



T.C. SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
OKMEYDANI SAĞLIK UYGULAMA VE ARAŞTIRMA
MERKEZİ

ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ A.B.D

MANYETİK REZONANS GÖRÜNTÜLEME'DE ARKA ÇAPRAZ
BAĞ SİNYAL DEĞİŞİKLİĞİNİN ÖN ÇAPRAZ BAĞ RÜPTÜRÜ
TANISINA KATKISI

Eğitim Sorumlusu; Prof. Dr. Hakan Gürbüz

Dr. Fatih Mehmet Erkin

Tez Danışmanı: Başasistan Dr. Murat Çakar

TIPTA UZMANLIK TEZİ

İSTANBUL/2017



T.C. SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
OKMEYDANI SAĞLIK UYGULAMA VE ARAŞTIRMA
MERKEZİ
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ A.B.D

MANYETİK REZONANS GÖRÜNTÜLEME'DE ARKA ÇAPRAZ
BAĞ SİNYAL DEĞİŞİKLİĞİNİN ÖN ÇAPRAZ BAĞ RÜPTÜRÜ
TANISINA KATKISI

Eğitim Sorumlusu; Prof. Dr. Hakan Gürbüz

Dr. Fatih Mehmet Erkin

Tez Danışmanı: Başasistan Dr. Murat Çakar

TIPTA UZMANLIK TEZİ

İSTANBUL/2017

TEŞEKKÜR

Asistanlığım boyunca cerrahi bilgi birikimi ve klinik tecrübesinden her daim faydalandığım, hayata dair bakış açılarıyla bizlere yol gösteren değerli Hocam Prof. Dr. Hakan GÜRBÜZ'e ve eğitim sürecim boyunca birlikte çalışma fırsatı bulduğum, mesleki gelişimimize büyük katkı sağlayan değerli hocam Prof. Dr. Cem Zeki ESENYEL'e sonsuz saygı ve şükranlarımı sunarım.

Her daim yanımda olup en değerli tecrübelerini benimle paylaşan değerli Hocam Doç. Dr. E. İrfan GÖKÇAY'a, mesleki duruşları ile yol gösteren Hocam Doç. Dr. Müjdat Adaş'a, Doç. Dr. Semih AYANOĞLU'na, asistanlık eğitimime önemli katkıları olan Başasistanlarım Op. Dr. Mehmet Kürşad BAYRAKTAR'a, Op. Dr. Cem Dinçay BÜYÜKKURT'a, Op. Dr. Yunus İMREN'e, değerli uzmanlarımız Op. Dr. Yusuf ÖZCAN'a, Op. Dr. Ali Çağrı TEKİN'e, Op. Dr. Süleyman Semih DEDEOĞLU'na, Op. Dr. Haluk ÇABUK'a, Op. Dr. M. Çağlar KIR'a, Op. Dr. Ersin TAŞATAN'a, Op. Dr. Bülent KARSLIOĞLU'na

Tezin her aşamasında bana verdiği destekle bu tezin oluşmasında sonsuz katkısı olan tez danışmanım Başasistan Op. Dr. Murat Çakar'a

Bu tezin oluşmasında önemli katkıda bulunan Radyoloji Kliniğinden Uzm. Dr. Serkan Yüksel'e

Bu uzun ve zorlu yolda birçok şeyi paylaştığım asistan arkadaşlarıma,

Bugünlere gelmemi sağlayan sevgili anne, baba, kardeşime,

Gerçek bir öğretmenin nasıl olacağını bana yaşatarak öğreten Kocamustafapaşa Lisesi fizik öğretmeni; Haluk TERZİ'ye

Bu süreçte bana kendi yaşamından ödün verme pahasına beni her zaman destekleyen sevgili eşim Derya PERİMCEK ERKİN'e

Sonsuz teşekkürler ederim.

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	I
İÇİNDEKİLER.....	II
KISALTMALAR.....	V
TABLolar DİZİNİ.....	VII
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	IX
ÖZET.....	XI
ABSTRACT.....	XIII
1-GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2-GENEL BİLGİLER.....	2
I. TARİHÇE.....	2
II. EMBRİYOLOJİ.....	3
III. HİSTOLOJİ	6
IV. ANATOMİ.....	7
A. Diz Eklemi Anatomisi	7
1. Kemikler.....	7
a. Femur.....	7
b. Tibia.....	8
c. Patella.....	8
2. Sinovyal Membranlar ve Bursalar.....	9
3. Menisküsler.....	9
a. Medial Menisküs.....	10
b. Lateral Menisküs.....	10

4.Kapsül ve Bağlar.....	11
a.Anterior Kompleks.....	12
b.Medial Kompleks.....	13
c.Lateral Kompleks.....	13
d.Posterior Kompleks.....	13
e.Santral Kompleks.....	14
B.Ön Çapraz Bağ Anatomisi.....	15
a.Ön Çapraz Bağın Damarlanması.....	18
b.Ön Çapraz Bağın İnnervasyonu.....	19
C.Arka Çapraz Bağ Anatomisi.....	19
V. ÖN ÇAPRAZ BAĞ YARALANMALARINDA TANI.....	20
A.ANAMNEZ.....	20
B.FİZİK MUAYENE.....	21
C.GÖRÜNTÜLEME YÖNTEMLERİ.....	24
1.Standart Radyolojik İnceleme.....	24
2.Stres Radyografileri.....	25
3.Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRI).....	25
a.Spin,Presesyon,Mr sinyali.....	26
b.Mr Aygıtı.....	28
c.Görüntü Elde Edilmesi	30
d.Temel İnceleme Teknikleri.....	32
e.Yöntemin Ayırt Edebildiği Yapılar.....	33

f.MR'ın Kas İskelet Sisteminde Kullanımı.....	35
4.Ultrasonografi (USG).....	46
5.Artroskopi.....	46
VI.ÖN ÇAPRAZ BAĞ YARALANMALARINDA TEDAVİ.....	48
A.Konservatif Tedavi.....	48
B.Cerrahi Tedavi.....	49
GEREÇ VE YÖNTEM.....	51
BULGULAR.....	58
I.OLGU ÖRNEKLERİMİZ.....	70
TARTIŞMA.....	74
SONUÇ.....	80
KAYNAKLAR.....	81
EKLER.....	86
ÖZGEÇMİŞ.....	87

SİMGELER VE KISALTMALAR

AÇB: Arka Çapraz Bağ

AM: Antero Medial

AMA: The American Medical Association

BT: Bilgisayarlı Tomografi

DYB: Dış Yan Bağ

İYB: İç Yan Bağ

M: Musculus

MÖ: Milattan Önce

MRI: Magnetic Resonance İmaging

N: Newton

NPD: Negatif Prediktif Değer

PDAG: Proton Dansite Ağırlıklı Görüntü

PL: Posterolateral

PM: Parsiyel Menisektomi

PPD: Pozitif Prediktif Değer

RF: Radyo Frekans

SEP: Somatosensorial Uyarılmış Potansiyeller

T1AG: T 1 Ağırlıklı Görüntü

T2AG: T 2 Ağırlıklı Görüntü

TE: Time To Echo

TNF α : Tümör Nekrotizan Faktör alfa

TR: Time To Repatation

USG: Ultrasonografi

ÖÇB: Ön Çapraz Bağ

ÖÇBR: Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonu

VL: Vastus Lateralis

VM: Vastus Medialis



TABLÖLAR

Tablo-1: Embriyolojik Gelişim Kronolojisi

Tablo-2: Diz Eklemi Çevresindeki Bursalar

Tablo-3: Bazı Dokuların T1 ve T2 Değerleri (msn olarak)

Tablo-4: MR Görüntülerinde Dokuların Gri Tonları

Tablo-5: ÖÇBR Yapılan Hastaların Cinsiyetleri

Tablo-6: ÖÇBR Yapılan Taraflar

Tablo-7: Diz artroskopisi yapılan hastaların cinsiyetleri

Tablo-8: Diz artroskopisi Yapılan Taraflar

Tablo-9: ÖÇB ve AÇB MRI görüntülerinin tekrar değerlendirmesinde kullanılan grupta

Tablo-10: Duyarlılık

Tablo-11: Özgüllük

Tablo-12: Pozitif Prediktif Değer

Tablo-13: Negatif Prediktif Değer

Tablo-14: Testin Genel Gücü

Tablo-15: Artroskopik ÖÇBR yapılan hastaların ÖÇB güdüklerinin AÇB ile olan ilişkisi

Tablo-16: Artroskopik Çoklu Bağ Rekonstrüksiyonu

Tablo-17: ÖÇBR Yapılan Hastaların Artroskopik Medial Menisküs Muayenesi

Tablo-18: ÖÇBR Yapılan Hastaların Medial Menisküslerine Cerrahi Girişim

Tablo-19: ÖÇBR Yapılan Hastaların Artroskopik Lateral Menisküs Muayenesi

Tablo-20: ÖÇBR Yapılan Hastaların Lateral Menisküslerine yapılan cerrahi girişimler

Tablo-21: ÖÇBR yapılan hastaların preoperatif MRI incelemesinde ÖÇB durumu

Tablo-22: ÖÇBR yapılan hastaların preoperatif MRI incelemesinde AÇB'ın durumu

Tablo-23: ÖÇBR yapılan hastaların MRI görüntülerinin yeniden değerlendirilmesinde ÖÇB'ın durumu

Tablo-24: ÖÇBR yapılan hastaların MRI görüntülerinin yeniden değerlendirilmesinde AÇB'ın durumu

Tablo-25: Meniskopati nedeniyle diz artroskopisi yapılan hastaların MRI'larının yeniden değerlendirilmesinde ÖÇB'ın durumu

Tablo-26 : Meniskopati nedeniyle diz artroskopisi yapılan hastaların MRI'larının yeniden değerlendirilmesinde AÇB'ın durumu

ŞEKİLLER

Şekil-1: Fetal diz

Şekil-2: ÖÇB'nin Tendon yapısı

Şekil-3: Diz ekleminin kemik ve ligamanlarının anatomisi

Şekil-4: Diz ekleminin üstten görünüşü

Şekil-5: Diz ekleminin Anteriorundaki Kaslar ve Ligamanlar

Şekil-6: Diz ekleminin Posteriorundaki Kaslar ve Ligamanlar

Şekil-7: Ön çapraz bağın çift bantlı yapısı

Şekil-8: Anteromedial ve posterolateral bantların sagittal planda görünümü

Şekil-9: a,b: a-Girgis ve ark. göre; b- Odensten ve Gillquist'e göre ön çapraz bağın femoral yapışma anatomisi.

Şekil-10: a,b: a-Girgis ve arkadaşlarına göre ; b-Odensten ve Gillquist'e göre ön çapraz bağın tibial yapışma anatomisi.

Şekil-11:Diz Çevresinin Arteriel Dolaşımı

Şekil-12: Lachman Testi

Şekil-13: Öne Çekmece Testi

Şekil-14: Pivot Shift Testi.

Şekil-15: Fleksiyon- Rotasyon Çekmece Testi

Şekil-16: Segond Kırığı Radyolojik Görünüm

Şekil-17: Spinler ve manyetik alan içersindeki konumları

Şekil-18: Manyetik alan içersindeki spinlerin presesyon hareketleri

Şekil-19: MR sinyalinin üretilmesi

Şekil-20: MR aygıtının bölümleri

Şekil-21: MR'da T1AG,T2AG ve PDAG

Şekil-22: ÖÇB sagittal plan görünümü ve blumensaat hattı ile ilişkisi

Şekil-23: ÖÇB Coronal plan görünümü

Şekil-24: ÖÇB aksiyel plan görünümü

Şekil-25: Mukoid dejenerasyon

Şekil-26: Posterolateral köşe yaralanması

Şekil-27: Tibia ve femurda ÖÇB yırtığı ile beraber görülen kemik kontüzyonları

Şekil-28: a Normal Ön Çapraz Bağ b: Kopuk Ön Çapraz Bağ

Şekil-29: ÖÇB'deki interstisiyel yırtığa bağlı artmış sinyal intensitesi

Şekil-30: Tibianın anteriora translasyonu

Şekil-31: ÖÇB yırtığı sonrası S şeklini almış AÇB

Şekil-32: AÇB açılması

Şekil-33: AÇB'nin sagittal(a),posterior koronal(b) ve anterior koronal plandaki görüntüleri.

Şekil-34: Kısmi yırtık veya dejeneratif değişiklikte AÇB'nin görünümü.

Şekil-35: Tam kat AÇB yırtığının sagittal ve aksiyel kesitteki görüntüleri.

Şekil-36: AÇB'nin tibial yapışma yerinden avülsiyonu

Şekil-37: Grup 0'a ait hasta MRI görüntü örnekleri

Şekil-38: Grup 1'e ait hasta MRI görüntü örnekleri

Şekil-39: Grup 2'ye ait hasta MRI görüntü örnekleri

Şekil-40: Grup 3'e ait hasta MRI görüntü örnekleri

ÖZET

MRI'DA ARKA ÇAPRAZ BAĞ SİNYAL DEĞİŞİKLİĞİNİN ÖN ÇAPRAZ BAĞ RÜPTÜRÜ TANISINA KATKISI

Amaç:

Ön çapraz bağ (ÖÇB) rüptürü tanısında manyetik rezonans görüntüleme (MRI) güvenli bir görüntüleme yöntemi olarak kullanılmaktadır. Bu çalışmamızda MRI'da ön çapraz bağ lezyonlarının değerlendirilmesinde, arka çapraz bağ (AÇB) intensite değişikliğinin, ön çapraz bağ rüptürü tanısına katkısı araştırılmıştır.

H₀; AÇB intensite değişikliği ÖÇB rüptürü tanısı koymada yardımcıdır.

H₁; AÇB intensite değişikliği ÖÇB rüptürü tanısı koymada yeri yoktur.

Gereç ve Yöntem

Hastanemizde Ocak 2013, Ocak 2017 yılları arasında ÖÇB rüptürü tanısı ile opere edilip rekonstrüksiyon uygulanmış 103 hastanın MRI görüntüleri ve ameliyat notları retrospektif olarak değerlendirildi. Hastaların dosyalarından demografik bilgileri alındı, yine dosyalarından MRI görüntülerinin raporları incelenerek ÖÇB ve AÇB hakkında bilgiler toplandı. Ameliyat notlarından; ön ve arka çapraz bağın durumu, eşlik eden kıkırdak menisküs ve diğer bağ problemlerine dair bilgiler alındı. Kontrol grubu olarak ÖÇB'si intakt olan ve meniskopati nedeniyle opere edilen hastalar seçildi. Hastanemizde 2015 Ocak, 2017 Ocak dönemleri arasında meniskopati nedeniyle diz artroskopisi yapılan ve ÖÇB'si intakt olarak kabul edilen 64 hastanın MRI görüntüleri aynı kas iskelet sistemi radyoloğu tarafından ilk raporlamadan bağımsız ve ameliyat bilgilerine sahip olarak yeniden değerlendirildi. Fizyolojik ve anatomik olarak normal olan ÖÇB'lar ve AÇB'lar T1 ve T2 sekansında hipointens olarak görülmektedir. MRI'da sagittal, coronal ve aksial plan görüntülerindeki ÖÇB ve AÇB'nin durumu, varsa dansite değişiklikleri 4 sınıfa ayrılarak incelendi.

Tüm hastalar aynı cerrahi ekip tarafından ameliyat edildi. Artroskopi sırasında proba muayenesinde laksite görülmesi, ÖÇB 'ın femoral yapışma yerinde devamlılık göstermemesi, artroskopik olarak ön çekmece testinin (+) olması durumunda ÖÇB rüptüre olarak tanımlandı. Artroskopik olarak ÖÇB rüptürü tanısı alan ve rekonstrükte edilen hastalar çalışmaya dahil edildi. Hem çalışma grubunda hemde kontrol grubunda parsiyel ÖÇB rüptürü olan hastalar çalışma dışında tutuldu.

Bulgular:

Bu çalışmada ÖÇB rüptürü olan 103 hastanın 74'ünde MRI incelemesinde *AÇB sinyal değişikliği* görülmüşken kontrol grubundaki ÖÇB rüptürü olmayan 64 hastanın 7'sinde *AÇB sinyal değişikliği* görülmüştür. ÖÇB rüptürü olan hastaların MRI incelemesinde *AÇB sinyal değişikliğinin* kontrol grubu ile karşılaştırılması sonucunda %77,8 sensitivitesi, % 89 spesifitesi, %81,8 doğruluğu, % 91,3 pozitif prediktif değeri ve % 72,1 negatif prediktif değeri ile ÖÇB rüptürü tanısına katkıda bulunacağı ortaya konmuştur.

Sonuç:

Bu çalışmada ÖÇB rüptürü şüphesi olan hastaların MRI ile *AÇB sinyal değişikliğinin* tespiti ÖÇB rüptürü tanısına yüksek sensitivite ve spesifite ile katkıda bulunabileceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Ön çapraz bağ rüptürü, Manyetik rezonans görüntüleme, Arka çapraz bağ, İntensite değişikliği, Artroskopi

ABSTRACT

CONTRIBUTION OF SIGNAL CHANGE IN POSTERIOR CRUCIATE LIGAMENT ON MAGNETIC RESONANCE IMAGING TO DIAGNOSIS OF ANTERIOR CRUCIATE LIGAMENT RUPTURE

Aim

Magnetic resonance imaging is used as a safe imaging method in the diagnosis of anterior cruciate ligament (ACL) rupture. In this study, the contribution of the posterior cruciate ligament (PCL) intensity change to the diagnosis of ACL rupture was investigated in the evaluation of anterior cruciate ligament lesions on MRI.

H₀; PCL intensity change is helpful for the diagnosis of ACL rupture.

H₁; PCL intensity change is not helpful for the diagnosis of ACL rupture.

Material and Method

We retrospectively evaluated the MRI images and operative notes of 103 patients who underwent reconstructive surgery with the diagnosis of ACL rupture between January 2013 and January 2017 in our hospital. Demographic information was obtained from the patients' files, and the reports of the MRI images were also reviewed in the files and the information about the ACL and the PCL was collected. From the operation notes; information about the anterior and posterior cruciate ligament status, associated cartilage meniscus and other ligament problems was noted. Patients who were operated for meniscopathy with intact ACL were selected

as the control group. Between January 2015 and January 2017, MRI images of 64 patients who underwent knee arthroscopy due to meniscopathy and were accepted to have intact ACL were reviewed by the same musculoskeletal system radiologist independent of initial reporting and with operative information in our hospital. Physiologically and anatomically normal ACLs and PCLs are seen as hypointense in T1 and T2 sequences. In MRI, sagittal, coronal, and axial views of the ACL and the PCL were compared, and the changes in densities, if any, were analyzed into four groups. All patients were operated on by the same surgical team. ACL rupture was defined as laxity during arthroscopic examination with probe, loss of continuity in ACL on femoral insertion side, and positive anterior drawer test on arthroscopy. Patients who received arthroscopic ACL rupture diagnosis and were reconstructed were included in the study. Patients with partial ACL rupture in both the study group and the control group were excluded from the study.

Results

In this study, PCL signal change was observed in 74 of 103 patients with ACL rupture, and in 7 of 64 patients without ACL rupture in the control group in the MRI examinations.

In the MRI study of patients with ACL rupture, the comparison of PCL signaling with control group contributed to the diagnosis of ACL rupture with 77.8% sensitivity, 89% specificity, 81.8% accuracy, 91.3% positive predictive value and 72.1% negative predictive value.

Conclusion

In this study, it was concluded that the detection of PCL signal change by MRI in patients with suspected ACL rupture could contribute to the diagnosis of ACL rupture with high sensitivity and specificity

Key words: Anterior cruciate ligament rupture, Magnetic resonance imaging, Posterior cruciate ligament, Intensity change, Arthroscopy



1-GİRİŞ VE AMAÇ

Manyetik rezonans görüntüleme ÖÇB rüptürü tanısında radyasyon içermemesi, yüksek çözünürlük ile çok iyi görüntü kalitesine sahip olması nedeniyle önemli bir yere sahiptir. Değişik çalışmalarda % 96 sensitivite ve %96 spesifiteye sahip olduğu gösterilmiştir(1). Ancak parsiyel rüptür gibi bazı durumlarda daha sık olmak üzere MRI'nın sensitivitesinin ve spesifitesinin düştüğü gösterilmiştir(2). Bu durum MRI'nın ÖÇB rüptürü tanısında doğruluk oranını artırmada rutin bakılan kriterler dışında başka bulgularında olabileğini akla getirmektedir.

Ön çapraz bağ lezyonlarının tanısı altın standart olarak artroskopik konulmaktadır. ÖÇB koptuktan sonra dizin biyomekaniğinin değişmesi AÇB üzerine fizyolojik sınırların dışında kuvvetlerin etki etmesine neden olabilir bu da AÇB'nin fizyolojisinin, histolojisinin, dolaşımının değişmesine yol açarak MR görüntülerinde intensite değişikliğine yol açabilir. Ayrıca ÖÇB femoral yapışma yerinden kopmuşsa kopuk olan ÖÇB güdüğü genellikle synoviyası ile AÇB üzerine yapışmış olarak veya lateral kondilin iç yüzü ile AÇB arasında uzanmış olarak izlenmektedir. Bu synovial ilişki AÇB'nin fizyolojik intensitesi üzerine etki edebilir. Bunu birincisi ÖÇB lezyonuna bağlı diz hareketleri sırasında AÇB üzerine ekstra yük binmesi ve fizyolojisinin bozulması, ikincisi bu synoviyal yapışıklığın AÇB damar ve sinirsel beslenmesini bozarak, intensite değişikliğine yol açabileceği düşünülmüştür.

Bu çalışmada arka çapraz bağdaki intensite değişikliğinin ön çapraz bağ yaralanması tahminindeki önemini ortaya konulmaktadır.

2-GENEL BİLGİLER

I.TARİHÇE

Milattan önce (MÖ) 3000 yılına ait eski Mısır papiruslarında ÖÇB ile ilgili bilgilere rastlanır. Hipokrat ÖÇB yaralanmasına bağlı olan diz instabilitesinden bahsetmiştir. Ancak ÖÇB ilk olarak Claudius Galen (129-199 MÖ) tarafından ligamenta genu cruciate olarak adlandırılmıştır(3). Galen çapraz bağların menteşe eklemlerin anormal hareketlerini kısıtlayan statik stabilizan yapılar olduğu kavramını geliştirmiştir. Akut ÖÇB yırtığı ilk olarak 1845 yılında Fransız cerrah Amedee Bonnet tarafından tarif edildi. Eklem yaralanmalarıyla ilgili olarak yayınladığı iki ciltlik kitabında ÖÇB yırtığı ile birlikte olan kopma hissi, hemartroz ve tibiyanın öne sublüksasyonundan bahsetmiştir. 1850 yılında Stark ilk defa ÖÇB rüptürünü tanımlamış ve alçılı tespiti ile 2 hastayı tedavi etmiştir(4). Lachman testini ilk kez 1875 yılında Georges Noulis tanımladı(5). 1900 yılında Battle, ÖÇB yaralanmasında dünyadaki ilk primer tamir sonuçlarını yayınladı(5). 1918 yılında Alwyn Smith ilk kez pivot shift testini tarif ederek, o zaman ki bilgilerin ışığında ÖÇB anatomisi, biyomekaniği, yaralanma mekanizması, tanı ve tedavi yöntemlerini özetlemiştir(5). Hey Groves 1920 yılında ÖÇB yetersizliği olan semptomatik dizlerdeki boşalma fenomenini tanımlamıştır(6). Artroskopi ve artrografinin bulunup gelişmesi 1919-1930 yılları arasında olmuştur. 1918 yılında Kenji Takagi ilk olarak diz eklemine bir sistoskop ile inceledi. Bugünkü anlamında artroskopi ilk kez 1931 yılında Takagi, Watanabe, Takeda ve Ikeuchi tarafından uygulanmaya başlandı(6). 1963 yılında Kenneth Jones santral 1/3 patellar tendonu kemik bloğuyla beraber kullanarak ÖÇB rekonstrüksiyonu yaptı, sonuçları kötü olmasına rağmen birçok cerraha yol gösterdi. 1981 yılında Dandy karbon fiber kullanarak ilk kez artroskopik rekonstrüksiyonu tarifledi(6). 1982 yılında Clancy patellar tendon kullanarak yaptığı rekonstrüksiyonlarda Kenneth Jones'un aksine başarılı sonuçlar elde etti(6). Artroskopik yöntemlerin gelişmesi, 90'lı yıllarda cerrahları sadece intraartiküler teknikler kullanmaya yöneltti. Böylece modern ÖÇB cerrahisinin temelleri atıldı (5).

