile karşılaştırma imkanı sağlamaktadır. Bağ yetersizliği olan hastalarda tedavi sonuçlarını daha objektif değerlendirmek için birçok cihaz üretilmiştir. Varus-valgus laksisitesini ölçen, rotasyonları ölçen, anterior-posterior translasyonu ölçen ve komplike test aletleri olarak dört grupta sınıflandırılırlar. En yaygın olarak kullanılanlar anterior-posterior translasyonu ölçen aletlerdir. Bu aletlerde patella orta noktası referanslı tuberositas tibianın anteroposterior translasyonu ölçülerek yorumlanmaktadır. Capraz bağ yetersizliği olan hastalarda dizin anteroposterior plandaki deplasmanı KT-1000 artrometresiyle ölçülerek objektif değerler elde edilebilir.



Resim-3: KT-1000 Artrometresi (49)

Bu yöntemde dize uygulanan sabit bir kuvvet ile tibia da oluşan anterior translasyon miktarı ölçülebilir. Yapılan çalışmalarda değişen değerler olmakla birlikte insanların %97'sinde iki taraf arasında 3 mm ve üzerinde fark bulunması ÖÇB yırtığı açısından anlamlı olduğu saptanmıştır.(10) KT-1000 artrometresiyle yapılan ölçümler kişiden kişiye değişebilecek ÖÇB elastisitesi ve buna bağlı anterior tibial translasyonun ortaya çıkaracağı yanlış pozitif değerlendirmeyi de ortadan kaldırmıştır. Buna karşılık KT 1000 artrometresi rotator diz instabilitelerinde kullanılabilecek bir test değildir (40).

Klinik olarak veya cihaz yardımıyla fizik muayenelerle birlikte hastanın yaralanma düzeyi ve aktivite düzeyini daha iyi anlamak için birçok farklı skorlama skalası geliştirilmiş ve kullanılmaktadır. Lysholm skalası ve IKDC (International Knee Documentation Committee) değerlendirme sistemleri sık kullanılan ve güvenilir skalalardır.

2.5.4. GÖRÜNTÜLEME YÖNTEMLERİ

2.5.4.1. Direkt Grafi:

ÖÇB lezyonu olan hastalarda genellikle direkt grafi normal görünümündedir. Akut ÖÇB rüptürü olan hastalarda osteokondral kırıklar, tibial eminentia'nın avulsiyon fraktürleri ve lateral tibial platonun avulsiyon kırığı (Segond kırığı) gibi bulgular saptanabilir. Kronik ÖÇB lezyonuna bağlı instabilitesi olan hastalarda Franklin tarafından tarif edilen yöntemle tibianın anteriora translasyonu ortaya konabilir.(30). Buna göre hasta rontgen çekilirken kronik on capraz bağ yetmezliği olan dizinin üzerinde, dizi tam ekstansiyonda olacak şekilde ve diğer bacağı kaldırarak durur. Bu pozisyonda femur kondilleri süperpoze olacak şekilde tam lateral grafi çekilir. Normalde her iki tibia platosunda paralel çizilen çizgilerle tibianın en arka noktasında çıkılan dikme femur kondillerini kesmez veya tanjansiyel geçer.Kronik ÖÇB yetmezliği olan hastalarda bu çizgi femur kondillerini keser.

2.5.3.2. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG):

ÖÇB lezyonlarının değerlendirilmesinde hem akut hem kronik dönemde en hassas tetkikdir. MRG komplet ÖÇB rüptüründe %90'ın üzerinde tanı olanağı sunar ve fizik muayene ile ÖÇB rüptür tanısına göre daha iyi oranlara sahiptir (56,57,58). MRG ile ÖÇB'deki parsiyel yırtıklar da değerlendirilebilir. ÖÇB yanında osteokondral, subkondral ve intraosseoz lezyonlar ve menisküs lezyonları da değerlendirilebilmesi ve non invaziv olması açısından değerli bir tetkikdir. ÖÇB'nin bütünlüğü anteriordan posteriora ve lateralden mediale uzanan bir yapı olduğu için tek bir MR kesiti ile değerlendirmek

mümkün değildir. Sağlam bir ÖÇB MRg'de koyu ve düşük sinyal intensitesi(hipointens) veren bir yapı olarak karşımıza çıkarken hasar görmesi durumunda yüksek sinyal intensitesi(hiperintens) verir. MRG de kullanılan kesitlerde T1 ve T2 sekansları kullanılmaktadır. T2 sekanslar akut ÖÇB yaralanmalarında daha faydalı bilgiler vermektedir (50,51,52). T1 ağırlıklı görüntülerde hasar görmüş bir ÖÇB deki ödem ve hemorajiyi göstermede yetersiz kalır. En uygun görüntü için bağıın düzlemine uygun oblik sagittal planda, ayak 15-30 derece arasında dış rotasyundayken kesit alınması gerekmektedir.

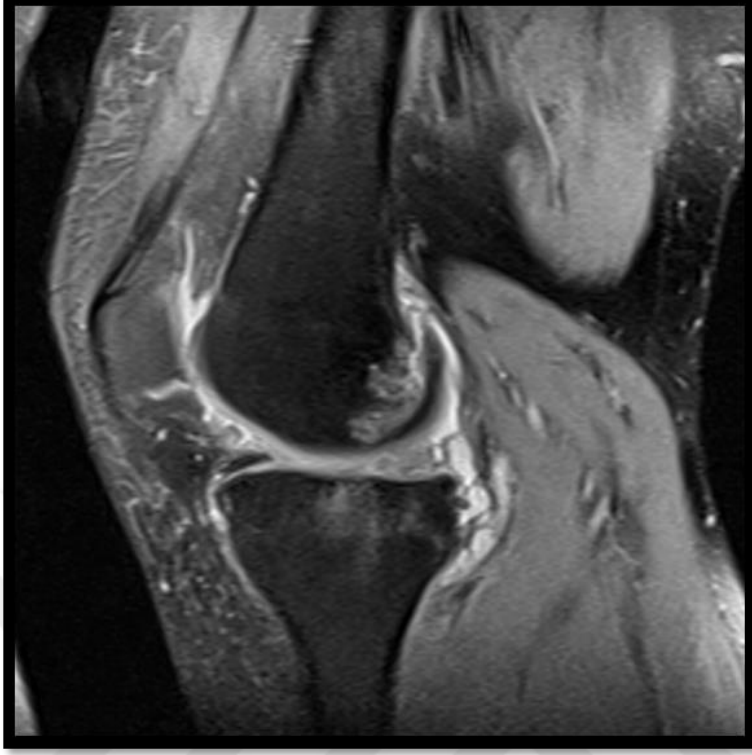


Resim-4: ÖÇB rüptürü MRG görüntüsü

ÖÇB en çok orta bölümü hasar görür. Proksimal ve distal kısımlarda rüptür görülme oranı daha düşüktür. Proksimal kısım yırtıkları kayak yapan sporcularda sık görülür. Distal ÖÇB fibrilleri komşu kemikten daha güçlü ve geniş yapışma yüzeyi olduğu için distal ÖÇB yüklenmelerinde distal yapışma yerinde tibial eminensialarda avülsiyon kırıkları görülebilir. Tüm yırtıklarda %5 oranında avülsiyon gözlenmektedir (53).

ÖÇB yaralanmalarında eş zamanlı ya da zaman içinde medial kollateral ligaman (MKL) ve kapsüler yapıların gerilmesine bağlı olarak menisküs yırtığı ya da eklem kıkırdak hasarı gelişebilir. Akut ÖÇB yaralanmalarına %41-68 oranında lateral menisküs daha sık olmakla birlikte menisküs yırtığı eşlik eder. Kronik ÖÇB yaralanmalarında ise menisküs yırtığı görülme oranı %85-91 arasında olup daha çok medial menisküste görülür. Eklem kıkırdak lezyonları, osteokondral fraktürler medial ve lateral akut olgularda %23, kronik olgularda ise %54 oranında görülebilir. Lateral femoral kondilde kontüzyonun %91,

posterolateral tibial platoda kontüzyonunun ise %94 oranında ÖÇB yırtığı ile birlikte olduğu gösterilmiştir (53).



Resim-5: MRG de osteokondral ödem görüntüsü

Akut ÖÇB Yırtıklarında MRG Bulguları;

- T2 ağırlıklı kesitlerde interkondiler çentiği dolduran heterojen görünüm artmış sinyal aktivitesi olarak gözlenir.
- Bağ liflerinin anatomik bütünlüğünün bozulması.
- Normalde T2 ağırlıklı kesitlerde hipointens olarak görülen ÖÇB'nin hiperintens görülmesi.
- Kemik ezilmesi (Bone bruise); Tibianın öne translasyonu ve iç rotasyonu ile tibianın posterolateral köşesinin femur lateral köşesine çarpması sonucu oluşur ve kesitlerde hiperintens olarak görülür.

Kronik ÖÇB Lezyonlarında MRG bulguları;

- ÖÇB nin bütünlüğünün ve devamlılığının kesitlerde görülmemesi.
- Normalde interkondiler çentik tavanına (blummsaat hattı) paralel uzanan ÖÇB'nin bu paralelliğinin kaybolup tibial platoyla arasındaki açının azalması ve daha yatay hale gelmesi.

- ÖÇB'nin AÇB'ye güdüğü vasıtasıyla skar yaparak yapışması.
- AÇB'de burkulma olması(buckling)

ÖÇB lezyonlarında sekonder MRG bulguları ya primer travmaya ya da instabiliteye bağlı olarak oluşur. Tibianın femura göre öne translasyonu hasta sırtüstü yatarken çekilen MRG'de sagittal orta hat kesitinde tibia ve femurun en arka noktalarından görüntünün uzun aksına paralel çekilen çizgiler arası uzaklığın 5 mm den fazla olması durumudur. 7 mm'den fazla bulunması tibianın öne sublüksiyonunu kesin göstermektedir (54). Lateral tibia platosundan uzun aksa paralel çekilen çizgi dış menisküsü kesiyorsa menisküs örtülmemiş demektir ve tibianın öne translasyonunu gösterir (54,59).

Kronik ÖÇB rüptürlerinde, ÖÇB AÇB'ye fibröz bantlarla bağlanıp köprüleşebilir ve MRG'de sağlam ÖÇB'ye uyan görünüm verebilir. Bu durumda ÖÇB'nin femoral yapışma yeri iyi değerlendirilmelidir. ÖÇB'nin konjenital yokluğu da yırtık görünümü vermektedir(53).

ÖÇB rekonstrüksiyonları sonrası MRG, hem normal greftin ve tünellerin pozisyonunu değerlendirmede hem de ağrı ve işlev kaybı ortaya çıktığında nedenini araştırmada kullanılabilir. ÖÇB rekonstrüksiyonu sonrası greft en iyi koronal ve sagittal oblik planlarda değerlendirilir. ÖÇB aksına paralel sagittal oblik planda görüntüler de greftin tamamının değerlendirilmesinde önemlidir (53).

ÖÇB grefti erken dönemde dokuya integrasyonu sırasında bir dizi histolojik değişiklikten geçer. Bunlar revaskülarizasyon, hücre proliferasyonu ve kollejenizasyondur. Cerrahi sonrası çok erken dönemde greft, düşük intensitede kalın bir bant şeklinde izlenir. İki yıldan fazla olmuş olgularda da yaygın düşük intensitede izlenir. Ancak erken dönemden hemen sonra 1-3 aydan itibaren 2 yıla kadar, yapılan çeşitli çalışmalarda, 3 yıl boyunca takip edilen greftlerde impingement olanlarda intensite artışı bildirilmiştir. Erken dönemde sadece greftte intensite artışı izlenmesi impingement tanısı için yeterli değildir (54). Greft sıkışması en iyi oblik sagittal planda değerlendirilir. MRG bulgularında interkondiler çentiğin tepesi üzerinde greft aksının birden değişmesi ve greftte intensite artışının gözlemlenmesidir. Zamanla parsiyel veya tam yırtıklar da gelişebilmektedir. Yan duvarlara bağlı sıkışmalar, interkondiler çentiğin lateral duvarının basısına bağlı ortaya çıkar. En iyi koronal plandaki görüntülerde değerlendirilir (53,59).

Greftte rüptür gelişen hastalarda MRG tetkiki çok değerlidir. ÖÇB liflerinin devamlılığında bozulma doğal ÖÇB'deki gibi değerlendirilir. Tibianın anteriora yer değiştirmesi ve AÇB'de açılma da görülebilir. Bazı liflerde T2 kesitlerde intensite artışı

parsiyel rüptürü düşündürür. Yeni travma varsa kemik iliği ödemi de izlenebilir (53).

ÖÇB rekonstrüksiyonu sonrası genel veya sınırlı (özellikle anterior) artrofibrozis gelişebilmektedir. Fibroz doku ÖÇB'nin her tarafında oluşabilir. Özellikle diz ekstansiyonunda kısıtlılık oluşturur. Siklops lezyonu ya da lokalize anterior artrofibrozis distal ÖÇB greftinin anteriorunda fokal fibroz nodül şeklinde izlenir ve diz ekleminde tam ekstansiyonunda kısıtlılığa neden olur. MRG'de interkondiler bölgede greft anteriorunda nodüller, T1 ağırlıklı görüntülerde düşük-ara intensitede, T2 kesitlerde heterojen, daha sıklıkla düşük intensitede izlenir. Bazen içerisinde hemosiderin birikimi izlenebilir. Çok büyük olursa greftte açılanmaya neden olabilir. Hoffa yağ yastıkçığında fibrozis veya doğal ÖÇB liflerinin kalıntıları görüntüleme de karışabilir (54).

2.5.4.3. Ultrasonografi:

İnvaziv bir yöntem olmayan USG ile ÖÇB yapışma yerinde hematoma varlığının tesbit edilmesiyle ÖÇB lezyonları tanınabilmektedir (60). Deneyim gerektirmesi sebebiyle ve MRG nin daha çok bilgi sağlaması nedeniyle günümüzde USG çok sık kullanılmamaktadır.

2.5.5. ÖÇB YARALANMASININ TEDAVİSİZ SEYRİ

ÖÇB'nin iyileşme kapasitesi fonksiyonu ve kanlanma özellikleri nedeniyle sınırlıdır. ÖÇB lezyonları tedavi edilmediğinde Gather tarafından tarif edilen 8 farklı şekilde seyir gösterir (61,62).

- **Sınıf A:** ÖÇB güdükleri düzensiz saçaklanmalar şeklinde kalır.
- **Sınıf B:** ÖÇB intrasinovyal yırtık olarak kalır.
- **Sınıf C:** Kemik avülsiyonuyla birlikte dir.
- **Sınıf D:** ÖÇB güdükleri retrakte olur.
- **Sınıf E:** ÖÇB güdüklerinden birisi AÇB'ye yapışır.
- **Sınıf F:** ÖÇB güdükleri atrofiye uğrar ve tamamen rezorbe olur.
- **Sınıf G:** ÖÇB güdükleri birbirine bağlanır ve zayıf bir skar dokusuyla iyileşir.
- **Sınıf H:** Bu tiplerden ikisi beraber olur.

Yukardaki tipler arasında en sık görüleni Sınıf E olup ; en az görüleni ise sınıf G'dir. ÖÇB her ne şekilde iyileşirse iyileşsin biyomekanik olarak fonksiyonunu kaybeder (61). ÖÇB yırtığı olan yüksek ve orta aktiviteli hastaların dizlerinde, yırtık tedavi edilmediği takdirde kronik dönemde osteoartrit gelişmesi bilinen bir gerçektir (63). ÖÇB yaralanması

dizin normal biyomekaniğini bozmakta ve günlük aktivitelerde dize yansıyan güçlerin paylaşımında ÖÇB dışı yapılara düşen payı arttırmaktadır. ÖÇB tibianın translasyonuna karşı olan güçlerin yaklaşık olarak %90'ını karşılamaktadır. ÖÇB yokluğunda bu görevi iliotal bant, eklem kapsülünün medial ve lateral segmentleri, yan bağlar ve menisküsler özellikle medial menisküs yüklenir. Tibial translasyona engel olan ikincil destek yapılarına binen yük arttığı için tekrarlayan subluksasyonlarda bu yapıların yaralanma oranı artar (63).

2.6. ÖÇB YARALANMALARININ TEDAVİSİ:

ÖÇB yaralanması olan hastada tanı konulduktan sonra yapılması gereken tedavinin nasıl yapılacağına karar vermektir. ÖÇB yaralanmalarında tedavi konservatif ya da cerrahi olarak yapılabilir. Tedavinin konservatif mi yoksa cerrahi mi yapılacağı konusunda karar vermede sadece klinik olarak instabilitenin olması yeterli değildir. Hastanın beklentileri, aktivite düzeyi, eklem içi diğer yapılardaki yaralanmalar, hastanın rehabilitasyona olan uyumu göz önünde bulundurulacak diğer etmenlerdir. (64-66).

2.6.1 KONSERVATİF TEDAVİ

ÖÇB yaralanmalarında cerrahi tedavi sıklıkla kullanılmakla birlikte uygun endikasyonda ve seçilmiş vakalarda konservatif tedavinin halen yeri mevcuttur. Konservatif tedavinin amacı, hastanın dizindeki boşalma ve güvensizlik hissini ortadan kaldırılmasını ve günlük yaşamda ek yaralanmaya sebep olmadan ÖÇB'den yoksun yaşamının sağlanmasını amaçlar. (67)

Cerrahi tedavi planlanan hastalara da konservatif tedavi başlanmalıdır. Böylece hem ameliyat öncesi kas gücü arttırılmış, eklem hareket açıklığı sağlanmış hem de hastanın ameliyat sonrası rehabilitasyona uyumu kolaylaştırılmış olur. Epifizi açık olan erken yaşta hastalar, aktivite düzeyi düşük ileri yaş hastalar ve dizde instabilite oluşturmayacak parsiyel yırtığı olan hastalar konservatif tedaviden daha fazla fayda görmesi beklenen hasta grubudurlar. Çoklu bağ yaralanması olan ve menisküs yırtığı da olan vakalarda direkt cerrahi düşünülmelidir. Çünkü konservatif tedavi başarısı bu vakalarda çok düşüktür. Konservatif tedavide izlenmesi gereken aşamaları şunlardır;

Ağrı ve efüzyonun azaltılması: Antiinflatuar tedavi, buz ve elastik bandaj uygulanması ve eklemi tam hareketsiz bırakmayacak fonksiyonel breyslemeden oluşur. Akut dönemde konservatif tedavinin amacı ağrıyı azaltmak, uyluk atrofisini önlemek olmalıdır (67,68). Tam immobilizasyondan kas atrofisi ve fonksiyonel kısıtlılık gelişeceği için kaçınılmalıdır.

Hareket açıklığının arttırılması: İnflamasyon ve ağrı kontrol altına alındıktan sonra dizin hareket açıklığının sağlanmasına çalışılır. Hareket açıklığının kazanılmasındaki zorluklar diz içi başka patolojileri akla getirmelidir. Ekstansiyon kısıtlılığı yırtık menisküs belirtisi olabilir (67,68).

Kas gücünün arttırılması: ÖÇB yaralanması sonrasında akut dönemde ağrı ve hareket kısıtlılığı nedeniyle kuadriseps kasında hızla atrofi gelişmeye başlar. Bu nedenle akut dönemde ROM sağlanırken bir taraftan da azalmış kas performansı eski gücüne kavuşturulmaya çalışılmalıdır. Kas gücünün tekrar eski gücüne dönebilmesi için izometrik kuadriseps, hamstring ve düz bacak kaldırma egzersizleri ile başlanır (67,68). Ağrı ve enflamasyon geçince daha ağır egzersizlere geçilmelidir. Özellikle tibiayı posteriora çeken hamstring ve gastrokinemius kasları kuvvetlendirilmelidir. Normalde hamstring-quadriceps güç oranı 2/3 tür, amaç bu oranı bire bir haline getirmektir. Bunun için amaç kuadriseps kasını zayıflatmak değil hamstring grubu kasları kuvvetlendirmektir. Bu safhada daha çok kapalı kinetik zincir(KKZ) egzersizleri ön plandadır. Daha sonraları ise zorlamalı egzersizler, yüksek rezistanslı ve düşük tekrarlı açık zincir egzersizleri(AKZ) tedaviye eklenir. Dizde kapalı kinetik zincir egzersizi yapılırken hamstring ve kuadriseps kası koordineli olarak beraber kasılır. Kuadriseps ve hamstringlerin koordineli kasılması ÖÇB'a binen yükü en aza indirir (69). AKZ egzersizlerinde hareketi yapan eklem distalinde kalan segment serbest hareket eder. ÖÇB'ye daha az yük bindiren kapalı kinetik zincir egzersizlerine ÖÇB yetersizliği tedavisinde öncelik verilir. AKZ egzersizleri ise eğer kas aşırı derecede zayıf ise kullanılır (69).

Dizin motor kontrolünün ve fonksiyonunun kazandırılması: Fonksiyonel rahabilitasyonun amacı kişiye hamstringlerini kullanarak dizinin dinamik stabilitesinin korunmasını sağlamaktır. Kişi KKZ egzersizlerini yapabiliyorsa fonksiyonel rehabilitasyona başlayabilir. Bu tedavide önce hastanın pivot shift testindeki subluksasyonu farketmesi sağlanır. Hastanın subluksasyonu pasif ve aktif olarak kontrol etmesi sağlanır. Böylece kişi, hamstringlerini bilinçli kullanarak, pivot shifti önlemeyi öğrenir. Bundan sonraki safhada müsküler kontrol mekanizmasının refleks haline gelmesi sağlanır. Son olarak hasta, yapmak istediği sporda gerekli olan ve ani dönmeler, yavaşlamalar içeren hareketleri instabilite atağı oluşmadan yapmayı öğrenir. Eğer hasta bilinçli olarak istemesine rağmen hamstringlerin stabilizan etkilerini ortadan kaldıramıyorsa (spinal kord refleks aşaması) programdan maksimum fayda görmüş demektir (67).

2.6.2 CERRAHİ TEDAVİ

Günümüzde ÖÇB yaralanmaları tedavisinde cerrahi denilince akla artroskopik tedavi yöntemleri gelmektedir. ÖÇB rekonstrüksiyonu ÖÇB rüptürü olan hastada hazırlanmış olan greftlerin femur ve tibiada açılmış olan tünellere ÖÇB fonksiyonunu yerine getirecek şekilde tesbit edilmesi işlemini içerir. ÖÇB rüptürü olan hastalarda cerrahi tedavi endikasyonları şu şekildedir:

Mutlak endikasyonlar:

Genç aktif hastalar

Zorlayıcı spor yapanlar ve devam etmek isteyenler

Profesyonel sporcular

Cerrahi gerektiren ek patolojileri olan hastalar

Kombine bağ yaralanmaları olan hastalar

Göreceli endikasyonlar:

İnstabilitesi olan ve dizde tekrarlayan ağrı ve şişlik şikayeti olan orta yaş hastalar

Rekonstrüksiyon endikasyonu konan hastalarda sonraki aşama cerrahinin zamanlaması ve ne tür bir greftin kullanılacağına karar verilmesidir. ÖÇB rekonstrüksiyonun ideal zamanlaması hakkında net bir görüş birliği yoktur. Yapılan çalışmalarda, zamanlamadan daha önemli olan kriterin dizin preop durumu olduğu gösterilmiştir (70-72). Akut dönemde özellikle ilk bir hafta içinde yapılan rekonstrüksiyonlar, dizde tam bir hareket açıklığı elde etmeyi zorlaştırmakta ve artrofibrozis riskini arttırmaktadır (33). Yaralanma ile rekonstrüksiyon arası geçen süre uzadıkça ortaya çıkacak instabilite atakları nedeniyle kıkırdak ve menisküs hasarı oluşma sıklığında artış olmaktadır (73). Rekonstrüksiyonun kronik dönemde yapıldığı vakaların büyük çoğunluğunda artroskopi sırasında ek patolojiler saptanmış ve bunların instabiliteye bağlı olarak oluştuğu gösterilmiştir. ÖÇB rekonstrüksiyonun da en başarılı sonuçlar 6-12 hafta arasında iyi bir eklem hareket açıklığı sağlanmış dizlerde alınmaktadır (74,75).