II. EMBRİYOLOJİ

Diz eklemi gelişiminden önce ekstremit gelişimine bakacak olursak kol ve bacakların ilk taslakları gelişimin 4. haftasında belirir. Bacak taslakları son 4 lomber somit ile ilk 3 sakral somitten ortaya çıkar. Gelişimin 34. gününde kol ve bacakların esas yapı elementlerini ayırt etme olasılığı vardır. 7. haftada ekstremit taslağı 2'ye bölünür. Proksimal distale göre daha önce gelişir. Eklem taslakları ilk defa 8. haftada görölmeye başlar(7). Tablo-1'de alt ekstremitenin gelişim kronolojisi görölmektedir.

Tablo-1: Embiryolojik Gelişim Kronolojisi

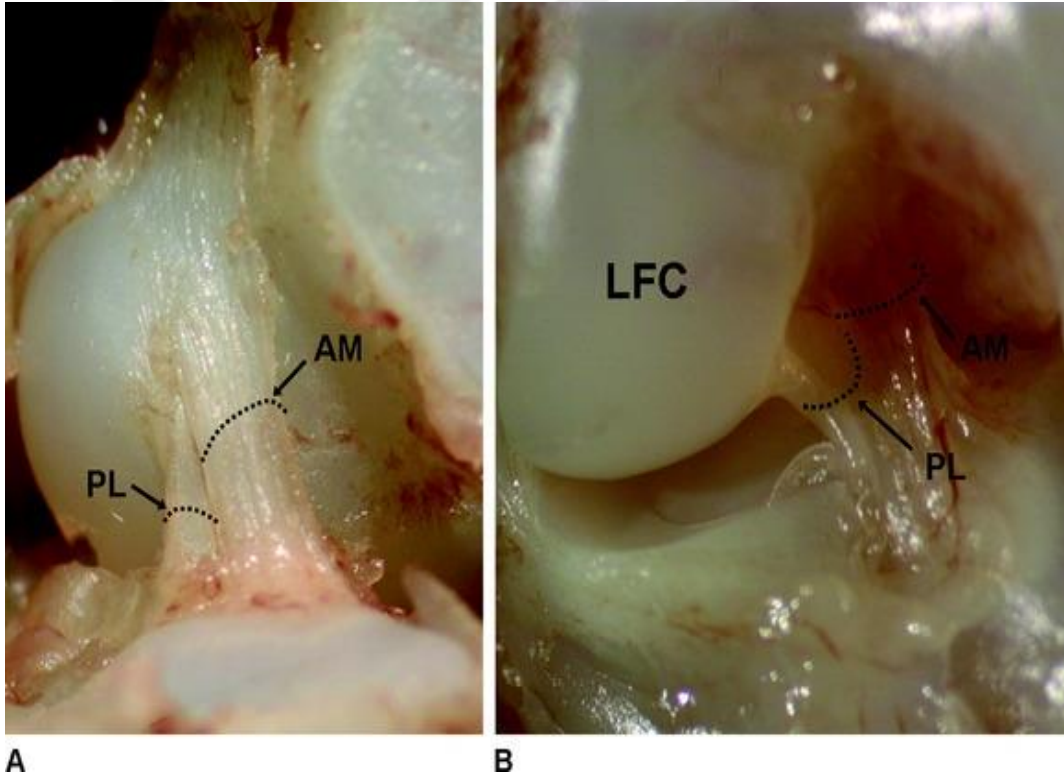
EVRE	GÜN	MORFOLOJİ
I		Tek hücreli yumurta
II		yumurta
III		Serbest blastosist
IV	6	İmplant olmuş yumurta
V	9-10	İmplant fakat avilloz yumurta
VI		Primitif villuslar, yolk sach kesesi
VII	11-15	Artmış villuslar, germinal disk
VIII	20-21	Hensen nodulu
IX	21-22	Noral kıvrımlar , uzamış notokard
X	23	Erken somit evresi
XI	24	13-20 somit
XII	26	21-29 somit, üst ekstremit tomurcuğı
XIII	28	Ekstremit tomurcuğı belirmiş

XIV	29	Alt ekstremite tomurcuğu yüzgeç şeklinde
XV	31	Erken mezenkimal iskelet oluşumu
XVI	33	Ayak tabanı belirir, mezenkimal iskelet
XVII	35	Alt ekstremitenin rotasyonu
XVIII	37	Femur, tibia ve fibulanın erken kırıldaklaşması Patellanın erken farklılaşma dönemi
XIX	39	Femoral kondillerin oluşumu

ÖÇB'nin bir kısım lifleri 8. gestasyonel haftada görülmeye başlar(8). ÖÇB yapısında bulunan fibroblastlar bu aşamada dar stoplazmalı ve fuziform şekilli çekirdekli, ÖÇB'nin uzun eksenine paralel yerleşimlidirler (9-10). Gelişim devam ederken bölgenin vaskülaritesi artar ve fibroblastlar bol miktarda vasküler endotelial growth faktör (VEGF) salgırlar. Fibroblastlardaki bu ekspresyon doğumdan sonra hızla azalır fakat ÖÇB rekonstruksiyonu sırasında kullanılan allogreftlerin remodelingi sırasında tekrar arttığı gösterilmiştir (10).

20. haftaya gelindiğinde ÖÇB aslından çok az farklıdır. Tena-Arregui ve arkadaşlarının 24-40 haftalık fetus dizlerinde artroskopik olarak yaptıkları çalışmada ÖÇB femoral yapışma yerinin yetişkinlere göre daha ince bir şerit şeklinde olduğunu göstermişlerdir(11). Aynı zamanda ÖÇB nin her iki bantının olduğunu fakat erişkine göre bantların birbirine daha paralel uzandığını göstermişlerdir. Gelişimin erken dönemlerinde ÖÇB nin aslına yakın yapıda görülüyor olması femoral kondil ve tibia platosunun şekillenmesinde ÖÇB nin kılavuz olabileceği düşünülmüştür (11).

Histolojik çalışmalar, fetal ÖÇB dokusunun yetişkine göre daha hücresel ve vasküler bir yapıda olduğunu göstermiştir. Ayrıca anteromedial (AM) bant ve posterolateral (PL) bandı ayıran septum varlığı da kaydedilmiştir (12). Şekil-1’de fetal diz görülmektedir. ÖÇB’nin agenezisi nadir olmakla birlikte görülebilir ve genellikle başka eklem içi anomalilerle birlikte (13).



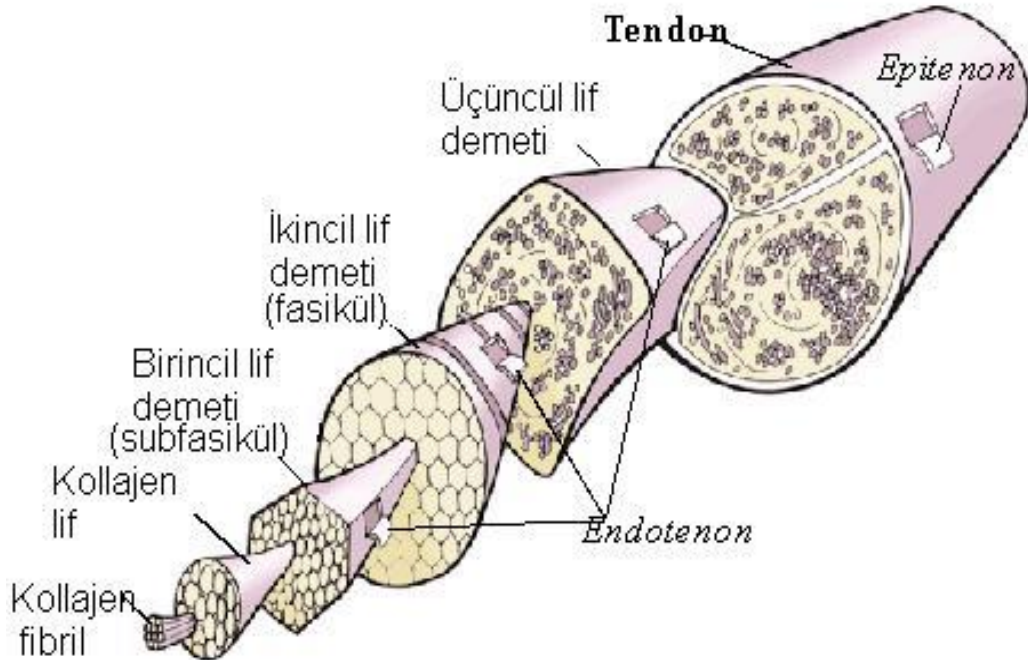
Şekil-1: Fetal diz. A-Önden görünümü B-Medialden görünümü(14).

LFC: Lateral femoral kondil **PCL:** Arka çapraz bağ **PL:** Posterolateral bant

AM: Anteromedial bant

III.HİSTOLOJİ

Ön çapraz bağ ağırlıklı olarak düzenli bir biçimde dizilmiş birbirine paralel uzanan kollajen fibrillerinden oluşur. Ayrıca ön çapraz bağ kollajen yanında fibroblastlar ve onların salgıladıkları proteoglikandan oluşan ekstrasellüler matriks ihtiva eder. Ön çapraz bağın önde gelen yapısal birimi Tip I kollajendir(15). 20 Mikron çapındaki kollajen lifleri birleşerek 100-250 mikron çapında subfasiküler üniteleri oluşturur. Subfasikülleri ince ve gevrek bir bağ dokusu çevreler, buna endotenon denir. Bir çok subfasikül birbiri ile birleşerek kollajen fasiküllerini (Çapları 250 mikrondan birkaç milimetreye kadar değişen) oluşturur. Kollajen fasikülleri epitenon ile çevrilidir. Kollajen fasikülleri de birleşerek fibroblast ve ekstrasellüler matriks ile birlikte bağı meydana getirir. Tüm bağı paratenon sınırlar, bağın etrafını sinovya çevreler ve onu ekstrasinovyal yapar (15). (Şekil-2).



Şekil-2:ÖÇB'nin tendon yapısı(15).

Ön çapraz bağın kemiğe yapışma yerlerinde bir geçiş dokusu bulunur. Bu geçiş sırasıyla; Ligament-fibrokartilaj-mineralize fibrokartilaj ve kemik şeklindedir. Bu ligamentten, kemiğe geçiş zonu bağ yapışma yerlerindeki stres yüklenmesini engeller. Bu bölge aynı zamanda endosteal damarların ÖÇB içine geçmesini engeller(15).

ÖÇB'nin yapısındaki ekstrasellüler matrikste 4 tip makromolekül bulunur. Bunlar: kollajen, proteoglikan, elastin ve nonkollajen proteinlerdir (glikoprotein). Kollajen lifler ön çapraz bağın kuru ağırlığının %75'ini oluşturur. ÖÇB az miktarda elastin içerir (%5'den az). Bu molekül kollajen liflerin oluşturduğu fasiküllerin birbirleriyle olan bağlantısını sağladığı için önemlidir. Proteoglikanlar ÖÇB'nin kuru ağırlığının %1'inden azını oluştururlar. Proteoglikanlar glikozaminoglikanlardır. Ekstrasellüler matriksin organizasyonunda ve doku sıvısının transportunda görev alırlar.

IV.ANATOMİ

A.Diz Eklemi Anatomisi

Diz eklemi, asıl olarak fleksiyon ve ekstansiyon hareketlerine olanak veren menteşe tipi bir eklemdir. Eklemin stabilitesi statik ve dinamik yapılar tarafından sağlanır. Statik yapılar kapsül ve bağlardan, dinamik yapılar kas ve tendonlardan oluşmuştur(13).

1.Kemikler:

Diz eklemi femur, tibia ve patella arasında oluşmuş bir eklemdir. Fibula bu ekleme dâhil değildir.

a.Femur:

Femurun eklem yüzeyini oluşturan distal ucu iki kondilden oluşmuş olup, interkondiler çentikle birleşir. Dizin ekstansiyonunda ön çapraz bağ buraya dayanarak aşırı ekstansiyonu önler. Kondiller büyüklük ve şekil açısından asimetrik

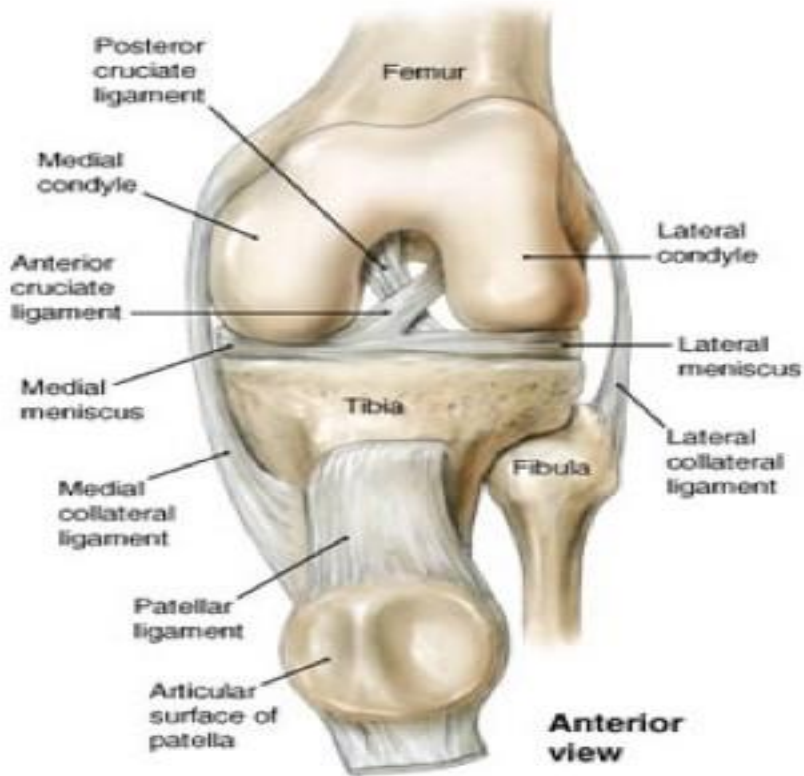
bir yapı gösterirler. Medial kondil daha büyük ve eğriliği daha simetriktr. Lateral kondilin eğriliği ise arkada daha keskin olarak artar.

b.Tibia:

Tibial eklem yüzü medial ve lateral tibia kondiller ile bunları birbirinden ayıran interkondiler çıkıntıdan oluşur. Medial kondil içbükeyken lateral kondil hafif dışbükeydir. Tibia kondilleri yaklaşık 8° - 10° 'lık arkaya doğru bir eğim göstermektedir.

c.Patella:

Patella dizin ekstansör mekanizması içinde yer alan ve quadriceps ve patellar tendon arasında yer alan bir sesamoid kemiktir. Arka yüzün $\frac{3}{4}$ 'ü femurun trokleası ile eklemleşirken, $\frac{1}{4}$ 'ü bu eklem katılmaz. Eklem yüzü ortada geçen bir krista ile medial ve lateral fasete ayrılmıştır. Medial faset küçük, oblik ve dışbükey iken, lateral faset ise daha büyük, geniş ve içbükeydir. Fasetler arasında 130° 'lık bir açı vardır. Şekil-3'de diz eklemi anatomisi görülmektedir.



Sekil-3: Diz eklemının kemik ve ligamanlarının anatomisi(13).

2.Sinovyal membranlar ve bursalar:

Diz eklemi vücuttaki en büyük sinovyal boşluktur. Sinovyal membran önde patella kenarına yapışır. Retinakulumlar ile medial ve lateralden distale doğru uzanır. Patellanın alt kutbundan aşağı ve geriye doğru dönerek infra patellar yağ yastıkçığını örter. Eklem orta ve ön kısmında interkondiler çentiğe uzanan sinovyal kıvrımı (Lig. mukosum, Lig. infrapatellare) oluşturur.

Sinovyal membran femoral kondillerin her iki yanında eklem kapsülünü içten örterek medial ve lateral sinovyal resesleri oluşturur. Kondilleri ise eklem kıkırdağı sınırına kadar örter. Bursalar eklem çevresindeki kapsül ve tendonların rahat çalışmasını sağlar.Tablo-2’de diz eklemi çevresindeki bursalar görülmektedir.

Tablo-2:Diz Eklemi Çevresindeki Bursalar

Prepatellar bursa	İliotibial bant altındaki bursa
İnfrapatellar bursa	Dış yan bağ ve kapsül altındaki bursa
Gastroknemius adalesinin medial ve lateral başları altındaki bursalar	Biceps bursası
Semimembranosus bursası	İç yan bağın yüzeysel ve derin tabakaları arasındaki bursa
Pes anserin bursası	

3.Menisküsler:

Diz ekleminde, femur ve tibia kondilleri arasındaki uyumsuzluğun yarattığı küçük temas yüzeyi, kemikler arasında yer alan fibrokartilaj yapıdaki menisküsler aracılığı ile giderilir. C harfi şekilli ve kesiti üçgene benzeyen bu yapılar, tibial kondil üzerine oturarak, bağlarla çevre kapsüle ve interkondiler mesafeye sıkı bir

şekilde yapışmıştır. Her iki menisküs her ne kadar bir birlerine benzeyen şekil ve yapı gösterebilirler de, fonksiyonlarına da yansıyan farklılıklar gösterirler. Menisküslerin üçgen şeklindeki kesiti üç yüzey gösterir. Üst yüzey içbükey olup femoral kondiller ile temas halindedir. Alt yüz ise düzdür ve tibial kondil ile temas etmektedir. Menisküsler ekstrasinovyal yapılardır ve beslenmeleri özellik gösterir. Medial ve lateral geniküler arterlerin superior ve inferior dallarınca beslenirler. Meniskosinovyal bileşkedeki giren damarlar “perimeniskal kapiller pleksusu” oluştururlar. Bu pleksus, menisküsün % 25-33’lük çevresel kısmını besler. Menisküslerin innervasyon özelliklerini araştıran çalışmalar, proprioseptif reseptörlerin varlığını göstermektedir. Bu nedenle menisküsler eklemi aşırı zorlanmalardan koruyan bir proprioseptif duyu organı olarak da görev yapmaktadır.

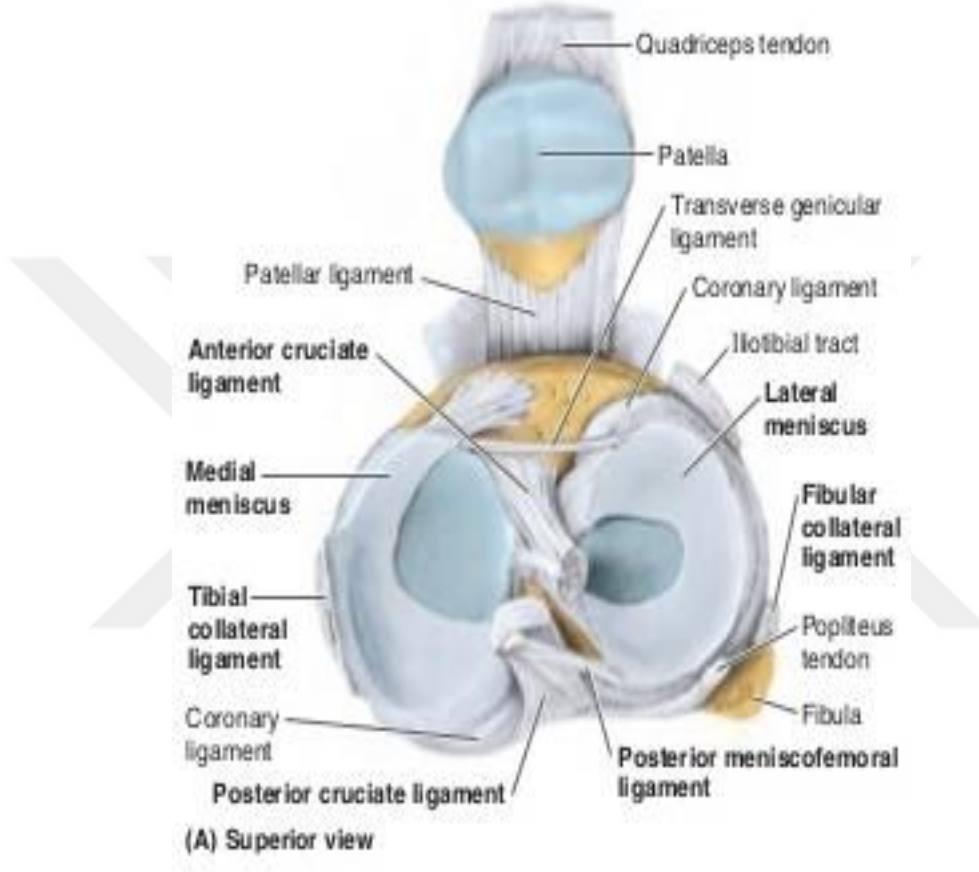
a. Medial menisküs:

Yaklaşık 3,5 cm boyutunda ve yarım daire şeklindedir. Arka boynuzu, posterior interkondiler alana sıkı bir şekilde yapışır. Ayrıca posterior oblik ligament ve semimembranosus tendonu ile kuvvetli fibröz bağlantısı vardır. 1/3 orta bölüm ise periferde eklem kapsülüne, femur ve tibia tarafına yapışmıştır. Tibia tarafındaki kapsüler bağlara koronal ligamentte denilmektedir. Ön boynuz ise anterior interkondiler alana yapışır. Medial menisküs, tibia ve eklem kapsülü ile çok sıkı bir bağlantı göstermektedir. Sıkı yapışmadan dolayı medial menisküs daha az hareketlidir ve daha sık yaralanır.

b. Lateral menisküs:

Lateral menisküs daha dairesel yapıda olup eklem yüzünün önemli bir kısmını örtmektedir. Ön boynuzu, ÖÇB’in hemen lateral ve posteriorunda interkondiler alana yapışır. Arka boynuz ise posterior interkondiler alana, medial menisküsün arka boynuzunun yapışma alanının önünde kalacak şekilde yapışır. Lateral menisküsün arka boynuzundan medial femoral kondil ve interkondiler fossaya uzanan ve AÇB ile olan ilişkilerine göre adlandırılan iki ligamentöz yapı bulunmaktadır. AÇB’in önünde yer alana Lig. meniscofemorale anterior (Humphry ligamenti), arkasında yerleşene ise Lig. Meniscofemorale posterior (Wrisberg ligamenti) adı verilmektedir. Lateral menisküsün eklem kapsülüyle olan ilişkisi, posterior boynuzda yer alan ve eklem içi

seyreden popliteus tendonu nedeniyle kesintiye uğrar ve dış yan bağ ile de bir bağlantı göstermez. Bu nedenle lateral menisküs daha hareketlidir ve daha az yaralanır. Şekil-4’de diz ekleminin ve menisküslerin üstten görünümü görülmektedir.



Sekil-4: Diz ekleminin üstten görünüşü(13).

4.Kapsül ve bağlar:

Diz ekleminin fibröz kapsülü farklı bölgelerde kalınlaşarak bağ işlevi de göstermektedir. Bu nedenle diz ekleminin en önemli statik stabilizatörleri olan bağlar, eklem kapsülü ile birlikte incelenir(13).

a. Anterior kompleks:

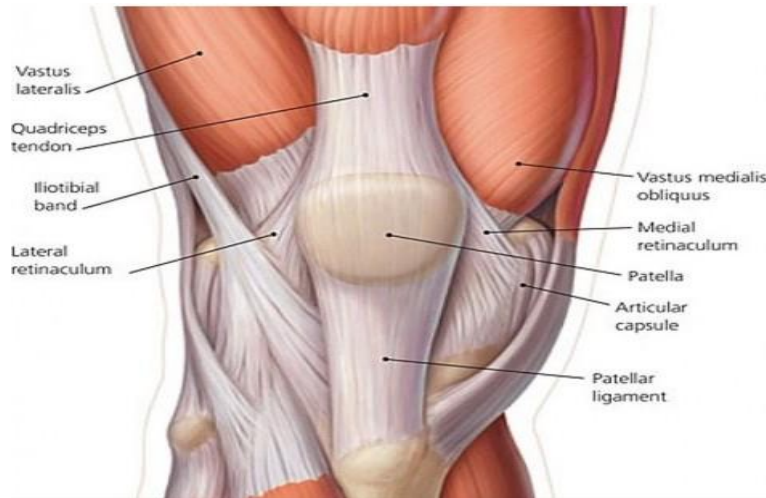
Musculus (m.) quadriceps femoris, m. vastus medialis, m. vastus intermedius, m. rectus femoris, m. vastus lateralis (VL), m. vastus medialis obliquus (VM), Patellar ligament, İnfrapatellar yağ yastıkçığı, Medial retinakulum, Lateral retinakulum anterior komplekse dahil olan anatomik yapılardır.