ÖÇB rekonstrüksiyonundaüç tür greft kullanımı mevcuttur;

- Otogreftler
- Allogreftler
- Sentetik greftler

Otogreftler: Otogreft olarak patellar tendon, kuadriseps tendonu,iliotibial bant ve hamstring tendonları (semitendinosus ve gracilis) kullanılabilir. Bunlar arasında günümüzde en sık kullanılanı hamstring tendon greftleridir.

İdeal bir greft;

- Kolay elde edilebilmeli
- Sağlam bir tespite izin vermeli
- Biyomekanik ve yapısal özellikleri genç bir insanın ÖÇB özelliklerine benzer olmalı
- Alınırken hassasiyet, kalıcı zayıflık veya işlev kaybına yol açmamalı
- Hızlı bir ligamentizasyon ve iyileşme süreci olmalıdır.

Greft seçiminde hastanın yaşam biçimi, beklentileri ve gereksinimleri göz önünde bulundurulmalı ve dizdeki instabilite derecesi, greft alınan bölgedeki morbidite, grefte bağlı potansiyel komplikasyonlar ile cerrahın deneyimi greft seçiminde rol oynayan önemli etkenlerdir. Yüklenmeye karşı koyabilme yeteneği greftin gücü, yüklenmede yetersizliğin olduğu sınır ise son dayanma gücü veya yıkım gücü olarak tanımlanır. Greftin sertliği veya uzama durumu ile tekrarlayan yüklenmelere karşı verdiği yanıt greftin gücünü belirleyen en önemli iki etkidir. Greft özel bir durumda yüklenmeye karşı yetersizlik göstermediği halde, belli bir süreç içerisinde tekrarlayan yüklenmeler karşısında yetersizlik gösterebilir. Bu nedenle tekrarlayan yüklenmeler greft materyalinin özelliğini belirlemede daha önemli parametrelerdir (76).

Patellar Tendon Otogrefti: Diz etrafında mevcut germe gücü en yüksek tendonlardan biridir. Kemik kemiğe tespit olduğu için tespit gücü mükemmeldir ve tendon kemik tespitine göre daha çabuk iyileşir. Greft alındığı yerde dizin ana stabilizan yapılarına zarar verilmemiş olur. Diz önü ağrısı, patellar tendinit, patella infera, patella kırığı, patellar tendon rüptürü, eklem sertliği, kuadriseps zayıflığı olabilmesi dezavantajlarındandır (77).

Hamstring Tendonları: Semitendinosus ve gracilis kas tendonları kullanılmaktadır. Günümüzde ÖÇB rekonstrüksiyonunda en sık kullanılan tendon greftleridir. Bu greft dört katlı olarak ya da iki katlı olarak kullanılabilir. Dört katlı semitendinosus ve gracilis tendonlarından oluşan hamstring otogreftlerinin dayanıklılığı normal ÖÇB'den %240, 10 mm genişliğindeki kemik-patellar tendon kemik otogreftinden ise % 138 daha fazla olduğu gösterilmiştir (78-80). Dört katlı semitendinosus-gracilis otogreftinin kesit alanı normal ÖÇB'ye yakındır ve patellar tendon otogreftinden 1.5 kat fazladır. Kesit alanın geniş olması greftin vaskülarizasyon ve ligamentizasyonunu kolaylaştırmaktadır (33,65).

Hamstring tendonları ile yapılan rekonstrüksiyonlarda ekstansör mekanizma korunmaktadır. Tüm bunlara bağlı olarak donör saha morbiditesi ve postoperatif dönemde hareket kısıtlılığı daha az olmaktadır. Ameliyat sonrası patellofemoral şikayetler ve kuadriseps kas gücü kaybı minimal olmaktadır (81,82). Bu avantajların yanında; hamstring tendonlarında kemik-kemik tespiti olmadığı için fiksasyon genellikle kemik tünelin dışından yapılmaktadır. Bu tür bir fiksasyon rekonstrüksiyonun primer stabilitesinin patellar tendona göre daha düşük olmasına ve greftin tekrarlayan yüklenmelerle uzamasına yol açabilmektedir (83,84).

Hamstring tendonlarıyla rekonstrüksiyonlarda greftin tünel içindeki adaptasyonu patellar tendon otogreftlerindeki gibi kemikten kemiğe olmadığından daha uzun sürmektedir (85). Greft alınırken tendonların erken kopmasına bağlı kısa alınması ya da yeterli genişlikte olmaması gibi problemlerle karşılaşılabilir. Genel eklem gevşekliği, kas güçsüzlüğü ve özellikle dört pozitif pivot shift testi olan hastalarda, hamstring tendonları kullanıldığında gene erken bağ uzaması görülebilmektedir (33). Ancak bu dezavantajların çoğu cerrahi teknikle ilgili düzeltilebilir olup, fiksasyon uygun materyallerle ve uygun izometride yapıldığında ortadan kalkmaktadır (84).

Kuadriseps Tendonu: Daha çok revizyon ÖÇB cerrahisinde ve ÖÇB ile AÇB rekonstrüksiyonunun beraber yapıldığı durumlarda alternatif olarak önerilen bir grefttir. Kemik bloksuz ve tek taraflı kemik blokları olarak kullanılabilir. Yüzey alanı geniş ve uzun bir grefttir. ÖÇB ve AÇB rekonstrüksiyonunun beraber yapıldığı durumlarda tendon geniş yüzey alanı nedeniyle ikiye ayrılıp, iki ayrı greft olarak kullanılabilir. Bir tarafında kemik blok olmadığı için, greftin bu ucunun tespiti Kemik-Patellar tendon- Kemik otogreftine göre zayıf yöndür. Ayrıca alınması esnasında suprapatellar aralığa girilirse artroskopi esnasında sıvı kaçağı olmasına neden olabilir. Bu da eklem sertliği ve yapışıklıkları beraberinde getirebilir (86,87).

Allogreftler: Allogreft olarak aşıl, fasya lata, patellar, tibialis anterior ve tibialis posterior tendonları kullanılabilir. Allogreftler taze dondurulmuş veya dondurulup kurutulmuş olabilir. Bu işlem allogreftin immunojenik özelliklerini ortadan kaldırır. En önemli avantajları, ameliyat süresini kısaltması, donör saha morbiditesinin olmaması, istenen büyüklükte ve çapta kullanılabilmesidir (40).

Dezavantajlarından en büyüğü hastalık bulaş riskidir. Diğer dezavantajları ise tünel içinde rezorbsiyona uğraması ve rejeksiyondur. Ancak tüm bunlar uygun donörlerden sağlanan allogreftler, dondurma ve irradiyasyon işlemleriyle ortadan kaldırılabilir. Günümüzde elimine edildikleri takdirde ÖÇB cerrahisinde primer olarak da kullanılabilir.

daha çok revizyon cerrahisinde, patellofemoral artrozu olan hastalarda, birden fazla bağ rekonstruksiyonun yapılacağı durumlarda tercih edilmektedirler (40).

Sentetik greftler: İstenilen miktarda ve boyutta elde edilebilme kolaylığının yanında sentetik materyalin eklem içinde yıpranma ve aşınması sonucu sinovite yol açması ve kopmalar olması bu bağların olumsuz yönleridir. Uzun dönemde klinik sonuçların kötü olması nedeniyle artık çok kullanılmamaktadır.

Greft Ligamentizasyonu:

ÖÇB rüptürü tedavisinde kullanılan biyolojik greftlerin başarısı, onların eklem içinde yaşamasına bağlıdır. Greftin eklem içi yerleştirilmesini takiben greft fizyolojik ve biyomekanik olarak birçok değişiklik geçirir. Kemik tünel içine yerleştirilen otojen hamstring tendonları sinoviyalizasyon, neovaskülarizasyon ve ligamentizasyon aşamalarından geçtikten sonra kemiğe integre olurlar. Ancak bu integrasyonun gerçekleşmesi ve ligamentizasyon için, tendonun kemik tünel içinde rijid ve izometrik olarak fiksasyonu şarttır. Eğer rijid ve izometrik fiksasyon yapılmazsa ligamentizasyonun başlangıcının ilk aşaması olan inflamatuvar yanıt gecikir ya da hiç olmaz (88,89).

Tendon greftleri kemik içine uygun şekilde yerleştirildikten sonra önce tendona karşı inflamatuvar bir reaksiyon oluşur (30). Buna "inflamatuvar faz" denir. Bu dönem ilk 6 haftayı kapsar ve infrapatellar yağ yastıklığından ve varsa ÖÇB güdüğünden gelen sinovyal doku grefti çevreler. Bu dönem tamamlandığında greft damarlı sinovya dokusuyla çevrelenmiş ve sinoviyalizasyon tamamlanmıştır.

Greftin integrasyonunda ikinci aşama revaskülarizasyon dönemidir. İlk 6 haftanın sonunda greft damarlı sinovyal dokuyla çevrelenmiş olmasına rağmen halen avaskülerdir. 6-12 haftalık revaskülarizasyon fazında greftte fokal iskemik nekroz alanları oluşmaya başlar. Bu fokal nekroz alanları trombüslerle doldurulur. Trombüslerle kapatılan nekrotik kavitasyonlardan tendonun içine doğru vasküler kanallar oluşur. Vasküler kanallar aracılığıyla greftin revaskülarizasyonu tamamlanır. Greft revaskülarize olduktan sonra yeni kan damarları aracılığıyla tendona makrofajlar ve multinükleer dev hücreler gelir ve yerleşir. Bu hücreler nekrotik tendon artıklarını fagositozla temizler. 12. haftanın sonunda tendonda inflamatuvar reaksiyona dair bulgu kalmaz.

12-30 haftalık dönemde greftin morfolojik, biyokimyasal ve biyomekanik özelliklerinin değişimlerinin tümüne "Ligamentizasyon" denir. Greft ligamentizasyon işlemi sırasında kıvrım özellikleri açısından ÖÇB'ye benzer (90). Yine ligamentizasyon işlemi sırasında hücreler iğsi şekilden yuvarlak ve oval şekile dönüşürler ve ÖÇB'de olduğu

gibi kollajen lifleri arasında longitudinal olarak düzenli bir biçimde dizilirler (91). Greftin kollajen, glikozaminoglikan özellikleri de ÖÇB'ye benzer. Ligamentizasyon işlemi sırasında hem tünel içerisindeki hem de eklem içerisindeki greft fizyolojik ve histolojik olarak da normal ÖÇB'ye benzemeye başlar. Ligamentizasyon sırasında greftte biyomekanik olarak bazı değişiklikler olur. Greftin eklem içine yerleştirilmesini takiben greftin son gerilme gücünde bir azalma olur. Greft ligamentizasyon işlemi süresince ise tam tersi olarak bu son gerilme gücü artar. Greft gerilme gücündeki başlangıçtaki bu azalma iskemik nekroz'a bağlıdır (91). Rekonstrüksiyondan 6 ay sonra ise greftin histolojik görünümü normal ÖÇB ile hemen hemen aynıdır. Hücre sayısı eşit, intrasellüler matriks homojendir. Greft içindeki kollajen lifleri normal ÖÇB gibi lineer olarak dizilmişlerdir(40,92).

Artroskopik ÖÇB Rekonstrüksiyonunda Cerrahi İşlemler;

Öncelikle artroskopik olarak eklem içine girildikten sonra eklem içi ek patolojiler tespit edilerek müdahale gerektirenlere müdahale edilir, ardından greft alınır ve hazırlanır, daha sonra notchplasti yapılır, tibial ve femoral tüneller açılır son olarak greft yerleştirilir ve tesbit sağlanır.

Greft hazırlanması:

Viskoelastik dokular yapılarındaki kollajen ve proteinler nedeniyle tekrarlayan yüklenmeler sonucu gevşerler ve uzarlar. Bu duruma "stres relaksasyonu" denir. Bu özellik tüm greftlerde olabilmekle birlikte semitendinosus ve gracilis otogreftlerinde daha fazla görülür (92). Bu nedenle semitendinosus ve gracilis tendonları yaklaşık 10 dakika boyunca gerilmelidir. Greftin eklem içinde uzamasını azaltmak ve yeni stres relaksasyonu en aza indirmek için greft yerleştirilmeden önce sabit bir kuvvetle gerilmelidir. Germe işlemi stres relaksasyonunun önce gerçekleşmesini sağlayarak stabilite kaybını da en aza indirmektedir(93).

Notchplasti:

Femoral tünelin açılması için interkondiler çentiğin temizlenmesi işlemine notchplasti adı verilir. Notchplasti interkondiler çentiğin lateral duvarını daha iyi görerek femoral tünelin yerini belirlemek ve interkondiler çentiğin grefti sıkıştırmasını önlemek maksatlı yapılır. İnterkondiler çentiğin dar olması ÖÇB yaralanmalarında bilinen en önemli predispozan faktörlerden biridir (33). Dolayısıyla ÖÇB rekonstrüksiyonu yapılan hastalarda interkondiler aralık dardır. Rekonstrüksiyonun düzgün yapılabilmesi için için uygun çentik genişliğinin sağlanması şarttır. Notchplastiye interkondiler çentikteki yumuşak dokuların ve osteofitlerin temizlenmesiyle başlanır. Sıklıkla stenotik interkondiler

çentikler "V" şeklindedir. Notchplastide amaç "U" şeklinde anteriora doğru genişleyen bir çentik elde etmektir (33).

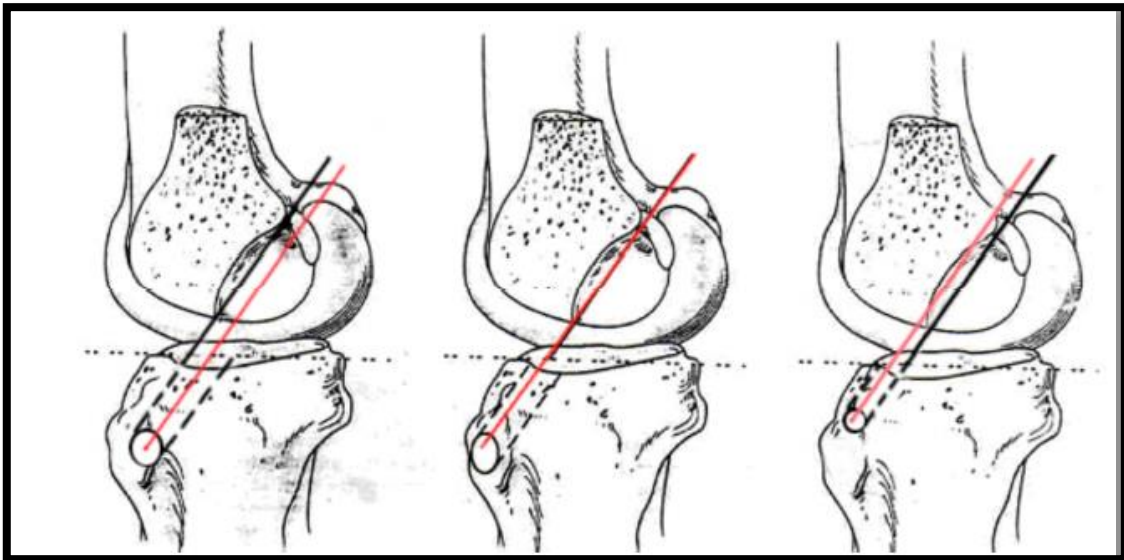
Kemik tünellerin hazırlanması:

Tibial tünel:

Artroskopik ÖÇB rekonstrüksiyonunda tibial tunelin yerleşiminin belirlenmesi en önemli basamaklardan biridir. Greft yerleşimi olabildiğince anatomik olmalıdır. Transtibial teknikte femoral tünel tibial tünel üzerinden açıldığı için, femoral tünelin doğru yerleştirilebilmesi tibial tünele bağlıdır ve tüneller anatomik ÖÇB yapışma yerlerinin orta noktalarını birleştiren bir doğru üzerinde olacak şekilde hazırlanmalıdır.

İnterkondiler notch'dan tibia platosuna lateral planda çekilen tanjansiyel çizgiye "İnterkondiler Çatı Çizgisi" denir. Greftin anatomikolarak en uygun yerleşimi için greftin de anterior yüzeyi bu tanjansiyel çizgiye, diz tam ekstansiyondayken paralel, greftin interkondiler notch'da sıkışmasını engellemek için açılan tibial tunelin merkezi de, normal ÖÇB insersiyon alanının orta noktasının posteriorunda olmalıdır (30,40,94).

Tibial tünelin doğal ÖÇB insersiyon alanının anteriorunda santralize edilerek açılması ekstansiyon kısıtlılığı ve anterior liflerin sıkışmasına (impingement), posteriorunda açılması greftin yeterli işlev görememesine neden olur. Sıkışma olması, greftin zamanla zayıflamasına ve yırtılmasına neden olmaktadır (37). Howell MRG'de greftin distal 2/3'lük kısmında artmış sinyal artışının tibial tünelin anteriorda yerleşimine bağlı olarak oluşan sıkışma için patogonomonik olduğunu belirtmiştir (33). Sıkışma tibial tünelin anterior yerleşimi arttıkça artmaktadır.(Şekil-19)



Normal

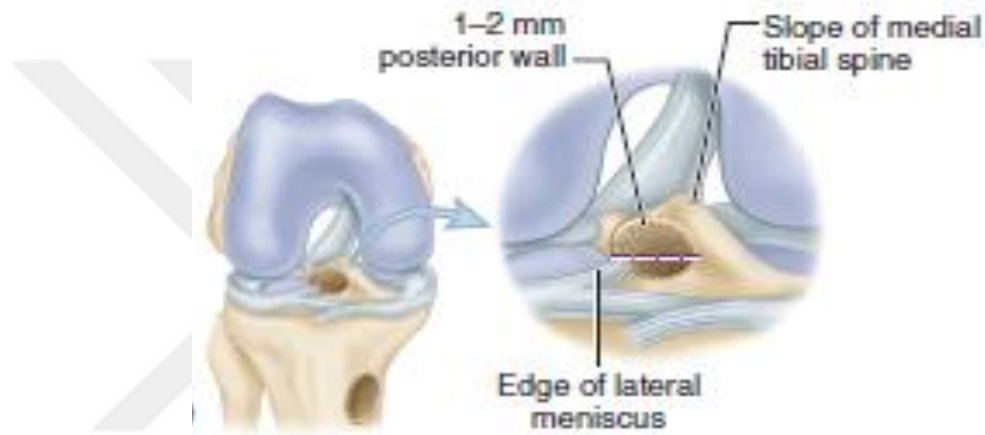
Hafif

Ağır

Şekil-19: Tibial tünel yerleşimi ve impingment ilişkisi

Jackson ve Gasser tarafından tanımlanan, anatomik kılavuz noktaların kullanılması metodu, tibial tünelin doğru yerleşimi için kullanılabilir bir yöntemdir (10). Bu anatomik noktalar lateral menisküsün ön boynuzu, medial tibial eminensia, AÇB ve ÖÇB dir.

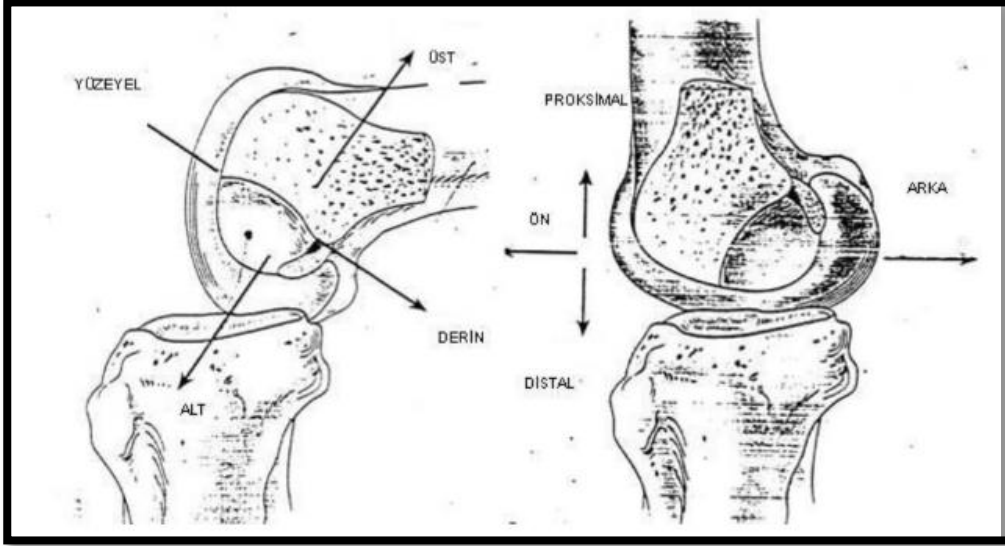
Tibial tunelin intraartikuler çıkış noktasının merkezi medial tibial çıkıntıya mümkün olduğunca yakın olmalı, dış meniskus ön boynuzunun iç kısmıyla devamlılık göstermelidir. Bu nokta, arka capraz bağın anterior kenarının 6-7 mm önüne, ÖÇB güdüğünün yapışma alanının 1/2 posterioruna denk gelir. Tibial tünel platoyla 50-60 derece açı yapmalıdır. Ayrıca femurun uzun ekseninde 30-40 derece açı yapacak şekilde açılmalıdır.



Şekil-20: Tibial tünelin eklem içindeki çıkış noktası(95)

Jackson ve Gassellin'in belirttiği anatomik noktalara dayalı olarak Morgan ve arkadaşları 1995 yılında bir tibial kılavuz sistemi geliştirmişlerdir. Bu kılavuz sistem diz 90 derece fleksiyondayken tibial tunelin arka capraz bağın 7 mm anteriorunda yerleşimini sağlamakla birlikte, tam ekstansiyonda tibial tünelin ve greftin intraartikuler bölümünün, interkondiler çatı çizgisine paralel olmasını, yeterli tibial tünel uzunluğunu, acısını ve böylece tibial tünelin impingmentına neden olmaksızın açılabilmesini sağlamaktadır (10).

Femoral Tünel:Femoral tünelin ayarlanması tibial tünel gibi büyük önem arzeder. Femoral tünelin giriş noktası lokalizasyonu iki ayrı yöntemle yapılır. Birincisi, Arnis tarafından yapılmış olan **cerrahi isimlendirme**dir ve diz fleksiyondayken tünelin çıkış noktası interkondiler çentiğe göre yüzeysel-derin ve üst-alt şeklinde adlandırılır (10). İkinci yöntem ise diz ekstansiyondayken yapılan **anatomik isimlendirme**dir ve anteroposterior, proksimal, distal ve mediolateral olarak adlandırılır (33).(Şekil 26)



Şekil-21: Femoral tünel eklem içi giriş lokalizasyonu

Femoral tünelin yerini belirlemek için interkondiler çentiğin posterior sınırına ulaşmak gerekir. Dar olan bu bölge bazen yanıltıcı olabilir ve tünelin daha anteriordan açılmasına veya arka duvarın patlatılmasına neden olabilir. Ön çapraz bağ'ın anteromedial liflerinin izometrik olmaya daha yakın olmasından dolayı rekonstruksiyondan istenen izometrinin elde edilebilmesi için femoral tünel anteromedial liflerin yapıştığı alan olan interkondiler notch'un derin-yüzeysel bölümüne açılması önerilir (7,96). Tüneli bu noktadan açabilmek için femoral kılavuz teli, total kondiler genişliğin ya da Blumensaat çizgisinin %70 kadar derinine ve süperioruna kadar dayanmalıdır.

Greftin izometrik yerleştirilmemesi demek tibial ve femoral tünellere giriş yerleri arasındaki mesafenin diz hareketleri sırasında 2-3 mm' yi geçmesi demektir. Bu durumda greft önce aşırı derecede gerilir, sonra gevşer. ÖÇB cerrahisinde başarısızlığın önemli nedenlerinden biri de budur (3). Femoral tünelin anteriorda olması diz fleksiyondayken greftte gerginliğe ve greft boyunda uzamaya yol açar. Posterior ve lateral femoral kondilin üzerine yerleşimi ise ekstansiyonda gergin, fleksiyonda gevşek bir grefte neden olur (37).

Bu komplikasyonlardan kaçınmak için, tibial tünelden bağımsız olarak femoral tünelin açılıp doğal ÖÇB femoral yapışma yerine daha anatomik ulaşılabilen, femoral tünele uydurmak için tibial tünel açığı ve uzunluğundan ödün verilmeyen ancak daha fazla deneyim gerektiren anteromedial tekniğin kullanılması daha uygundur.

Greftin tesbiti:

Cerrahi yapıldıktan sonra erken dönemde yapılan tespitin gücü greft materyalinin gücünden daha fazladır, bu sebeple tespit yöntemi ve tespit materyali greftin doğru yerleşimi kadar önem arzeder. Greft dokusu ile tünellerdeki kemik dokusu arasındaki

iyileşme ve tutunma tamamlanıncaya kadar, yapılan tespit erken hareket ve agresif rehabilitasyona izin verecek sağlamlıkta olacak şekilde seçilmelidir.

Femoral tespitite kullanılan materyaller;

1-İnterferans vidaları: 1987 yılında Kurosako ve ark. Tarafından 1987 yılında geliştirilip kullanılmaya başlanmıştır. Hem hamstring tendonlarının hem de kemik tendon kemik greftinin tespitinde başarıyla kullanılmaktadır (30). Brand ve ark. İse greft tespiti için kullanılan interferans vidası gibi materyallerin hamstring tendonları ile yapılan rekonstrüksiyonlarda tenodeze engel olduğunu öne sürmüşlerdir. Revizyon gerekliliğinde bu vidaların çıkarılmasında ciddi güçlükler göz önüne alınarak biyobozunur vidalar üretilmeye başlanmıştır. İnterferans vidaları ile aynı tasarıma sahip olup, poli-L- laktik asit ve poliglikolik asit türevlerinden üretilmektedirler (10,40).

2-Düğme implantları: Endobutton CL (continous loop) en çok kullanılan düğme implantlarındandır. Endobutton CL dört delikli ve oval görünümlü bir plak şeklinde olup, ortadaki iki delikten halka yapılmış şerit ile greftin ucu bağlanır, uç kısımlarda kalan diğer iki delik ise grefti femoral kanaldan dışarı çekmeye ve gerilimi sağlamak için çevirmeye yarar (30). Endobutton CL femoral kanal içinden çıktıktan sonra, dış rotasyon yapıp grefte maksimum germe uygulanır. Endobutton CL hem kemik hem de hamstring greftlerini tespit etmek için kullanılabilir (40).

3-Mitek kancaları: Omuz kapsül tamirlerinde kullanılmakta olan mitek kancaları, arka kısmına yapılan bir halka yardımıyla, hem hamstring tendonları hem de kemik tendon kemik greftlerinin tesbitinde kullanılabilirlerdir.

4-Çapraz Çivi Sistemi (cross pin): Arthrex firması tarafından tanımlanıp geliştirilmiştir. Kullanılan transfiks sistemlerinin hepsinde amaç femoral tespiti güçlendirmek ve greftin tenodezini kolaylaştırmaktır. Transfiks sistemlerinde sadece hamstring tendonları greft olarak kullanılmakta ve greft femoral kanala bir tel yardımıyla çekilmektedir. Sonrasında ise telin üzerinden transfiks vidası gönderilip greft tespit edilmektedir. (37).

5-Pul-vida: Hamstring tendonlarıyla yapılan ÖÇB rekonstrüksiyonunda femoral tesbit için kullanılan materyallerdendir.

Tibial tespitite kullanılan materyaller:

1- İnterferans Vidası: Femoral tespitite olduğu gibi tibial tespit için de en fazla kullanılan materyallerdendir. Gerek hamstring tendonları gerekse kemik-tendon-kemik greftleriyle yapılan rekostrüksiyonlarda kullanılabilir (10).

2-Vida-Staple: Ayarlanabilir kompresif vidası bulunan çift staple kombinasyonundan oluşmaktadır. Normal staple'a göre iki kat fazla germe gücüne sahip olması ve kompresyonun ayarlanabilir olması nedeniyle greft nekrozunun önlenmesi en büyük avantajlarıdır (30).

3- Staple: ÖÇB rekonstrüksiyonunda en sık kullanılan materyallerden biridir. Greft boyunun yeterli uzunlukta olduğu durumlarda kullanılır. Uygulaması kolay ve ucuz bir materyaldir. Ancak dikkat edilmediğinde tendonda nekroz yapabilir. Bazen kayma olup cilt basısı nedeniyle irritasyon görülebilir. Stabilitenin yetersiz olduğu durumlarda çift staple kullanılabilir (10).

4-Sütüre Post (vida etrafından geçirilen sütürler): Greft boyunun kısa kaldığı durumlarda kullanılabilen bir materyaldir. İyi bir gerginlik sağlamakla birlikte, sütür kısmı materyalin en zayıf kısmıdır (33).

5-Pul-vida Sistemleri: Hamstring tendonlarıyla yapılan ÖÇB rekonstrüksiyonlarında tibial tespit için sık kullanılan materyallerdendir. Özellikle sivri çıkıntıların olduğu pul tipindeki tespit materyallerinde stabilite artmaktadır, ancak fazla sıkıldığında greft nekrozu ve yumuşak doku irritasyonuna neden olabilmektedir (30).

6-Spiked washer vidası: Bu vida iki kısımdan oluşur. İlk önce tibia cismi içine kalın bir spongiöz vida kısmı yerleştirilir. Daha sonra bu vidanın içine, dişli bir pulu tutan ikinci küçük çaplı bir 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 (22).

Greftin femoral tespitinden sonra özellikle hamstringlerle rekonstrüksiyonda grefte mutlaka germe kuvveti uygulanmalı tibial tespit bu germe kuvveti uygulanırken yapılmalıdır. Tibial tespit esnasındaki germe işlemi greftte daha sonra oluşacak stres altındaki gevşetmeleri engeller. Yerleştirilen greftin en zayıf olduğu noktalar tespit yerleridir. Tespit işlemindeki başarısızlık, bu ana kadar yapılan tüm işlemler başarılı olsa bile sonucun başarısız olmasına neden olur. İyi yerleştirilmiş greft ile tespit materyali kombinasyonu gelen yüklere karşı direnecek kadar güçlü, doğal ÖÇB'nin yüklenmelere verdiği yanıtı verebilecek kadar sert ve siklik yüklenmeler altında greftin kaymasına engel olacak kadar güvenli olmak zorundadır.

2.7. ÖÇB CERRAHİSİNDE KOMPLİKASYONLAR

ÖÇB rekonstrüksiyon cerrahisi sonrasında da her cerrahi işlemde olduğu gibi bazı komplikasyonlar gelişebilmektedir. Başlıca en sık rastlanan komplikasyonlar kuadriseps güçsüzlüğü, patello femoral ağrı ve hareket kısıtlılığıdır.

Kuadriseps Güçsüzlüğü: ÖÇB rekonstrüksiyonu sonrası en sık karşılaşılan komplikasyondur. Kuadriseps güçsüzlüğü karşı taraf kuadriseps kası ile karşılaştırıldığında % 20'den fazla güç kaybı olmasıdır. Literatürde kuadriseps güçsüzlüğü ile %65'lere varan oranlarda karşılaşılabilmektedir (20). Kuadrisepsin güçsüzlüğüne genellikle hamstring güçsüzlüğü de eşlik eder. Güç ve güveni gösteren performans testlerinden tek bacak üzerinde uzun atlama kuadriseps güçsüzlüğünde karşı dizin %90'ından daha az bulunur. Ototogreft olarak patellar tendon kullanılan hastalarda hamstring kullanılanlara oranla daha sık görülür. Kuadriseps güçsüzlüğü ÖÇB rekonstrüksiyonu sonrası dizin 0 derece yerine 30 derecede immobilize edildiği hastalarda daha belirgindir (97).

Patello-Femoral Ağrı: ÖÇB cerrahisi sonrasında patellofemoral ağrı sıklığı literatürde % 6-26 olarak bildirilmektedir (10). Özellikle fleksiyonda uzun süreli immobilizasyon, kemik-patellar tendon-kemik otogreftin kullanılması ve immobilizasyonlu takip süresinin uzunluğu patello femoral ağrı insidansını arttıran sebeplerdir. Önemli noktalardan biri de patellofemoral ağrının kuadriseps gücünü negatif yönde etkilemesidir. ÖÇB rekonstrüksiyonu sonrası patellofemoral ekleme meydana gelen dejeneratif değişiklikler ve ağrı çözüm bekleyen önemli bir problemdir. Klinik muayenede saptanan objektif patellofemoral krepitasyon insidansı subjektif ağrı insidansından daha yüksektir.

Hareket Kısıtlılığı: Dizde bağ cerrahileri sonrası ortaya çıkan hareket açıklığı kısıtlılığı artrofibrozis genel kavramı altında incelenebilir. 10 dereceden fazla ekstansiyon kısıtlılığı ve 125 dereceden az fleksiyonun artrofibrozis olarak isimlendirilmektedir (98). ÖÇB cerrahisi sonrası bu komplikasyonun görülme sıklığı % 5,6-14 olarak bildirilmiştir (10). Hareket kısıtlılığını önlemek için ameliyat öncesinde, akut ÖÇB yaralanmaları için ilk 3-6 haftada cerrahi girişim yapılmaksızın tam hareket açıklığının ve kuadriseps gücünün kazanılması amaçlanmalıdır. Ameliyat sırasında greft izometrik yerleştirilmeli, yeterli notchplasti yapılmalı, tibial tünel ağzı yumuşak doku ve kıkırdak artıklarından tamamen temizlenmeli ve ameliyat sonunda greftin fiksasyonu sonrası tam eklem hareket açıklığı kontrol edilmelidir. Ameliyat sonrası diz 0 derecede tutulmalı, soğuk uygulama, erken hareket, yük ve mobilizasyona izin verilmeli normal yürüyüşün erken restorasyonu ve artrofibrozisin erken tanınması açısından sık kontroller yapılmalıdır (20). Tedavide hareket kısıtlılığına yol açan patolojiye ve artrofibrozisün evresine yönelik olarak yoğun fizik tedavi,

antienflamatuvar tedavi, patella mobilizasyonu, anestezi altında manipulasyon ve artroskopik veya açık cerrahi ile yapışıklıkların giderilmesi, notchplastisi, transplantın ve Hoffa'nın debridmanı, tibial tünel eklem içi ağzında siklops olarak isimlendirilen sert fibroz dokunun ve bazı durumlarda greftin rezeksiyonu, lateral gevşetme, posterior kapsülotomi ile kuadrisepsplastisi uygulanabilir. Tedavisinde bu derece invazif işlemler gerektiren bu komplikasyonun gelişmemesi için önlemler alınması daha yerinde bir yaklaşım olacaktır.

ÖÇB cerrahisinde bu üç önemli komplikasyon birbirleriyle ilişkilendirilmiştir. Hareket kısıtlılığı, patellofemoral eklem gelen yüklerin artmasına ve sonuçta bu eklem kinematiğinin bozulmasına yol açar. Hareket kısıtlılığı ve patellofemoral ağrı ise kuadriseps güçsüzlüğüne sebep olmaktadır.

Vasküler komplikasyonlar: Tünellerin açılması esnasında femoral tünelin fazla posteriora seçildiği durumda K-teli üzerinden drillenirken arka duvarın kırılarak drillin popliteal fossaya kaçma riski bulunmaktadır. Bu nedenle drilleme öncesinde mutlaka tünelin posteriorunda yeterli kemik köprüsünün kalması kontrol edilmelidir (20).

Sıvı Ekstravazasyonu ve Kompartman Sendromu: Özellikle akut yaralanmalarda yapılan artroskopik bağ girişimlerinde, kapsül defektleri olan bölgede sıvı ekstravazasyonu nedeniyle kompartman sendromu oluşabileceği unutulmamalıdır. Literatürde bağ cerrahisi sonrası bildirilen vaka yoktur (20). Cerrahi esnasında ve sonrasında klinik ve fizik muayeneyle mutlaka takip edilmelidir (40).

Derin Ven Trombozu: Daha önce geçirilmiş tromboembolizm, ileri yaş, malign hastalık, kalp yetmezliği, uzun süreli immobilizasyon, alt ekstremitelerde varis ve obezite bilinen risk faktörleridir. ÖÇB cerrahisi yapılan hastaları genelde genç, sağlıklı ve spor yapan insanlardır. Bu sebeple derin ven trombozu ÖÇB cerrahisi sonrası nadir görülen bir komplikasyondur (20). Literatürde verilen insidans % 0,75-3,5 arasındadır. Ancak böyle bir popülasyonda bile ameliyat sonrası olguların % 10'nunda sessiz derin ven trombozu geliştiği ve bağ cerrahisi sonrası çok seyrek olan mortaliteden en sık derin ven trombozunun sorumlu olduğu unutulmamalıdır. Antiembolik çorap, erken mobilizasyon ve profilaktik antikoagulan tedavi her hastaya rutin mutlaka uygulanmalıdır (10).

Refleks Sempatik Distrofi: Yanıcı karakterde, açıklanamayan devamlı ağrı, özellikle safen sinirin infrapatellar dalının duyu alanında ağrılı uyarılara hiperestezi ve allodini (ağrısız uyarıların ağrı olarak algılanması), hafif yumuşak doku şişliği, hiper veya hipotermik siyanotik vazomotor anormallikler, kuadriseps atrofisi, osteoporoz, hareket kısıtlılığı, hareketler esnasında çok şiddetli ağrı, atrofi ve fibrozis şeklinde trofik cilt bozuklukları ve sempatik sistem hiperaktivitesi ile karakterize genellikle yumuşak doku

yaralanması, kırıklar, sinir yaralanması ve her türlü cerrahi girişim sonrası görülebilen klinik bir durumu ifade eder. Literatürde görülme sıklığı % 0,75 olarak bildirilmiştir (30). Tanısı ve tedavisi oldukça kompleks olan bu komplikasyondan korunmanın ilk şartı akut bir diz travması geçiren hastada bu sendromun varlığının akut evrede teşhis edilerek tedaviye başlanmasıdır. Cerrahi ertelenmelidir çünkü refleks sempatik distrofisi olan hastada farkedilmeden yapılacak bir cerrahi girişimi refleks sempatik distrofiyi arttıracaktır.

İnsizyona Bağlı Sinir Lezyonu: Safen sinirden çıkan infrapatellar dal ya dallar adeta bir pleksus oluşturarak, diz eklemine üst ve altının medial kısmının innervasyonunu sağlarlar. Diz medialinde yapılan tüm insizyonlarda özellikle yüzeysel diseksiyonda dallar aranmazsa, hasara uğramaları kaçınılmazdır. İnfrapatellar sinire diz bağ cerrahisinde iç yan bağın yapışma yerinin tamiri ve hamstring tendonlarının greft olarak alımı sırasında zarar verilme riski vardır. Bu sinirin Hasarlanması sonucu sadece hipoestezi ve dizestezi olmayabilir. Refleks sempatik distrofi belirtileri gösteren hastalarda safen sinirin infrapatellar dalının hasar gördüğü tesbit edilmiş; devamlı, mekanik bir sebebe bağlı olmayan, ağrı durumlarında infrapatellar sinirin lezyonunun varlığı ve buna yüksek oranda eşlik eden vazomotor bozuklukların varlığı gösterilmiştir (62). Bu nedenle cerrahi esnasında diseksiyon dikkatli yapılmalıdır.

Turnike Kullanımına Bağlı Sinir Lezyonu: Hasta turnike ağrısını genelde postop ağrı nedeniyle tam algılayamaz ve ayağında uyuşukluk olduğunu ifade eder. Motor fonksiyon bozuklukları görülmez. Genelde hasta birkaç gün içinde uyuşukluğunun geçtiğini ifade eder. Patomekanizmada turnikenin koyulduğu yerde sinir iletiminde blok veya yavaşlama saptanmıştır, turnikenin distalinde ise ileti hızı normal bulunmuştur. Bu durum literatürde 'Aksonal Kompresyon Sendromu' olarak adlandırılmıştır (10). Ayrıca kuadriseps zayıflığı genelde ağrı inhibisyonuna ve immobilizasyona bağlanmakla birlikte turnike kullanımına bağlı aksonal kompresyon sendromunun yavaş açılması veya kas kompresyonu sonucu direkt kas hasarı ile de açıklanabilir (99). Tüm çalışmalar oluşan sinir lezyonunun turnike süresi ve basıncıyla doğru orantılı olduğunu göstermiştir. Bu nedenle kullanılması kaçınılmaz olan turnikenin süresinin mümkün olduğunca kısa tutulması ve basıncın kontrol edilebildiği havalı turnikelerin mümkün olan en düşük basınçta kullanılmasıyla, çoğunlukla geri dönüşümlü bu komplikasyon önlenir (99).

Greft Alınan Bölgedeki Komplikasyonlar: En sık komplikasyon gelişme ihtimali olan otogreft patellar tendon otogreftidir. Patellar tendon alımı esnasında ve sonrasında patella kırığı, patellar tendon rüptürü, patellar tendinit, patellofemoral ağrı, patella baja ve heterotropik ossifikasyon gelişme riski vardır. Hamstring tendon alımı sırasında da

tendonun kısaolarak alınması, ameliyat sonrası dizin fleksiyon gücünün minimal azalması ve uyluk adaleleri arasında dinamik dengenin az da olsa bozulması gibi komplikasyonlar gelişebilir. Kuadriseps tendon grefti alımı esnasında da greftin kısa alınması, kuadriseps rüptürü, ameliyat sonrası kuadriseps güçsüzlüğü ve patella femoral ağrı görülebilir (10).

Fiksasyon Komplikasyonları: Cerrahi sonrası erken dönemde rekonstrüksiyonun en zayıf noktası fiksasyon bölgesidir. İnterferans vidası ile yapılan fiksasyon en popüler methodur. İnterferans vidasına tekniğine ait potansiyel komplikasyonları; eğer grefti gergin tutacak karşı güç uygulanmaz ise grefti uygun olmayan pozisyona doğru vidanın itmesi, greftten geçirilen dikişin vida yivleri tarafından zedelenmesi ve uygun gerginliğin verilememesi ve vida yivlerinin greftte laserasyona neden olması olarak tanımlamışlardır (20). Vida tünele paralel olmalıdır. Bu kanüllü vida sistemiyle sağlanmaktadır. Vidanın tünele paralel olmaması greftin tensil gücünü azaltmaktadır. İnterferans vidasının boyutu tünele göre belirlenir. Tibial metafiziyel bölgede daha geniş vidalar tercih edilmelidir. Bioabsorbable vidalar metal vidalara iyi bir alternatiftir. Vida çapının büyük ve kanülsüz olması kemik tünelde fissür veya kırık oluşturabilir. Vidanın kemik bloğa paralel konması gerekir. Özellikle femoral vidalamanın eklem içinden dışarıya doğru yapıldığı tekniklerde konverjan vidalama greftin kesilmesine, diverjan vidalama ise yetersiz fiksasyona neden olur. Yumuşak doku örtüsünün az olduğu tibial tarafta staple ve tam vidalanmamış interferans vidaları, özellikle diz üstüne çökmede irritasyona neden olabilirler.

Bu komplikasyonlar dışında görülebilecek diğer komplikasyonlar; hatalı açılmış tüneller, greftin yere düşürülmesi, femoral tünel posterior duvarının kırılması, femoral vida başının yalama olması, medial tüberkül kırığı, greftin interkondiler çentikte sıkışması ve sürtünmesi, AÇB'nin kısmi hasarı ve eklem kıkırdak hasarıdır (10).

Ayrıca genel cerrahi komplikasyon olarak enfeksiyon, kanama, hematoma oluşması ve cilt nekrozu gibi erken postoperatif komplikasyonlar ve büyüme plağı hasarı da gelişebilmektedir (37).

2.8.ÖÇB REHABİLİTASYONU

Uzun vadede ÖÇB rekonstrüksiyonunun başarısı etkili ve başarılı bir rehabilitasyon programına bağlıdır. Günümüzde ÖÇB biyomekaniğine benzer greftler kullanılarak rijit ve kuvvetli tesbit yöntemleri ile yapılan ÖÇB rekonstrüksiyonları erken harekete ve agresif rehabilitasyona izin vermektedir. Başarılı bir rehabilitasyon protokolü için; greftin dayanıklılığı, greftin tesbit yöntemlerinin özellikleri, hastanın mobilitesi, greftin iyileşme özellikleri, greftin gerginliği gibi bir çok biyomekanik faktörler, iyileşme ve uyum potansiyeli gibi hasta ile ilgili faktörler gözönünde bulundurulmalıdır (39,100).

Rehabilitasyonda temel olarak eklem hareket açıklığı ve kas kuvvetini artırma, ağırlık taşıma ve yürüme eğitimi ile fonksiyonel aktivitelere ve spora geri dönüşü sağlama üzerine odaklanılır. ÖÇB yaralanmalarındaki rehabilitasyonun temel hedefleri; güç, dayanıklılık ve esneklikteki yetersizliğin ortadan kaldırılması ve yaralanma öncesindeki aktivite seviyesine emniyetli dönüşün sağlanmasıyla fonksiyonların yeniden kazanılmasıdır (101,102). ÖÇB yaralanmalarında cerrahi öncesi; sağlam taraf dize eş eklem hareket açıklığı, eklem şişliğinin kontrolü, tam ekstansiyonun kazanılması, normal yürüyüşün sağlanması amaçlanır.

Operasyon sonrasında soğuk uygulama yapılır ve diz tam ekstansiyonda immobilize edilir. Diz desteklenirken pasif ve aktif olarak diz fleksiyon ekstansiyon egzersizleri yaptırılabilir. Cerrahi sonrasında uyluk kaslarında kısa sürede atrofi gelişir. Bu atrofi özellikle 6. haftada çok belirgin hale gelir. Elektrik kas stimülasyonu kuadriseps kas grubunun yeniden eğitilmesi için kullanılabilir. Cerrahi sonrası erken dönemde hamstring kaslarını kuvvetlendirilmesi önemlidir. Hamstring kaslarının anterior tibial translasyonu önleyen fonksiyonları vardır. Kuadriseps kasını güçlendirmek için düz bacak kaldırma çalışmaları yaptırılır. Bu dönemde yapılan AKZ egzersizleri ÖÇB üzerinde stres oluşturur. Dirence karşı egzersizler KKZ egzersizleri şeklinde yaptırılırsa, hareket sırasındaki aksiyel kuvvet greftin korunmasına yardımcı olur. AKZ ve KKZ egzersizleri uygulanan hastalar karşılaştırıldığında, KKZ egzersizleri uygulanan hastalarda dizler arasındaki laksisite farkı ve patellofemoral ağrı sıklığı daha az, memnuniyet daha fazla ve eski aktivite seviyesine daha erken dönüş olduğu saptanmıştır (103). Rehabilitasyon sırasında greft üzerinde oluşan streslerin etkilerinin her zaman olumsuz mu olduğu, yoksa greftin şekillenmesi için gerekli mi olduğu henüz bilinmemektedir (37).

İzole ÖÇB rekonstrüksiyonu sonrası erken dönemde, koltuk değnekleri ile kısmi yük verdirilebilir. Cerrahi sonrası koltuk değneklerinin 3-4 hafta kullanılması yeterlidir. İlk iki hafta içerisinde propriosepsiyon eğitimine de başlanır. Tam aktiviteye dönebilmek için,

uyuluk kas gücünün normalin %80'ine ulaşması ve hastanın spor aktivitelerine özel çeviklik çalışmalarını yapabilmesi gereklidir. Greftin olgunlaşmasını sağlamak için ilk 6 ay spor aktivitelerine dönüşe izin verilmez (37). Hayvan çalışmaları, greftin 6-12 ay süreyle ciddi kuvvetlerden korunması gerektiğini göstermektedir. Hızlandırılmış rehabilitasyon programı ile 6. aydan sonra spora dönen hastaların sonuçları iyidir (104).