Quadriceps tendonu; Quadriceps kasının dört komponentinin birleşerek oluşturduğu tendondur. Patellanın birkaç santim üstünde oluşur ve alt kısmına kadar uzanır.

Patellar tendon; Proksimalde patella alt kenarına, distalde tuberositas tibia'ya yapışır. Yaklaşık 6 cm olan tendonun yüzeysel lifleri proksimalde quadriceps tendonu ile birleşir.

Medial ve lateral retinakulum; Medial ve lateral longitudinal retinakulumlar VM ve VL' den köken alan fibröz traktuslardır. Patellar tendona paralel olarak uzanır ve tibiya yapışırlar. Rezerv ekstansör mekanizma fonksiyon'u görürler.

İnfrapatellar yağ yastığı; Patellar tendon ve sinovyal membran arasında diz ekleminin ön bölümünde yer alır. Quadriceps kasının en üst kasılması esnasında şok absorpsiyonu görevi vardır. Yağ yastığı, ÖÇB'in kanlanmasını destekler ve onarımlarından sonra revaskularizasyonunda rol oynamaktadır(16). Şekil-5'de diz ekleminin anteriorunda yer alan kaslar ve ligamentler görülmektedir.



Şekil-5:Diz ekleminin Anteriorundaki Kaslar ve Ligamanlar(13)

b. Medial kompleks:

Diz eklemine medial yüzde örten ve destekleyen yapılar üç tabaka olarak incelenebilir:

1. Tabaka: Sartoryal fasya bu planın ön tarafında yer almaktadır.

2. Tabaka: Bu tabakayı yüzeysel iç yan bağ oluşturmaktadır. Yüzeysel iç yan bağ, en yüksek uzunluğuna diz eklemine 45° fleksiyon hareketinde ulaşır. Ön ve arka liflerin farklı yönlerde seyretmesi fonksiyonel farklılık getirir. Ekstansiyonda arka, fleksiyonda ise ön lifler gergindir.

3. Tabaka: Bu tabakayı eklem kapsülü oluşturmaktadır. Yüzeysel iç yan bağın altında kalınlaşarak, vertikal lifler şeklinde yönelen derin iç yan bağ oluşturur. Derin iç yan bağ, iç menisküsün orta kısmına kuvvetli bir şekilde yapışmıştır.

c. Lateral kompleks:

Diz eklemine lateral yüzünü örten kapsülo-ligamentöz yapıları da üç tabaka olarak inceleyebiliriz. Yüzeysel tabaka lateral retinakulum, orta tabaka dış yan bağ, arkuat ligament, fabello-fibuler ligament, derin tabaka da eklem kapsülüdür.

Dış yan bağ: Lateral femoral epikondilden başlayarak gerçek bir ligamentöz yapı şeklinde lateral retinakuler yapının altından distale doğru uzanarak fibula başına yapışır. Biceps femoris tendonu ile de bağlantı kurar.

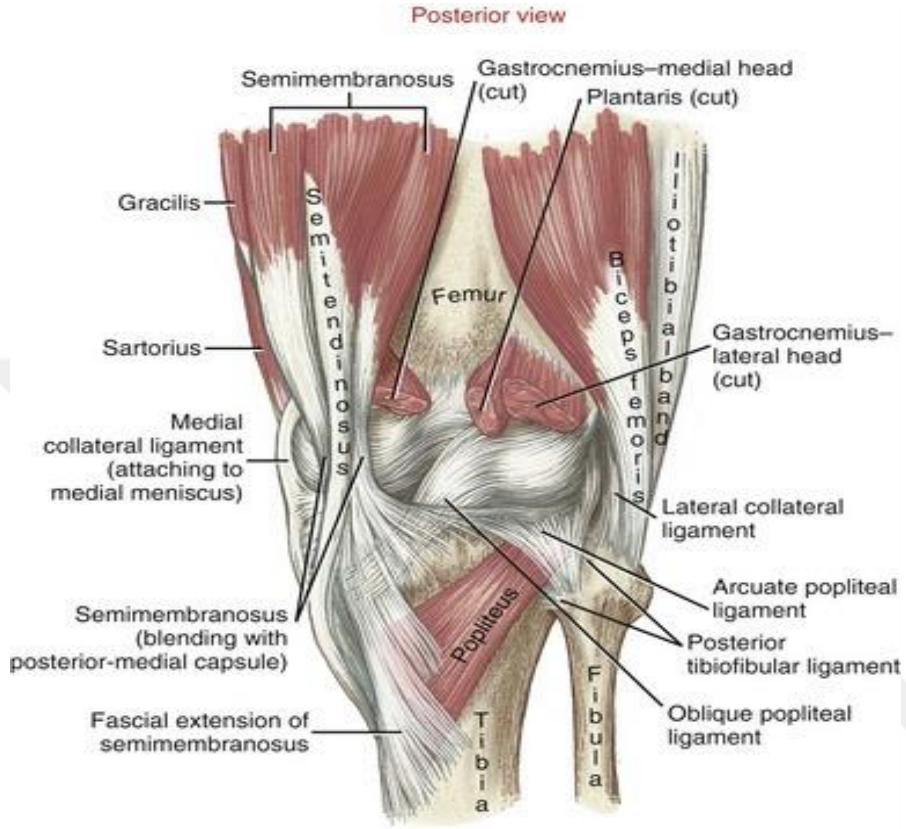
d. Posterior kompleks:

Posterior kapsül, Popliteal oblik ligament, M.gastrocnemius, Arkuat popliteal ligament, M.biceps femoris, M.semimembranosus posterior komplekse dahil olan yapılardır.

Posterior kapsül: Posterior kapsül medial, orta ve lateral olmak üzere üç bölüm gösterir. Ekstansiyonda gergin, fleksiyonda gevşektir.

M.gastrocnemius: Bu kasın medial ve lateral başları femoral kondillerin postero-superior bölümlerinden köken alır. Sıklıkla medial gastrocnemius tendonu altında bir bursa ve genel nüfusun yaklaşık %30'unda lateral gastrocnemius başı

içerisinde fabella bulunur. Şekil-6’da dizin posterior kompleksinde bulunan kaslar ve ligamentler görülmektedir.



Şekil-6: Diz ekleminin Posteriorundaki Kaslar ve Ligamanlar(13)

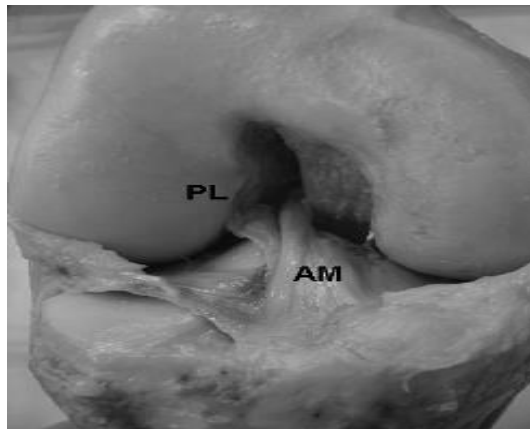
e.Santral kompleks:

Ön çapraz bağ, Medial menisküs, Arka çapraz bağ, Lateral menisküs, Anterior menisko-femoral ligament(Humphry), Posterior menisko-femoral ligament (Wrisberg) santral kompleksi oluşturan yapılardır.

B.Ön Çapraz Bağ Anatomisi

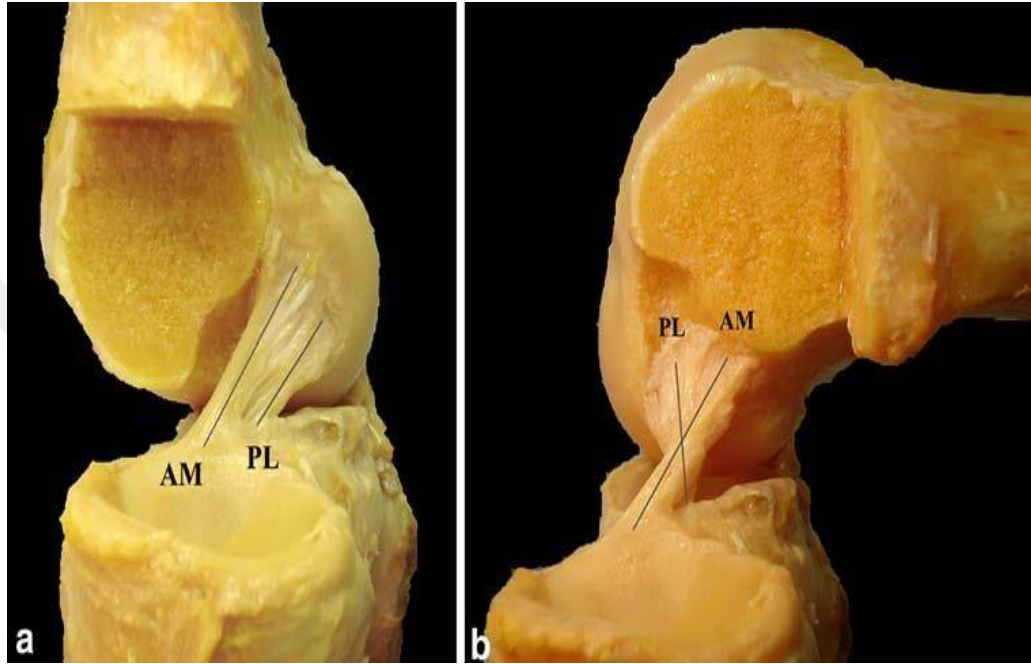
Ön çapraz bağ intraartiküler fakat sinoviyal bir kılıf ile sarılı olduğundan ekstrasinovyal bir yapıdır. Proksimalde lateral femoral kondilin medial yüzünün posteriorundaki fossaya yarım daire şeklinde yapışarak başlar. Distale, anteriora ve mediale doğru uzanarak tibiya, lateral menisküs ön boynuzunun medialindeki anterior eminensiyanın anterolateralindeki fossaya yapışır(17). Tibiyal yapışma alanı (yaklaşık 3 cm²), femoral yapışma alanına (yaklaşık 2-2.5 cm²) göre daha geniş ve güçlüdür. ÖÇB'nin en dar olduğu kısım eklem içinde seyrettiği kısımdır ve kalınlığı 7-12 mm arasında değişir. ÖÇB'nin ortalama uzunluğu 32 mm'dir (22-41mm). Eklem içinde seyrettiği kısımda ligaman oval şekillidir ve kesit alanı ortalama olarak kadınlarda 36 mm², erkeklerde 44 mm²'dir(18-19).

Ön çapraz bağın iki banttı oluştuğu geniş olarak kabul görmüştür(20) (Şekil-7). Bu bantlara tibiya yapışma yerlerine göre anteromedial (AM) ve posterolateral (PL) bant isimleri verilir. Femur yapışma yerinde AM bant proksimalden, PL bant distalden kaynaklanır(21). Femoral yapışma yeri ekstansiyonda dikey bir oryantasyonda iken fleksiyonda yatay konuma gelir. Ekstansiyonda ÖÇB'nin uzunlamasına aksında dikeye göre yaklaşık 26 derece anterior açılanma görülür. ÖÇB'nin eklem içi seyrinde kendi üzerinde yaklaşık 90 derecelik dış rotasyonu vardır. Frontal planda AM bant daha dikey bir seyir gösterirken (yaklaşık 70 derece), PL bant daha yatay bir seyir gösterir. (yaklaşık 55 derece) (19).



Şekil-7: Ön çapraz bağın çift bantlı yapısı AM:anteromedial, PL:posterolateral(20).

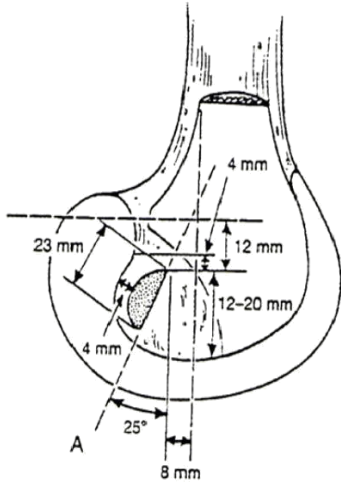
Diz eklemi ekstansiyondan fleksiyona gelirken ÖÇB'nin AM ve PL bantları üzerindeki gerginlik, femoral yapışma yerlerinin oryantasyonunun değişmesine bağlı olarak değişir (22). (Şekil-8). PL bant ekstansiyonda gerginken, diz fleksiyonu arttıkça gevşer. AM bant ise ekstansiyonda gevşekken, diz fleksiyonu arttıkça gerginleşir (19-23).



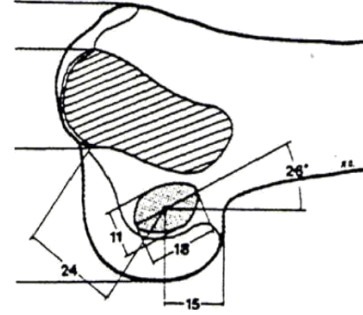
Şekil-8: Anteromedial ve posterolateral bantların sagittal planda görünümü

a-diz ekstansiyonda b-diz fleksiyonda(22).

Bağın diz içindeki uzanımı distal, anterior ve mediale olmak üzere üç boyutludur. Girgis ve arkadaşları ön çapraz bağın femoral yapışma yerini 23 mm çapında dairenin bir segmenti olarak tanımlamışlardır (D şeklinde) (Şekil-9a). Odensten ve Gillquist ise femoral yapışma yerini maksimal çapı 18mm, minimal çapı 11 mm olan oval alan olarak tarif etmişlerdir (Şekil-9b) (24-25-26-27).



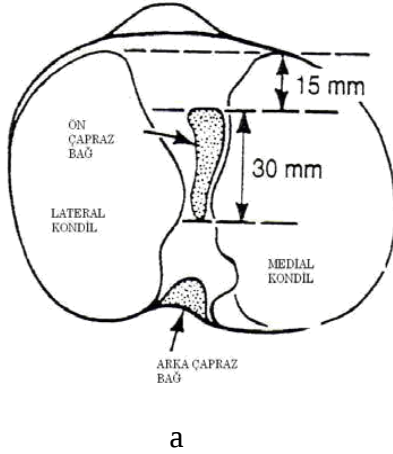
a-Ekstansiyon



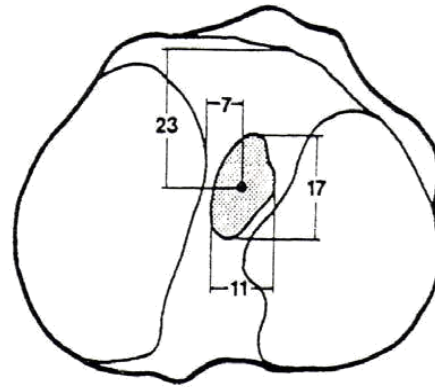
b-Fleksiyon

Şekil-9: a,b: a-Girgis ve ark. göre; b- Odensten ve Gillquist'e göre ön çapraz bağın femoral yapışma anatomisi(24-25-26-27).

Tibial yapışma yeri için Girgis ve arkadaşları tibia eklem yüzeyinin ön kenarının 15 mm posteriorunda 30 mm uzunluğunda bir alan tarif ederken (Şekil.10a). Odensten ve Gillquist maksimal çapı 17 mm, minimal çapı 11 mm olan oval bir alan olarak bildirmişlerdir (Şekil.10b) (24-25-26-27).



a



b

Şekil-10: a,b: a-Girgis ve arkadaşlarına göre ; b-Odensten ve Gillquist'e göre ön çapraz bağın tibial yapışma anatomisi(24-25-26-27).

b.Ön çapraz bağın innervasyonu:

Ön çapraz bağ nervus tibiialisin dalı olan posterior artiküler sinir tarafından innerve edilir. Posterior artiküler sinir, eklem kapsülünü posteriordan delerek sinovyal ve periligamentöz damarlarla birlikte bağa ulaşır. Histolojik çalışmalar, sinovyal membranın altında, bağın yüzeyinde mekanoreseptörler olduğunu göstermiştir. Golgi benzeri reseptörler ve Ruffini korpuskülleri gibi yavaş adapte olan mekanoreseptörler hareket değişiklikleri, eklem pozisyonu ve açısındaki değişikliklerle uyarılırlar. Pacinian korpuskülleri hızlı adapte olan ve bağın gerilmesiyle uyarılan mekanoreseptörlerdir. Az sayıda bulunan serbest sinir sonlanmaları ağrı iletiminden sorumludurlar. Ağrı iletiminden sorumlu olan serbest sinir sonlanmalarının az miktarda bulunması, ÖÇB kopmalarında ağrıdan ziyade kopma hissinin duyulmasına neden olur. Daha sonra gelişen ağrının sebebi ise hemartroz nedeniyle eklem kapsülündeki gerilmeye bağlıdır. Serbest sinir sonlanmalarının vazomotor kontrolde de rolü vardır (7).

Ön çapraz bağ'ın yapısındaki bu sensoryal reseptörlerin varlığı proprioseptif fonksiyonlarının da olduğuna dikkat çeker. Ön çapraz bağ reseptörleri dizin hareket arkı boyunca pozisyonuna ait bilgileri algılayıp santral sinir sistemine aktarmaktadırlar (30).

C-Arka Çapraz Bağ Anatomisi

AÇB, tibiya üzerindeki insersiyosunu esas alarak isimlendirilmiştir. Bağ medial femoral kondilin lateral yüzeyinden orijin alır. AÇB'nin orijin bölgesi bir dairenin segmenti şeklindedir. AÇB tibia'ya, posteriorda hafif depresyonlu olan bir bölgede yapışır ve iki tibial plato arasında ve tibial yüzeyin 1 cm altına inerek ilerler. Tibial yapışma genişliği ortalama 13 mm²'dir ve interkondiler notch'un genişliği ile değişir(31-32). Dizin içinde olduğu halde AÇB tamamen intrasynovial fakat ekstraartikülerdir(31-33). AÇB, dizin rotasyonel longitudinal aksına yakın yerleşir. Koronal düzlemde dizin merkezinin tam medialindedir. Sagittal düzlemde diz ekstansiyonda 60° açılı, fleksiyonda 45° posteriora açılıdır. Bunun klinik önemi arka çekmece testinde, diz 90° fleksiyonda iken AÇB'nin daha horizontal olmasıdır (34).

AÇB'nin ortalama uzunluğu 38 mm ve ortalama genişliği 13 mm'dir. Bağın anterolateral(%85) ve posteromedial(%15) olmak üzere 2 fonksiyonel bandı vardır.

Bu komponentlerin gerginlikleri dizin pozisyonuna göre değişir. Ekstansiyonda anterolateral band nispeten gevşek, posteromedial bant gergindir. Fleksiyonda, anterolateral band gerilir,posteromedial band gevşer.

Dizlerin yaklaşık % 70'i bir aksesuar meniskofemoral bağa sahiptir. Ön meniskofemoral bağ (Humphry bağı) genellikle AÇB'nin çapının 1/3'den azdır. Humphry bağı, femurda AÇB'nin distal kesinden çıkar. AÇB'nin önünde ilerler ve dış menisküs arka boynuzuna yapışır. Bu ligaman dizlerin %36'sında vardır. Arka meniskofemoral bağ(Wrisberg bağı) insidensi %35'dir. Her iki bağın beraber bulunma insidensi %6'dır. Wrisberg bağının çapı bazen, AÇB çapının yarısına kadar ulaşabilir. Medial femoral kondilden doğar.AÇB arkasından geçer ve dış menisküsün arka boynuzuna yapışır(34-35).

V.ÖN ÇAPRAZ BAğ YARALANMALARINDA TANI

Spor yaralanması sonucu gelişen akut travmatik hemartrozda parsiyel veya total ön çapraz bağ yırtığı riski %70 oranındadır (36). Çoğunlukla 20-30 yaşlar arasında zirve yapar. Ön apraz bağ, arka çapraz bağdan 9 kat daha sık yaralanır. Ülkemizde ön çapraz bağ yırtığının en sık sebebi futboldur. Son alışmalar ön çapraz bağ yaralanma riskinin interkondiler çentik genişliği daha küçük olanlarda yüksek olduğunu göstermektedir (37).

A.ANAMNEZ

ÖB yaralanmalarında anamnez çok dikkatli bir şekilde alınmalıdır. ÖB yaralanması gelişen hastaların %40'ı ilk travma anında bir kopma hissi algılar (popping sign) ve bu hissi iki yumruğun birbiri üzerinde kayması ile tarif ederler (=iki yumruk belirtisi=two fist sign).

Hasta dizindeki travma sonrası hemartoz ile başvurur. Travma sportif faaliyet sırasında oluşmuşsa hasta müsabakaya devam edemez. Anamnez alınırken akut oluşan travma ile kronik ÖB yetersizliğinin boşalma atağı arasındaki fark ayırđedilmelidir. Kronik ÖB yetersizliği bulunan hastalarda merdiven inme sırasında emniyetsizlik hissi dışında günlük aktiviteler esnasında dizde belirgin bir şikayet ortaya çıkmaz. Ancak spor esnasında ÖB yetersizliği bulunan ekstremit

üzerine yük verirken yapılan ani dönüş ve yön değiştirmeler sırasında tibianın öne translasyonu nedeni ile dizde boşalma (giving-way) ortaya çıkar. Bu ataklar sırasında şişlik veya ağrı oluşmaz. Ancak bu ataklarla ikincil menisküs lezyonu veya kıkırdak lezyonları oluşabilir. Bu lezyonlardan dolayı ağrı ve şişlik gelişebilir (38).

B.FİZİK MUAYENE

Lachman testi; ÖÇB yırtığını gösteren en hassas testtir. Özellikle akut dönemde daha hassas ve belirgindir (39). Diz 15-30° fleksiyonda iken bakılır. Femur bir elle, tibia sağ taraf için bakılıyorsa sağ, sol taraf için bakılıyorsa sol elle kavranır. Femur nötral pozisyonda tutulurken tibia diğer elle öne doğru çekilir (Şekil-12).

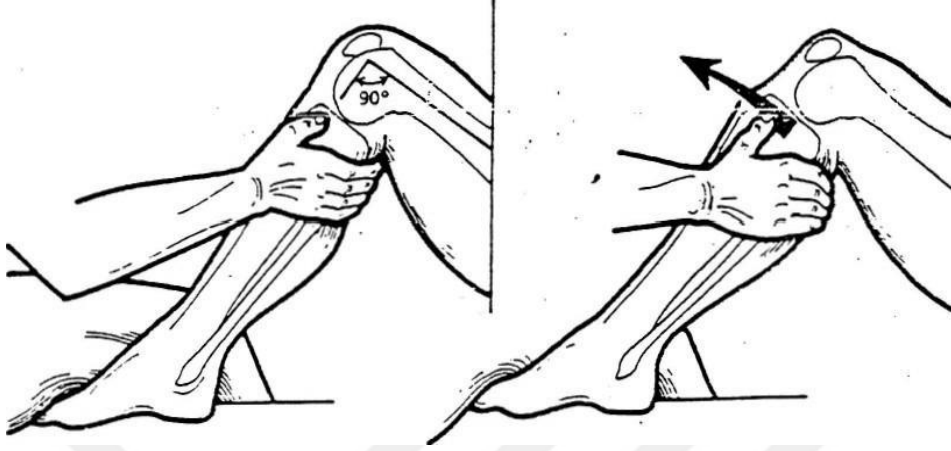


Şekil-12: Lachman Testi

Öne Çekmece Testi; Hasta supin pozisyonda yatarken kalça 45° fleksiyona diz 90° fleksiyona alınarak bakılır. Ayak nötral rotasyonda olmalıdır. Aksi takdirde rotatuar instabilite ile karıştırlabilir (40).

Bu test sırasında hasta mümkün olduğunca gevşemeli test öncesi hamstringler palpe edilerek hastanın relaksasyonu kontrol edilmelidir. Bu pozisyonda hastanın ayağının üzerine oturularak tibia stabilize edilir ve her iki elle medial ve lateral tibia platosu kavranır. Öne doğru ani bir kuvvet uygulanarak tibiaadaki anterior translasyon değerlendirilir (Şekil-13).