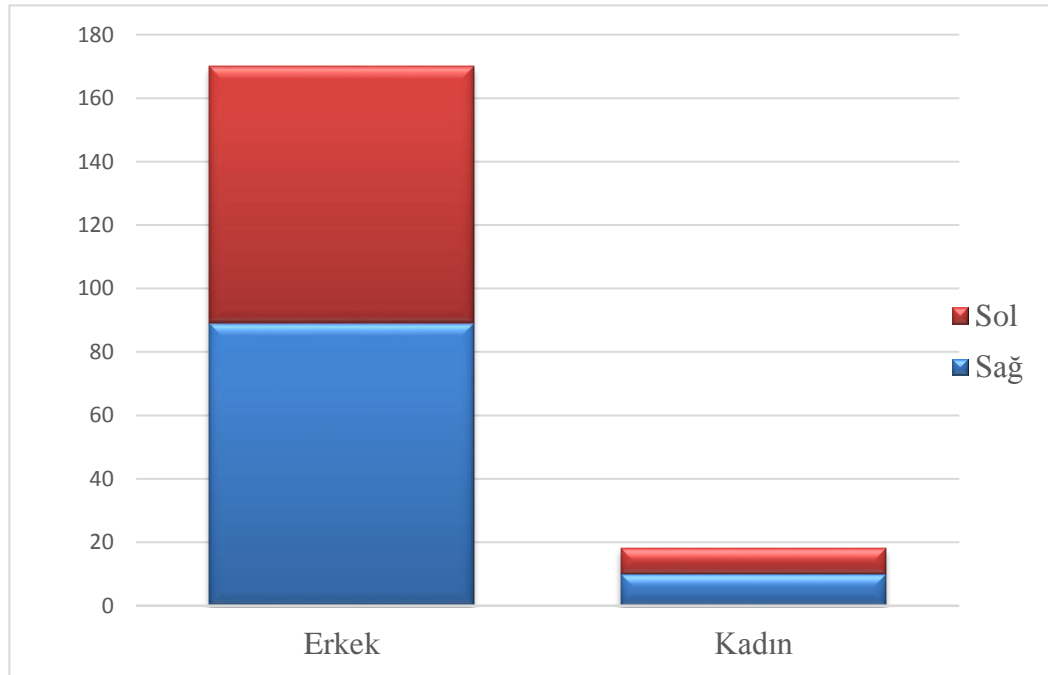


3.HASTALAR VE YÖNTEM

Çalışmamıza 2010-2017 yılları arasında Meram Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı servisinde artroskopik ÖÇB rekonstrüksiyonu yapılan 186 hasta ve diz şikayetleri ile tarafımıza başvuran ÖÇB rüptürü öntanısı dışında öntanılarla diz MRGsi yapıp eklem içindeki yapıları ve bağları doğal olarak tespit edilen 200 hasta dahil edildi.

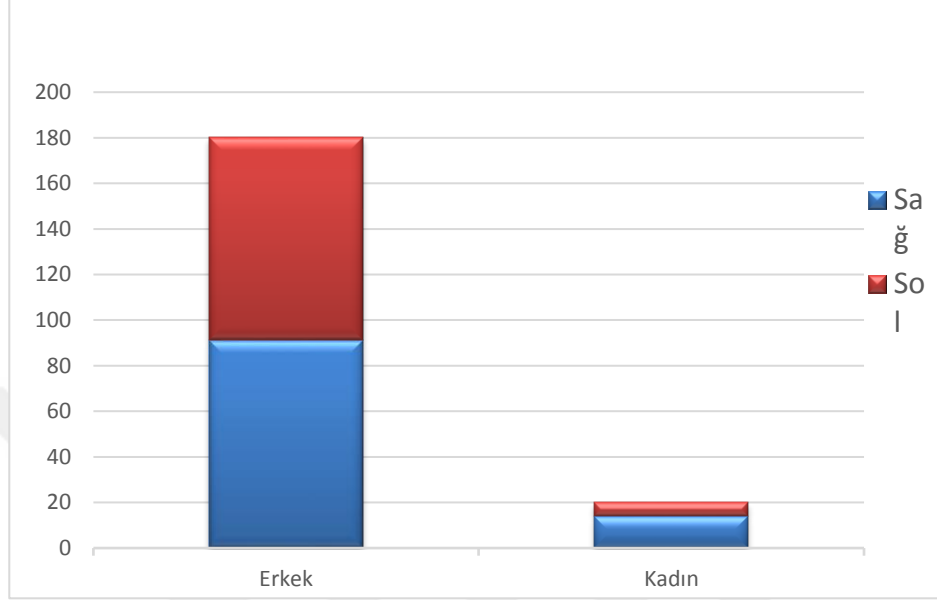
Çalışmaya artroskopik ÖÇB rekonstrüksiyonu yapılan hastalardan ek bağ yaranması olanlar, alt ekstremitesinde ek nöromusküler problem olan hastalar, revizyon ÖÇB rekonstrüksiyonu yapılan hastalar; kontrol grubunda ise daha önce aynı dizinden cerrahi geçirenler, diz MRG sinde menisküs ,kıkırdak, bağ problemi olan hastalar ve alt ekstremitesinde nöromusküler problemi olan hastalar dahil edilmedi.

ÖÇB rekonstrüksiyonu yapılan hastalarda 186 hastanın 2 tanesine bilateral artroskopik ÖÇB rekonstrüksiyonu yapıldı. Cerrahi yapılan hastalarda değerlendirilen diz sayısı 188 di. Bu hastaların 169 u erkek 17 si kadındı. Bu dizlerden 99 u sağ taraf, 89 u sol taraftı. Hastaların ortalama yaşı $31,71 \pm 8,41$ di.(17-54) ÖÇB yaranması ile MRG çekilme arasındaki ortalanca süre 9,5 (4-52) haftaydı. Yaralanma ve cerrahi yapılması arasındaki ortalanca süre ise 18 (8-55,5) haftaydı.



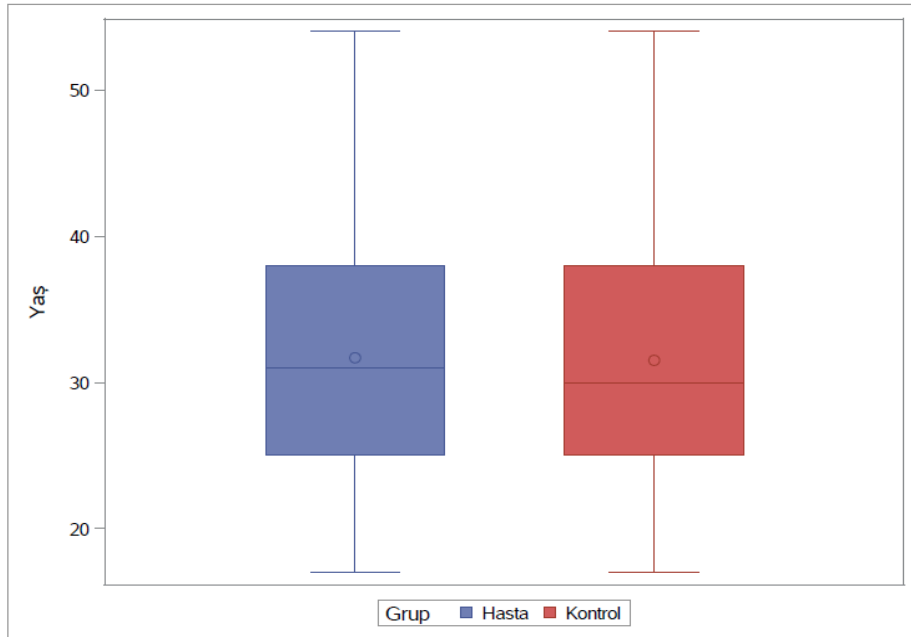
Grafik-1: ÖÇB rekonstrüksiyonu yapılan hastaların taraf ve cinsiyet dağılımları

Kontrol grubu olarak seçilen ve çalışmaya dahil edilen diz MRG sayısı 200 dđ. Bu hastaların 180 i erkek, 20 si kadındı. Bu dizlerden 105 i sağ , 95 i sol taraftı. Hastaların ortalama yaşı 31,53+/-8,27ydi.(17-54)



Grafik-2:Kontrol grubunda taraf ve cinsiyet dağılımları

Hasta ve kontrol grubu arasında yaş ve taraf açısından istatistiki olarak fark saptanmadı.



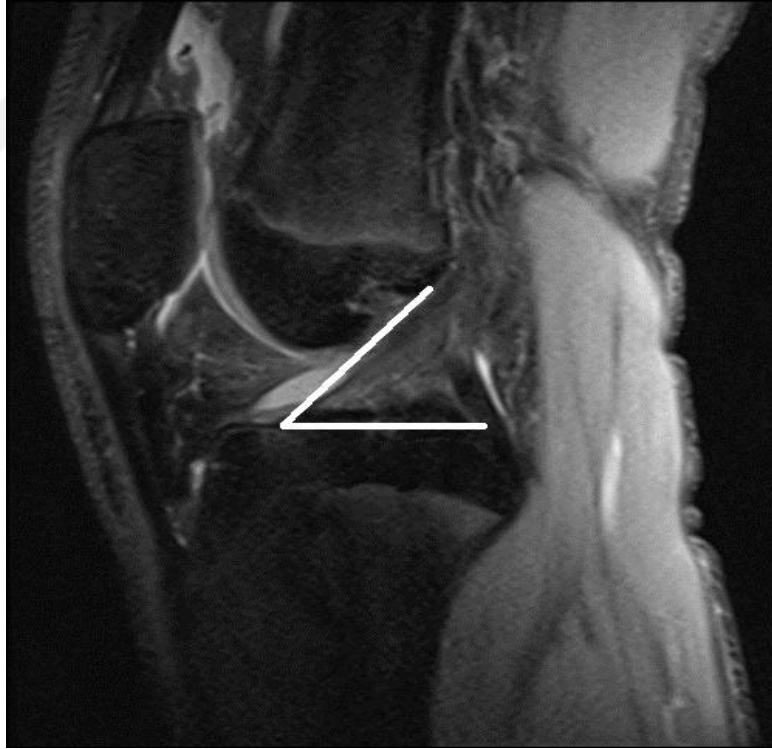
Grafik-3:Hasta ve Kontrol grubunda yaş dağılımı

İncelemelerde Simens Eare 1.5T cihazı tarafından çekilen MRGleri kullanıldı ve tüm diz MRGleri standart pozisyonda çekildi. ÖÇB rüptürü saptanan hastaların preop MRG lerinde ÖÇB rüptürü ile ilişkili 6 farklı MRG bulgusu her bir diz için ayrı ayrı değerlendirildi. Değerlendirilen MRG bulguları şunlardır;

- 1-ÖÇB-plato açısı
- 2-Tibianın anteriora translasyonu
- 3-AÇB açısı
- 4-AÇB burkulması
- 5-AÇB çizgi işaret(PCL line sign)
- 6-Pericruciate fatpad ödemi

MRG de ÖÇB rüptürünün indirekt işaretleri olan bu bulgular aşağıda özetlendiği şekilde değerlendirildi.

1- ÖÇB-Plato Açısı: ÖÇB nin anterior sınırından çizilen tanjansiyel çizgi ile lateral plato arasındaki açıyı ifade eder. 45° altında olması ÖÇB rüptürü lehinedir (55,105,106).



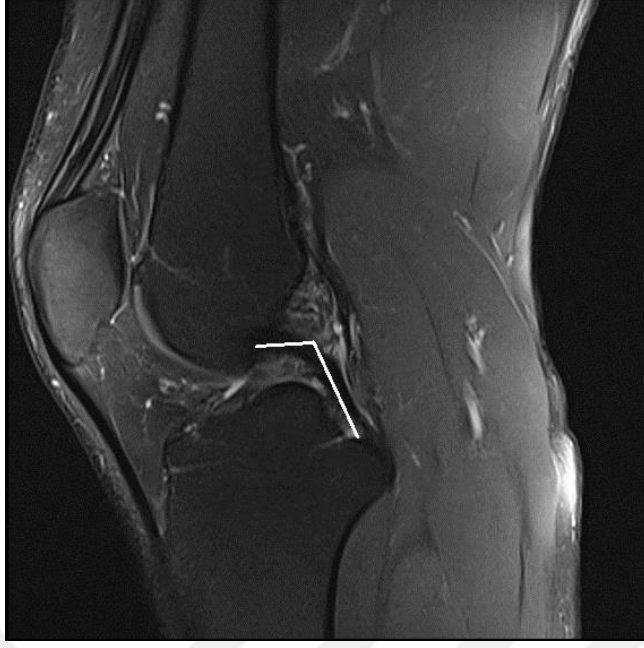
Resim-6:ÖÇB-Plato açısı

2-Tibianın Anteriora Translasyonu: Lateral femoral kondilin posteriorda en çıkıntılı olduğu kesitte tibial platoya paralel çizilen çizgiye dik olacak şekilde lateral femoral kondilin en posteriorundan bir doğru dik olarak indirilir. Ardından tibial platonun en arka noktasından bir doğru daha plato çizgisine dik indirilir. İki doğru arasındaki mesafe ölçülerek anterior tibial translasyon değerlendirilir. Bu mesafenin 5mm üzerinde olması ÖÇB rüptürü lehinedir (55,105,106).



Resim-7: Tibianın anterior translasyon ölçümü

3-AÇB Açısı: AÇB nin proksimalinde femoral yapışma alanında bağın merkezinden geçen doğru ile distalde tibial yapışma alanında bağın merkezinden geçen doğru arasındaki açı değeridir. Bu açı ÖÇB rüptüründe tibianın anteriora rölatif olarak yer değiştirmesi sonucu AÇB nin distalinin de anteriora yer değiştirmesi sonucu azalır. Açısal değerinin 107° derece altında olması ÖÇB rüptürü lehinedir (55,105,106).



Resim-8: AÇB açısı

4-AÇB burkulması: AÇB nin posterosüperiorunda sagittal MRG kesitinde konkav hal alması ÖÇB rüptürü lehine yorumlanır (55,107).



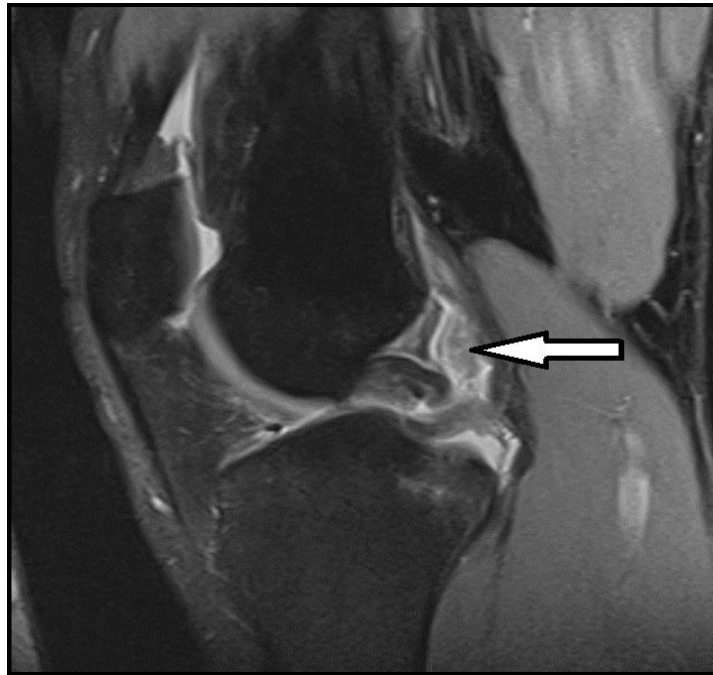
Resim-9: AÇB burkulması

5-AÇB çizgi işareti (PCL line sign): AÇB nin distalinde bağın posterior sınırına tanjansiyel çizilen doğrunun femur posterior korteksini femurun distal bitim noktasından 5cm proksimalde kesmesi ÖÇB rüptürü lehine yorumlanır (55,106).



Resim-10: AÇB çizgi işareti

6-Pericruciate fatpad ödemi: MRG de yağ baskılı sıvı duyarlı sekanslarda pericruciate yağ yastığında ödem olması ÖÇB lehinedir (55).



Resim-11: Pericruciate yağ yastığında ödemi

Bu ölçümler hem cerrahi yapılan hem de cerrahi yapılmayan hastaların diz MRG de ölçüldü. Ölçülen değerlerde istatistiki olarak bu bulguların özgüllüklerine ve duyarlılıklarına bakıldı.

Tibia anterior deplasman hasta grubunda ortalama 7.69 ± 3.09 mm olarak ölçüldü. Kontrol grubunda ise 2.77 ± 1.48 mm olarak bulundu. ÖÇB-lateral plato arasındaki açı değeri hasta grubunda ortalama $26,26^\circ \pm 7,60^\circ$ bulunurken, kontrol grubunda bu açı değeri $49,78^\circ \pm 3,52^\circ$ olarak saptandı. AÇB açı değeri hasta grubunda $98,71^\circ \pm 8,29$ olarak ölçülürken kontrol grubunda bu açı değeri $116,69^\circ \pm 13,22^\circ$ olarak bulundu. AÇB çizgi işaretinde hasta grubunda ortalama değer $58,67 \pm 17,08$ mm olarak bulunurken, kontrol grubunda bu mesafe ortalama değeri $36,38 \pm 11,05$ mm olarak saptandı.

MRG de karşılaşılan sekonder ÖÇB rüptürü bulguları ayrıca birbirleriyle ilişkisi açısından Pearson korelasyon analizine tabi tutuldu.

Artroskopik ÖÇB rekonstrüksiyonu yapılan hastaların preop MRG inde karşılaşılan menisküs ve kondral patolojiler değerlendirilerek intraop artroskopi esnasında karşılaşılan menisküs ve kırık problemleri karşılaştırıldı.

Menisküs lezyonları artroskopik ÖÇB rekonstrüksiyonu yapılan hastalarda medial ve lateral lokalizasyonuna göre ve artroskopi esnasında müdahale edilen menisküs lezyonlarının MRG deki bulgularına göre karşılaştırılarak değerlendirildi.

Kırık lezyonlarının değerlendirilmesinde ICRS (International Cartilage Repair Society) kırık lezyon sınıflaması kullanıldı.

ICRS Kırık Lezyon Sınıflandırması:

GRADE	
Grade 0	Normal kırık
Grade 1	Kırık dokuda yüzeysel fissür ve çatlaklar bulunması, kırıkta yumuşama olması
Grade 2	Kırık kalınlığının %50sini geçmeyen lezyon
Grade 3	Kırık kalınlığının %50sini geçen fakat subkondral kemiğe uzanmayan lezyon
Grade 4	Subkondral kemiğe kadar uzanan lezyon

Tablo-1:ICRS Kırık Lezyon Sınıflandırması

Kıkırdak lezyonu bulunduğu yer medial femoral kondil, lateral femoral kondil, medial tibial plato, lateral tibial plato, ve patellofemoral eklem olmak üzere beş ana başlıkta toplandı. Lezyonlar bulunduğu yer ve lezyonun evresine göre MRG ve artroskopide karşılaşılan lezyonların değerlendirilmesi sonrasında tüm veriler karşılaştırıldı.



4.İSTATİSTİKLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ:

Çalışmada elde edilen veriler SAS University Edition 9.4 programı ile değerlendirildi. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metodlar (ortalama, standart sapma, medyan, çeyrek 1, çeyrek 3, sayı ve yüzde) kullanıldı. Sürekli değişkenlerin arasındaki ilişkilerin değerlendirmesinde Pearson korelasyon ve regresyon analizi kullanıldı. Kategorik verilerin karşılaştırılmasında ise Ki-Kare test kullanıldı. MRG ve artroskopi bulgularının uyumlarının belirlenmesinde weighted kappa katsayısından faydalandı. Pericruciate yağ yastığı ödemi için cut off değerinin hesaplanmasında Roc analizi kullanıldı. MRG bulguları için elde edilmiş kesim noktalarına ait duyarlılık ve özgüllük PPD ve NPD değerleri hesaplandı. Elde edilen tüm sonuçlarda anlamlılık sınırı $p<0.05$ olarak belirlendi.

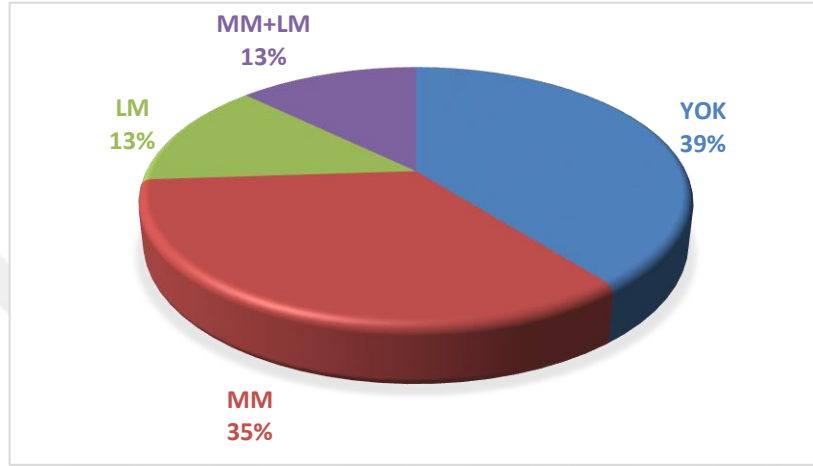
ÖÇB rekonstrüksiyonu yapılan hastalarda ÖÇB rüptürü açısından MR ve artroskopi arasındaki uyum değerlendirildi. ÖÇB rüptürü olan 188 hasta dizinin artroskopik değerlendirilmesi sonucu dizlerden 8(%4,25)'i kısmi rüptür,180(%96,75)'inin ise total rüptüre olduğu görüldü. MRG de 158(%87,78) hasta dizinde ÖÇB total rüptüre olarak değerlendirildi. Artroskopik değerlendirmede kısmi rüptüre olan 2 dizin MRG si doğal olarak değerlendirildi. Artroskopide kısmi rüptüre olan 1 hastanın MRG sinde total rüptüre olarak değerlendirildi. Artroskopide kısmi rüptüre olarak saptanan 5 hastanın ise MRGsi kısmi rüptür ile uyumluydu. Artroskopide total rüptür olarak değerlendirilen 19(10,56) hasta MRG lerinde kısmi rüptür olarak değerlendirildi. Artroskopide total rüptür olarak saptanan 3(1,67) hastanın dizinde ise MRG ÖÇB'si doğal olarak değerlendirildi.

	Artroskopik değerlendirme		
MRG	Tam Kopuk	Kismi Kopuk	Toplam
Normal	3(1,67)	2(25)	5
Tam Kopuk	158(87,78)	1(12,5)	159
Kismi Kopuk	19(10,56)	5(62,5)	24
Toplam	180	8	188

Tablo-2: MRG ve artroskopik değerlendirmede karşılaşılan lezyonların dağılımı

ÖÇB rekonstrüksiyonu yapılan hastalarda menisküs lezyonları değerlendirildiğinde 74 (%39) hastada menisküs lezyonuna rastlanmadı. MM lezyonuna 65(%35) hastada

rastlanırken, LM lezyonuna 25(%13) hastada rastlandı. 24(%13) hastada ise hem MM+ LM lezyonu saptandı. 68 hastada MRG ve artroskopide menisküs lezyonu saptanmadı. 107 hastada ise hem MRG hem de artroskopide yırtık uyumlu olarak saptandı. Artroskopide yırtık olmayın 6 hastada MRG de yırtık olduğu düşünülürken, 7 hastada yırtıkla karşılaşılmasına rağmen MRG de yırtık olduğu düşünülmedi. Bu bulgularla hasta grubu içerisinde herhangi bir menisküs lezyonunun saptanmasında MRG'nin duyarlılığını %93,85, özgüllüğünü ise %91,89 olarak bulduk .



Grafik-4: Hastalarda menisküs lezyon dağılımı(MM:Medial Menisküs, LM:Lateral Menisküs)

Menisküslerin MRG ve artroskopik olarak değerlendirilmesinin karşılaştırılması sonucunda MRG menisküs lezyonlarının çoğunu doğru olarak tespit edebilmiştir.(weighted kappa:0,84- %95GA = (0,76;0,91)) medial ve lateral menisküslerde olmak üzere toplam artroskopide saptanan 138 menisküs lezyonunun 129(%93)'u MRG lerde doğru olarak tespit edilmiştir.

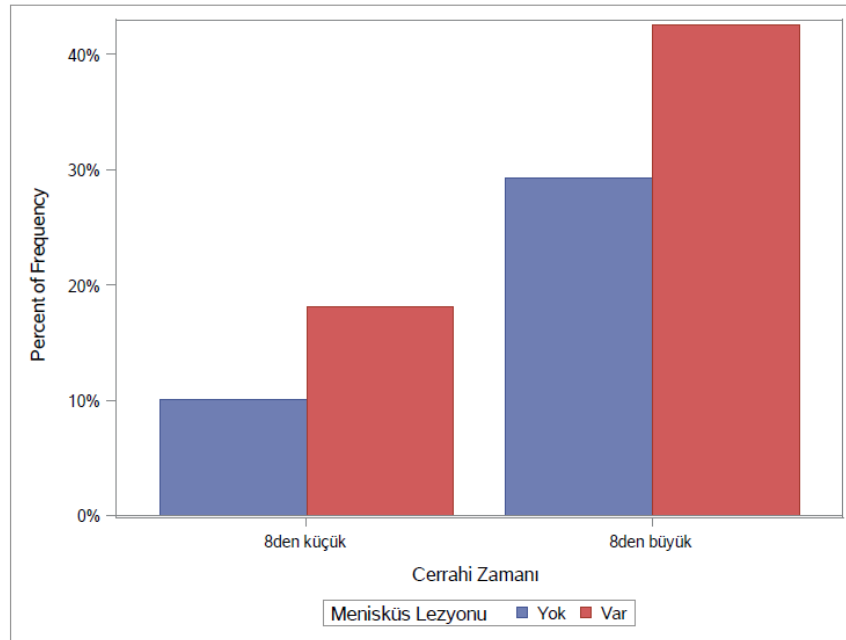
MRG	Artroskopik değerlendirme			
	Yırtık yok	Medial menisküs yırtığı	Lateral menisküs yırtığı	Toplam
Yırtık yok	68(87.18)	3(3.37)	5(10.2)	76
Medial menisküs yırtığı	6(7.69)	86(96.63)	1(2.04)	93
Lateral menisküs yırtığı	4(5.13)	0(0.00)	43(87.76)	47
Toplam	78	89	49	216

Tablo-3:Menisküs yırtıklarının değerlendirilmesinde MRG ve artroskopik değerlendirme sonuçlarının karşılaştırılması

Yaralanma sonrası sürelerin menisküs yırtıklarına olan etkisinin değerlendirilmesi için cerrahi yapılanaya kadar olan süre 8 haftaya kadar olan(akut) cerrahiler ve 8 haftadan sonraki (kronik) dönemde yapılan cerrahiler olarak iki gruba ayrılarak değerlendirildi.(Tablo-4) Sonuçta akut ve kronik dönemde yapılan cerrahilerde menisküs yaralanma oranları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görüldü.(ki-kare; $p=0,53$)

Cerrahi yapıma süresi	Menisküs lezyonu		
	Yok	Var	Toplam
≤ 8 hafta	19(35,85)	34(64,15)	53
> 8 hafta	55(40,74)	80(59,26)	135
Toplam	74	114	188

Tablo-4: Menisküs lezyonlarının cerrahi zamanlamasına göre dağılımı



Grafik-5: Menisküs lezyonlarının akut ve kronik dönemdeki dağılımı

MRG ve artroskopik değerlendirmede karşılaşılan kıkırdak lezyonların birbiriyle karşılaştırılması sonucunda MRG kıkırdak lezyonlarının lokalizasyonu yüksek oranda doğru olarak tespit edebilmiştir.(weighted kappa:0,82-%95GA=(0,74;0,90))

Artroskopik Değerlendirme							
MRG	YOK	MFK	LFK	MTP	PFE	LTP	TOPLAM
YOK	113(100)	9(13.85)	7(41.18)	2(12.5)	1(10)	3(37.5)	135
MFK	0(0,00)	54(83.08)	1(5.88)	0(0,00)	0(0,00)	0(0,00)	55
LFK	0(0,00)	2(3.08)	9(52.94)	0(0,00)	0(0,00)	0(0,00)	11
MTP	0(0,00)	0(0,00)	0(0,00)	14(87.5)	0(0,00)	0(0,00)	14
PFE	0(0,00)	0(0,00)	0(0,00)	0(0,00)	9(90)	1(12.5)	10
LTP	0(0,00)	0(0,00)	0(0,00)	0(0,00)	0(0,00)	4(50)	4
TOPLAM	113	65	17	16	10	8	229

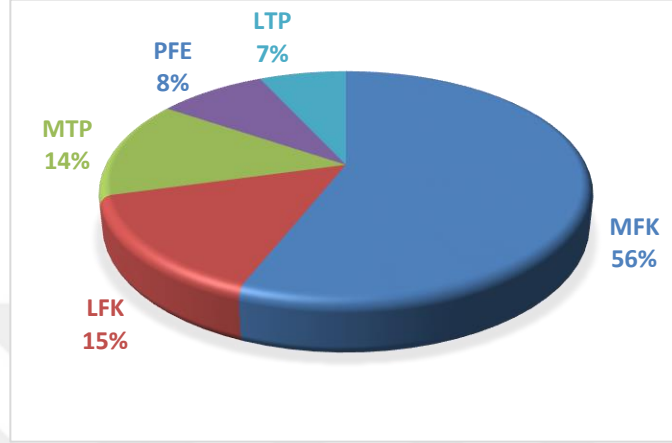
Tablo-5: Artroskopide saptanan kıkırdak lezyonlarının MRG'ye göre lokalizasyonlarının dağılımı(MFK:Medial Femoral Kondil, LFK:Lateral Femoral Kondil, MTP:Medial Tibial Plato, LTP:Lateral Tibial Plato, PFE:Patellofemoral Eklem)

MRG ve artroskopik değerlendirmede karşılaşılan kıkırdak lezyonların birbiriyle karşılaştırılması sonucunda MRG kıkırdak lezyonlarının gradelerini yüksek oranda doğru olarak tespit edebilmiştir.(weighted kappa:0,84-%95GA=(0,79;0,89))

Artroskopik Değerlendirme						
MRG	Grade 0	Grade 1	Grade 2	Grade 3	Grade 4	Toplam
Grade 0	113(100)	16(45.71)	6(13.33)	0(0,00)	0(0,00)	135
Grade 1	0(0,00)	18(51.43)	10(22.22)	0(0,00)	0(0,00)	28
Grade 2	0(0,00)	1(2.86)	29(64.44)	7(28)	0(0,00)	37
Grade 3	0(0,00)	0(0,00)	0(0,00)	18(72)	1(9.09)	19
Grade 4	0(0,00)	0(0,00)	0(0,00)	0(0,00)	10(90.91)	10
Toplam	113	35	45	25	11	229

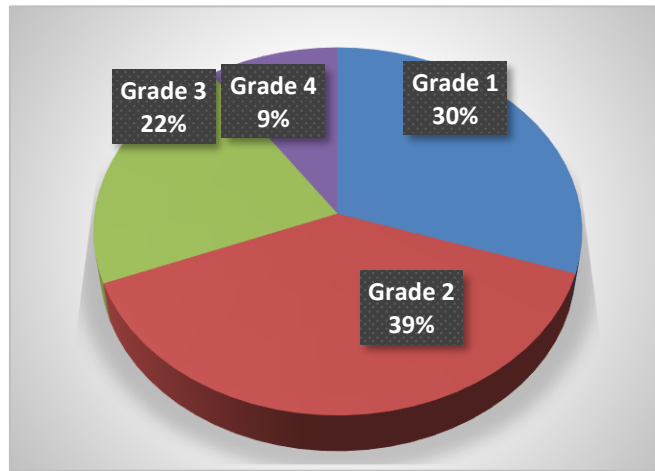
Tablo-6: MRG ve Artroskopide saptanan kıkırdak lezyonların gradelere göre dağılımı

Kıkırdak lezyonları değerlendirildiğinde 113 hastada kıkırdak lezyonuna rastlanmadığı görüldü. Kıkırdak lezyonlarına 65(%56) hasta ile en sık medial femoral kondil (MFK) de rastlandığı saptandı. Bunu sırasıyla lateral femoral kondil (LFK) 17(%15) hasta, medial tibial plato (MTP) 6(%13) hasta , patellofemoral eklem (PFE) 10(%8)hasta ve son olarak lateral tibial plato (LTP) 8(%7) hasta ile takip ediyordu.



Grafik-6:Kıkırdak lezyonlarının artroskopik değerlendirmede buldukları lokalizasyonlara göre dağılımı(MFK:Medial Femoral Kondil, LFK:Lateral Femoral Kondil, MTP:Medial Tibial Plato, LTP:Lateral Tibial Plato, PFE:Patellofemoral Eklem)

Kıkırdak lezyonları ICRS sınıflamasına göre değerlendirildiğinde artroskopik değerlendirmede lezyon saptanan olgularda ise farklı lokalizasyonlarda 35(%30)'i grade 1 lezyon, 45(%39)'i grade 2 lezyon, 25(%22)'i grade 3 lezyon ve 11(%9)'i grade 4 lezyon saptandı.

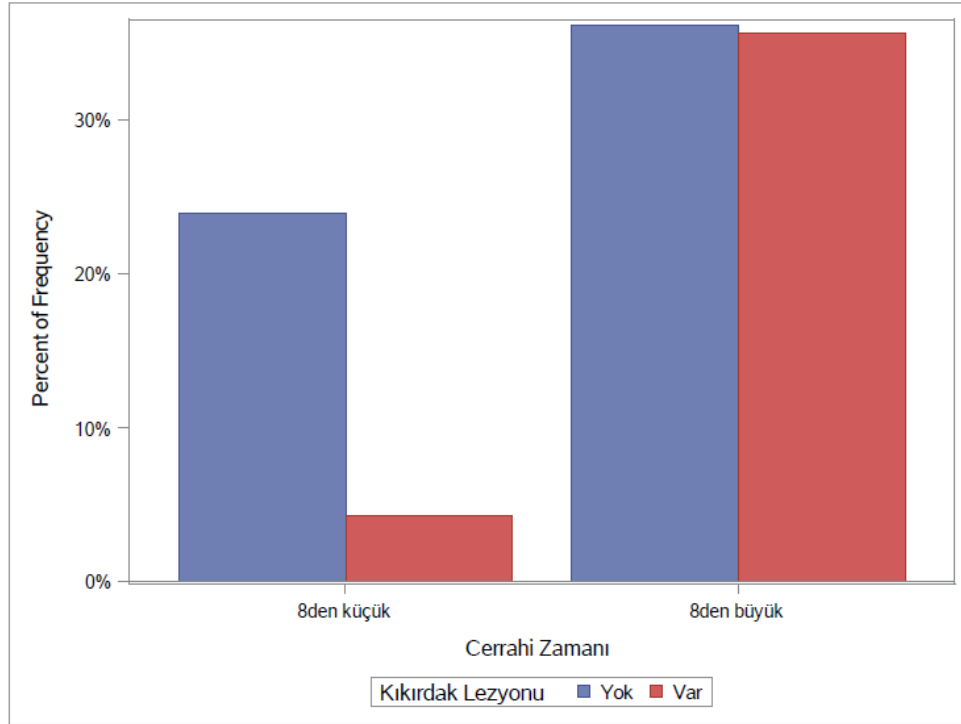


Grafik-7:Kıkırdak lezyonlarının ICSS sınıflamasına göre dağılımı

Yaralanma sonrası sürelerin kırkırdak lezyonlarına olan etkisinin değerlendirilmesi için cerrahi yapılanaya kadar olan süre 8 haftaya kadar olan(akut) cerrahiler ve 8 haftadan sonra(kronik) yapılan cerrahiler olarak iki grup olarak değerlendirildi.(Tablo-7) Sonuç kronik dönemde yapılan cerrahilerde kırkırdak lezyon oranının arttığı ve istatistiksel olarak anlamlı olduğu görüldü.(ki-kare; p<.0001)

Cerrahi yapıma süresi	Kırkırdak lezyon		
	Yok	Var	Toplam
≤8 hafta	45(84,91)	8(15,09)	53
> 8hafta	68(50,37)	67(49,63)	135
Toplam	113	75	188

Tablo-7: Kırkırdak lezyonlarının cerrahi zamanlamasına göre dağılımı



Grafik-8: ÖÇB rekonstrüksiyonu zamanlamasına göre kırkırdak lezyon oranı

ÖÇB ve lateral plato arasındaki açı ölçümleri sonucunda ÖÇB rüptürü olan hasta grubu ve kontrol grubunun dağılımı tablo-8 de görüldüğü gibi bulunmuştur. Bu bulgulara

göre ÖÇB-lateral plato açısı değerinin 45° altında ÖÇB rüptürü lehine olduğu kabul edildiğinde ÖÇB-lateral plato açısı bulgusunun duyarlılığı %97,87, özgüllüğü %98, pozitif prediktif değeri (PPD) %97,87 ve negatif prediktif değeri (NPD) %98 olarak saptanmaktadır.

ÖÇB-Lateral Plato arasındaki açı	Kontrol grubu	ÖÇB rüptürü olan hastalar	Toplam
≥ 45	196(98)	4(2.13)	200
< 45	4(2)	184(97.87)	188
Toplam	200	188	388

Tablo-8: ÖÇB ve lateral plato arasındaki açının hasta ve kontrol grubunda dağılımı

Tibiyanın anterior deplasmanının ölçülmesi sonucunda ÖÇB rüptürü olan hasta grubu ve kontrol grubunun dağılımı tablo-9 da görüldüğü gibi bulunmuştur. Bu bulgulara göre tibiyanın anteriora yer değiştirmesinin 5mm üzerinde olmasının ÖÇB rüptürü lehine olduğu kabul edildiğinde tibia anterior deplasman bulgusunun duyarlılığı %79,79, özgüllüğü %92,5, PPD %90,91 ve NPD %82,96 olarak saptanmaktadır.

Tibiyanın anterior deplasmanı	Kontrol grubu	ÖÇB rüptürü olan hastalar	Toplam
$\leq 5\text{mm}$	185(92.5)	38(20.21)	223
$> 5\text{mm}$	15(7.5)	150(79.79)	165
Toplam	200	188	388

Tablo-9: Tibia anterior deplasman bulgusunun hasta ve kontrol grubundaki

AÇB açısının ölçümü sonucunda ÖÇB rüptürü olan hasta grubu ve kontrol grubunun dağılımı tablo-10 da görüldüğü gibi bulunmuştur. Bu bulgulara göre AÇB açısının 107°

altında olmasının ÖÇB rüptürü lehine olduğu kabul edildiğinde tibia anterior deplasman bulgusunun duyarlılığı %84,57, özgüllüğü %94,5, PPD %93,53 ve NPD %86,70 olarak saptanmıştır.

AÇB Açısı	Kontrol grubu	ÖÇB rüptürü olan hastalar	Toplam
≥107	189(94.5)	29(15.43)	218
<107	11(5.50)	159(84.57)	170
Toplam	200	188	388

Tablo-10: AÇB açısına göre hasta ve kontrol grubundaki dağılım

AÇB burkulmasının değerlendirilmesi sonucunda ÖÇB rüptürü olan hasta grubu ve kontrol grubunun dağılımı tablo-11 de görüldüğü gibi bulunmuştur. Bu bulgulara göre AÇB burkulmasının ÖÇB rüptürü lehine olmasının duyarlılığı %72,34, özgüllüğü %86,5, PPD %83,44 ve NPD %76,89 olarak saptanmıştır.

AÇB Burkulması	Kontrol grubu	ÖÇB rüptürü olan hastalar	Toplam
Yok	173(86.5)	52(27.66)	225
Var	27(13.5)	136(72.34)	163
Toplam	200	188	388

Tablo-11: AÇB Burkulma bulgusunun hasta ve kontrol grubuna göre dağılımı

AÇB çizgi işaretinin değerlendirilmesi sonucunda ÖÇB rüptürü olan hasta grubu ve kontrol grubunun dağılımı tablo-12 de görüldüğü gibi bulunmuştur. Bu bulgulara göre AÇB'tibial yapışma yerinde bağın posteriorundan tanjansiyel çizilen doğrunun femur posterior korteksinde kestiği noktanın femur distaline olan uzaklığının 50mm ve fazla olmasının ÖÇB rüptürü lehine olmasının duyarlılığı %70,21, özgüllüğü %91, PPD %88 ve NPD %76,47 olarak saptanmıştır.

AÇB Çizgi İşareti	Kontrol grubu	ÖÇB rüptürü olan hastalar	Toplam
<50	182(91)	56(29.79)	238
≥50	18(9)	132(70.21)	150
Toplam	200	188	388

Tablo-12:AÇB Çizgi İşareti Bulgusunun hasta ve kontrol grubunda dağılımı

Pericruciate yağ yastığındaki ödemin değerlendirilmesi sonucunda ÖÇB rüptürü olan hasta grubu ve kontrol grubunun dağılımı tablo-13 de görüldüğü gibi bulunmuştur. Bu bulgulara göre pericruciate yağ yastığındaki ödemin ÖÇB rüptürü lehine olmasının duyarlılığı %64,43, özgüllüğü %100, PPD %100 ve NPD %75,47 olarak saptanmıştır.

Pericruciate Yağ Yastığı Ödemi	Kontrol grubu	ÖÇB rüptürü olan hastalar	Toplam
Yok	200(100)	65(34.57)	265
Var	0(0,00)	123(65.43)	123
Toplam	200	188	388

Tablo-13: Pericruciate yağ yastığı ödemi bulgusunun hasta ve kontrol grubunda dağılımı

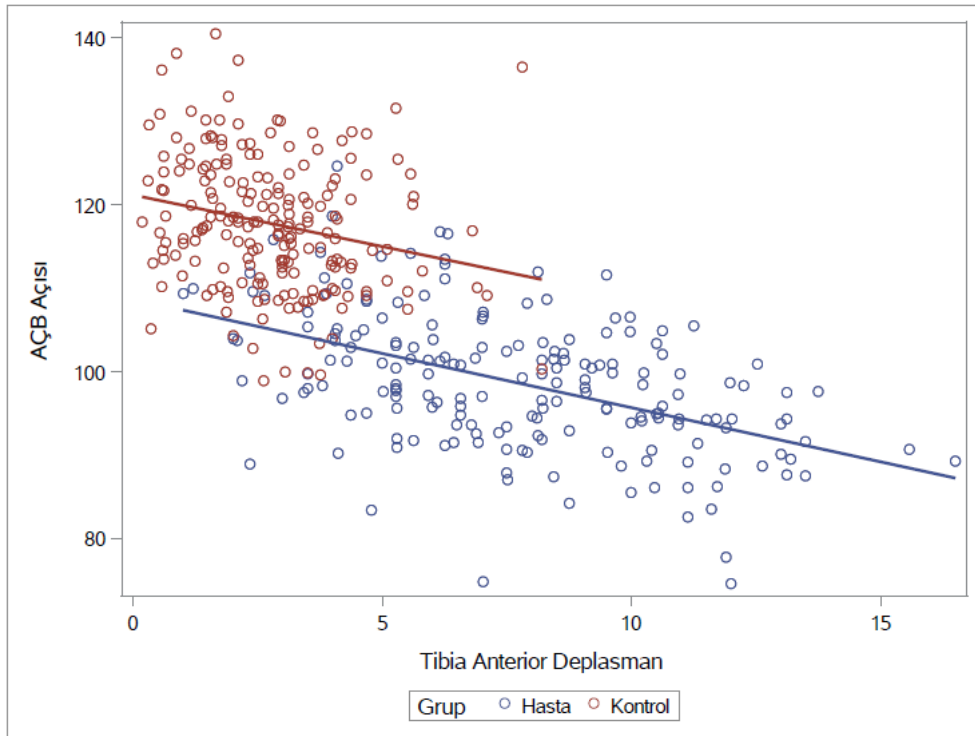
Tüm bu MRG bulguları ÖÇB rüptürü lehine değerlendirildiğinde her bir bulgu istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.(ki-kare testi; $p < .0001$)

Pericruciate yağ yastığı ödemi değerlendirilirken MRG'i yaralanma zamanlarına göre 6 hafta(akut); 6-12 hafta(subakut) ve 12 hafta(kronik) sonrası olarak üç gruba ayrıldığında ilk iki gruptaki MRG'inin tamamında yağ yastığında ödem olduğu görüldü.(tablo-14) Bu nedenle pericruciate yağ yastığında ödem görülmesi özellikle akut ÖÇB rüptürleri için istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.(ki-kare testi; $p < .0001$)

Yaralanma zamanı ve MRG arasındaki süre(hafta)	Pericruciate Yağ Yastığı Ödemi		
	Yok	Var	Toplam
6 Haftadan Az	0(0,00)	75(100)	75
7-12 Hafta Arası	0(0,00)	29(100)	29
12 Haftadan Fazla	65(77.38)	19(22.62)	84
Toplam	65	123	188

Tablo-14: Pericruciate Yağ Yastığı Ödem bulgusunun zamana göre değişimi

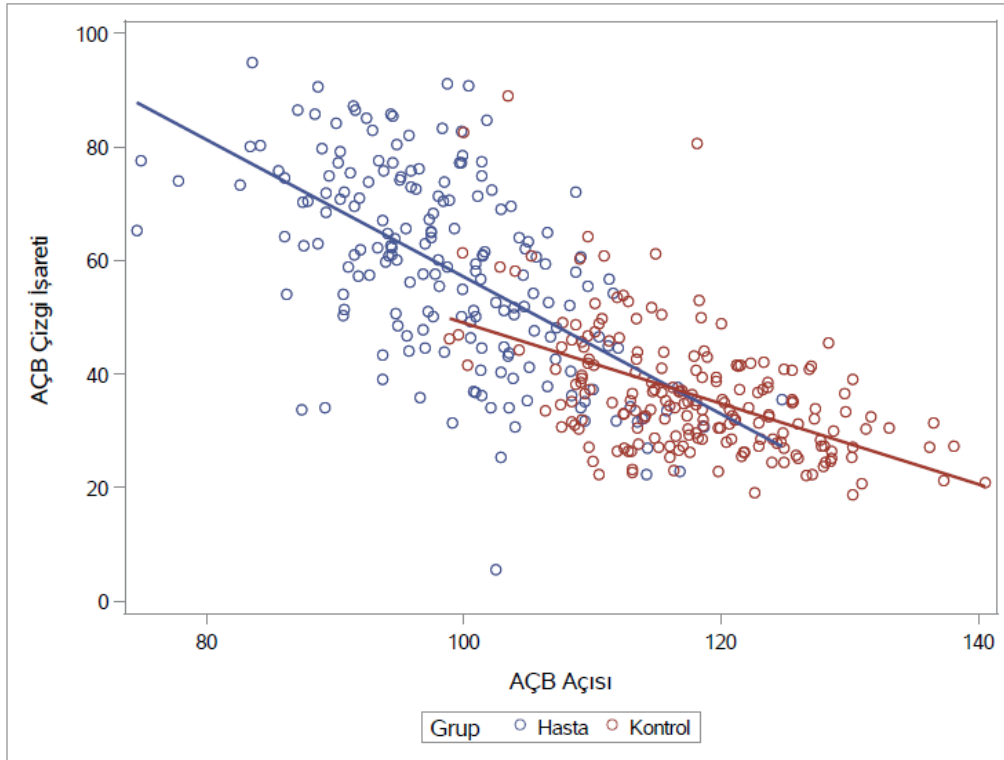
Pericruciate yağ yastığı ödemi için kesim noktası yaralanma sonrasında 13 hafta olarak alındığında bu bulgunun duyarlılığı %85 ,özgüllüğü %100, PPD %100 ve NPD %78 olarak saptanmaktadır.(Roc analizi)