Tüm testlerde olduğu gibi iki taraf karşılaştırılarak bakılmalıdır. Öne çekmece testindeki anterior tibial translasyon 0-5 mm arasındaysa test 1 pozitif (+), 5-10 mm arasında 2 pozitif (++), 10 mm üzerindeki translasyonlarda test 3 pozitifdir (+++).

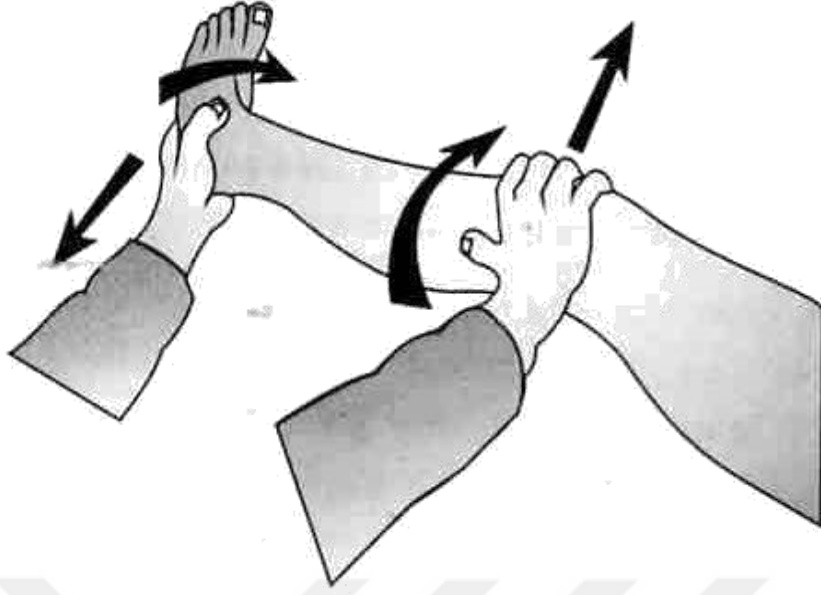


Şekil-13: Öne Çekmece Testi(38)

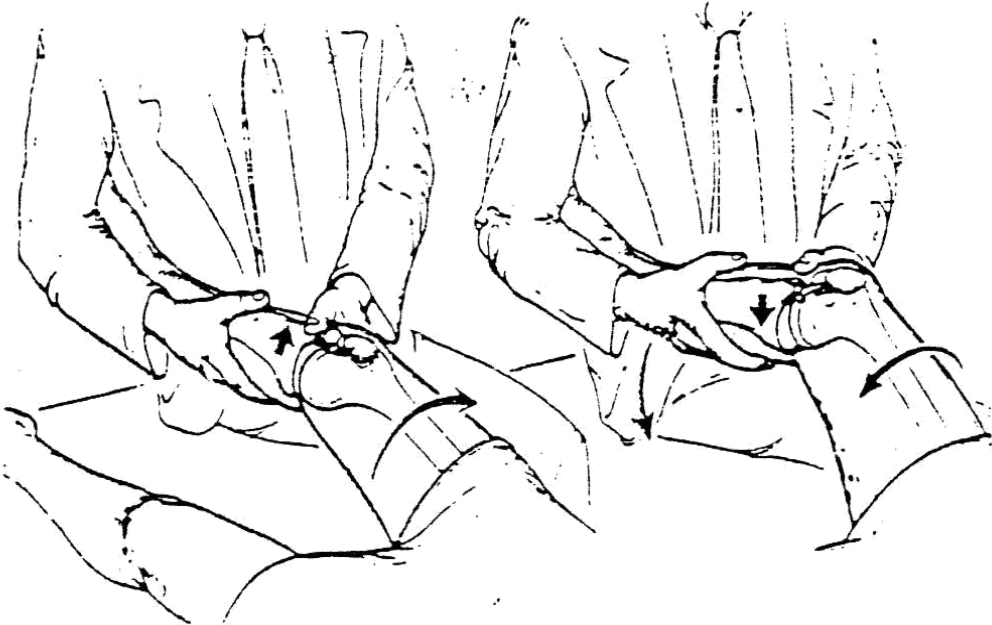
Bazen Lachman ve öne çekmece testleri birbirleriyle korelasyon göstermeyebilir. Bu durumu genellikle ÖÇB'nin anteromedial ve posterolateral bantların farklı hasar görmesiyle oluşur. Lachman testi negatifken öne çekmece testinin pozitif olması, ÖÇB' nin anteromedial bantının yırtıldığının posterolateral bantının ise sağlam olduğunun bir göstergesidir. Bu testi yapmadan önce arka çapraz bağın sağlam olduğundan emin olunmalıdır(38-41).

Pivot Shift Testi; Bacak iç rotasyonda tutulurken dize valgus kuvveti uygulanır. Bu sırada diz fleksiyonda olduğunda lateral tibia platosu sublukse olur. 20-40° fleksiyonda ise iliotibial band tarafından tekrar redükte edilir (Şekil-14).

Fleksiyon- Rotasyon Çekmece Testi; Noyes tarafından tarif edilmiştir. Tibia platoları her iki elle kavrandıktan sonra öne çekmece uygulanırken dize aynı anda fleksiyon ve ekstansiyon uygulanır. Ekstansiyon sırasında femur kondilleri eksternal rotasyona giderken tibia anteriora translase olur. Diz fleksiyona alındığında ise femur kondilleri iç rotasyon yaparken tibia tekrar redükte olur. Anterolateral rotatuar instabiliteyi göstermede diğer testlerden daha hassastır (40), (Şekil-15).



Şekil-14: Pivot Shift Testi(38)



Şekil-15: Fleksiyon- Rotasyon Çekmece Testi(38)

Pivot shift testi ve bunun modifikasyonları iliotibial bandın lateral tibia platosunu fleksiyonda redükte etmesine dayanan testlerdir. Eğer dizdeki yaralanma sırasında iliotibial bantta hasar görmüşse ön çapraz bağ yırtık olsa bile Pivot testleri negatif alınabilir (42-43). Pivot shift testlerinde lateral tibial platonun redüksiyonunun oluşturduğu ses "klank sesi" olarak tarif edilir ve muayeneyi yapan cerrah tarafından hissedilir. Ancak bu tip bir klank sesi diskoid lateral menisküs, dış menisküs yırtığı ve patellofemoral problemlerde de alınabilir. Fakat hiçbirinde tibial platonun subluksasyonu söz konusu değildir (31-44).

C.Görüntüleme Yöntemleri

1.Standart radyolojik inceleme:

Dizin rutin radyografik muayenesi standart ön-arka, yan ve tanjansiyel çekimlerden oluşur. Tünel ve ayakta fleksiyonda çekilen arka-ön grafiler de kullanılan ek pozisyonlardır. Ön-arka ayakta çekilen grafiler, supin pozisyonunda çekilenlere göre eklem aralığındaki daralma konusunda daha sağlıklı bilgi verir. Bu grafide medial ve lateral kompartman, femoral kondiller, tibia platosu, patella, tibialanın proksimali görülür. Bu grafi diz tam ekstansiyonda çekilir (45). Lateral grafi ise diz 30° fleksiyonda o ekstremitenin üzerine yatarak çekilir. Bu grafide patella, patellanın yüksekliği, distal femur, proksimal tibia ve fibulayı görmek mümkün olur. Tanjansiyel grafiler patellofemoral eklemi, tünel grafisi ise interkondiler çentigin daha posteriorunu gösterir (45). Hemartrozla gelen bütün dizlerde standart radyolojik inceleme yapılmalıdır. Osseöz ve osteokondral patolojileri, çapraz ve kollateral bağların avulsiyon kırıkları ve çocuklarda özellikle femur distal epifiz kayması ekarte edilmelidir. Diz efüzyonu bulunan bir vakanın lateral grafisinde suprapatellar bölgede kuadriseps tendonunun posteriorunda artmış yumuşak doku dansitesi efüzyonu gösterir.

Kronik ÖÇB yırtıklarında interkondiler çentik, medial ve lateral eklem kenarında osteofitler ve daralma, eminensiyalarda sivrileşme ve ileri dönemde dejeneratif osteoartrit bulguları görülür.

Lateral kapsüler bulgu (segond kırığı); Lateral kapsüler bağın orta 1/3 'nün lateral tibia platosundan avulse olmasıdır ve neredeyse daima ÖÇB yırtığı ile birlikte (Şekil-16). Buna karşılık ÖÇB yırtıklarının % 6'sında görülür.



Şekil-16: Segond Kırığı Radyolojik Görünüm(45)

2.Stres radyografileri:

Stres radyografileri bağ yaralanmasının olup olmadığı için değil, belirli eklem pozisyonunda laksite derecesinin kantitatif belirlenmesi ve dökümantasyonu için endikedir ve mutlaka çift taraflı çekilmelidir. Konvansiyonel manuel ve yarı manuel yöntemler, uygulanan kuvvet, diz fleksiyon derecesi ve tibia rotasyonunun standardize olmaması ve uygulayan kişiye aşırı ışınlı yükü getirmesi nedeniyle artık rutin olarak uygulanmamaktadır (46). Günümüzde tek rutin endikasyon alanı epifizleri açık hemartrozlu bir dizde epifizyolizin ekartasyonudur.

3.Manyetik rezonans görüntüleme (MRI):

MRI, 1980'li yılların başında kliniğe girmiş, BT gibi bir kesit görüntüleme yöntemidir. Yöntemi geliştiren P.C.Lauterbur ve P.Mansfield'e, 2003 yılı tıp Nobel ödülü verilmiştir.

Görüntüler, bilgisayarlı tomografide (BT) olduğu gibi gelişmiş bilgisayarlar aracılığı ile oluşturulur. Kullandığı enerji, radyo dalgaları ve çok güçlü bir manyetik alandır. Veri kaynağı hidrojen atomlarının çekirdeğidir. Hidrojen atomu vücutta en yoğun olarak suda ve yağ dokusunda bulunur. Görüntüler, bu çekirdeklerin manyetizasyonlarının ürettiği sinyallerin ölçümlerinden yapılır.

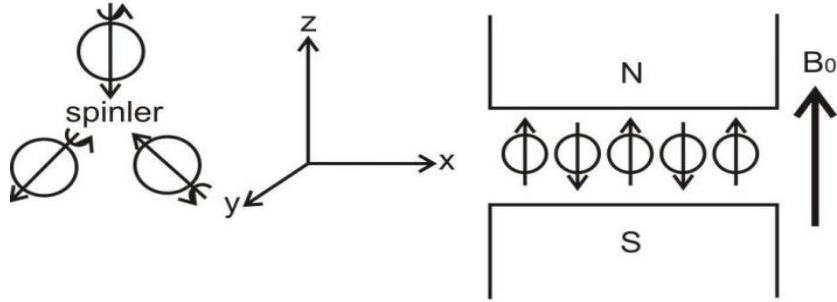
MRI görüntülerindeki dokuların gri tonlaması inceleme protokolünde kullanılan ölçütlere göre değişir. Buna karşılık sinyal açısından anlamı her zaman aynıdır; açık (beyaz) tonlar artmış sinyal alanlarını (hiperintensite) , koyu (siyah) tonlar ise sinyalin az olduğu veya olmadığı alanları (hipointensite) gösterir.

Radyolojik yöntemler içerisinde yumuşak dokuyu en ayrıntılı olarak gösteren yöntem MRI'dır (47).

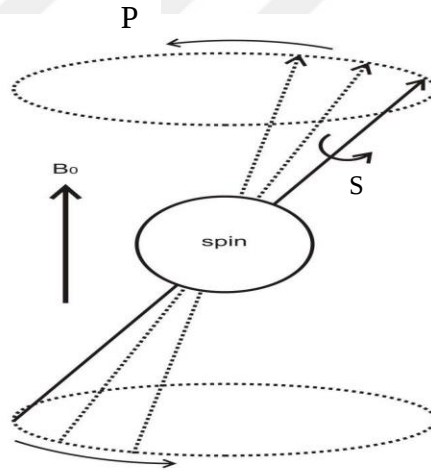
a. Spin presesyon, MRI sinyali:

Atom çekirdeğinin temel yapıları olan proton ve nötronlar her zaman kendi aksları etrafında döner. Buna spin hareketi adı verilir. Elektrik yüklü oldukları için manyetik bir çubuk (dipol) gibi davranırlar ve çevrelerinde doğal olarak bir manyetik alan meydana gelir. Hidrojen atomu, çekirdeğinin tek protondan ibaret olması nedeniyle güçlü manyetik alana sahiptir. İnsan vücudunda bol miktarda bulunan bu çekirdek sinyal kaynağı olarak idealdir.

Vücutta protonlar, normal şartlarda birbirinin manyetik etkisini ortadan kaldıracak şekilde rastlantısal olarak dizilirler. Bu nedenle vücudun toplam manyetizasyonu sıfırdır (Şekil-17). İncelenecek vücut kesimi güçlü bir manyetik alan içerisine konduğunda, bu protonlar (dipoller) küçük demir çubukların manyetik alanda davrandıkları gibi, manyetik alan vektörüne göre dizilirler. Bu diziliş, hareketsiz bir duruş değil, manyetik alan vektörü çevresinde topaç gibi bir dönüşle birlikte. Bu dönüş presesyon adı verilir (Şekil-18)(47).



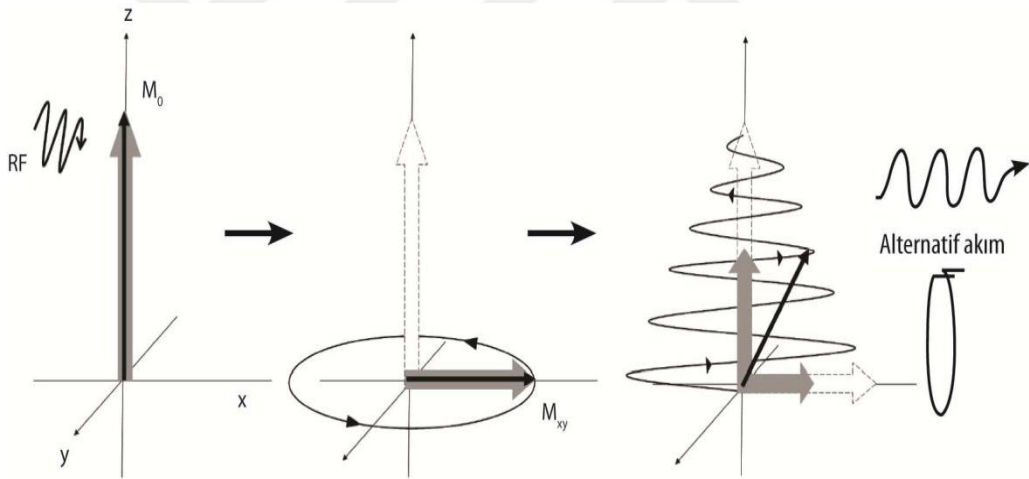
Şekil-17: Spinler ve manyetik alan içerisindeki konumları. Normalde çevrede manyetik bir güç yokken protonlar birbirlerinin manyetik etkisini ortadan kaldıracak şekilde dizilmişlerdir; manyetik alana konduğunda, paralel ve antiparalel konuma geçerler ve paralel konumdaki proton sayısı daima daha fazla olduğu için oluşan manyetik alan, dışarıdaki manyetik alan vektörüne (B_0) paraleldir.(47)



Şekil-18: Manyetik alan içerisindeki spinlerin presesyon hareketleri. B_0 : Manyetik alanın yönü (vektörü), S: Spin hareketi, P: Presesyon hareketi(47)

Protonların presesyonlarının frekansı (saniyedeki dönüş sayısı), manyetik alanın gücü ile belirlenir ve bu güçle doğru orantılıdır. Presesyon, manyetik rezonans olayının temelidir. Protonlara enerji aktarımı ancak, presesyonun frekansındaki bir radyo dalgası ile mümkündür. MRI terminolojisinde bu etkileşime rezonans, bu radyo dalgasına da radyofrekans (RF) adı verilir.

MRI’da ölçülen, hidrojen çekirdeklerinin manyetizasyonlarıdır. Manyetik alan içerisine kazandıkları bu manyetizasyon, dışarıdaki manyetik alana paraleldir ve ona kıyasla çok küçüktür; dolayısıyla bu konumda iken ölçülemez, ölçmek için ana manyetik alanın yönünden saptırılmalıdır. Bunun için uygun frekansda bir RF pulsu göndermek gerekir. Sapmanın derecesi aktarılan enerjiye bağlıdır; 90 derece veya daha küçük ya da büyük değerlerde olabilir. Sapan vektörü oluşturan protonlar RF pulsundan sonra tekrar presesyona başlar. Fizik derslerinden çok iyi bildiğiniz gibi dönen bir manyetik alan alternatif akım üretir. İncelenen alanın yakınına yerleştirilen bir sargı ile saptanan bu değer görüntülerin oluşturulduğu MR sinylidir (Şekil-19).



Şekil-19: MRI sinyalinin üretilmesi. Manyetik alan içerisine konan dokudaki protonların manyetik vektörü (M_0), RF pulsu ile konumundan saptırılır. Bu sapmanın vektörel izdüşümü yatay düzleme düşer (M_{xy}). RF pulsu kesildikten sonra presesyon yaparak eski konumlarına dönen protonların manyetik vektörünün oluşturduğu alternatif akım sinyali olarak kaydedilir. (47)

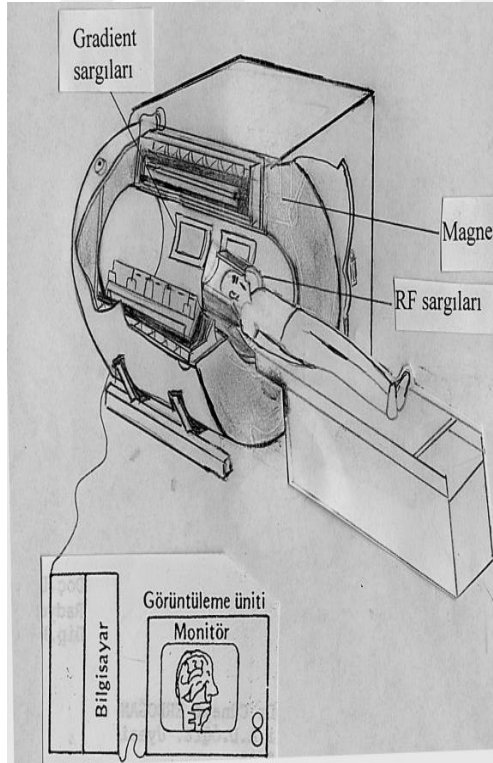
b.MRI aygıtı:

Bir kesit görüntüleme yöntemi olan MRI aygıtı da BT aygıtına benzer; incelemenin yapıldığı bir ünite ile incelemenin programlandığı ve görüntülerin ortaya çıktığı bir kontrol ünitesinden oluşur (Şekil-20). İncelemenin yapıldığı ünite bir

gantri ile hasta masasından ibarettir. Gantri tüm vücudu içine alabilecek uzunluk ve genişlikte bir tünel ve bu tünel çevresine konumlanmış çok yüksek (1.5, 3.0 Tesla) ve çok homojen manyetik alan üretebilen düzenden ibarettir. Bu kadar güçlü bir manyetik alan üretebilmek ancak süperiletken teknoloji ile mümkündür. Gücü daha düşük olan manyetik alanların, sabit veya karma yapıda mıknatıslarla üretildiği sistemler de vardır.

Gantri çevresinde ana manyetik alanı kontrollü olarak hafifçe değiştiren ek sargılar bulunur. Bunlara gradiyent sargılar adı verilir. Üç düzlemde yerleştirilmiş bu sargılar sayesinde hastanın pozisyonu değiştirilmeden her üç düzlemde de kesit alınabilir.

Veri toplama bölümünün diğer önemli parçası RF sargıdır. RF sargıları ("coil") RF pulsunu gönderen ve/veya sinyalleri toplayan aygıtlardır. İncelenecek bölgeye ne kadar yakınsa veriler o kadar hassasiyetle elde edilir. Her vücut bölgesine göre üretilmiş RF sargıları vardır. İncelenecek bölgeye RF sargısı yerleştirildikten sonra hasta mıknatısın tüneli içerisine sokulur. Modern aygıtlarda birbirine bağlanarak kullanılan birden fazla sargı ile ("array coil") yöntemin çözümü artırılmıştır(47).



a



b

Şekil-20: MRI aygıtının bölümleri. a. MRI aygıtının şematik görünümü (içinin görülmesi için mıknatıs bloğu kesilmiş). Hastanın başının çevresinde kranial görüntüleme için üretilmiş RF sargısı görülüyor. Gradyent sargıları tünelin çevresine yerleştirilmiş. b. 1.5 T'lık bir MRI aygıtının resmi. Mıknatıs bloku ve ortasında tüneli, önünde hasta masası. Duvardaki rafların üzerinde değişik bölgelerin görüntülenmesi için üretilmiş RF sargıları görülüyor.(47)

c. Görüntü elde edilmesi:

MRI görüntülerinin elde edilmesi x-ışını yöntemlerindekiyle tümüyle farklıdır. X-ışını yöntemlerinde vücuttan x-ışını geçirerek oluşan zayıflama farklılıklarının kaydı ile görüntü elde edilir. MRI'da ise görüntü elde edilmesi bir veri toplama sürecidir; RF pulsları arka arkaya bir zincir oluşturacak şekilde gönderilip her pulstan sonra dinleme yapılır; ne kadar çok veri toplanırsa görüntünün kalitesi o kadar yüksek olur.

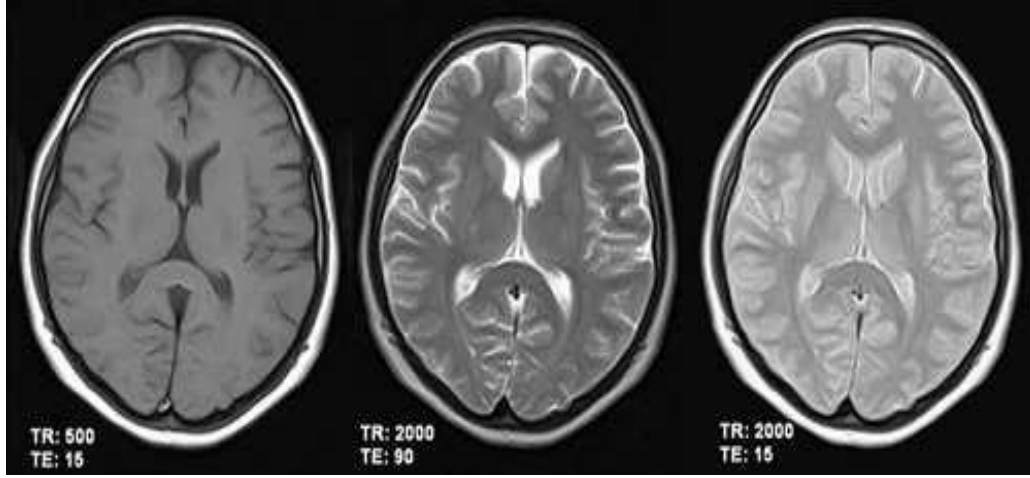
MRI görüntüsü, hidrojen çekirdeklerinin manyetizmasının karşılığı olan, alternatif akım şeklindeki sinyallerden oluşturulur. Bir voksel içerisinde ne kadar çok proton varsa sinyalin genliği (amplitüdü) o kadar yüksek olur. Bu şekilde elde edilen görüntüdeki kontrastı oluşturan ölçüt, sinyal veren hidrojen çekirdeklerinin yoğunluğudur. Bu ölçüt tek başına bizi tatmin edecek yeterlilikte doku kontrastı sağlamaz. Daha yüksek bir kontrast elde etmek için manyetizasyonun genliğinden başka süresi ile ilgili ölçütlerden yararlanılır. Uygun RF pulsu ile rezonansa gelerek enerji aktarılan protonlar manyetik alandan saparlar. Puls kesildikten sonra bu protonlar eski konumlarına dönmeye başlarlar ve bu arada ürettikleri sinyal gittikçe azalarak biter. Bu iki olayın da süreleri dokulara göre (protonların içlerinde bulunduğu ortamın molekül yapısına göre) farklıdır (Tablo-3). Bu ölçütler sinyalin sönüş süresi (T2) ve ana manyetik alandan saptırılan protonların başlangıç hallerine geri dönme (manyetizasyonun geri kazanılma) süresidir (T1).