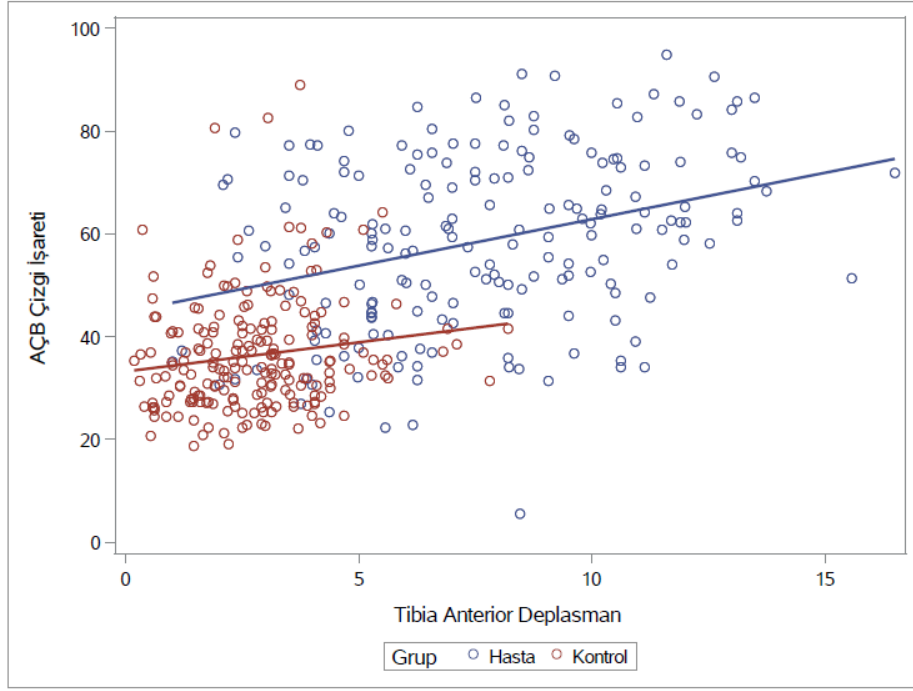
Grafik-9: AÇB açısı ve tibiannın anterior deplasmanının korelasyonu

Tibianın anterior deplasman miktarı arttıkça AÇB açısal değeri azalmaktadır. Diğer değişkenlerin(cinsiyet, taraf, grup, AÇB burkulması,AÇB çizgi işareti, ÖÇB-plato açısı) etkileri göz önüne alındığında tibia anterior deplasmanında 1mm lik artış olması AÇB açısında yaklaşık 0.7° lik düşüğe tekabül etmektedir.($p<.0001$) Pearson korelasyon analizinde hasta grubunda tibia anterior deplasmanı ile AÇB açısı arasındaki korelasyon -0,48 olarak; kontrol grubunda ise -0,22 olarak bulunmuştur. Tibianın anterior deplasmanı hasta grubunda kontrol grubuna göre anlamlı oranda yüksek olarak bulunmuştur.($p<.0001$)

Diğer değişkenlerin(cinsiyet, taraf, grup, AÇB burkulması,AÇB açısı, ÖÇB-plato açısı) etkileri göz önüne alındığında tibia anterior deplasmanının miktarı arttıkça AÇB çizgi işaretinin değeri 0,32 mm kadar artmaktadır. Aralarındaki bu bağlantı istatistiki olarak anlamlı bulunmamıştır.($p=0,2451$) Pearson korelasyon analizinde hasta grubunda tibia anterior deplasmanı ile AÇB çizgi işareti arasındaki korelasyon 0,32; kontrol grubunda ise 0,15 olarak bulunmuştur.



Grafik-10: AÇB çizgi işareti ve tibianın anterior deplasmanının korelasyonu



Grafik-11: AÇB çizgi işareti ve AÇB açısının korelasyonu

Diğer değişkenlerin(cinsiyet, taraf, grup, AÇB burkulması,tibia anterior deplasmanı, ÖÇB-plato açısı) etkileri göz önüne alındığında AÇB çizgi işaretinin değeri 1mm arttığında AÇB açısı $0,35^{\circ}$ azalmaktadır. AÇB açısı 1° arttığında ise AÇB çizgi işaretinin değeri 0,7mm kadar azalmaktadır. AÇB çizgi işaretinin hasta grubunda kontrol grubuna göre 49,75mm kadar yüksek bulunmuştur. AÇB açısının hasta gruptaki rakamsal değeri kontrol grubuna göre $12,14^{\circ}$ düşük çıkmıştır. ($p<.0001$) Pearson korelasyon analizine göre hasta grubunda AÇB açısı ile AÇB çizgi işareti arasındaki korelasyon -0,58; kontrol grubunda ise -0,51 olarak bulunmuştur.

ÖÇB-plato açısı 1° artış gösterdiğinde diğer değişkenlerin (cinsiyet, taraf, grup, AÇB burkulması, AÇB açısı, AÇB çizgi işareti) etkileri göz önüne alındığında tibia anterior deplasmanı 0,02mm kadar azalmaktadır. İstatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. ($p=0,2560$) ÖÇB plato açısı hasta grupta kontrol grubuna göre 38° kadar düşük saptanmıştır. ($p<.0001$) Hasta grubunda ÖÇB plato açısı ve tibia anterior deplasman arasındaki korelasyon 0,10; kontrol grubunda ise -0,04 olarak bulunmuştur.

5.TARTIŞMA

Toplumda artan aktivite seviyesi ve sporla uğraşının artmış olması diz yaralanmalarının artışına sebep olmaktadır. Diz travmalarında en sık karşılaşılan bağ yaralanması ÖÇB yaralanmalarıdır (30,108). ÖÇB yaralanmalarındaki bu artış ve sonrasında ÖÇB rekonstrüksiyonu yapılan hasta sayısının artması ÖÇB yaralanmalarının tanısı, değerlendirilmesi ve tedavinin düzenlenmesi açısından son yıllarda önemli gelişmeler elde edilmesine olanak tanımıştır. ÖÇB yaralanması sıklıkla erkeklerde görülür bunun nedeni muhtemeldir ki erkeklerin sportif faaliyetlerde daha çok yer almaları olarak düşünülebilir. ÖÇB yaralanmalarına bizim çalışmamızda olduğu gibi çoğunlukla ikinci ve üçüncü dekadlarda rastlanır. ÖÇB yaralanmalarının yaklaşık %40-50 si futbolla ilişkilidir (10).

Anamnez ve fizik muayene ÖÇB yaralanmalarının tanısında önemli yer tutar. Özellikle hastanın anamnezinde yaralanmanın nasıl oluştuğu ve yaralanma esnasında hastanın hissettiklerinin sorgulanması ÖÇB yaralanmalarında çoğu zaman tipik olabilir. ÖÇB rüptürü meydana gelen hastalar olay esnasında çoğunlukla dizlerinin içinden kopma sesi geldiğini ve ardından dizlerinde şişlik meydana geldiğini ifade ederler(10). Fizik muayenede ÖÇB yaralanmalarına yönelik ön çekmece testi, pivot shift testi, lachman testi en sık uygulanan klinik tanı yöntemlerindedir. Fakat özellikle akut olgularda bu testlerin uygulanması hasta için çok ağrılı ve klinisyen açısından zor olabilir.

Görüntüleme yöntemlerinde hastanın iki yönlü diz grafileri mutlaka çekilmelidir. Direk grafinin değerlendirilmesi özellikle avülsiyon kırıklarının gözden kaçmaması açısından önemlidir. Özellikle klinik değerlendirmenin zor olduğu akut ağrılı yaralanmalarda MRG oldukça yararlıdır. MRG diz yaralanmalarında oldukça yüksek uyumlulukla lezyonları saptayabilmektedir. Tüm diz lezyonları içinde lezyonun bulunduğu yapı ve yeri açısından değişiklik gösterse de duyarlılığı %80 ila %100 arasında değişiklik gösterir (109).

Menisküs yırtığı şüphesi en sık diz MRG yapılması sebeplerindedir. Yetişkinlerde spor yaralanmaları sonrasında menisküs yırtığı insidansı erkeklerde %0.9 kadınlarda ise %0.42 oranlarına ulaşmıştır.(119) Travmatik menisküs yaralanmaları bu yaralanmalar içinde en sık olanı olup genç bireylerde görülürken dejeneratif menisküs yaralanmaları daha çok ileri yaş grubu sporcularda görülür.

Crawford ve ark.nın 2007 yılında yaptığı review çalışmasında 7000'in üzerinde MRG'nin artroskopi ile uyumluluğu değerlendirilmiştir. ÖÇB lezyonlarının MRG ile uyumluluğu %93,4 duyarlılığı %86,5 özgüllüğü %95,2 olarak bulunmuştur. Medial menisküs lezyonlarının uyumluluğu %86,3 duyarlılığı %91,4, özgüllüğü %81,1 ve lateral menisküs lezyonlarının uyumluluğu %88,8 duyarlılığı %76, özgüllüğü %93,3 olarak saptanmıştır.(110) Crawford ve ark. MRG nin menisküs ve ÖÇB yaralanmalarının tanısında hızlı sonuç vermesi ve cerrahi risklerinden kaçınılması açısından diagnostik artroskopiye tercih edilmesi gerektiği savunmuştur.

Yine Oei ve ark.nın yaptığı benzer bir çalışmada ÖÇB lezyonlarının MRG ile saptanmasının duyarlılığı %94,4 özgüllüğü %94,3 olarak bulunmuştur. Medial menisküs lezyonlarının saptanmasının duyarlılığı %93,3 özgüllüğü %88,4 ve lateral menisküs lezyonlarında MRG nin duyarlılığı %79,3, özgüllüğü %95,7 olarak saptanmıştır.(111) Oei ve arkadaşları MRG de yüksek seviyeli manyetik alanın eklem içi lezyonun yerine göre değişmekle birlikte özellikle ÖÇB de tanı duyarlılığını artırdığını ortaya koymuşlardır.

Bizim çalışmamızda ise MRG görüntüleri sonuç odaklı taranıp ÖÇB lezyonu olup olmamasına göre gruplara ayrıldığı için ÖÇB açısından özgüllük ve duyarlılık saptanamadı. Menisküsler açısından MRG nin sensitivitesi Crawford ve Oei'nin çalışmasındaki gibi yüksek özgüllük ve duyarlılık değerleri saptandı. Hasta grubu içerisinde herhangi bir menisküs lezyonunun MRG de saptanma duyarlılığını %93,85 , özgüllüğünü ise %91,89 olarak bulduk .

Öte yandan 2000 hastanın retrospektif olarak değerlendirildiği bir çalışmada preoperatif rutin MRG nin gereksiz olduğu. Giderek artan oranlarda kullanılan MRG nin izole diagnostik olarak yapılan artroskopi sayısını azaltmadığı savunulmuştur (114).

ÖÇB yaralanmalarının tedavisinde uygun endikasyonlarda , doğru hasta seçimi ve doğru zamanlama başarılı sonuç alınması için çok önemlidir. Hastaların ÖÇB yaralanması sonrasında tekrar spora dönmek istemeleri ve dizlerinde instabilite tarif etmeleri tedavide cerrahi tedavinin ön plana çıkmasına neden olur. Cerrahi kararının verilmesinde hastanın yaşı, eşlik eden menisküs, kıkırdak ve bağ yaralanmaları, ÖÇB'nin avülsiyon ya da kopma şeklinde olması, dizde artrotik değişikliklerin varlığı, ekstremitenin dizilimi, cilt ve yumuşak dokunun durumu göz önünde bulundurulması gereken durumlardır.

Spor yaralanmaları sonucunda ÖÇB ve menisküs yaralanmalarının birlikteliği sıktır. Akut ÖÇB yaralanmalarında MRG ile menisküs lezyonlarının doğru şekilde tanınması ÖÇB yaralanması olmayan hasta gruplarına göre daha zor olmaktadır. Bunun nedeni olarak dönmüş olan ÖÇB remnantı ve eklem içindeki sinovitin menisküs yırtıklarını taklit etmesi

olarak düşünölmüştür. Ayrıca eklem içinde meydana gelen kanama sonrası hemoglobin değredasyonu sırasında oluşan metabolitlerin menisküs ve kıkırdak dokuda meydana getirdiği katabolik sürecin de MRG nin doğruluğunu azalttığı savunulmuştur (123).

Spezial ve ark.nın yaptığı ve 137 hastanın değerlendirildiği çalışmada akut ÖB ve menisküs lezyonu bulunan hastalar prospektif olarak değerlendirilmiştir. Her hastanın fizik muayene bulguları (menisküs için McMurray testi, Apley testi ve medial ve lateral eklem çizgisi üzerinde hassasiyet; ÖB için Lachman testi, Ön Çekmece testi, Jerk testi, Pivot Shift testi ve KT-2000) not edilmiş. Her hasta için direk grafi ve MRG tetkikleri yapılmış. Artroskopi bulguları ise altın standart olarak değerlendirilerek prospektif olarak bulgular karşılaştırılmış. Klinik bulguların medial ve lateral menisküs için özgülüğü sırasıyla %63,5 ve %46; duyarlılığı ise %74.4 ve %77.3 olarak saptanmış. Genel olarak klinik bulguların medial menisküs için artroskopi ile uyumu %70.3, lateral menisküs için ise %65,5 bulunmuş. MRG bulgularının uyumu ise medial ve lateral menisküs için sırasıyla %76.4 ve %69.5 olarak saptanmış. Bu bulgulara göre akut ÖB rüptürü ile birliktelik gösteren menisküs lezyonlarında klinik bulguların düşük uyumunun nedeni olarak dönmüş ÖB güdüğünün ve eklem içindeki sinovitin yalancı pozitiflik meydana getirerek menisküs yırtığını taklit etmesinden ileri geldiği düşünölmüş ve klinik değerlendirmenin gene de yeterli bilgi verebileceği MRG nin rutin bir diagnostik araç olarak kullanılmasının önlenebileceği savunulmuştur (126).

400 hastanın değerlendirildiği bir başka çalışmada menisküs yırtıkları lokasyonları ve konfigürasyonlarına göre farklı gruplara ayrılmış ve ÖÇB yaralanması olan hastalarda olmayanlara göre mensiküs yırtıklarının MRG de saptanmasının daha zor olduğu ve özellikle ÖÇB yaralanması olan hastalarda lateral menisküsün posteriorunun periferik yırtıklar açısından dikkatle değerlendirilmesi gerektiği ifade edilmiştir(127).

ÖB yaralanmalarının cerrahi tedavisinin zamanlaması literatürde netlik kazanamamış bir konudur. Akut ÖB yaralanması sonrası erken dönemde rekonstrüksiyon yapılmasının eklem sertliğini artırdığı ve artrofibrozise neden olduğunu savunan çalışmalar olsa da artrofibrozis riskinin yaralanma sonrasında geçen zamandan çok dizin genel durumu ve ek yaralanmaların olup olmamasına bağlı olduğunu savunan çalışmalar da mevcuttur. Bu konuda genel yaklaşım dizin tam hareket açıklığının sağlandığı, ağrının azaldığı ve iyi bir quadriceps kontrolünün sağlanabildiği dizlerde cerrahinin planlanması gerektiği yönündedir (70).

ÖB yaralanmaları sonucu oluşan instabilite günümüzde başarılı bir şekilde tedavi edilebilmesine rağmen ÖB rüptürü beraberinde oluşan menisküs lezyonları çoğunlukla

tamiri zor yaralanmalar olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu durum uzun vadede dize zarar veren dejeneratif sürecin başlangıcını oluşturmaktadır(115). ÖÇB ilişkili menisküs lezyonları akut ÖÇB yaralanmalarında %16 ila %82 oranında görülebilirken kronik ÖÇB yaralanmalarında %96 gibi yüksek bir oranda karşımıza çıkmaktadır(116,117).

2015 yılında Hagino ve ark.nın yaptığı bir çalışmada ÖÇB rüptürünün menisküs yırtıklarıyla olan ilişkisini ve ÖÇB'yle ilgili menisküs yırtıklarının lokalizasyonlarını değerlendirmiştir. Hastaları cerrahi zamanlaması olarak iki gruba ayırmışlar ve ÖÇB rüptürü olduktan sonra 8 haftadan erken opere olanları akut 8 hafta sonrasını ise kronik olarak değerlendirmişlerdir. Sonuç olarak akut ÖÇB yaralanması lateral menisküs yırtığı ile kronik ÖÇB yaralanması ise medial menisküs yırtığı ile ilişkili bulunmuştur(115).

Bizim çalışmamızda ise menisküs lezyonlarının ilk sekiz hafta ve üzerinde gruplara ayırarak incelediğimizde iki grup arasında anlamlı bir fark saptayamadık. Bunun nedeninin Hagino ve ark.nın lezyonları medial ve lateral menisküsleri ayrı ayrı değerlendirdiği için olduğunu düşünüyoruz.

MRG sadece menisküs ve bağ yaralanmaları için değil kıkırdak yaralanmaları ve lezyonlarının değerlendirilmesi açısından da değerli bir tetkiktir. Özellikle düşük evreli kıkırdak lezyonlarında duyarlılığı düşük olsa da non invaziv olması nedeniyle kıkırdak lezyonlarının değerlendirilmesinde optimal tanı aracıdır(112). Artroskopi kıkırdak lezyonları için altın standart değerlendirme aracı olarak görülse de artroskopide kıkırdağın değerlendirilmesi açısından dikkatli olunmalıdır. Her ne kadar kıkırdak yüzeyi doğal görülse bile derin kıkırdak lezyonlarının saklanmasına neden olabilir. Bu nedenle MRG ve artroskopi birbirinin tamamlayıcısıdır. Artroskopik değerlendirme yüzeysel lezyonlar ve eklem yüzünün değerlendirilmesi için idealken , MRG ise eklem yüzünün sağlam olduğu derin lezyonlar ve subkondral kemik değerlendirilmesi için daha iyi bilgi verir. (113)

Danieli ve ark.nın 2016 yılında yaptığı çalışmada artroskopi yapılan 83 hastanın MRG leri kullanılmış ve bu hastalarda MRG ve artroskopide karşılaşılan kıkırdak lezyonlarının birbirleriyle uyumu araştırılmıştır. Bu çalışmada kıkırdak lezyonları iki gruba bölünmüş kondral problem olmayan, ICRS evresi I-II olanlar bir grup ve ileri kıkırdak lezyonu olan ICRS evre III-IV olanlar bir grupta değerlendirilmiştir. En sık etkilenen bölgelerin sırasıyla patellofemoral eklem, lateral plato ve medial femoral kondil olduğu tespit edilmiştir (112). MRG her ne kadar yüksek evreli kıkırdak lezyonlarını tanıyabilmekte yararlı bir araç olarak kullanılabilmesine rağmen tüm kıkırdak lezyonların tanınmasında yüksek özgüllük ve duyarlılık değerlerinden halen uzakta olduğu belirtilmiştir.

Bizim çalışmamızda ise en çok kıkırdak lezyonu bulunan bölge medial femoral kondil olarak saptanmıştır. Bunun nedenini bizim çalışmamızda hasta grubunu ÖÇB rekonstrüksiyonu yapılan hastaların oluşturması ve Danieli ve ark.nın çalıştığı hasta grubunusa herhangi bir sebeple artroskopi yapılan hastaların geriye doğru taranarak kondral patoloji saptanan hastalardan seçilmesine bağlamaktayız.

Wong ve ark.nın 2015 yılında yaptığı çalışmada ÖÇB lezyonu olan 206 hasta değerlendirilmiş. Preoperatif MRG olan hastalara 3 ay içinde ÖÇB rekonstrüksiyonu yapıp preop MRG bulguları ve artroskopide karşılaşılan bulgular karşılaştırılmıştır. ÖÇB lezyonu ile en sık birlikteliği bulunan lezyon olarak medial menisküs yırtıkları(%60,2) bulunmuştur. Bunu %51 ile lateral menisküs ve %32 ile kıkırdak yaralanmaları izlemiştir. Hastaların %11,2 sinde ise medial ve lateral menisküs lezyonu ile kıkırdak lezyonlarının her üçü de ÖÇB rüptürüne eşlik ettiği tespit edilmiştir. MRG lezyonlar içinde en uyumlu olarak medial menisküs yırtıklarını (%85,9) tespit edebilmiştir. Medial menisküs yırtıklarının duyarlılığı ve PPD değerleri diğer lezyonlara göre daha yüksek olarak saptanmıştır. Kıkırdak lezyonlarının özgüllüğü ve NPD değerleri diğer lezyonlara göre daha yüksek saptanmıştır. Lateral menisküs yırtıklarında ise artroskopi ile uyumluluğu %74,3 gibi düşük değerlerde kalmıştır. Menisküslerin posterior boynuz lezyonları ile kıkırdak lezyonu olarak medial femoral kondil ve patellanın medial fasetinde bulunan lezyonların sıklıkla atlandığı belirtilmiştir. Sonuç olarak preoperatif çekilen MRG nin kıkırdak ve menisküs lezyonları için halen güvenilir tetkik olduğu özellikle medial menisküs lezyonlarının tespitinde yüksek uyumluluğu bulunduğu fakat lateral menisküs lezyonlarından şüphelenilen olgularda MRG bulgularına ihtiyatlı değerlendirilmesi gerekliliği savunulmuştur (128).

Campos ve ark.nın yaptığı bir diğer çalışmada ÖÇB rekonstrüksiyonu yapılan 764 hastada cerrahi zamanlaması , menisküs lezyonu ve kıkırdak lezyonları değerlendirilmiş ve sonuç olarak 6 aydan sonra medial menisküs lezyon sıklığında artış saptamışlardır. 12 ay ve sonrasında yapılan rekonstrüksiyonlarda ise herhangi bir menisküs lezyonu ve kıkırdak lezyon oranında ciddi artış saptamışlardır(118).

2015 yılında ÖÇB rekonstrüksiyonu yapılan hastalarda Brambilla ve ark.nın yaptığı çalışmada ÖÇB cerrahi zamanlaması, ilişkili menisküs ve kıkırdak lezyonları, hastaların vücut kitle indeksleri ve yaşları değerlendirilmiş. Sonucunda yaralanmadan sonra bir yıl içinde yapılan ÖÇB rekonstrüksiyonlarının ek kıkırdak ve menisküs yaralanması açısından riski azalttığı gösterilmiştir. ÖÇB yaralanması sonrası rekonstrüksiyon yapılmadan geçen her bir ay sürenin herhangi bir yapıda yaralanma riskini %0.6 artırdığı ve yüksek vücut kitle indeksinin de ek yaralanma için bir risk faktörü olduğu ortaya konulmuştur. Bu nedenle

özellikle kilolu hastaların ÖÇB cerrahisinin en kısa sürede yapılması gerekliliği savunulmuştur.

Bizim çalışmamızda ise hastalar cerrahi zamanlamasına göre ilk sekiz hafta ve sonrasında yapılan cerrahiler olarak ayrıldığında 8 haftadan sonra cerrahi yapılan grupta Brambilla ve ark.nın da tespit ettiği gibi kıkırdak lezyon oranının anlamlı derecede artmış olduğunu gördük

MRG günümüzde diz yaralanmalarında güvenilir ve kullanışlı bir araç olmayı sürdürmektedir. ÖÇB'nin değerlendirilmesinde en etkin olarak kullanılan radyolojik değerlendirme aracı MRG dir. Bağ yaralanmalarında MRG nin duyarlılığı %90 ila %95 ve özgüllüğü %95 ila 100 arasında değişiklik gösterir.(120-122)

Diz MRGnin değerlendirilmesinde ÖÇB rüptürü tanısı konulabilmesi için birçok radyolojik bulgu tanımlanmıştır. Bu bulgular direkt olarak ÖÇB nin direk anatomik bütünlüğünün değerlendirilmesi yanısıra ÖÇB rüptürüne ikincil oluşan sekonder bulgulardır. Bu sekonder bulgular;

- ÖÇB nin plato ile yaptığı açının değişmesi
- Tibianın anteriora yer değiştirmesi
- AÇB açısında değişiklik olması
- AÇB 'nin burkulması
- AÇB tibial yapışma yerinin posteriorundan tanjansiyel çizilen çizginin femur arka korteksinde kestiği noktanın femur distaline olan uzaklığın değişmesi
- ÖÇB ve AÇB arasındaki yağ dokusunda ödem olması(Akut)
- Kemik kontüzyonunun göstergesi olan kemik ödemi(özellikle lateral kompartmanda)
- ÖÇB ile Blumensaat çizgisi arasındaki açıda değişiklik olması
- AÇB nin eğim oranının değişmesi
- Lateral menisküsün posterior yer değiştirmesi olarak sayılabilir.

1994 yılında Gentili ve ark.nın yaptığı çalışmada ÖÇB'nin indirek MRG bulguları değerlendirilmiştir. ÖÇB ve lateral plato açısının 45° den küçük olarak saptanmasının ÖÇB rüptürü lehine olarak değerlendirildiği çalışmada bu bulgunun duyarlılığı %90 ve özgüllüğü ise %97 olarak bulunmuştur. AÇB açısının 107° nin altında olması durumunun duyarlılığı %52 ve özgüllüğü ise %94 , AÇB çizgi işareti bulgusunun duyarlılığı %52 ve özgüllüğü %91 ve tibianın lateral femoral kondile göre anterior deplasmanının 7mm den fazla

olmasının ÖÇB rüptürü lehine olduğunun değerlendirildiği analizde duyarlılığı %41 ve özgülüğü %91 olarak bulunmuştur.(124)

Karadağ ve ark.nın yaptığı çalışmada ise ÖÇB rüptürü olan hastalarda ÖÇB ile medial plato arasındaki açı değerlerine bakılmış. Kontrol grubuna göre belirgin olarak düşük değerler saptanmıştır. ÖÇB rüptürü olan hastalarda açı değeri $59.5 \pm 1,3^\circ$ bulunurken , ÖÇB si sağlam olan MRG 'lerinde bu değer $68.1 \pm 3,5^\circ$ olarak bulunmuştur.(125)

MRG de karşılaşılan ÖÇB yaralanmasına ait ikincil bulgular yaralanmanın zamanı hakkında fikir sahibi olunması açısından da fayda sağlayabilmektedir.

Yoon ve ark.nın yaptığı çalışmada MRG'de karşılaşılan dört farklı ÖÇB yaralanmasına ikincil gelişen bulgu değerlendirilmiştir. Bu çalışmada ÖÇB cerrahisi yapılan 151 hasta değerlendirilmiş ve hastalar yaralanmadan sonra MRG yapılanaya kadar geçen süre baz alınarak ilk 6 hafta (akut), 6 hafta-3 ay arası(subakut), 3ay-1yıl arası (ara dönem) ve 1yıl sonrası (kronik) olarak 4 gruba ayrılmıştır. Bu hastalarda 4 farklı MRG bulgusunun (ÖÇB morfolojisi, eklem efüzyonu, AÇB açısı ve kemik doku kontüzyonu) zamana göre değişimi incelenmiştir. Bu dört bulgunun zamansal değişimi belirlenen cut-off zamansal değerlerle korele olarak değiştiği saptanmıştır. Oluşturulan formülizasyon sonucunda bu dört bulgunun değerlendirilmesi ile ÖÇB yaralanmasının zamanının %80 üzerinde uyumlulukla belirlenebildiği savunulmuştur (129).

2017 yılında 182 hastanın değerlendirildiği çalışmada Draghi ve ark. akut ÖÇB rüptürü sonrasında çekilen MRG'lerinde çapraz bağlar etrafındaki yağ dokuda meydana gelen hiperintesitenin ÖÇB rüptürü ile ilişkisini araştırmış. Bu bulgunun ÖÇB rüptüründe duyarlılığının %100 ve özgülüğünün %72,5 olduğunu saptamışlardır.(55) Çalışmada pericruciate yağ yastığında bu bulgunun literatürde ÖÇB rüptürünün MRG de ikincil bulgusu olarak ilk kez bahsedildiğine değinilmiştir

Bizim çalışmamızda pericruciate yağ dokudaki ödemin ÖÇB lezyonları için duyarlılığı %64,43, özgülüğü %100 olarak saptanmıştır. duyarlılıktaki bu değişimin bizim çalışmamızda kronik ÖÇB rüptürlerinin de araştırmaya dahil edilmiş olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Özgülüğün bu denli yüksek çıkmasının nedeni olarak ise çalışmada kontrol grubunda eklem içi patolojisi ve bağ yaralanması olmayan MRG lerinin kullanılmış olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Ayrıca pericruciate yağ yastığındaki ödemin zamansal olarak akut ve kronik ÖÇB rüptürü hastalarında nasıl dağıldığını değerlendirdik. Literatürde daha önce bu konu hakkında yapılmış bir araştırmaya rastlamadık. Yaptığımız analizde pericruciate yağ yastığı

ödemi için kesim noktası yaralanma sonrasında 13 hafta olarak alındığında bu bulgunun duyarlılığını %85 ,özellüğünü %100 olarak saptadık.

MRG de karşılaşılan ÖÇB lezyonuna sekonder oluşan bu bulgular ayrıca rekonstrüksiyon sonrasında greft yırtıkları ve dizin stabilitesi hakkında da bilgi verebilmekle birlikte klinik değerlendirme revizyon cerrahisine karar verilebilmesi için daha önemli yer tutmaktadır.

Naraghi ve ark.nın 2012 de yaptığı bir çalışmada ÖÇB cerrahisi yapılan 52 hasta değerlendirilmiş 3 hastanın MRG de ÖÇB greftinde yırtık saptanması nedeniyle çalışmadan çıkarılmıştır. Hastaların tamamının karşı dizlerinde ÖÇB patolojisi bulunmamaktadır. Tüm hastaların etkilenen dizlerine MR çekilmiş, fonksiyonel değerlendirme için IKDC (The International Knee Documentation Committee) skoru kullanılmış ve sağlam ve etkilenmiş dizler için artrometrik test yapılmıştır. Artrometri değerlendirilmesinde 133 N uygulandığında sağlam dize göre 3mm üzerinde fark olması diz laksitesinde anlamlı olarak kabul edilmiştir. Çekilen MRG i iki radyolog tarafından değerlendirilmiş ve MRG de yedi farklı bulgu için özgülük , duyarlılık, PPV ve NPV değerleri her bir bulgu için hesaplanmıştır. MRG de tibianın anteriora deplasmanı, AÇB açısı, AÇB eğrilik oranının 0,39 üzerinde olması, lateral menisküsün örtünümü, arka femoral çizgi, AÇB çizgi işareti ve AÇB burkulması ayrı ayrı değerlendirilmiş. Bulguların değerlendirilmesi iki radyolog tarafından mükemmel yakın uyumlulukla değerlendirilmiştir. Değerlendirmeye dahil edilen tüm MRG bulguları dizdeki laksitenin değerlendirilmesi açısından düşük PPD'e ve yüksek özgülük ve NPD e sahip olarak saptanmış. Sonuç olarak bu çalışmada Her ne kadar sağlam bir ACL greftinin varlığında diz laksitesi ile ilgili MR görüntüleme bulguları yüksek bir özgülüğe sahip olsa da, PPD'nin düşük olması MRG'nin artrometri ile gösterildiği gibi ön diz laksitesini tahmin etmede çok az değeri olduğu anlamına geldiği belirtilmiştir (130).

Bizim çalışmamızda MRG de karşılaşılan bu yardımcı bulgular değerlendirilmiş ve birbirleriyle olan ilişkileri anlaşılmaya çalışılmıştır. Tibianın anterior deplasman miktarı arttıkça AÇB açısal değeri azalmaktadır. Diğer değişkenlerin(cinsiyet, taraf, grup, AÇB burkulması,AÇB çizgi işareti, ÖÇB-plato açısı) etkileri göz önüne alındığında tibia anterior deplasmanında 1mm lik artış olması AÇB açısında yaklaşık 0.7°lik düşüşe tekabül etmektedir.(p<.0001) Pearson korelasyon analizinde hasta grubunda tibia anterior deplasmanı ile AÇB açısı arasındaki korelasyon -0,48 olarak bulunmuştur. Tibianın anterior deplasmanı hasta grubunda kontrol grubuna göre anlamlı oranda yüksek olarak bulunmuştur.(p<.0001)

Diğer değişkenlerin(cinsiyet, taraf, grup, AÇB burkulması,AÇB açısı, ÖÇB-plato açısı) etkileri göz önüne alındığında tibia anterior deplasmanının miktarı arttıkça AÇB çizgi işaretinin değeri 0,32 mm kadar artmaktadır. Aralarındaki bu bağlantı istatistiki olarak anlamlı bulunmamıştır.(p=0,2451) Pearson korelasyon analizinde hasta grubunda tibia anterior deplasmanı ile AÇB çizgi işareti arasındaki korelasyon 0,32 bulunmuştur.

Diğer değişkenlerin(cinsiyet, taraf, grup, AÇB burkulması,tibia anterior deplasmanı, ÖÇB-plato açısı) etkileri göz önüne alındığında AÇB çizgi işaretinin değeri 1mm arttığında AÇB açısı 0,35° azalmaktadır. AÇB açısı 1° arttığında ise AÇB çizgi işaretinin değeri 0,7mm kadar azalmaktadır. AÇB çizgi işaretinin hasta grubunda kontrol grubuna göre 49,75mm kadar yüksek bulunmuştur. AÇB açısının hasta gruptaki rakamsal değeri kontrol grubuna göre 12,14°düşük çıkmıştır. (p<.0001) Pearson korelasyon analizine göre hasta grubunda AÇB açısı ile AÇB çizgi işareti arasındaki korelasyon -0,58 bulunmuştur.

ÖÇB-plato açısı 1° artış gösterdiğinde diğer değişkenlerin (cinsiyet, taraf, grup, AÇB burkulması, AÇB açısı, AÇB çizgi işareti) etkileri göz önüne alındığında tibia anterior deplasmanı 0,02mm kadar azalmaktadır. İstatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.(p=0,2560) Hasta grubunda ÖÇB plato açısı ve tibia anterior deplasman arasındaki korelasyon 0,10; kontrol grubunda ise -0,04 olarak bulunmuştur.

Tüm bu sonuçlar değerlendirildiğinde MRG de karşılaşılan bulgular ÖÇB rüptürü nün tanınması açısından anlamlı bulgulardır. Bu bulguların birbirleriyle olan ilişkilerinin ÖÇB rüptürü sonrasında oluşan biyomekanik değişikliklerin sonucu olduğu aşıkardır. Tibianın anteriora deplasmanı ile AÇB çizgi işareti arasında ve ÖÇB plato açısı ile tibianın anteriora yer değiştirme arasında istatistiki olarak anlamlı değişim olmasa da tibianın femura göre anteriora yer değiştirme ile doğal olarak AÇB açısı azalmakta bunun bir yansıması olarak AÇB çizgi işaretinin rakamsal değeri de artış göstermektedir. Ayrıca tüm bu bulguların oluşmasının AÇB'nin burkulmasına zemin oluşturduğunu düşünmekteyiz.

6.SONUÇ

Günümüzde insanların daha aktif olması ve spora katılımının artmış olması ÖÇB yaralanmalarının hergeçen gün artmasına zemin oluşturmaktadır. ÖÇB dizde stabilitenin en önemli komponentlerinden biri olduğu için yaralanmalarında titizlikle davranılmalı ve tedavisi özenle yapılmalıdır.

ÖÇB yaralanmalarının tanısında anamnez ve fizik muayenenin yeri yadsınamaz bir gerçektir. Fakat anamnezin sınırlı bilgi vermesi, özellikle akut yaralanmalarda fizik muayenenin zorlu olması nedeniyle net bilgiler veremediği durumlarda MRG en önemli yardımcı tetkiklerden biridir. MRG ek yaralanmaların ortaya konulması açısından da büyük önem arz etmektedir. Bu nedenle ÖÇB rüptürünün tanısının MRG de daha net ortaya konulması için ÖÇB rüptürü sonrasında karşılaşılan ikincil bulgularda dikkatlice değerlendirilmelidir.

Çalışmamızda değerlendirilen ÖÇB-lateral plato açısı, tibianın anteriora yer değiştirmesi, AÇB açısı, AÇB burkulması, AÇB çizgi işareti ve pericruciate yağ yastığında ödem bulgularının hepsi ÖÇB rüptürünün tanınmasında istatistiksel açıdan anlamlı olarak bulunmuştur.

ÖÇB yaralanmalarının tanısından sonra en önemli basamak dizin stabilitesinin sağlanarak eklemde ek yaralanmaların önüne geçilmesi için cerrahinin zamanlamasının yapılmasıdır. Literatürde halen zamanlama konusunda ortak bir karara varılamamış olsa da cerrahi planı mümkün olan en kısa vadede planlanmalıdır.

Biz de çalışmamızda ÖÇB rüptürü birlikteliği bulunan yaralanmaların değerlendirilmesi sonucunda yaralanma sonrası sekiz haftadan sonra yapılan cerrahiler ile ilk sekiz haftada yapılan cerrahiler esnasında karşılaşılan menisküs lezyonları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildi. Fakat kıkırdak lezyonları açısından baktığımızda sekiz hafta sonrasında cerrahi müdahale yapılan ÖÇB rüptürlerinde istatistiksel olarak anlamlı şekilde artış olduğunu gördük.

Sonuç olarak diz yaralanmalarında MRG, ÖÇB'nin durumu hakkında önemli bilgiler vermekte ve ÖÇB yaralanması birlikteliğinde görülen lezyonların ayrıntılı değerlendirilmesine olanak tanımaktadır.

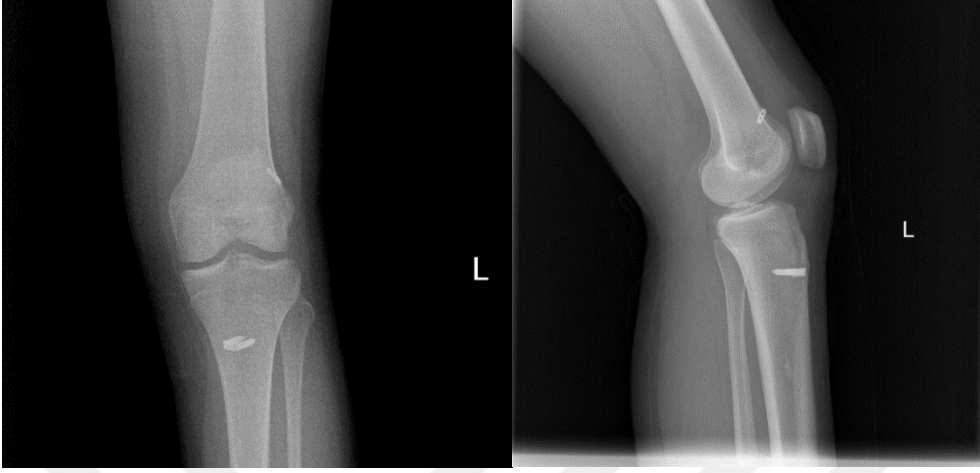
ÖÇB yaralanması tanısı konulan hastaların instabilite kaynaklı menisküs ve kıkırdak dokuda ek yaralanmalara açık olmaları ve bunun dejeneratif süreci hızlandırması nedeniyle ÖÇB cerrahisi zamanlaması en uygun zamanda yapılmalıdır.

Çalışmamızda ortaya konulan sonuçlar küçük bir hasta grubunda yapılmış olması ve retrospektif değerlendirme yapılması nedeniyle bu konuda daha geniş hasta gruplarıyla ve prospektif dizaynli çalışmalara ihtiyaç vardır.

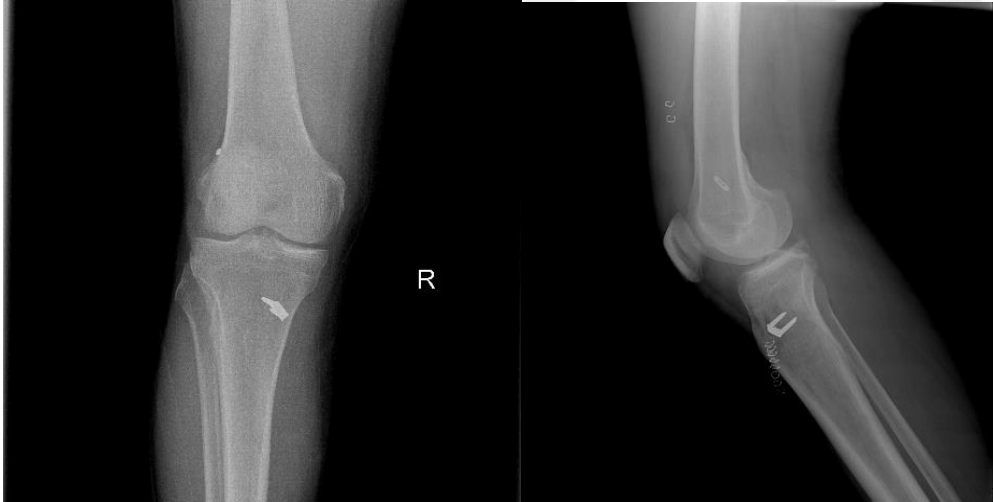


7.VAKALARDAN ÖRNEKLER

18 YAŞ KADIN HASTA POSTOP GRAFİSİ



54 YAŞ ERKEK HASTA POSTOP GRAFİSİ



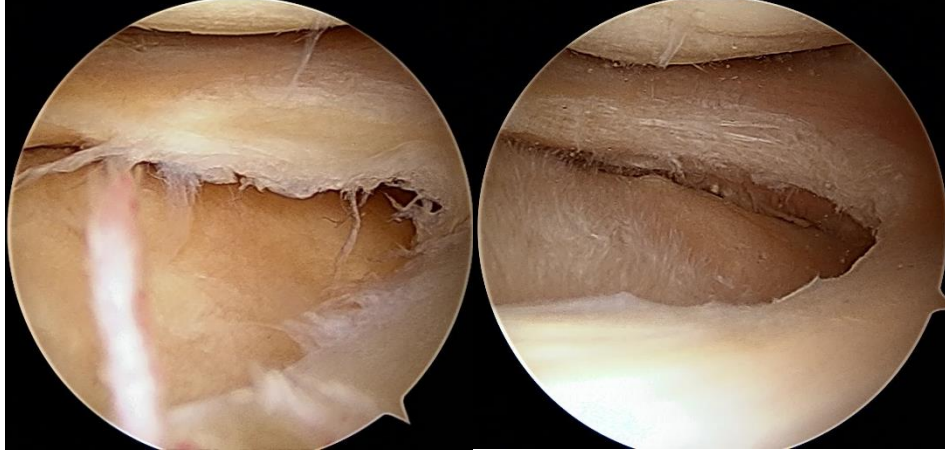
25 YAŞ ERKEK HASTA POSTOP GRAFİSİ



34 YAŞ KADIN HASTA POSTOP GRAFİSİ

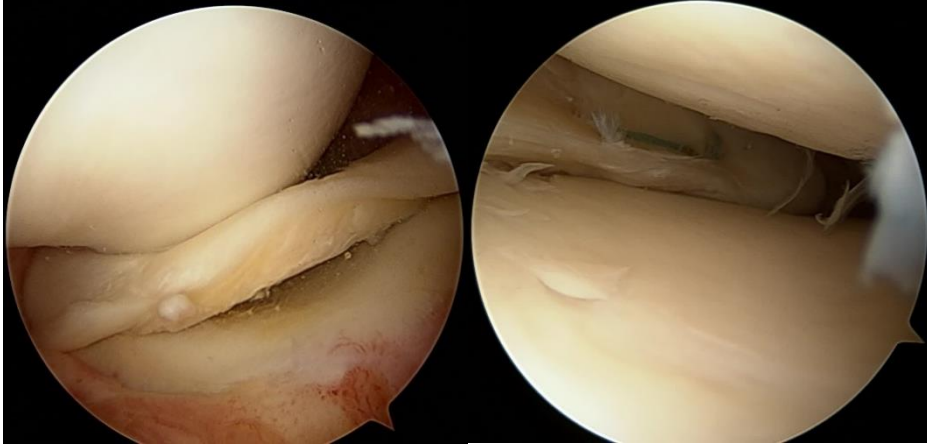


39 YAŞINDA ERKEK HASTA SOL DİZ



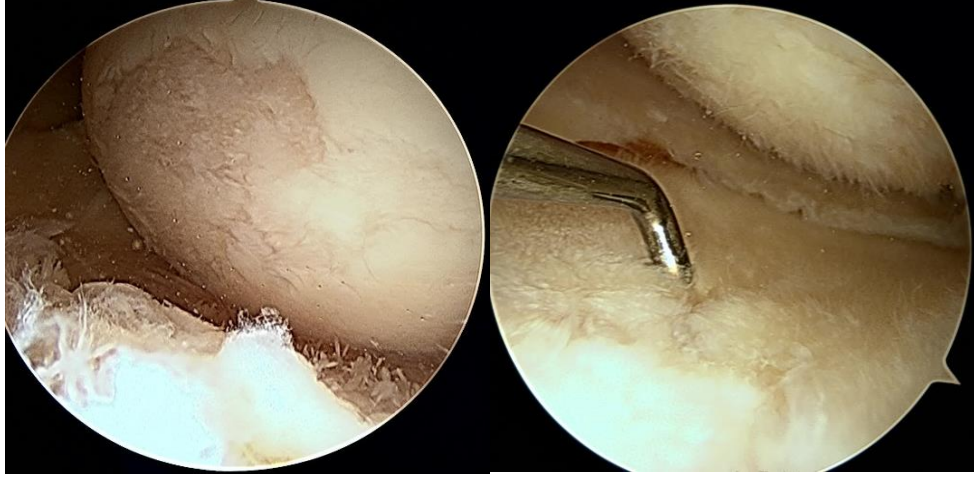
- LATERAL MENİSKÜSDE DEJENERE YIRTIK VE PARSİYEL MENİSEKTOMİ SONRASINDA LATERAL MENİSKÜSÜN GÖRÜNÜMÜ
- LATERAL TİBİAL PLATODAKİ GRADE 2 KONDROPATİ GÖRÜLMEKTE

27 YAŞ ERKEK HASTA SAĞ DİZ



- MEDİAL MENİSKÜSDE DİSLOKE KOVA SAPI YIRTIK VE TAMİR SONRASINDA GÖRÜNÜMÜ

41 YAŞ ERKEK HASTA SAĞ DİZ

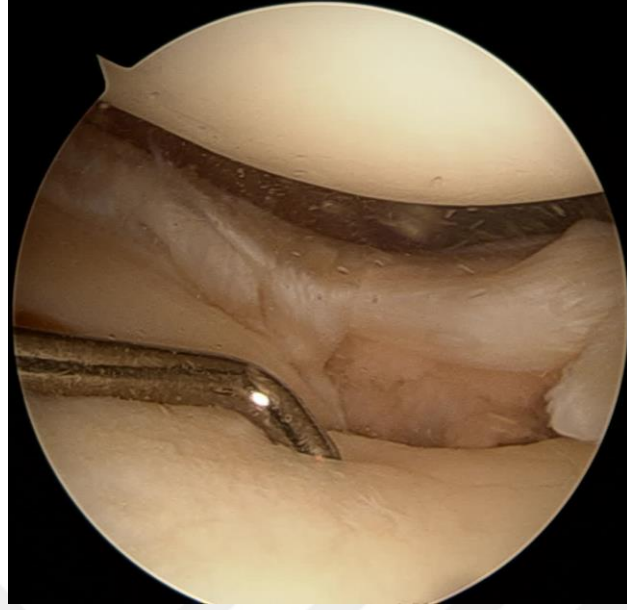


-MEDİAL FEMORAL KONDİLDE GRADE 4 VE MEDİAL TİBİAL PLATODA GRADE 3 KONDROPATİNİN ARTROSKOPİK GÖRÜNÜMÜ

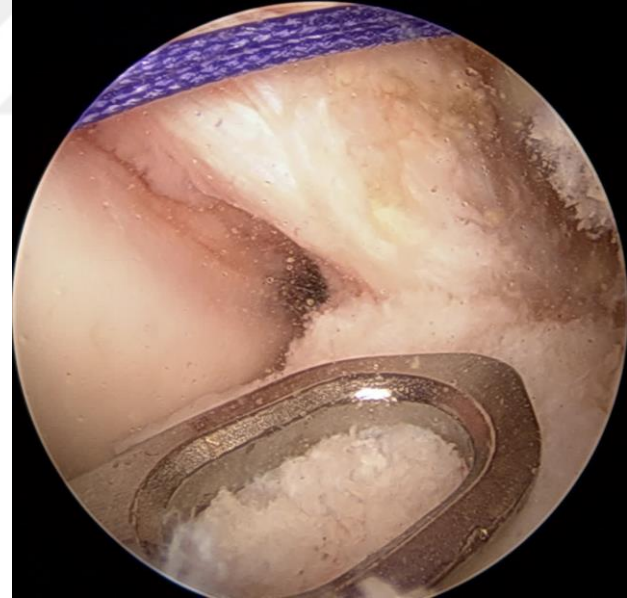


MEDİAL FEMORAL KONDİLİN MİKROKIRIK SONRASI GÖRÜNÜMÜ

23 YAŞ ERKEK HASTA SAĞ DİZ



MEDİAL TİBİAL PLATODA GRADE 1 KONDROPATİ



ÖÇB REKONSTRÜKSİYONUNDA TİBİAL TÜNEL ÇIKIŞ ALANININ GUIDE YARDIMIYLA TESPİTİ

33 YAŞ ERKEK HASTA



FEMORAL TÜNELİN OYULMASI VE TESPİT EDİLEN GREFTİN ARTROSKOPİK GÖRÜNÜMÜ

7.KAYNAKLAR

1- Petersen W, Zantop T. Anatomy of the Anterior Cruciate Ligament with Regard to Its Two Bundles. *Clinical Orthopaedics And Related Research* 2006; Sayı 454:35–47 Lippincott

2-Murray MM. History of ACL treatment and current gold standard of care. *The ACL handbook*. New York: Springer; 2013. p. 19–28

3-McCulloch PC, Lattermann C, Boland AL, Bach BR Jr ; An illustrated history of anterior cruciate ligament surgery. *J KneeSurg* 2007 20:95–104

4-Bicer EK, Lustig S, Servien E, Selmi TA, Neyret P. Current knowledge in the anatomy of the human anterior cruciate ligament. *Knee Surg Sports TraumatolArthrosc.* 2010 Aug;18(8):1075-84.