MRI görüntülerindeki yüksek kontrast bu farkların her birinin ağırlıklı olarak kullanıldığı görüntülerle elde edilir. Bu nedenle bir MRI incelemesinde aynı bölgenin gri tonlaması birbirinden farklı olan üç görüntüsü elde edilebilir. Bu görüntüler, oluşturulurken ağırlıklı olarak kullanılan parametrenin adıyla anılırlar; T1 ağırlıklı görüntüler (T1AG), T2 ağırlıklı görüntüler (T2AG) ve Proton dansite ağırlıklı (PDAG) görüntüler (Şekil-21). Bunlardan ilk ikisi bir MR incelemesinde rutindir ve tanıya bu iki görüntünün birlikte değerlendirilmesiyle gidilir. PDAG ise her zaman kullanılmaz; kas-iskelet sistemi incelemeleri gibi bazı durumlarda değerlidir.

Tablo-3: Bazı Dokuların T1 ve T2 Değerleri (msn olarak)*

* T1 değerleri manyetik alan gücü ile doğru orantılı olarak artar, T2 değerleri değişmez.

Doku	T1 değerleri		T2 değerleri	
	0.5 T	1.5 T		
Yağ	210	260	80	
Karaciğer	350	500	40	
Kas	550	870	45	
Beyaz cevher	500	780	90	
Gri cevher	650	900	100	
BOS	1.800	2.400	160	



Şekil-21: MRI'da T1AG, T2AG ve PDAG. Su T1AG'de siyah, T2AG'de beyaz, proton ağırlıklı görüntüde daha az beyaz görülüyor. Yağ T1AG ve proton ağırlıklı görüntülerde beyaz, T2AG'de kirlili beyaz tonda. Turbo SE sekanslarında yağ, T2AG'de de beyaz görülür.(47)

T1 ağırlıklı görüntü (T1AG) elde etmek için gönderdiğimiz RF pulsuları arasındaki süre ("time to repetition" TR) kısa tutulur. Su protonlarının T1 değeri uzun olduğundan bu süre içerisinde geri dönemez, dolayısıyla ikinci RF pulsu ile saptırılacak yeterli proton bulunamaz. Ölçüm yapılacak manyetizasyon olmadığı için de sinyal elde edilemez; su siyah görülür.

Beyin dokusunun protonlarının T1 süreleri ise suya göre belirgin şekilde kısadır. Bu süre içerisinde protonlar dönebildiği için RF pulsu ile saptırılarak ölçülebilir; sinyal alındığı için beyin dokusu açık tonlarda görülür. Bu görüntüye T1AG diyebilmemiz için T2 farklılıklarının da baskılanması gerekir; bunun için dinleme erken yapılarak ("time to echo" TE kısa tutularak) sinyal sönümlenme farklılıklarının ortaya çıkması engellenir.

T2 ağırlıklı görüntü (T2AG) de yaptığımız işlem yukarıdakinin tersidir. TR uzun tutulur; tüm protonlar dönecek zaman bulur, dokular arasında T1 farklılığı kalmaz. Sinyal geç dinlenir. (TE süresi uzun tutulur); dokular arasındaki T2 farklılığı belirgin şekilde ortaya çıkar. Suyun T2 değeri beyin dokusundan daha uzundur; dinleme anında beyin dokusunun sinyali bittiği halde suyun protonlarından sinyal gelmeye devam ediyordur. Su parlak, beyin dokusu koyu tonlarda görülür.

Proton dansite ağırlıklı görüntüde (PDAG) ise hem T1 hem T2 farklılıkları baskılanır. Bunun için TR değerini uzun tutmak, TE değerini ise kısa tutmak gerekir. Uzun TR ile tüm protonların geriye dönmeleri sağlanır T1 farklılığı kalmaz, kısa TE ile ise tüm protonlardan sinyal alınır T2 farklılığı ortaya çıkacak zaman bulamaz; bu durumda görüntü sadece protonlardan gelen sinyallerle oluşturulacağından kontrast, dokuların proton yoğunluklarındaki fark tarafından belirlenir (47).

d.Temel inceleme teknikleri:

MRI'da hastayı hareket ettirmeden, istenilen düzlemlerde doğrudan kesit görüntüler elde edilebilir. MRI'da elde edilen görüntüler RF pulsunun gücüne, süresine, gönderme şekline ve sinyalin dinleme süresi başta olmak üzere birçok teknik düzenlemeye göre değişir. Yukarıda gördüğümüz gibi sadece RF pulsunu gönderme ve sinyali dinleme sürelerini değiştirerek dokulardan gelen sinyal intensiteleri ve dolayısıyla gri tonlamalar tamamen değiştirilebilir. Bu nedenle, klinikte kullanabilmek için görüntüler, dolayısıyla görüntü alma ölçütleri standardize

edilmiştir. Bu çekim tekniklerine puls sekansları adı verilir. Puls sekansları, RF pulsunun şiddetini, TR ve TE sürelerini ve benzeri birçok ayrıntıyı belirleyen ve kontrol eden bilgisayar programlarıdır. Genel amaçlar için, standart puls sekansları kullanılır. MR’de kullanılan temel puls sekansının adı spin ekodur (SE). SE yöntemi MR görüntülemenin yük atıdır.

MRI görüntülemede incelemenin uzun olması önemli bir sorundur. Bir düzlemdeki kesitler ayrı ayrı alınmaz; inceleme süresi boyunca belirli sayıdaki kesitlerden aynı anda veri toplanır. Dolayısıyla çekim sırasında hastanın hareket etmesi tüm kesitlerin bozulmasına neden olur. Bu sorunu çözmek için daha hızlı görüntü alabilen teknikler geliştirilmiştir. Gradyent eko (GRE) başlığı altında toplanan, bir dizi çekim tekniğiyle görüntü elde etme süresi saniyelere düşürülmüştür. Ancak hıza karşılık görüntülerde SE sekanslarına göre veri kaybı ve sinyal farklılığı olabilir. GRE sekanslarında kan ürünleri gibi paramanyetik maddelerin etkileri daha belirgin olarak görülür. Hızlı görüntülemede son aşama ekoplanar görüntülemedir (EPI). Bu yöntemde görüntü elde etme süresi milisaniyelere düşmüştür.

e.Yöntemin ayırt edebildiği yapılar:

Bir BT görüntüsündeki dokuların gri tonlaması birbirlerine göre sabittir, hiçbir şekilde değişmez. MRI’da ise dokuların sinyal intensitesi görüntü ölçütlerinin ağırlığına göre değişir. Ancak gri tonlamanın anlamı aynıdır; parlak tonlar sinyalin fazla olduğu alanları, koyu tonlar düşük olduğu alanları temsil eder. Sinyalin yüksek olduğu parlak kesimler hiperintens ya da yüksek sinyal veya yüksek intensite, siyaha yakın kesimler ise hipointens ya da düşük sinyal veya düşük intensite olarak tanımlanır. Eşit intensitedeki kesimler için izointens terimi kullanılır.

MRI’daki görüntülerde doku kontrastını belirleyen ölçütler proton yoğunluğu T1 ve T2 değerleridir. Proton ağırlıklı görüntülerde intensiteyi başlıca dokuların proton yoğunluğu belirler. T1 ağırlıklı görüntülerde görüntünün kontrastının ana belirleyeni dokuların T1 değerleridir; T1 değeri kısa olan dokular hiperintens, uzun olan dokular hipointens görülür. T2 ağırlıklı görüntülerde ise kontrast başlıca dokuların T2 değerlerindeki farka bağlıdır; T2 değeri uzun olan dokular hiperintens, kısa olanlar ise hipointens görülür.

Hidrojen atomunun yoğun olarak bulunduğu su ve yağın MR görünimleri karakteristiktir. T1AG'de su hipointens, yağ hiperintens; T2AG'de ise su hiperintens yağ orta sinyal intensitesindedir. Hızlandırılmış SE sekanslarında (turbo veya "fast") teknik nedenlerden dolayı yağ T2AG'de de hiperintensdir. Proton ağırlıklı görüntülerde su T2AG'dekinden daha az parlaktır, yağ ise belirgin hiperintens görülür.

Kompakt kemik ve hava sinyalsizdir, her görüntüde siyah görülür. Kompakt kemiğin sinyalsiz oluşu komşu yumuşak dokulardan gelen sinyallerin net bir şekilde kaydını sağlar.

Ekstraserebral alan, omurilik yapıları, menisküs, kıkırdak ve bağların MRI ile BT'den daha iyi gösterilmesinin bir nedeni de budur.

Kemik iliği yetişkinde inaktiftir ve yağla dolu olduğu için açık gri tonlardadır. Bebeklerde iskeletin büyük bölümünde kemik iliği hematopoeze katılır; bu nedenle yetişkinlerden farklı olarak hipointens görünümündedir. Yetişkinlerde, derin anemide olduğu gibi, yağlı kemik iliğinin hematopoez fonksiyonu kazandığı durumlarda, kemik iliğindeki yağ intensitesi T1AG'de hipointensiteye dönüşür.

Yumuşak doku kalsifikasyonlarının saptanmasında MR'nin duyarlılığı BT'den düşüktür. Kalsifikasyonların MR görünimleri de uygulanan puls sekanslarına göre değişir. SE sekansı bu konuda en duyarsız ve güvenilmez olanıdır. GRE sekanslarının duyarlılığı daha yüksektir ve kalsifikasyonlar bu sekanslarda sinyalsiz alanlar şeklinde görülür.

Tendonlar, bağlar, menisküsler hipointens görünür. Kaslar, karaciğer, dalak, böbrek gibi parankimal organlar ara intensitedir.

Beyinde T1AG'de beyaz cevher açık, gri cevher koyu, T2AG'de ise tersine beyaz cevher koyu, gri cevher açık gri tonlarda görülür (47).

Akım, normal dolaşımında olduğu gibi yeteri kadar hızlı ise, RF pulsu ile eskite edilen protonların dinleme sürecinde kesiti terk etmeleri nedeniyle, damar kesitleri sinyalsiz yani siyah görülür. MR görüntülerinde dokuların gri tonlaması Tablo-4'de özetlenmiştir.

Tablo-4: MR Görüntülerinde Dokuların Gri Tonları(47)

Dokular	T1AG	T2 AG
Hava		
Kompakt kemik	çok siyah	çok siyah
Menisküs-tendon-bağlar		
-Yağ -Geç subakut kanama (methemoglobin) -Paramanyetik katyonlar (melanin) -Kontrast madde (Ör: Gd-DTPA) -Protein içeriği yüksek sıvı	çok beyaz	-beyaz/gri-beyaz -çok beyaz -koyu gri -koyu gri -beyaz
Beyaz cevher	açık gri	koyu gri
Karaciğer-pankreas		
Gri cevher	koyu gri	açık gri
Dalak		
Kas	koyu gri	koyu gri

f.MRI'nın kas iskelet sisteminde kullanımı:

Kas-iskelet sistemindeki tüm yumuşak dokular (tendon, bağ, kıkırdak, menisküs vb.), en ayrıntılı şekilde MRI ile gösterilir. Bu nedenle spor hekimliğinin temel inceleme yöntemidir

MRI görüntüleme tekniği akut diz yaralanmalarının değerlendirilmesinde son yıllarda gittikçe artan sıklıkta kullanılmaktadır. MRI hem noninvaziv oluşu hem de tanı değerinin daha yüksek olması nedeniyle eskiden sıklıkla başvuru alan artrografi, BT ve artro- BT'ye tercih edilmektedir. MRI'nın avantajları noninvaziv oluşu ve hastaya rahatsızlık vermemesi; iyonizan radyasyon olmaması; bağ, menisküs ve kıkırdak gibi yapıları direkt göstermesi; koronal, sagittal ve aksiyel planda görüntüleme olanağı; mekanik olarak intakt olsa bile sinyal değişiklikleri sayesinde yumuşak dokudaki patolojileri gösterebilmesi ve anatomik görüntülerin ortopedi hekimi tarafından değerlendirilmesinin nispeten kolay olması olarak sayılabilir. Yöntemin dezavantajları ise pahalı olması, kaliteli alet ve gerek çekim gerekse değerlendirme için özel ilgili radyolog gerektirmesi olarak özetlenebilir(48-49).

Tüm rutin protokollerde T2 görüntüler her üç planda da alınmalıdır. T1 ağırlıklı görüntüler yırtık bağdaki ödem ve hemorojiyi göstermede yetersizdir. Bağıın düzlemine uygun oblik sagittal planda, ayak 15-30° arasında dış rotasyonda iken kesit alınması gerekir. Bu şekilde alınan sagittal kesitte ÖÇB femoral interkondiler bölgeden tibial platoya uzanan düşük sinyalli bir bant şeklinde görülür. Burada bağıın demetleri, kemik kontürün oluşturduğu Blumensaat hattına paralel görülmelidir (Şekil-22).



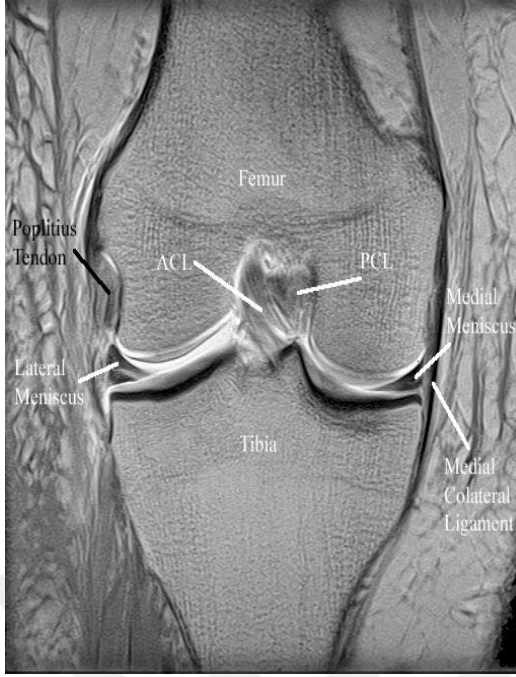
A

B

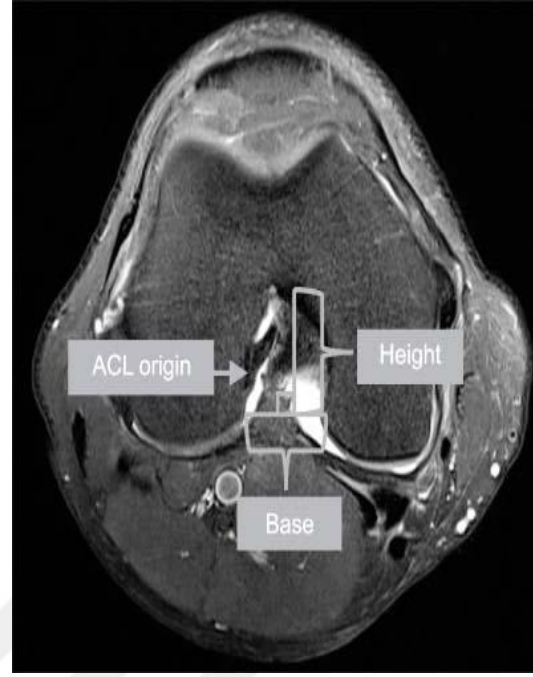
Şekil-22: ÖÇB sagittal plan görünümü ve Blumensaat hattı ile ilişkisi

A:Kopmuş ÖÇB (kırmızı) ve Blumensaat hattı (sarı). B;Sağlam bir dizde bu iki hat birbirine paralel olmaktadır.

ÖÇB ayrıca koroner (Şekil-23) ve aksiyel (Şekil-24) kesitlerde de izlenir. ÖÇB'nin geniş anteromedial demeti, interkondiler girintinin üst seviyesine paralel olmalı ve düz ön sınır göstermelidir (50). Ayrıca femoral interkondiler çatıya paralel T2 ağırlıklı oblik koroner kesitlerin de ÖÇB yırtığının derecelendirilmesine yararlı olduğu gösterilmiştir (50).



Şekil-23: ÖÇB Coronal plan görünümü



Şekil-24:ÖÇB aksiyel plan görünümü(50)

Gergi uygulandığında sinyal azalırken, gergi azaldığında sinyal artmaktadır. Diz fleksiyonu ÖÇB sinyalinin azalmasına neden olur. Yaşlı hastalarda ÖÇB fibrilleri içinde ara intensite gösteren mukoid veya mikroid dejenerasyon alanları izlenebilir (50) (Şekil-25).



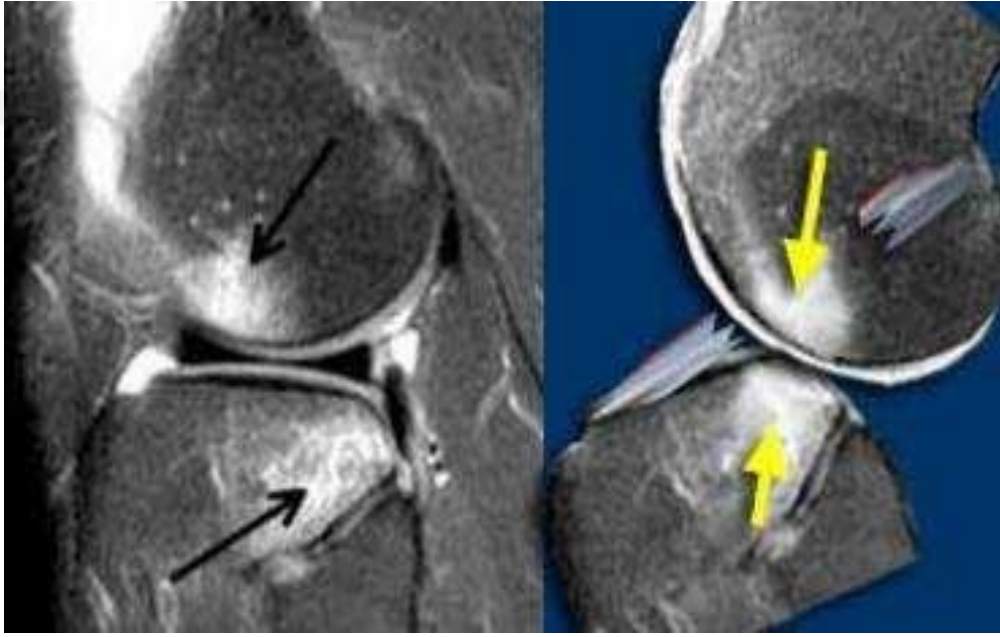
Şekil-25: Mukoid dejenerasyon(50)

ÖÇB'nin en çok orta kesimi hasar görür. Proksimal ve distal kısımlarda yırtık görülme oranı daha düşüktür. Proksimal fragman yırtıkları kayakçılarda sık görülür. Distal ÖÇB fibrilleri komşu kemikten daha güçlü olduğu için distal ÖÇB yüklenmelerinde distal yapışma yerinde tibial interkondiler emineste avulsiyon görülür. Tüm yırtıkların içinde avulsiyon %5 oranında izlenir. Posterolateral köşe hasarlarının ÖÇB yırtığından bağımsız olma olasılığı çok azdır (Şekil-26). ÖÇB yırtığı ile birlikte posterolateral köşe hasarı varlığında en çok hiperekstansiyon mekanizması sorumludur. Hiperekstansiyon travmalarında AÇB hasarı da eklenebilir.



Şekil-26:Posterolateral köşe yaralanması; Ortada daire içinde ÖÇB yırtığı, yeşil ok iç yan bağ yırtığını, mavi ok dış yan bağ yırtığını, kırmızı ok is popliteus tendonunun yapışma yerindeki hasarı göstermektedir(50).

ÖÇB yırtıklarında zamanla medial kollateral ligaman (MKL) ve kapsüler yapıların germe etkisi ile menisküs yırtığı ya da eklem kıkırdağı hasarı olabilir. Akut ÖÇB hasarının %41-68'inde menisküs yırtığı (lateral daha çok) eşlik eder. Kronik ÖÇB hasarında menisküs yırtığı görülme olasılığı %85 – 91 olup daha çok medial menisküste görülür. Eklem kıkırdağı lezyonları erozyon ve kondral fraktürler medial ve lateral akut olgularda %23, kronik olgularda ise %54 oranında eşlik eder. Lateral femoral kondilde kontüzyonun %91, posterolateral tibial plato kontüzyonunun ise %94 oranında ÖÇB yırtığı ile birlikte olduğu gösterilmiştir(50) (Şekil-27).



Şekil-27: Tibia ve femurda ÖÇB yırtığı ile beraber görülen kemik kontüzyonları(50)

Parsiyel yırtıklarda spesifik olarak anteromedial ve posterolateral bant ayırımı sıklıkla mümkün değildir. ÖÇB'nin intrinsek iyileşme kapasitesi düşüktür ve parsiyel yırtıklar tam yırtığa dönüşebilirler. ÖÇB'ı %25 in altında tutan parsiyel yırtıklar oldukça iyi klinik gösterirler. %50 ve üzerinde tutanlar ise daha çok yetersizlik ve yeniden hasara eğilimlidirler. Özellikle profesyonel sporcularda parsiyel yırtığın tanısı, zamanında operasyona gerek kalmadan istirahatle yırtığın ilerleyerek tam yırtığa dönüşmesini ve menisküs hasarını önlemek için çok önemlidir (50).

MRI'ın yaygın kullanımından önce ÖÇB hasarlarına eşlik eden hasarları ön görmek için O'donoghue' nin tanımladığı klasik triad;

1-Ön çapraz bağ,

2-Medial kolleteral ligament ve

3-Medial menisküs yırtığından oluşmaktadır.

Bununla birlikte MRI'ın yaygın kullanımıyla O'Donoghue triadının önceden tanımlandığı kadar görülmediği belirlenmiştir. Shelbourne ve Nitz, hasarın daha çok ÖÇB, MKL ve lateral menisküs şeklinde görüldüğünü vurgulamışlardır (50). Yırtıkla birlikte lateral menisküs arka boynuzu ve popliteus kası hasarı varsa bu bulgular yırtığın komplet olduğunu düşündürür.

ÖÇB yırtıkları çeşitli yayınlarda farklılıklar göstermekle birlikte MR ile %92–100 arasında doğruluk oranları ile tanınabilmektedir. ÖÇB yırtığı MR ile evrelerine göre çok farklı bulgularla karşımıza çıkabilir. Bu bulgular aşağıda açıklanmıştır (50).

Direkt bulgular;

-ÖÇB liflerinin devamlılığında kayıp, dalgalı veya gevşek kontür olması(Şekil-28).



Şekil-28:a Normal Ön Çapraz Bağ

Şekil-28:b Kopuk Ön Çapraz Bağ(50)

- Ligament seviyesinde ligamente ait düşük sinyalli dalgalı alanın görülmemesi
- ÖÇB içinde (proton ve ya T2 kesitlerde) artmış sinyal intensitesi varlığı, parsiyel yırtığı düşündürür.
- ÖÇB’de kalınlaşma, deformite, lokalize angulasyon bulunması.
- Amorf kitle imajı olabilir (pseudomass).
- Tüm ÖÇB’ı içine alan artmış sinyal ve genişleme interstisyel yırtığın bulgusudur (Şekil-29).
- Kronik yırtıkta ÖÇB tibial plato üzerine düşebilir. ÖÇB lifleri Blumensaat hattına paralel değildir (50).
- Yırtık uçların retraksiyonu, kronik yırtıkta izlenir.
- ÖÇB ile lateral femoral kondil medial yan duvarı arasında aksiyel kesitlerde sıvı intensitesi görülebilir.
- Distal ÖÇB yüklenmelerinde tibial yapışma yerinde avulsiyon görülür.