5-Duthon VB¹, Barea C, Abrassart S, Fasel JH, Fritschy D, Ménétrey J. Anatomy of the anterior cruciate ligament. *Knee Surg Sports TraumatolArthrosc.* 2006 Mar;14(3):204-13

6- Arnoczky SP: Anatomy of the anterior cruciate ligament. *Clin Orthop* 1983,172: 9–25.

7-Amis A.A., Dawkins G.P.C.: Functional Anatomy of the Anterior Cruciate Ligament. *J Bone Joint Surg* 1991;73-B/2;260-267.

8-Hürel C., Çelebi Gürbüz: ÖÇB'nin Anotomik ve Biomekanik Özellikleri ve Diz Kinematikindeki Rolü. *Acta Orthop Trauma Turc.* 1999:33-5; 396-373.

9-Harner C.D.,Beak G.H., Vogrin T.M., Carlin G.J., Kashiwaguchi S., Woo S.L.Y. Quantitative Analysis of Human Cruciate Ligament et Insertions Arthroscopy. 1999:15-7;741-749.

10-N.Reha Tandoğan Ön Çapraz Bağ Cerrahisi. *Spor Yaralanmaları Artroskopisi ve Diz Cerrahisi Derneği Yayınları*, 2002, Ankara.

11-Denti M., Monteleone M, Berardi A., Panni A.S.: Anterior cruciate Ligament Mechonoreceptors *Clin Orthop.* 1994:308;29-32.

12- Hogervorst B., Brand R.A.: Current Concepts Review Mechonoreceptors in Joint Function *J Bone Joint Surg.* 1971: 53-A/5; 945-962.

13-Wolf P. , Thore Z., Anatomy of the Anterior Cruciate Ligament with Regard to Its Two Bundles *Clinical Orthopaedics And Related Research* 2006;454,35–47

14-Schutte MJ, Dabezies EJ, Zimny ML, Happel LT: Neural anatomy of the human anterior cruciate ligament. *J Bone Joint Surg* 1987, 69-A: 243–9.

15- Sports Injury; Biomechanics of ligaments in sports medicine; Chapter 5; 83–85.

16- Girgis FG, Marshall JL, Monajem ARS: The cruciate ligaments of the knee joint Anatomical, functional and experimental analysis. *Clinic.Orthop.* 1975, 106:216-31.

17-J. W. Luites, A. Wymenga, L. Blankevoort, J. M. Kooloos; Description of the Attachments Geometry of the Anteromedial and Posterolateral Bundles of the ACL from Arthroscopic Perspective for Anatomic Tunnel Placement. *Knee Surgery Sports Traumatol Arthroscopy* 2007; 15; 1422–1431.

18-Pankaj Sharma and Nicola Maffulli: Tendon Injury and Tendinopathy: Healing and Repair. *J. Bone Joint Surg. Am.*, Jan 2005; 87: 187 - 202.

19-Odensten M, Gillquist J. Functional anatomy of the anterior cruciate ligament and a rationale for reconstruction. *J Bone Joint Surg Am.* 1985;67:257–262.

20-Sisk TD. Knee Injuries. In: Campbell's Operative Orthopaedics, 8th Ed., Mosby 1996, ss 1487–1732.

21-Fu FH, Harner CD, Johnson DL, Miller MD, Woo SL-Y: Biomechanics of knee ligaments: basic concepts and clinical applications. *J Bone Joint Surg* 1993, 75- A: 1715-27.

22- N.Reha Tandoğan, A. Mümtaz Alpaslan: *Diz Cerrahisi*, 1999, Ankara

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

24-McDaniel WJ Jr, Dameron TB Jr: Untreated ruptures of the anterior cruciate ligament: a follow-up study. *J Bone Joint Surg* 1980, 62-A:696–705

25-T. Zantop, W. Petersen, J. Sekiya, V. Musahl, F. Fu; Anterior Cruciate Ligament Anatomy and Function Relating to Anatomical Reconstruction. *Knee Surgery Sports Traumatol Arthroscopy* 2006; 982–992.

26-Sapega A, Moyer R. A, Scheneck C.: Testing for Isometry During Reconstruction of the Anterior Cruciate Ligament *Clin Orthop.* 1983:172;26-31.

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

28-Daniel B. O'Neil: Arthroscopically Assisted Reconstruction of the Anterior Cruciate Ligament. A Prospective Randomized Analysis of Three Techniques *J. Bone Joint Surg. Am.*, Jun 1996; 78: 803 - 13.

29- Beard, David J. MSc, DPhil; Dodd, Christopher A.F. MB, BS; Simpson, Hamish A.R.W. MA, DM: Sensorimotor Changes After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Clinical Orthopaedics & Related Research.* 2000 March (372): 205–216.

30-U. Insall-Sicott: *Surgery of the Knee* 2005. 607–712.

31-Aglietti P, Buzzi R. Chronic anterior cruciate ligament injuries. In: *Surgery of the Knee*, 2nd Ed., Churchill Livingstone Inc., New York 1993; 425-504.

32-Fetto JE, Marshall JL. The natural history and diagnosis of anterior cruciate ligamen insufficiency. *Clin Orthop* 1980; 147: 29–38.

33- Miller –Cole. textbook of arthroscopy: *Knee arthroscopy* 2006: 467-765.

34-Miyasaka KC, Daniel D, Stone ML, Hirshman P: The incidence of knee ligament injures in general population. *Am J Knee Surg* 1991, 4: 3–9.

35-Soucacos, Panayotis N. MD, Peltier, Leonard F. MD.Sprains of the Knee.Clinical Orthopaedics & Related Research. *Current Trends in the Management of Disorders of the Joints.* 1997 August (341):5-6.

36-Yoshiya, Shinichi MD; Kurosaka, Masahiro MD; Ouchi, Kiyoshi MD; Kuroda:Graft Tension and Knee Stability After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Clinical Orthopaedics & Related Research.* , 2002 January (394):154-160.

37-Robert H. Miller. Knee Injuries. In: *Campbell’s Operative Orthopaedics*, 10th Ed., Mosby 2003, ss 2165–2339.

38-Scott J. Luhmann, Mario Schootman, J. Eric Gordon, and Rick W. Wright: Magnetic Resonance Imaging of the Knee in Children and Adolescents. Its Role in Clinical Decision-Making. *J. Bone Joint Surg. Am.*, Mar 2005; 87: 497- 502.

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

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

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

42-Kirkendall, Donald T. PhD; Garrett, William E. Jr, MD, PhD The Anterior Cruciate Ligament Enigma: Injury Mechanisms and Prevention. *Clinical Orthopaedics & Related Research.* 2000 March (372):64-68.

43-Hull M.L.: Analysis of Skil Accidents Involving Combined Injuries to the Medical Collerecal and anterior cruciate ligament. *Am J Sports Med.* 1997:25- 135-40.

44-Johnson DL, Warner JJ. Diagnosis for anterior cruciate ligament surgery. *Clin Sports Med.* 1993;12: 671-84.

45-Campbell’s Operative Orthopaedics Volume two :cruciate ligament reconstruction: 2005; 2567-2587

46-Klaus Backup, Johannes Backup ; Clinical Tests for the Musculoskeletal System Examinations-Signs-Phenomena Third Edition 2012 : 264-287

47-Bull, Anthony M.J. PhD; Andersen, Henrik N. MD, PhD; Basso, Oreste MD; Targett, John BS; Amis, Andrew A. PhD: Incidence and Mechanism of the Pivot Shift: An In Vitro Study. Clinical Orthopaedics & Related Research. 1999 June (363):219-231.

48- Slocum DB, James SL, Larson RL, Singer KM. Clinical test for anterolateral instability of the knee. Clin Orthop 1976 118: 63–69.

49-musculoskeletalkey.com/instrumented measurement of the multiple ligament injured knee arthrometry stress radiography rotationometry and computer navigation

50-Ben-Galim, Peleg MD; Steinberg, Ely L MD; Amir, Hagai MD; Ash, Nachman MD; Dekel, Shmuel MD, PHD ; Arbel, Ron MD :Accuracy of Magnetic Resonance Imaging of the Knee and Unjustified Surgery. Clinical Orthopaedics & Related Research. , 9 February 2006

51-Damian M. Rispoli, M.D. , Maj USAF: Magnetic Resonance Imaging at Different Time Periods Following Hamstring Harvest for Anterior Cruciate Ligament ReconstructionArthroscopy : january 2001 : pp 2 – 8

52-Scott J. Luhmann, Mario Schootman, J. Eric Gordon, and Rick W. Wright:Magnetic Resonance Imaging of the Knee in Children and Adolescents. Its Role in Clinical Decision-Making.J. Bone Joint Surg. Am., Mar 2005; 87: 497 - 502.

53- Prof. Dr. İlhan Erden, Kas-İskelet Manyetik Rezonans Uygulamaları, 55–59.

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

55- Ferdinando D., Mario T., Luigi U., Salvatore G. ;Magnetic Resonance Signal Abnormalities Within the Pericruciate Fat Pad: A Possible Secondary Sign for Acute Anterior Cruciate Ligament Tears Canadian Association of Radiologists Journal 68 (2017) 438-444

56- Lee J, Yao L, Phelps C, et al. Anterior cruciate ligament tears: Mr imaging compared with arthroscopy and clinical tests. Radiology. 1988;166:861–864.

57- Joseph J. Ruzbarsky, Gabrielle Konin, Naaman Mehta,Robert G. Marx, MRI Arthroscopy Correlations: Ligaments of the Knee Sports Med Arthrosc Rev _ Volume 25, Number 4, December 2017, 210-218

58- McCauley TR, Moses M, Kier R, et al. MR diagnosis of tears of anterior cruciate ligament of the knee: importance of ancillary findings. Am J Roentgenol. 1994;192:115–119.

59- Wing Hung Alex Ng, James Francis Griffith, Esther Hiu Yee Hung, Bhawan Paunipagar, Billy Kan Yip Law, Patrick Shu Hang Yung, Imaging of the anterior cruciate ligament, World J Orthop 2011 August 18; 2(8): 75-84

60- Larsen L, Rasmussen O. Case Report. Diagnosis of acute rupture of anterior cruciate ligament of the knee by sonography. *European J Ultrtrasound* 2000;12:163-7.

61- Grodia V.K. Grona W.A.: A comparison of outcomes at 2 to 6 years after acute and chronic anterior cruciate ligament reconstruction using hamstring tendon grafts. *Arthrosc.* 2000;53:12-34.

62- Daniel B. O'Neill: Arthroscopically Assisted Reconstruction of the Anterior Cruciate Ligament: A Follow-up Report *J. Bone Joint Surg. Am.*, Sep 2001; 83:1329 - 1332.

63- Jomha NM.: Long term osteoarthritic changes in anterior cruciate ligament reconstructed knees. *Clin Orthop Rel Res.* 1999;358:188-193.

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

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

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

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

68- Yercan H., Aydoğdu S.: ÖÇB Yaralanmalarının Konservatif Tedavisi. *Acta Orthop Trauma Turc.* 1999: 33-5;389-395.

69- Yack H.J., Collins C.E., Whieldon T.S., Comparison of Closed and Open Kinetic Chain exercise in Anterior Cruciate Ligament-Deficient Knee. *Am J Sports Med.* 1993: 21(1);49.

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

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

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

(335):224-232.

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

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

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

76- Sports Injury; Knee injuries, Chapter 56, 1115–1121.

77- N.Reha Tandoğan, Asım Kayaalp Ön Çapraz Bağ Cerrahisinde Güncel Kavramlar 2014, Ankara.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

88- Youn, Inchan MS; Jones, Deryk G MD; Andrews, Pamela J MD ; :Periosteal Augmentation of a Tendon Graft Improves Tendon Healing in the Bone Tunnel: *Clinical Orthopaedics & Related Research*. , February 2004 (419):223-231.

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

90-Kim S.J., Kim H.K., Lec Y.T.: Arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction using autogenous hamstring tendon graft without detachment of the tibial insertion *Arthroscopy*. *The J Arthrosc Rel Surg* Vol 13, No. 5 (October 9). 1997:656-660.

91-Frank C.B., Alberta C., Jackson D.W.: Current Concepts Review the Science of Reconstruction of the Anterior Cruciate Ligament *J Bone Joint Surg*. 1997:79- A/10; 1556-1576.

92-Tom, James A. MD; Rodeo, Scott A. MD: Soft Tissue Allografts for Knee Reconstruction in Sports Medicine. *Clinical Orthopaedics & Related Research*. September 2002 (402):135-156.

93- Glenn N. Williams, Lynn Snyder-Mackler, Peter J. Barrance, Michael J.: Muscle and Tendon Morphology After Reconstruction of the Anterior Cruciate Ligament with Autologous Semitendinosus-Gracilis Graft *J. Bone Joint Surg. Am.*, Sep 2004; 86: 1936 - 1946.

94- Uribe, John W. MD; Hechtman, Keith S. MD; Zvijac, John E. MD; Tjin-ATsoi: Revision Anterior Cruciate Ligament Surgery: Experience From Miami. *Clinical Orthopaedics & Related Research*. April 1996 (325):91-99.

95-Campbell's Operative Orthopaedics 12th Edition 2013 Volume 2 :cruciate ligament reconstruction:2424-2440

96-Torbjorn Gronvdet, Lars Engebretsen, Pal Benum: A Prospective, Randomized Study of Three Operations for Acute Rupture of the Anterior Cruciate Ligament. Five-Year Follow-up of One Hundred and Thirty-one Patients *J. Bone Joint Surg. Am.*, Feb 1996; 78: 159 - 69.

97-Robert G. Marx: Functional Bracing Was No Better Than Nonbracing After Anterior Cruciate Ligament Repair *J. Bone Joint Surg. Am.*, Aug 2005; 87: 1890.

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

99-Ostman, Bengt MD , Michaelsson, Karl MD, PHD , Rahme, Hans MD,: Tourniquet-Induced Ischemia and Reperfusion in Human Skeletal Muscle.Clinical Orthopaedics & Related Research. January 2004 (418):260-265.

100- Beynon B.D., Johnson R.J., Fleming B.: The Staring Behavior of the Anterior Cruciate Ligament During Squating and Active Flexion Extension A Comparison of and Open and Closed. Kinetic Chain Exersive Chain Exersion Am J Sports Med. 1997: 25-6;823-825.

101- Laura L. Tosi, Barbara D. Boyan, and Adele L. Boskey:Does Sex Matter in Musculoskeletal Health? The Influence of Sex and Gender on Musculoskeletal Health.J Bone Joint Surg. Am., Jul 2005; 87: 1631 – 1647.

102-Leitze Zachary MD , Losee, Ron E MD , Jokl, Peter MD , Johnson, Thomas R MD Implications of the Pivot Shift in the ACL-Deficient Knee.Clinical Orthopaedics & Related Research. , July 2005 (436):229-236.

103-Bynum EB, Barrack RL, Alexander AH. Open versus closed chain kinetic exercises after anterior cruciate ligament reconstruction. A prospective randomized study. The American journal of sports medicine. 1995;23(4):401- 406.

104- Shelbourne KD, Klootwyk TE, Wilckens JH, De Carlo MS. Ligament stability two to six years after anterior cruciate ligament reconstruction with autogenous patellar tendon graft and participation in accelerated rehabilitation program. The American journal of sports medicine. 1995;23(5):575-579.

105- Ali M. Naraghi, Sanjay Gupta, Lindsay M. Jacks, Jason Essue, Paul Marks, Lawrence M. White Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: MR Imaging Signs of Anterior Knee Laxity in the Presence of an Intact Graft Radiology 2012 Volume 263: Number 3

106- Gentili A, Seeger LL, Yao L, Do HM. Anterior cruciate ligament tear: indirect signs at MR imaging. Radiology 1994;193(3):835–840.

107-Boeree NR, Ackroyd CE. Magnetic resonance imaging of anterior cruciate ligament rupture. A new diagnostic sign. J Bone Joint Surg Br 1992;74:614e6.

108- Barber-Westin SD, Noyes FR. Objective criteria for return to athletics after anterior cruciate ligament reconstruction and subsequent reinjury rates: a systematic review. Phys Sports Med. 011;39(3):100-10.

109- DeSmet AA, Tuite MJ and Norris MA. MR diagnosis of meniscal tears: analysis of causes of errors. AJR. 1994;163:1419–23.

110- Ruth Crawford , Gayle Walley, Stephen Bridgman, Nicola Maffulli ;Magnetic resonance imaging versus arthroscopy in the diagnosis of knee pathology, concentrating on meniscal lesions and ACL tears: a systematic review British Medical Bulletin 2007; 84: 5–23

111- Oei EHG, Nikken JJ, Verstijnen ACM, Ginai AZ, Hunink MGM ; Magnetic resonance imaging of the menisci and cruciate ligaments: a systematic review. Radiology, 2003 ,226, 837–848.

112- Marcus Vinicius Danieli, João Paulo Fernandes Guerreiro, Alexandre deOliveira Queiroz, Hamilton daRosa Pereira, Susi Tagima, Marcelo Garcia Marini, Daniele Cristina Cataneo Diagnosis and classification of chondral knee injuries: comparison between magnetic resonance imaging and arthroscopy *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* (2016) 24:1627–1633

113- Kuikka PI, Kiuru MJ, Niva MH, Kröger H, Pihlajamäki HK Sensitivity of routine 1.0-Tesla magnetic resonance imaging versus arthroscopy as gold standard in fresh traumatic chondral lesions of the knee in young adults. *2006 Arthroscopy* 22(10):1033–1039

114-E. Liodakis, S. Hankemeier, M. Jagodzinski, R. Meller, C. Krettek, J. Brand ;The role of preoperative MRI in knee arthroscopy: a retrospective analysis of 2,000 patients *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* (2009) 17:1102–1106

115-Tetsuo Hagino ,Satoshi Ochiai, Shinya Senga, Takashi Yamashita, Masanori Wako, Takashi Ando, Hirotaka Haro ;Meniscal tears associated with anterior cruciate ligament injury *Arch Orthop Trauma Surg* (2015) 135:1701–1706

116-Shoemaker SC, Markolf KL ; The role of the meniscus in the anterior-posterior stability of the loaded anterior cruciate deficient knee. Effects of partial versus total excision. *J Bone Joint Surg Am* 1986 ;68(1):71–79

117- Warren RF, Levy IM ;Meniscal lesions associated with anterior cruciate ligament injury. *Clin Orthop Relat Res* 1983; 172:32–37

118- Gustavo Constantino de Campos, Wilton Nery, Paulo Eduardo Portes Teixeira, Paulo Henrique Araujo, Wilson de Mello Alves Jr ;Association Between Meniscal and Chondral Lesions and Timing of Anterior Cruciate Ligament Reconstruction *The Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 4(10)

119- Hede A, Jensen DB, Blyme P, Sonne-Holm S. Epidemiology of meniscal lesions in the knee, 1215 open operations in Copenhagen 1982—84. *Acta Orthop Scand* 1990;61:435—7.

120-Klass D, Toms AP, Greenwood R, Hopgood P. MR imaging of acute anterior cruciate ligament injuries. *Knee* 2007;14:339e47.

121-Moore SL. Imaging the anterior cruciate ligament. *Orthop Clin North Am* 2002;33:663e74.

122-Kam CK, Chee DW, Peh WC. Magnetic resonance imaging of cruciate ligament injuries of the knee. *Can Assoc Radiol J* 2010;61:80e9.

123- Lundberg M, Odensten M, Thuomas KA, Messner K. The diagnostic validity of magnetic resonance imaging in acute knee injuries with hemarthrosis. A single-blinded evaluation in 69 patients using high-field MRI before arthroscopy. *Int J Sports Med* 1996;17:218-222

124- Gentili A, Seeger LL, Yao L, Do HM. Anterior cruciate ligament tear: indirect signs at MR imaging. *Radiology* 1994;193:835e40.

125- Demet Karadağ, Alper Kaya, Funda Uçar; Diagnostic value of anterior cruciate ligament-tibial medial plateau angle in anterior cruciate ligament tears *Eklem Hastalık Cerrahisi* 2010;21(2):68-72

126- Speziali A, Placella G, Tei M.M., Georgoulis A, Cerulli G, ; Diagnostic value of the clinical investigation in acute meniscal tears combined with anterior cruciate ligament injury using arthroscopic findings as golden standard *Musculoskelet Surg* (2016) 100:31–35

127-De Smet AA , Graf BK. ; Meniscal tears missed on MR imaging: relationship to meniscal tear patterns and anterior cruciate ligament tears. *AJR Am J Roentgenol.* 1994 Apr;162(4):905-11.

128-Kenneth Pak Leung Wong, Audrey XinYun Han, Jeannie Leh Ying Wong, Dave Yee Han Lee ; Reliability of magnetic resonance imaging in evaluating meniscal and cartilage injuries in anterior cruciate ligament- deficient knees *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* (2017) 25:411–417

129- Jong Pil Yoon, Jae Ho Yoo, Chong Bum Chang, Sung Ju Kim, Ja Young Choi, Jae Hyuck Yi, Tae Kyun Kim ; Prediction of Chronicity of Anterior Cruciate Ligament Tear Using MRI Findings , *Clinics in Orthopedic Surgery* 2013;5:19-25

130-Ali M. Naraghi, Sanjay Gupta, Lindsay M. Jacks, Jason Essue, Paul Marks, Lawrence M. White, Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: MR Imaging Signs of Anterior Knee Laxity in the Presence of an Intact Graft *Radiology*: June 2012 Volume 263: Number 3 802-810