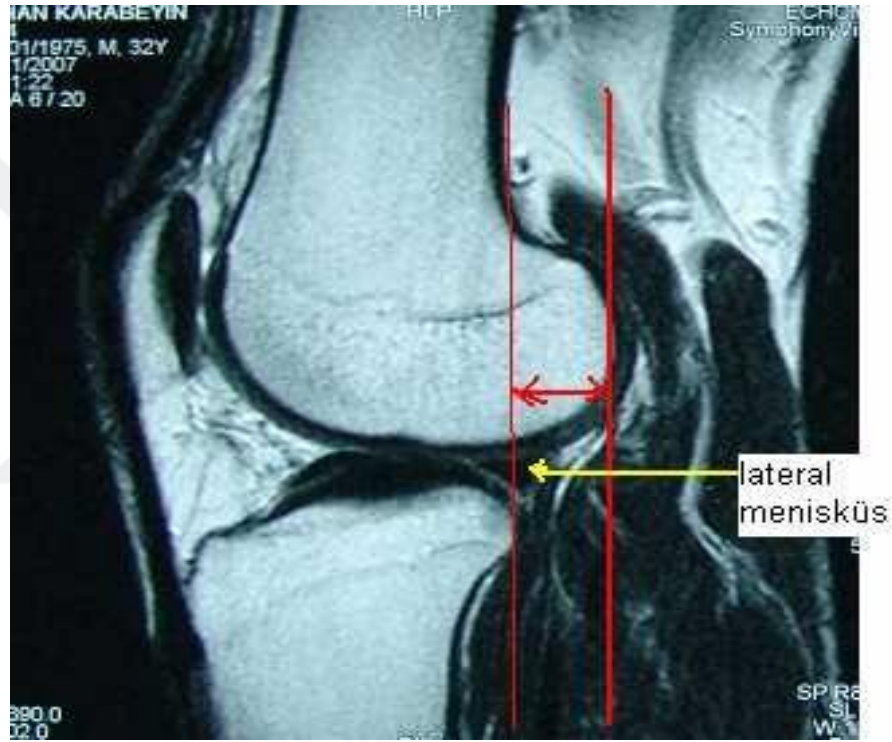


Şekil-29: ÖÇB'deki interstisiyel yırtığa bağlı artmış sinyal intensitesi(50)

İndirekt bulgular;

-Lateral femoral kondilde ve posterior tibial platoda kontüzyon; dokuzuncu haftaya kadar izlenir ve travmanın akut olduğunu düşündürür.

-Tibiada öne yer değiştirme; MRI ön çekmece bulgusu olarak da adlandırılır. Lateral femoral kondilin posterior korteksi ile tibial plato hizası arasında 7mm'den fazla mesafe ölçülürse sensitivitenin %38, spesifisitenin ise %100 olduğu belirtilmiştir (Şekil-30)(50).



Şekil-30: Tibianın anteriora translasyonu lateral menisküste posterolateral tibial platoya göre arkaya yer değiştirme, örtülmeyen lateral menisküs bulgusu(50)

Kronik yırtıkta yırtık ÖÇB, AÇB'a fibröz batlarla bağlanıp köprüleşebilir ve sağlam ÖÇB'a uyan görünüm verebilir. Bu durumda ÖÇB'ın femoral yapışma yeri iyi değerlendirilmelidir(50) .ÖÇB'ın konjenital yokluğu da yırtık görünümü verir (50).

-AÇB katlanması ve AÇB’da 105 derecenin altında angulasyon patolojik olarak kabul edilmektedir (50) . AÇB katlanması spesifik fakat sensitif olamayan bir bulgudur (Şekil-31-32).

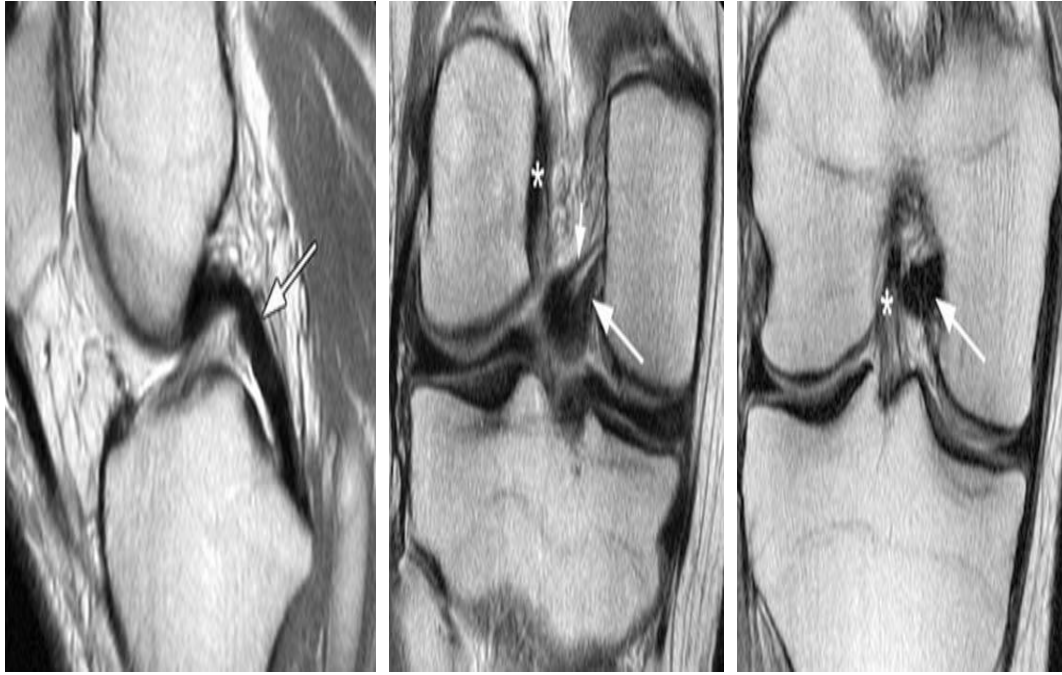


Şekil-31: ÖÇB yırtığı sonrası S şeklini almış AÇB(50)



Şekil-32: AÇB açılanması(50)

Arka çapraz bağ T1 ve T2 sekanslarında pürüzsüz, homojen, dış bükey bir eğri olarak hipointens (siyah) görünür (Şekil-33). Humphrey ve Wrisberg'in meniskofemoral ligamanları var olduğunda, sırasıyla AÇB'nin ön ve arkasından görülebilir. AÇB'nin kısmi yırtıkları veya dejeneratif değişiklikleri genellikle AÇB'nin sürekliliğini kaybetmeden AÇB'nin merkez liflerini içerir (Şekil-34). Tam AÇB yırtığı ligament liflerinin fokal kesintisini ve AÇB konturundaki değişiklikleri (Şekil 35) göstermektedir. Sağlam bir sinovyal kılıf ile birlikte orta bölüm yırtıklarında, AÇB diffüz olarak artmış sinyal yoğunluğu (hiperintensite) ile şeklini muhafaza edebilir. MRI'da yırtığın yeri ve avülse kemik parçası varlığı tespit edilebilir. (Şekil-36)(51).

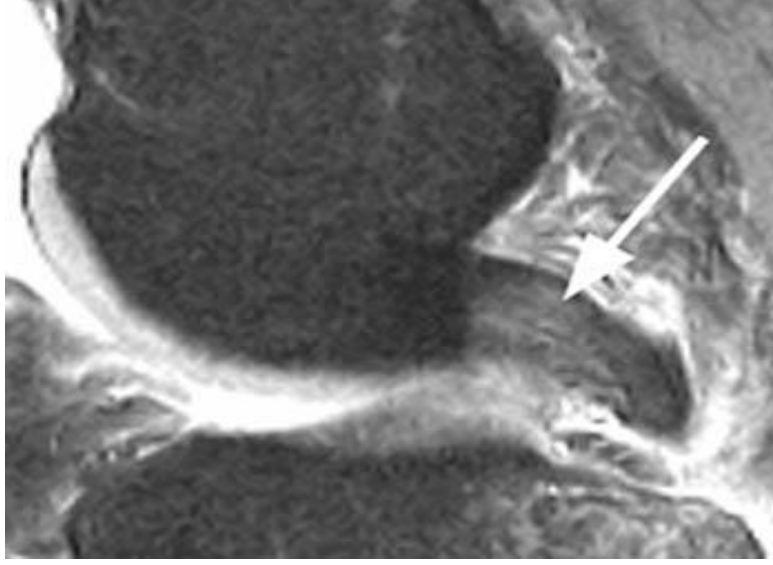


a

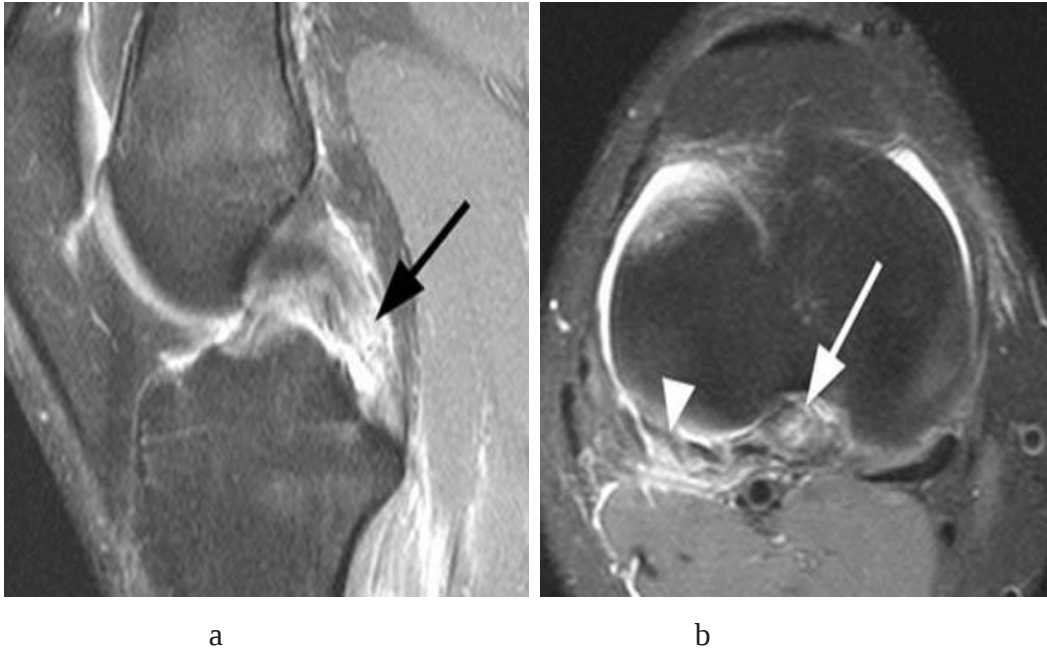
b

c

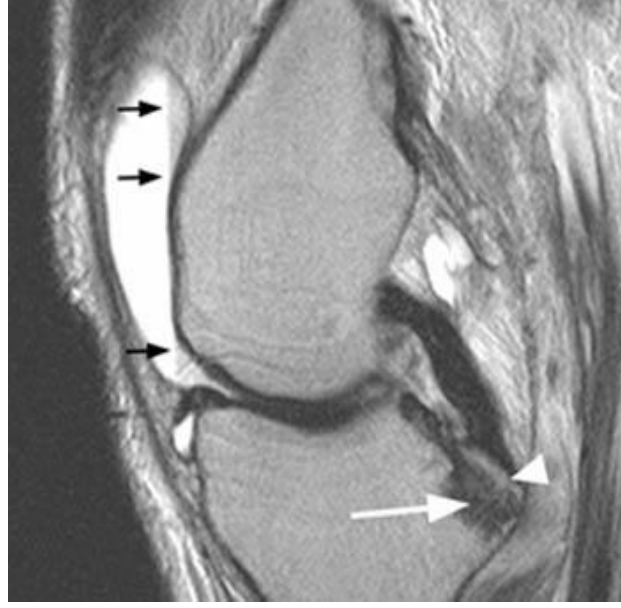
Şekil-33: AÇB'nin sagittal (a), posterior koronal (b) ve anterior koronal kesitteki görünüşleri. Ok işaretleri AÇB'ı belirtir(51).



Şekil-34: Kısmi yırtık veya dejeneratif değişiklikte AÇB'nin görünümü. AÇB'de bütünlük kaybı yoktur ancak intensite artışı mevcuttur(51).



Şekil-35: Tam kat AÇB yırtığının sagittal ve aksiyal kesitteki görünümleri. Tam kat yırtıklarda bağ liflerinde kesinti söz konusudur (51).



Şekil-36: AÇB'nin tibial yapışma yerinden avülsüyonu(51)

4.Ultrasonografi (USG):

USG'nin ÖÇB yaralanmasındaki duyarlılığı ve özgünlüğü sırası ile %98 ve %88 dir. İnterkondiler alanda ÖÇB yapışma yerinde hematoma varlığı tanı koydurur. İnvaziv olmaması ve ucuz olması nedeniyle USG'nin ÖÇB yaralanmalarında kullanılması gittikçe artmaktadır (52).

5.Artraskopi:

Artroskopinin tüm diz eklemi patolojilerinin tanı ve tedavisinde son yıllarda edindiği yerin önemi tartışmasızdır (53). ÖÇB'nin çengelle palpe edilerek direkt gözle muayenesi günümüzde standart invaziv tanı yöntemidir. Diğer tüm tanı yöntemlerine göre en önemli avantajı parsiyel ve komplet rüptürlerin ayrımının yapılabilmesidir (54). Akut travmatik hemartrozlu dizde iyi görüntü elde edebilmek için artroskopiye başlamadan önce eklem trokardan bol sıvı ile yıkanmalıdır. Tüm eklem içi yapıların özellikle de ÖÇB'nin mutlaka çengelle muayenesi şarttır. Tamir edilebilecek vertikal longitudinal periferik menisküs yırtıkları genellikle arka boynuzda yerleştiğinden skop interkondiler notch'tan arkaya doğru sokularak posteromedial köşe ve AÇB mutlaka görülmelidir. Özellikle hiperekstansiyon

travmalarında lateral femoral kondilin incisura terminalis bölgesinde kondral impresyon lezyonları (lateral notch sign) tesbit edilebilir.

Sıvı ortamın kullanıldığı artroskopilerde kapsüldeki yırtıklardan ekstremitasyon yoluyla bol miktarda sıvı baldıra geçebilir ve Kompartman Sendromu'na yol açabilir. Sıvı pompalarının kullanılması bu tehlikeyi daha da arttırır. Bu nedenle artroskopi diz luksasyonu şüphesinde ve ileri derecede laksitelerde kontrendikedir. Ayrıca artroskopi sırasındaki zorlayıcı manipulasyonlar ile gözden kaçmış nondeplase kırıklar deplase hale, parsiyel ÖÇB yırtıkları komplet yırtık haline gelebilir.

Artroskopi sırasında ÖÇB'nin değerlendirilmesi deneyim gerektirir. Hipertrofiye plika infrapatellaris yanlışlıkla ÖÇB zannedilebilir veya ÖÇB'nin görülmesini engelleyebilir. Bu durumda skopu lateral kompartmana geçirip ÖÇB lateralden inspekte edilmeli ve çengelle plika kenara çekilmelidir. Akut vakalarda sinovyal kılıfın intakt ancak üzerinde hemorajik alanların bulunduğunu ve ÖÇB'nin normal anatomik pozisyon gösterdiği durumlarda interstisyel parsiyel rüptür akla gelmeli ve mutlaka çengelle muayene edilerek yüzde kaçının sağlam kaldığının belirlenmesine çalışılmalıdır. Emin olunamaz ise sinovyal kılıf açılarak lifler tekrar çengelle muayene edilmelidir. Parsiyel ve komplet rüptürlerde sinovyal kılıf yırtık olabilir ve lifler direkt gözle görülebilirse de verifikasyon gene ancak çengel ile mümkündür. İntraligamanter ve proksimal komplet rüptürlerde rastlanılan karnıbahar şeklinde saçaklanma direkt gözle tanıyı koydurur.

Kronik vakalarda artroskopik tanı genellikle daha kolaydır. Eski komplet rüptürlerde bazen resorbsiyon nedeniyle ÖÇB artığına rastlanmaz ve notch'un anterioru ile lateral femur kondilinin mediali boş görünür (Boş duvar bulgusu = empty wall sign). Gene eski parsiyel ve komplet rüptürlerde lifler retrakte olur ve yumaklaşarak sert bir güdük oluşturabilirler. Bazen bu güdük medial veya lateral kompartmanlara deplase olarak menisküs lezyonlarındakine benzer kilitlenmelere sebebiyet verebilir, güdüğün eksizyonu gerekebilir.

Kronik ÖÇB yaralanması şüphesi veya ön tanısı ile yapılan artroskopilerde yanlış negatif sonuçlardan kaçınmak için aşağıdaki bulguların dikkatle ve çengel yardımıyla mutlaka araştırılması gerekir (55).

Boş duvar bulgusu (empty wall sign); ÖÇB sağlam olduğu durumlarda lateral femur kondilinin mediali (lateral interkondiler duvar) görülemez. ÖÇB intraligamanter yırtığı sonrası rezorbsiyona bağlı olarak lateral interkondiler duvarın boş olarak rahatlıkla görülebilmesi patognomoniktir. Bazen ÖÇB femoral yapışma yeri de rahatlıkla görülebilir (55).

Vertikal güdük bulgusu (vertical strut sign); Proksimale yakın intraligamanter ÖÇB yırtıklarında oluşan uzun güdük AÇB'nin üzerine yapışır ve bir "Psödo-ligaman" oluşturabilir. Bu yanlışlıkla ÖÇB'nin sağlam olduğu izlenimini verebilir. Dikkatlice bakıldığında ÖÇB'nin normal oblik seyri yerine psödogligamanın vertikal yerleşim gösterdiği farkedilir ve ayrıca lateral interkondiler duvar boştur (55).

VI. ÖN ÇAPRAZ BAĞ YARALANMALARINDA TEDAVİ

Ön çapraz bağ yaralanmalarında hastaya göre değerlendirme yapıp tedavi kararı verilir. Tedavi kararında hastanın yaşı, aktivite düzeyi, ek rahatsızlık olup olmaması, hastanın tercihi, doktorun deneyimi ve tercihi ile beraber daha birçok faktör göz önünde bulundurulmalıdır. İleri yaş, aktivite düzeyi düşük hastalarda konservatif tedavi ön planda tutulurken aktif genç hastalarda cerrahi rekonstruksiyon düşünülmelidir (56).

A.Konservatif Tedavi

Konservatif tedavi, mümkün olan en kısa sürede başlanmalıdır. Yaralanmaya bağlı oluşan enflamasyon ve hemartroz diz çevresi kaslarında inhibisyona neden olarak atrofi oluşturmaktadır.

Akut dönemde enflamasyon ve hemartrozu kontrol altına alıp ağrıyı azaltmak amacıyla dize soğuk, elevasyon ve kompresyon uygulanmalıdır. Diz hareketlerini

engellemek amacıyla breysler kullanılabilir. Hastaya kısmi yük verdirerek bastırılır. Ağrı ve enflamasyona yönelik antienflamatuar ilaçlar başlanabilir. Ağrıyı azaltmak amacıyla hemartroza yönelik dize ponksiyon yapılabilir.

Enflamasyon geçip ağrı azaldığında oluşan kas güçsüzlüğünü ve hareket kısıtlılığını geri kazanmak için kapalı kinetik zincir egzersizlerine ve eklem hareket açıklığını sağlayıcı egzersizlere başlanır. Üçüncü hafta tamamlandığında bacağa tam yük verdirilir. Son aşamada kas koordinasyonunun sağlanması amacıyla proprioseptif egzersizlere başlanır.

Yaralanma sonrası konservatif tedaviyle dizde ağrı, güçsüzlük, hareket kısıtlılığı şikayetleri giderilen hasta konservatif tedavinin devamı veya cerrahi tedavi açısından değerlendirilir. Dizde ÖÇB yaralanması dışında ek major patoloji olmayan, sportif aktivitesi düşük, konservatif tedavi için uyumlu, cerrahi tedavi istemeyen hastalarda konservatif tedaviye devam edilir. Bu hastalar, düşük aktiviteli sportif faaliyetlere onaltıncı haftadan sonra dönebilir. Konservatif tedavinin başarılı olması için bu hastaların yaşam tarzlarını dizdeki yaralanmaya göre düzenlemeleri gerekir (56).

B.Cerrahi Tedavi

En sık görülen diz yaralanmalarından olan ÖÇB yaralanmalarının tedavisi için sadece ABD’de yılda yaklaşık 50000-105000 rekonstrüksiyon yapılmaktadır. ÖÇB rekonstrüksiyonunda birçok teknik kullanılmaktadır. Patellar tendonun 1/3 orta kısmı kullanılarak ÖÇB rekonstrüksiyonu ilk kez Jones tarafından tarif edilmiştir. ÖÇB rekonstrüksiyonunda patellar tendon, dört katlı hamstring tendonu veya daha nadiren kuadriseps tendonu otograft olarak kullanılabilir. Allograft materyalleri de rekonstrüksiyon amaçlı kullanılmaktadır. Greftlerin açılan tibiyal ve femoral tünellere tespit şekline göre teknikler farklılık göstermektedir (57).

Rekonstrüksiyon endikasyonları; Ön çapraz bağ yaralanması olan hastaların dizde ağrı ve şişlik şikayetleri geçtikten sonra kalıcı instabilite ve aralıklı olarak dizde şişlik gelişmesi şikayetleri olabilir. ÖÇB rekonstrüksiyonu kararı

sadece semptomatik instabilite varlığına göre verilmemelidir. Hastanın yaşam şekli ve aktivite düzeyi göz önüne alınmalıdır. Genç hastaların daha yüksek aktivite düzeyi olması nedeniyle rekonstrüksiyona öncelik verilmelidir. Diğer taraftan ileri yaştaki bireylerde aktivite düzeyi yüksekse ÖÇB rekonstrüksiyonu kontrendike değildir.

Tedavide diğer bir seçenek tüm hastalara konservatif bir tedaviyle yaklaşım, konservatif tedavinin başarısız olduğu hastalarda rekonstrüksiyon uygulamaktır. Fakat rekonstrüksiyon yapılmayan bu hastalarda yeniden yaralanmayla meydana gelebilecek meniskal ve kartilaj hasar gibi ek yaralanmalar olabileceği unutulmamalıdır (57).

Cerrahinin zamanlaması; İdeal zamanlama için fikir birliği yoktur. Tam eklem açıklığının sağlanmasında zorluk ve artmış artrofibrozis riski nedeniyle yaralanma sonrası erken dönemde rekonstrüksiyon önerilmemektedir. Zamanlamada daha önemli olan dizin cerrahi öncesi durumudur. Başarılı bir ÖÇB rekonstrüksiyonu için kriterler; dizde minimal veya hiç şişlik olmaması, bacak kas kontrolünün iyi olması ve diz hiperekstansiyonu dahil tam eklem hareket açıklığının varlığıdır (57).

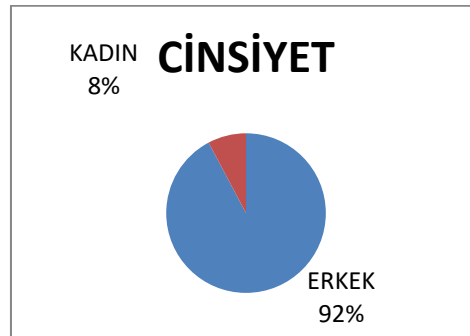
GEREÇ VE YÖNTEM

26/01/2016 tarihli 407 protokol nolu çalışmada Okmeydanı Eğitim Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği'nde Ocak 2013, Ocak 2017 tarihleri arasında ÖÇBR yapılan 125 hastanın dosyaları, ameliyat notları, demografik bilgileri, ameliyat öncesi MRI raporları ve MRI görüntüleri retrospektif olarak değerlendirildi. MRI görüntülerine ulaşamayan 22 hasta çalışmadan çıkartıldı. Kontrol grubu olarak Okmeydanı Eğitim Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği'nde Ocak 2015, Ocak 2017 tarihleri arasında meniskopati nedeniyle diz artroskopisi yapılan ve ameliyat notunda ÖÇB'ı sağlam olarak raporlanan 76 hastanın dosyaları, ameliyat notları, demografik bilgileri, MRI görüntüleri retrospektif olarak değerlendirildi. MRI görüntülerine ulaşamayan 12 hasta çalışmadan çıkartıldı.

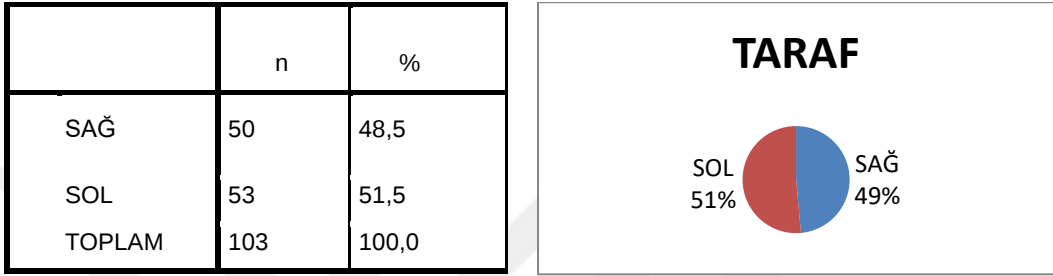
ÖÇBR yapılan ve çalışmaya dahil edilen 103 hastanın dosyalarından elde edilen bilgilerde hastaların 95'i(% 92.2) erkek, 8'i(%7.8) kadındı(Tablo-5). Hastaların 50'si (% 48.5) sağ dizden, 53'ü (% 51.5) sol dizden opere edilmişti(Tablo-6). En küçük hasta yaşı 13 en büyük hasta yaşı 53 ve hastaların ortalama yaşı 31.5 idi.

Tablo-5: ÖÇBR Yapılan Hastaların Cinsiyetleri

	n	%
ERKEK	95	92,2
KADIN	8	7,8
TOPLAM	103	100,0

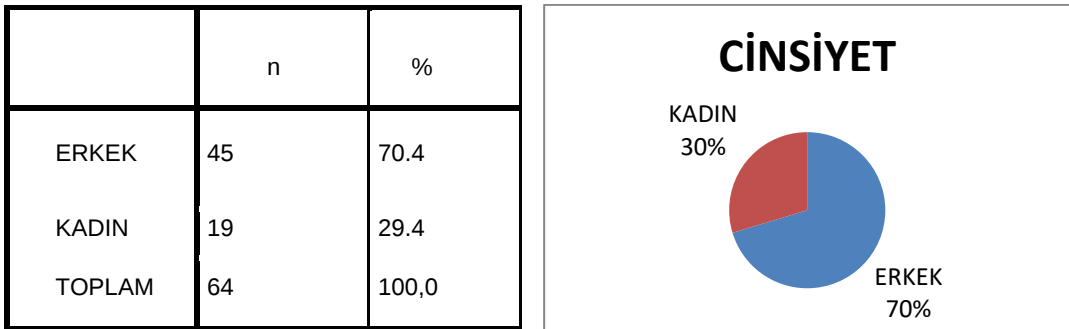


Tablo-6: ÖÇBR Yapılan Taraflar

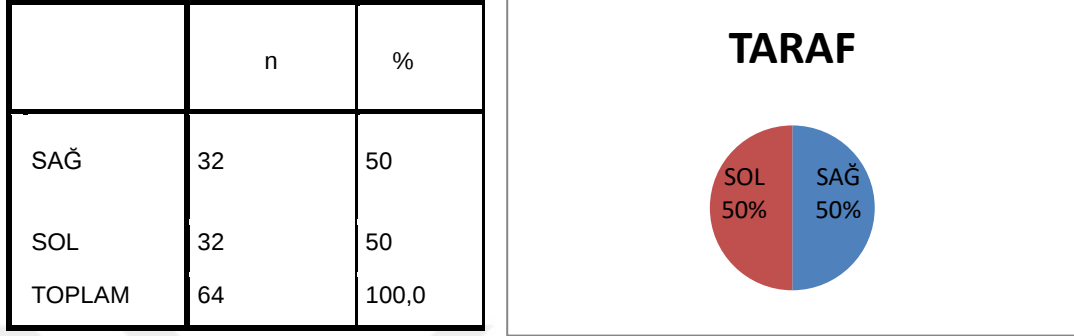


Karşılaştırma grubunda yer alan, meniskopati nedeniyle diz artroskopisi yapılan ve ameliyat notunda ÖÇB sağlam olarak raporlanıp çalışmaya dahil edilmiş olan 64 hastanın dosyalarından elde edilen bilgilerde hastaların 45'i(%70.4) erkek, 19'u (%29.4) kadındı (Tablo-7). Hastaların 30'u(%46.8) sağ dizden,34'ü(%53.2)sol dizden opere olmuştu(Tablo-8).En küçük hasta yaşı 13 en büyük hasta yaşı 59 ve hastaların ortalama yaşı 40.6 idi.

Tablo-7:Diz Artroskopisi Yapılan Hastaların Cinsiyetleri



Tablo-8: Diz Artroskopisi Yapılan Taraflar



Hastaların ameliyat notlarından ÖÇB ve AÇB 'ın fizyolojik ve anatomik durumu, kopan bağın AÇB üzerine yapışması, ek bağ, menisküs, kıkırdak, kemik yaralanmaları, rekonstrüksiyonda kullanılan greftin kalınlığı hakkında bilgilere ulaşıldı.

Tüm hastalar aynı cerrahi ekip tarafından ameliyat edilmişti. Hastalar hakkında ameliyat kararı verilirken MRI incelemesinin yanında hastanın şikayetleri ve muayenelerinden de yararlanılmıştır. Artroskopik olarak proba muayenede laksite görülmesi, ÖÇB 'ın femoral yapışma yerinde devamlılık göstermemesi, artroskopik olarak ön çekmece testinin pozitif olması durumunda ÖÇB rüptüre olarak tanımlanmıştı. Artroskopik olarak ÖÇB rüptürü tanısı alan ve rekonstrükte edilen hastalar çalışmaya dahil edildi. Parsiyel rüptür olan hastalar çalışma dışında bırakıldı. Hastaların ameliyat öncesi MRI raporlarından ÖÇB ve AÇB hakkında bilgiler alındı.

Hem Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonu (ÖÇBR) yapılan hastaların hem de meniskopati nedeniyle diz artroskopisi yapılan hastaların MRI görüntüleri; hastaların artroskopik olarak ÖÇB'sinin kopuk yada sağlam olduğu bilgisi verilen deneyimli kas iskelet sistemi radyoloğu tarafından tekrar değerlendirildi.

MRI'da sagittal, coronal ve aksial plan görüntülerindeki ÖÇB ve AÇB'nin durumu, varsa dansite değişikliği 4 sınıfa ayrılarak incelendi. T1 ve T2 sekanslarında

fizyolojik görünümüne sahip (hipointens) olan bağlar sınıf 0, T2 sekansında intensite artışının (hiperintens) görüldüğü ancak rüptür görünümünün olmadığı dejeneratif bağlar sınıf 1, T2 sekansında intensite artışının olduğu veya bağın bazı liflerinde devamlılığının korunup bazı liflerinde devamlılığının korunmadığı parsiyel rüptür veya intensite artışı olarak tanımlanan bağlar sınıf 2, bağın genelinde lif devamlılığının izlenemediği total rüptür olarak tanımlanan bağlar sınıf 3 olarak sınıflandırıldı(58)(Tablo-9).

Tablo-9: ÖÇB ve AÇB MRI görüntülerinin tekrar değerlendirmesinde kullanılan sınıflama

Sınıf 0	T1 veT2 sekanslarında fizyolojik görünüm(hipointens)
Sınıf 1	T2 sekansında intensite artışı(hiperintensite), rüptür yok
Sınıf 2	T2 sekansında intensite artışı(hiperintensite) veya bir kısım liflerin devamlılığının bozulması (parsiyel bağ rüptürü)
Sınıf 3	Bağ genelinde devamlılık kaybı(total rüptür)

Herhangi bir tarama testinin sağlık problemini belirlemedeki gücünün değerlendirilmesi, bu sağlık problemi için kesin sonuç veren bir referans test (Gold Test) ile kıyaslanması sonucu elde edilmektedir. Bu da bir tarama testinin sonuçlarının referans test sonuçları ile kıyaslanması ile ortaya çıkmaktadır. Tarama testlerinde karşımıza bir kaç parametre çıkar. Bunlar tarama testi ile standart testin (gold standart) karşılaştırılması sonucunda ortaya konur.

Gerçek pozitif : Gerçekte hasta olan bireyler içinde testinde hasta bulduğu bireyleri tanımlar.

Yalancı negatif: Gerçekte hasta olan bireyler içinde testin sağlam bulduğu bireyleri tanımlar.

Yalancı pozitif: Gerçekte sağlam olan bireyler için testin hasta bulduğu bireyleri tanımlar.

Gerçek negatif: Gerçekte sağlam olan bireyler içinde testinde sağlam bulduğu bireyleri tanımlar.

Bu değişkenler kullanılarak tarama testinin gücü ve yeterliliği ile ilgili çeşitli epidemiyolojik ölçütlere ulaşılmaktadır. Bu ölçütler sırası ile Duyarlılık, Özgüllük, Pozitif prediktif değer, Negatif prediktif değer ve Testin gücü olup bu ölçütler aşağıda formülleri verilerek tanımlanmıştır.

Duyarlılık (Sensitivite) : Gerçekte sağlık problemine sahip olan bireyler içinde tarama testinin sağlık problemlileri bulabilme özelliği olarak tanımlanmaktadır.(Tablo-10)

Tablo-10: Duyarlılık

$$\text{Duyarlılık (Sensitivite)} = \frac{\text{Gerçek Pozitif}}{\text{Gerçek Pozitif} + \text{Yalancı Negatif}} \times 100$$

Özgüllük (Spesifite) : Gerçekte sağlıklı olan bireyler içinde tarama testinin sağlıklı bireyleri bulabilme özelliği olarak tanımlanmaktadır. Özgüllük kısaca bir tarama testinin sağlıklı bireyleri bulma yeteneği olarak da tanımlanabilir(Tablo-11).

Tablo-11: Özgüllük

$$\text{Özgüllük (Spesifite)} = \frac{\text{Gerçek Negatif}}{\text{Yalancı Pozitif} + \text{Gerçek Negatif}} \times 100$$

Pozitif Prediktif Değer: Tarama testinin sağlık problemlili olarak bulduğu bireyler içinde gerçekten sağlık problemine sahip olanların yüzdesidir(Tablo 12).

Tablo-12: Pozitif Prediktif Değer

$$\text{Pozitif Prediktif Değer} = \frac{\text{Gerçek Pozitif}}{\text{Gerçek Pozitif} + \text{Yalancı Pozitif}} \times 100$$

Negatif Prediktif Değer : Tarama testinin sağlıklı olarak bulduğu bireyler içinde gerçekten sağlıklı olanların yüzdesidir.(Tablo 13)

Tablo-13: Negatif Prediktif Değer

$$\text{Negatif Prediktif Değer} = \frac{\text{Gerçek Negatif}}{\text{Yalancı Negatif} + \text{Gerçek Negatif}} \times 100$$

Testin Genel Gücü (Test geçerliliği) : Tarama testinin doğru tanı koyabilme yeteneği olarak tanımlanmaktadır. Testin gücü veya geçerliliği tarama testinin doğru olarak tanı koyduğu hastalık veya sağlıklı kişilerin sayısının tüm sonuçlar içindeki yüzdesi olarak tanımlanmaktadır.(Tablo-14)

Tablo-14:Testin Genel Gücü

$$\text{Test Geçerliliği} = \frac{\text{Gerçek Pozitif} + \text{Gerçek Negatif}}{\text{Gerçek Pozitif} + \text{Gerçek Negatif} + \text{Yalancı Pozitif} + \text{Yalancı Negatif}} \times 100$$

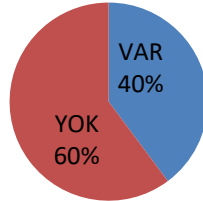
BULGULAR

ÖÇBR yapılan hastaların artroskopik muayenesinde 41 hastada (% 39,8) ÖÇB proksimal yapışma yerinden kopup ya arka çapraz bağ üzerine yapışmış ya da lateral femoral kondilin iç yüzü ile AÇB arasına uzanmış olarak görülmüştür. 62 hastada (%60.2) ise ÖÇB güdüğü AÇB ile ilişkisi olmayan rüptür şeklinde görülmüştür (Tablo-15).

Tablo-15: Artroskopik ÖÇBR yapılan hastaların ÖÇB güdüklerinin AÇB ile olan ilişkisi

	n	%
ÖÇB güdüğü AÇB ile ilişkili	41	39.8
ÖÇB güdüğü AÇB ile ilişkisiz	62	60.2
Toplam	103	100

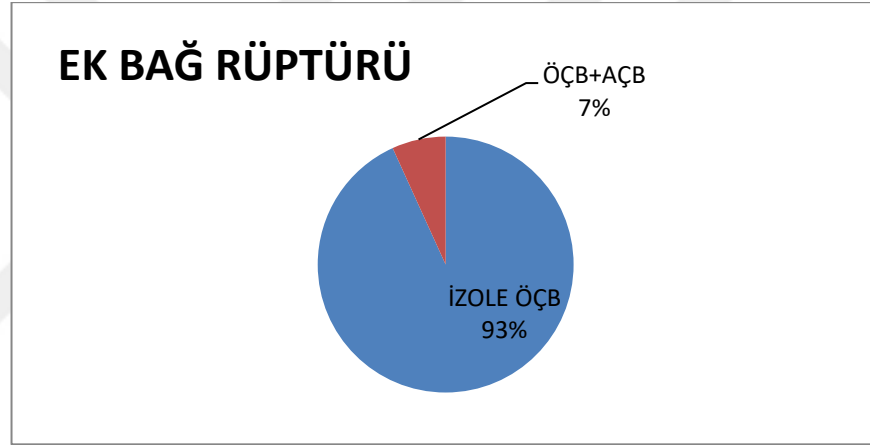
ÖÇB GÜDÜĞÜ AÇB İLİŞKİSİ



Hastaların 7'sinde (% 6.8) ÖÇB rüptürüne ek olarak AÇB rüptüründe görülmüş ve çoklu bağ rekonstrüksiyon cerrahisi uygulanmıştır. Bunun dışında kalan tüm hastaların AÇB'lar sağlam olarak değerlendirilmiştir (Tablo-16).

Tablo-16: Artroskopik Çoklu Bağ Rekonstrüksiyonu

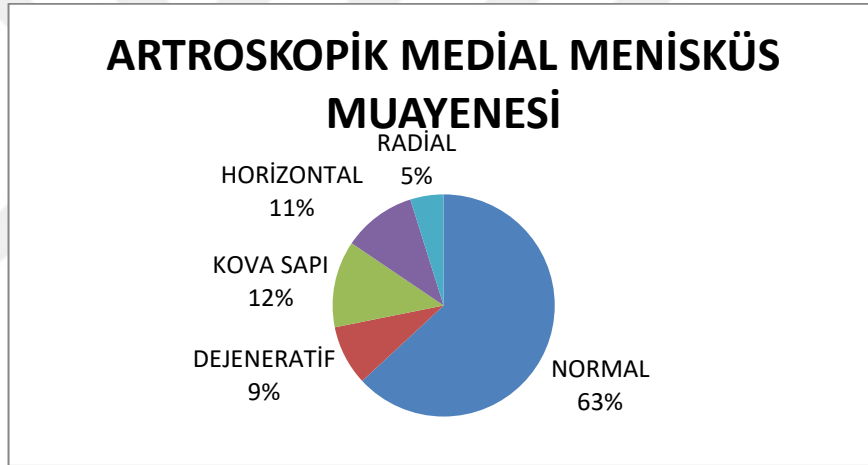
	n	%
İzole ÖÇB rüptürü	96	93.2
ÖÇB rüptürüne ek olarak AÇB rüptürü	7	6.8
Toplam	103	100



Hastaların medial menisküslerinin artroskopik değerlendirmesinde 9'unda (%8.7) dejeneratif yırtık, 13'ünde (%12.6) kova sapı yırtığı, 11'inde (%12.6) horizontal yırtık, 5'inde (%4.9) radial yırtık olmak üzere 38 hastada (%36.8) medial menisküs yırtığı tespit edilmiştir(Tablo-17). Bu hastaların 22'sine (%21.4) parsiyel menisektomi(PM), 16'sına (%15.5) sütür uygulanarak tedavi edilmiştir(Tablo-18).

Tablo-17: ÖÇBR Yapılan Hastaların Artroskopik Medial Menisküs Muayenesi

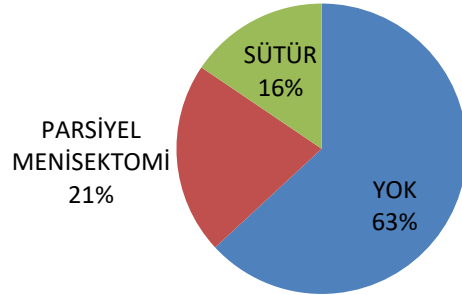
Medial menisküs	n	%
Normal	65	63,1
Dejeneratif	9	8,7
Kova sapı	13	12,6
Horizontal	11	10,7
Radial	5	4,9
Toplam	103	100



Tablo-18: ÖÇBR Yapılan Hastaların Medial Menisküslerine Cerrahi Girişim

Medial menisküse cerrahi müdahale	n	%
Yok	65	63,1
Parsiyel menisektomi	22	21,4
Sütür	16	15,5
Toplam	103	100

MEDİAL MENİSKÜSE YAPILAN CERRAHİ GİRİŞİM



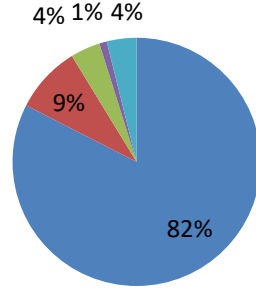
Hastaların lateral menisküslerinin artroskopik değerlendirmesinde 9'unda (%8.7) dejeneratif yırtık, 4'ünde (%3.9) kova sapı yırtığı, 4'ünde (%3.9) horizontal yırtık olmak üzere 17 hastada (%16.5) lateral menisküs yırtığı tespit edilmiştir. Buna ek olarak 1 hastada (%1) diskoid menisküs görülmüştür (Tablo-19). Bu hastalarda 1'i diskoid menisküs olmak üzere 16'sına(%15,5) parsiyel menisektomi uygulanmış, 2 tanesine ise menisküs sütürü atılmıştır (Tablo-20).

Tablo-19: ÖÇBR Yapılan Hastaların Artroskopik Lateral Menisküs Muayenesi

Lateral menisküs	n	%
Normal	85	82,5
Dejeneratif	9	8,7
Kova sapı	4	3,9
Horizontal	4	3,9
Diskoid	1	1
Toplam	103	100

ARTROSKOPİK LATERAL MENİSKÜS MUAYENESİ

■ NORMAL ■ DEJENERATİF ■ KOVA SAPI ■ DİSKOİD ■ HORIZONTAL

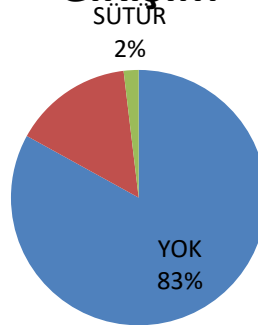


Tablo-20: ÖÇBR Yapılan Hastaların Lateral Menisküslerine yapılan cerrahi girişimler

Lateral menisküse cerrahi müdahale	n	%
Yok	85	82,5
Parsiyel menisektomi	16	15,5
Sütür	2	1,9
Toplam	103	100

LATERAL MENİSKÜSE CERRAHİ GİRİŞİM

PARSİYEL
MENİSEKTOMİ
15%

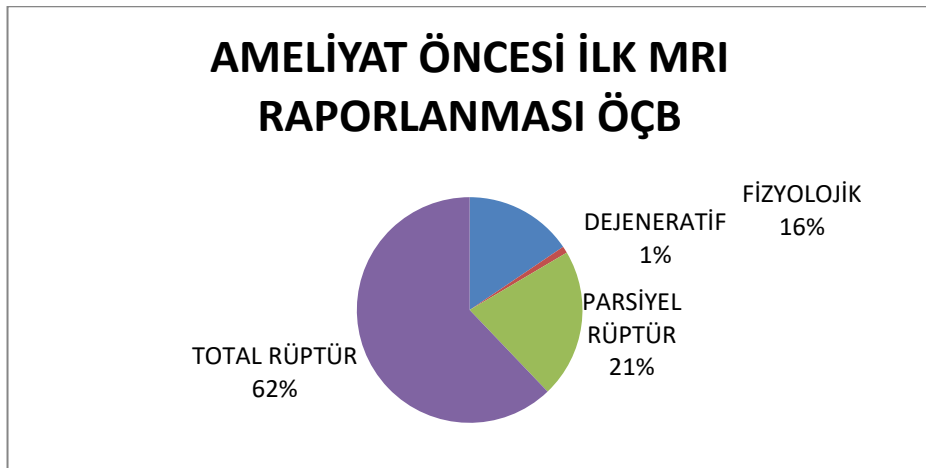


ÖÇBR yapılan hastaların tamamında greft olarak hamstring tendonları kullanılmıştır. Kullanılan en küçük tendon kalınlığı 7 mm, en büyük tendon kalınlığı 9 mm ve ortalama tendon kalınlığı 8.17 mm bulunmuştur.

ÖÇBR yapılan 103 hastanın ameliyat öncesi MRI incelemesi raporlanmasında 16 hastada (%15.5) ÖÇB intakt olarak, 1 hasta(%1) dejeneratif sinyal değişikliği şeklinde, 22 hasta (% 21.3) parsiyel ÖÇB rüptürü şeklinde ve 64 hasta (% 62.1) total rüptür şeklinde raporlanmıştır(Tablo-21).

Tablo-21: ÖÇBR yapılan hastaların preoperatif MRI incelemesinde ÖÇB durumu

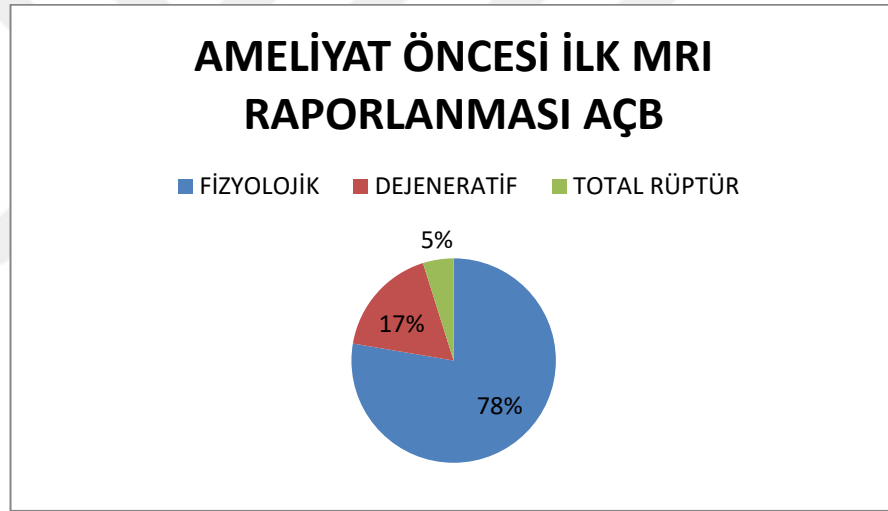
MRI ilk raporlama ÖÇB	n	%
Fizyolojik	16	15,5
Dejeneratif değişiklik	1	1
Parsiyel rüptür	22	21,3
Total rüptür	64	62,1
Toplam	103	100



ÖÇBR yapılan 103 hastanın ameliyat öncesi MRI incelemesi raporlanmasında 80 hastada (%77.6) AÇB intakt olarak, 18 hasta (%17.5)degeneratif sinyal değişikliği şeklinde, 5 hasta(%4.8) total rüptür şeklinde raporlanmıştır(Tablo-22).

Tablo-22: ÖÇBR yapılan hastaların preoperatif MRI incelemesinde AÇB'nin durumu

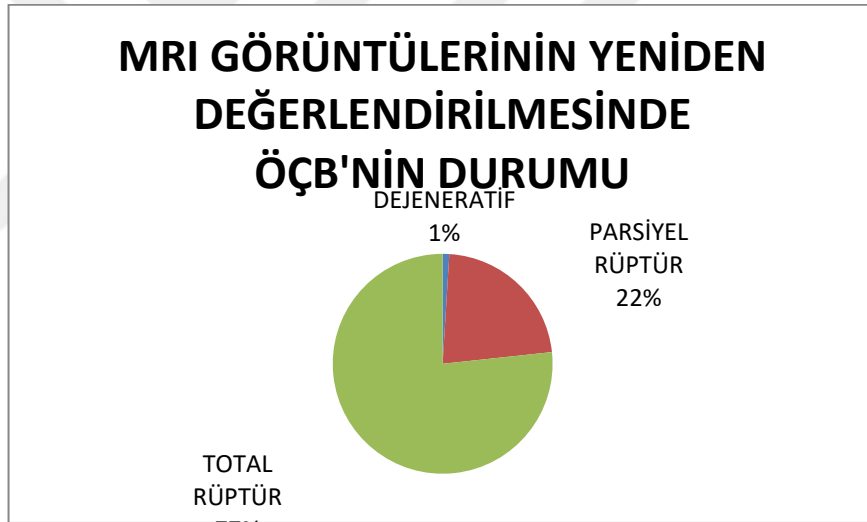
MRI ilk raporlama AÇB	n	%
Fizyolojik	80	77,6
Dejeneratif değişiklik	18	17,5
Parsiyel rüptür	0	0
Total rüptür	5	4,8
Toplam	103	100



ÖÇBR yapılan hastaların, ameliyat bilgilerine sahip kas iskelet sistemi radyoloğu tarafından ÖÇB'lerinin MRI görüntülerinin tekrar yorumlanmasında; 1 hastada (%1) T2 sekansında dejeneratif sinyal artışı (sınıf 1), 23 hastada (%22.3) dejeneratif sinyal artışı veya parsiyel rüptür (sınıf 2) , 79 hastada (%76.7) total rüptür (sınıf 3) olarak yorumlandı (Tablo-23).

Tablo-23: ÖÇBR yapılan hastaların MRI görüntülerinin yeniden değerlendirilmesinde ÖÇB'nin durumu

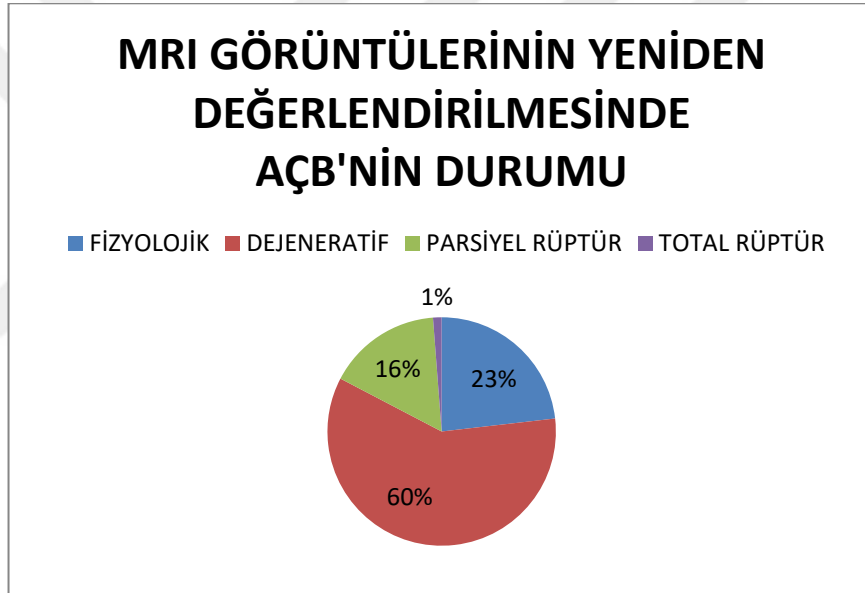
MRI yeniden yorumlama ÖÇB	n	%
Fizyolojik (sınıf 0)	0	0
Dejeneratif değişiklik (sınıf 1)	1	1
Parsiyel rüptür (sınıf2)	23	23,3
Total rüptür (sınıf 3)	79	76,7
Toplam	103	100



ÖÇBR yapılan hastaların, ameliyat bilgilerine sahip kas iskelet sistemi radyoloğu tarafından AÇB'lerinin MRI görüntülerinin tekrar yorumlanmasında; 23 hastada (%22.3) bağ fizyolojik hipointens görünümde(sınıf 0), 59 hastada (%57.3) T2 sekansında dejeneratif sinyal artışı (sınıf 1), 16 hastada (%15.5) dejeneratif sinyal artışı veya parsiyel rüptür (sınıf 3), 5 hastada (% 4.9) total rüptür (sınıf 3) olarak yorumlandı (Tablo-24).

Tablo-24: ÖÇBR yapılan hastaların MRI görüntülerinin yeniden değerlendirilmesinde AÇB'nin durumu

MRI yeniden yorumlama AÇB	n	%
Fizyolojik (sınıf 0)	23	22,3
Dejeneratif değişiklik (sınıf 1)	59	57,3
Parsiyel rüptür (sınıf2)	16	15,5
Total rüptür (sınıf 3)	5	4,9
Toplam	103	100



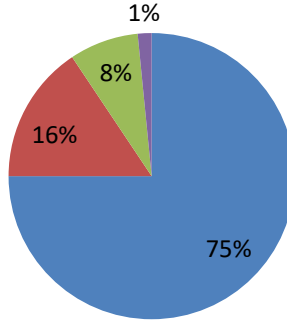
Kontrol grubunda; meniskopati nedeniyle diz artroskopisi yapılan hastaların, ameliyat bilgilerine sahip kas iskelet sistemi radyoloğu tarafından ÖÇB'lerinin MRI görüntülerinin tekrar yorumlanmasında; 48 hastada (%75) bağ fizyolojik hipointens görünümde (sınıf 0), 10 hastada (%15.6) T2 sekansında dejeneratif sinyal artışı (sınıf 1), 5 hastada (%7.8) dejeneratif sinyal artışı veya parsiyel rüptür (sınıf 2), 1 hastada (%1.6) total rüptür (sınıf 3) olarak yorumlandı.(Tablo-25)

Tablo-25 : Meniskopati nedeniyle diz artroskopisi yapılan hastaların MRI'larının yeniden değerlendirilmesinde ÖÇB'nin durumu

MRI yeniden yorumlama ÖÇB	n	%
Fizyolojik (sınıf 0)	48	75
Dejeneratif değişiklik (sınıf 1)	10	15,6
Parsiyel rüptür (sınıf2)	5	7,8
Total rüptür (sınıf 3)	1	1,6
Toplam	64	100

MRI GÖRÜNTÜLERİNİN YENİDEN DEĞERLENDİRİLMESİNDE ÖÇB'NİN DURUMU

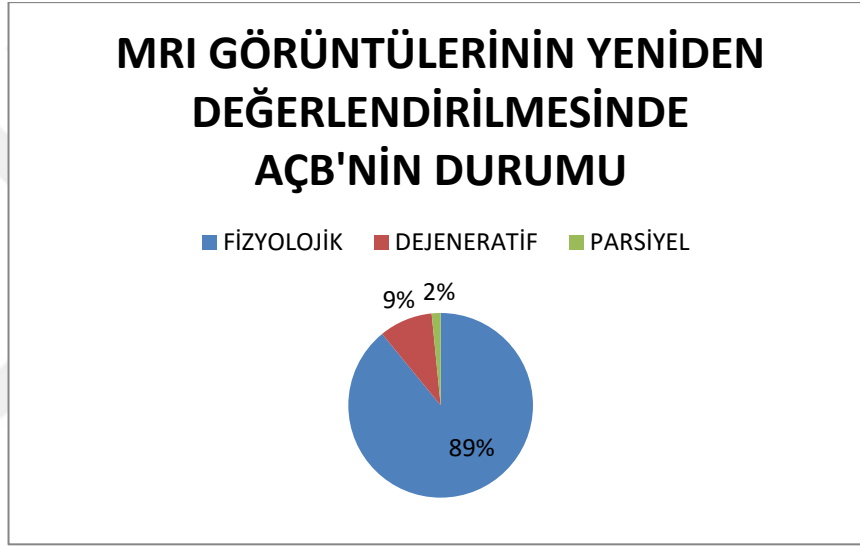
■ FİZYOLOJİK ■ DEJENERATİF ■ PARŞİYEL RÜPTÜR ■ TOTAL RÜPTÜR



Meniskopati nedeniyle diz artroskopisi yapılan hastaların, ameliyat bilgilerine sahip kas iskelet sistemi radyoloğu tarafından AÇB'lerinin MRI görüntülerinin tekrar yorumlanmasında; 57 hastada (%89.1) bağ fizyolojik hipointens görünümde (sınıf 0), 6 hastada (%9.4) T2 sekansında dejeneratif sinyal artışı (sınıf 1), 1 hastada (% 1.6) dejeneratif sinyal artışı ve parsiyel rüptür olarak yorumlandı (sınıf 2)(Tablo-26).

Tablo-26 :Meniskopati nedeniyle diz artroskopisi yapılan hastaların MRI'larının yeniden değerlendirilmesinde AÇB'nin durumu

MRI yeniden yorumlama AÇB	n	%
Fizyolojik	57	89,1
Dejeneratif değişiklik	6	9,4
Parsiyel rüptür	1	1,6
Total rüptür	0	0
Toplam	64	100



ÖÇB rüptürü olan 103 hastanın AÇB sinyal değişikliğine bakıldığında 59 hastada (% 57.3) T2 sekansında dejeneratif sinyal artışı (sınıf 1) ve 16 hastada (% 15.5) dejeneratif sinyal artışı veya parsiyel rüptür (sınıf 2) olarak değerlendirilmişti. Sınıf 2 de yer alan bu 16 hastanın artoskopi ameliyat notlarına bakıldığında 1 hastanın total AÇB rüptürü olduğu, kalan 15 hastanın AÇB'lerinin intakt olduğu görüldü. Bu nedenle grup 2 de yer alan 15 hasta da dejeneratif sinyal değişikliği olarak değerlendirildi. Böylece ÖÇB rüptürü olan hastaların AÇB dejeneratif sinyal değişikliğine sahip 74 vaka (% 71.8) gerçek pozitif vaka sayısı olarak tanımlandı.

AÇB fizyolojik olarak değerlendirilen Sınıf 0'daki 23 hastanın artroskopi ameliyat notlarına bakıldığında 1 hastada total AÇB rüptürü bulunduğu, diğerlerinin ise fizyolojik olduğu görülmüştür. Bu 22 hasta (%21.3) yalancı negatif olarak değerlendirilmiştir.

Kontrol grubunda; meniskopati nedeniyle diz artroskopisi yapılan ve ÖÇB'leri sağlam olduğu bilinen hastaların AÇB sinyal değişikliğine bakıldığında 6 hastada (% 9.4) T2 sekansında dejeneratif sinyal artışı (sınıf 1) ve 1 hastada (% 1.6) dejeneratif sinyal artışı veya parsiyel rüptür (sınıf 2) olarak değerlendirilmiştir. Artroskopik olarak AÇB'lerin parsiyel rüptür olmadığı bilindiği için sınıf 2 de yer alan hastalar da dejeneratif sinyal değişikliği olarak değerlendirildi. Böylece ÖÇB'leri sağlam olan hastaların AÇB dejeneratif sinyal değişikliğine sahip 7 vaka (% 11) yalancı pozitif vaka sayısı olarak tanımlandı. 57 hastada (% 89.1) ise AÇB fizyolojik görünümdeydi ve bu gerçek negatif vaka sayısı olarak yorumlandı.

Bu bilgiler kullanılarak ÖÇB rüptürü düşünülen hastaların MRI'da AÇB sinyal değişikliğinin ÖÇB rüptürü tanısına katkısı araştırıldığında;

$$\text{Duyarlılık(Sensitivite)} = \frac{74}{74+22} * 100 = \% 77,8$$

$$\text{Özgüllük(Spesifite)} = \frac{57}{57+7} * 100 = \% 89$$

$$\text{Pozitif Prediktif Değer (PPD)} = \frac{74}{74+7} * 100 = \% 91,3$$

$$\text{Negatif Prediktif Değer(NPD)} = \frac{57}{57+22} * 100 = \% 72,1$$

$$\text{Testin Genel Gücü(Testin Geçerliliği)} = \frac{74+57}{74+57+7+22} * 100 = \% 81,8 \text{ olarak bulunmuştur.}$$

I.OLGU ÖRNEKLERİMİZ

Sınıf 0 : T1 ve T2 sekanslarında fizyolojik görünüm (hipointens) olarak değerlendirilen 4 hastamızın MRI görüntüleri (Şekil-37).

Şekil-37: Sınıf 0'a ait hasta MRI görüntü örnekleri



Sınıf 1: T2 sekansında intensite artışı (hiperintensite), rüptür yok olarak değerlendirilen 4 hastamızın MRI görüntüleri (Şekil-38)

Şekil-38: Sınıf 1'e ait hasta MRI görüntü örnekleri



Sınıf 2: T2 sekansında intensite artışı (hiperintensite) veya bir kısım liflerin devamlılığının bozulması (parsiyel bağ rüptürü) olarak değerlendirilen 4 hastamızın MRI görüntüleri (Şekil-39)

Şekil-39: Sınıf 2'ye ait hasta MRI görüntü örnekleri



Sınıf 3: Bağ genelinde devamlılık kaybı (total rüptür) olarak değerlendirilen 4 hastamızın MRI görüntüleri (Şekil-40)

Şekil-40: Sınıf 3'e ait hasta MRI görüntü örnekleri



TARTIŞMA

ÖÇB rüptürünün altın standart tanısı artroskopik olarak konulmaktadır(59). ÖÇB'nin çengelle palpe edilerek direkt gözle muayenesi günümüzde standart invaziv tanı yöntemidir. Diğer tüm tanı yöntemlerine göre en önemli avantajı parsiyel ve komplet rüptürlerin ayrımının yapılabilmesidir(54).

ÖÇB lezyonlarının tanısında MRI hem noninvaziv oluşu hem de tanı değerinin daha yüksek olması nedeniyle eskiden sıklıkla başvurulanan artrografi, BT ve artro-BT'ye tercih edilmektedir. MRI'nın avantajları noninvaziv oluşu ve hastaya rahatsızlık vermemesi; iyonizan radyasyon içermemesi; bağ, menisküs ve kıkırdak gibi yapıları direkt göstermesi; koronal, sagittal ve aksiyel planda görüntüleme olanağı; mekanik olarak intakt olsa bile sinyal değişiklikleri sayesinde yumuşak dokudaki patolojileri gösterebilmesi ve anatomik görüntülerin ortopedi hekimi tarafından değerlendirilmesinin nispeten kolay olması olarak sayılabilir. Yöntemin dezavantajları ise pahalı olması, kaliteli alet ve gerek çekim gerekse değerlendirme için özel ilgili radyolog gerektirmesi olarak özetlenebilir (48-49).

Bu çalışmadaki en önemli bulgumuz AÇB'deki sinyal değişikliğinin, ÖÇB rüptürü tanısına yüksek sensitivite ve spesifite ile yardımcı olduğunun gösterilmesidir. Artroskopik olarak total ÖÇB rüptürü tanısı konan ve rekonstrüksiyon yapılan 103 hastanın 74'ünde (%71,8) AÇB'de intensite artışı görülmüştür. Kontrol grubunda artroskopik olarak ÖÇB'ı sağlam olarak tespit edilen 64 menisküs yırtığı hastasında bu sayı 7 (%10,9) dir. Bu intensite artışı; kopan ÖÇB nedeniyle AÇB üzerine anormal kuvvetlerin etki etmesi sonucu AÇB'nin fizyolojisinin, histolojik yapısının ve kanlanmasıyla değişmesine bağlı olabileceğini düşünmekteyiz. Ayrıca femoral yapışma yerinden kopmuş olan ÖÇB'ler genellikle synoviyası ile AÇB üzerine yapışmış olarak veya lateral kondilin iç yüzü ile AÇB arasında uzanmış olarak izlenmektedir. Bu synovial ilişki AÇB'nin fizyolojik intensitesi üzerine etki edebilir. Bunu birincisi ÖÇB lezyonuna bağlı diz hareketleri sırasında AÇB üzerine ekstra yük binmesi ve fizyolojisinin bozulması, ikincisi bu synoviyal yapışıklığın AÇB damar ve sinirsel beslenmesini bozarak, intersite değişikliğine yol açabileceği düşünülmüştür. Jamal Yaqoob ve ark. yaptığı artroskopi karşılaştırmalı 54 hastanın MRI görüntülerinin değerlendirilmesinde MR'ın

sevsitivitesi % 100, spesifitesi % 88,4 bulunmuştur(60) . Bari V ve ark. 56 hastanın artroskopi karşılaştırmalı MRI görüntülerinin değerlendirilmesinde MRI'nın sensitivitesi %95, spesifitesi %96 bulunmuştur (61). Dutka J. ve ark. 113 hastalı çalışmasında MRI'nın sensitivitesi % 80 ve spesifitesi % 86 bulunmuştur(62) . Bir başka çalışmada Altinel L. ve ark. 59 hastalı çalışmaklarında MRI'nın sensitivitesini % 73, spesifitesini % 81 bulmuşlardır(58) . MRI'nın sensitivite ve spesivitesindeki bu denli farklılıkların olması ÖÇB rüptürünün MRI ile tanısında yeni kriterlere ihtiyaç olduğunu düşündürmektedir. ÖÇB rüptürü düşünülen hastaların MR incelemesinde AÇB intensite artışına bakılması MRI ile doğru tanı konulma oranını artırabilir kanısındayız.

Çalışmamızda kontrol grubu olarak alınan 64 meniskopati hastasının MRI görüntülerinin yeniden yorumlaması ve bu bilgilerin artroskopi ameliyat kayıtları ile karşılaştırılmasında 7 hastada AÇB'da sinyal değişikliği görülmüş ve bu yalancı pozitif değer olarak değerlendirilmiştir. Bu hastalarda ÖÇB sağlam olmasına rağmen AÇB sinyal değişikliğinin görülmesinin sebebini, menisküs yırtıklarının; dizin biyomekaniğini ve yük dağılımını bozması sonucu AÇB üzerine etki eden kuvvetlerin artması olarak değerlendirmekteyiz. Kontrol grubundaki 57 hastada AÇB'da sinyal değişikliği görülmemiş olup bu gerçek negatif vaka sayısı olarak değerlendirilmiştir.

Çalışmamızda artroskopik olarak total ÖÇB rüptürü tanısı konmuş 103 hastanın 38'inde (%36,8) artroskopik muayenede medial menisküs yırtığı tespit edilmiştir (dejeneratif yırtık 9 hasta (%8,7), kova sapı yırtığı 13 hasta (%12,9), horizontal yırtık 11 hasta (%10,7), radial yırtık 5 hasta (%4,9)) . 17 hastada ise (%16,5) artroskopik muayenede lateral menisküs yırtığı tespit edilmiştir (dejeneratif yırtık 9 hasta (%8,7), kova sapı yırtığı 4 hasta (%3,9), horizontal yırtık 4 hasta (%3,9)) . Çalışmamızda ÖÇB rüptürü olan hastalarda hem medail menisküs hem lateral menisküs olmak üzere toplam menisküs yırtığı görülme oranı 55 hasta ile %53,3'tür. Cain EL Jr ve arkıyaptığı 3040 hastalı retrospektif çalışmada ÖÇB rüptürü tanısı ile primer rekonstrüksüyon yapılan hastalarda menisküs yırtığı bulunma oranı % 51,9 tespit edilmiştir. Bizim bulgumuz da literatürle uyumlu görülmektedir(63).

Çalışmamızda hastalar için MRI bulgularının yanında şikayetleri ve muayene bulguları dikkate alınarak ameliyat kararı alınmıştır. Artroskopik olarak total ÖÇB rüptürü tanısı koyduğumuz 103 hastanın klinik ve ameliyat bilgine sahip olmayan radyologlar tarafından yapılan ilk MRI değerlendirmesinde 39 hastanın ÖÇB'si (%37,8) total rüptür dışında başka bir şekilde değerlendirilmiştir (intakt 16 hasta, dejeneratif intensite değişikliği 1 hasta, parsiyel rüptür 22 hasta). Hastaların klinik bilgisine sahip olunmadan yapılan ilk MRI yorumlamasında ÖÇB rüptürü tanısı koyma doğruluk oranı % 62,1 dir. Tüm hastaların MR görüntüleri hastaların klinik ve ameliyat bilgisine sahip kas iskelet sistemi konusunda deneyimli radyolog tarafından tekrar değerlendirildikten sonra 24 hastanın ÖÇB'si (%23,3) total rüptür dışında başka bir şekilde değerlendirilmiştir (dejeneratif intensite değişikliği 1 hasta, parsiyel rüptür 23 hasta). Radyoloğa hastaların klinik bilgisi verildikten sonra MRI'nın ÖÇB rüptürü tanısı koyma doğruluk oranı %62,1'den % 76,6' ya çıkmış, doğruluk oranı artmıştır. L.Felli ve ark. yaptığı 76 hastalı çalışmada ilk MRI değerlendirmesinde ÖÇB rüptürü tanısı koyma doğruluk oranı % 78 iken konusunda deneyimli radyoloğa hastaların klinik bilgileri verildikten sonra yapılan ikinci MRI değerlendirmesinde ÖÇB rüptürü tanısı koyma doğruluk oranı % 78'den % 89'a çıkmaktadır (64). Bizim bulgularımız da literatür ile uyumluluk göstermektedir.

Çalışmamızda ÖÇBR yapılan 103 hastanın 41'inde (%39,8) ÖÇB'nin proksimal yapışma yerinden koptuktan sonra AÇB üzerine yapıştığı belirlenmiştir. ÖÇB lezyonları tedavi edilmediği takdirde Gather tarafından tarif edilen 8 farklı şekilde seyir göstermektedir (65,66,67).

Sınıf A: ÖÇB güdükleri düzensiz uçlu saçaklanmalar şeklinde kalır.

Sınıf B: ÖÇB intrasinovyal yırtık olarak kalır.

Sınıf C: Kemik avulsiyonuyla birliktedir.

Sınıf D: Kopan ön çapraz bağ güdükleri retrakte olur.

Sınıf E: ÖÇB güdüklerinden birisi arka çapraz bağa yapışır.

Sınıf F: ÖÇB güdükleri atrofiye olarak tamamen rezorbe olur.

Sınıf G: Yırtıklar ön çapraz bağ güdükleri birbirine bağlanarak iyileşir, ancak iyileşme zayıf bir skar dokusuyla gerçekleşir.

Sınıf H: Bu tiplerden 2' si birarada olur.

Yukardaki tipler arasında en sık görüleni; ÖÇB'nin arka çapraz bağa yapıştığı (sınıf E) tip, en az görüleni ise sınıf G'dir (65,66,67). ÖÇB'nin Sınıf E tipi AÇB üzerine yapışması hem klinik hemde radyolojik olarak rüptür tanısında çelişkilere yol açabilmektedir.

Klinik olarak Lachman testi ÖÇB rüptürü tanısında en sensitif test olarak değerlendirilmektedir(68). ÖÇB rüptürü olduğu bilinen hastaların yapılan muayenelerinde bazı dizlerde Ön Çekmede Testi (+) olmasına rağmen son nokta direnci hissedilmekte; Lachman testi (-) olarak değerlendirilmektedir. ÖÇB'nin proksimal yapışma yerinden koparak AÇB üzerine yapıştığı vakalarda ÖÇB laksiteyi engellemediği için Ön Çekmece Testinin (+), ÖÇB AÇB üzerine yapışması nedeniyle son nokta hissi oluşturarak Lachman testinin (-) olarak yorumlanmasına yol açabileceğini düşünmekteyiz. Liu SH ve ark. 38 hastalı çalışmasında Lachman testinin sensitivitesi %95 (69), Alper Devenci ve ark. 117 hastalı çalışmasında testin sensitivitesi % 80,5 (70), König DP ve ark yaptığı 45 hastalı çalışmada testin sensitivitesi % 73,3 olarak bulunmuştur(71) . Lachman testi ÖÇB rüptüründe en sensitif test olarak değerlendirilmekle birlikte sensitivitesinin farklı yüzdelerde olmasının bir sebebinin de ÖÇB'nin koparak AÇB üzerine yapışması ve son nokta hissine yol açarak Lachman testinin yanlış değerlendirilmesine yol açabileceği düşüncesindeyiz.

ÖÇB'nin koparak AÇB üzerine yapışması radyolojik olarak da rüptür tanısında çelişkilere yol açabilir; çalışmamızda total ÖÇB rüptürü olan 103 hastanın MR görüntülerinin ilk raporlanmasında 22 hasta (%21,3) parsiyel rüptür, klinik bilgiye sahip deneyimli radyolog tarafından yapılan ikinci raporlamada 23 hasta (%22,3) parsiyel rüptür olarak değerlendirilmiştir. Çalışmamızdaki ÖÇB'nin koparak AÇB'nin üzerine yapıştığı 41 hastadan (%39,8) MRI görüntülerinin bir kısmının ÖÇB total rüptürünün parsiyel rüptür şeklinde yorumlanmasına yol açmış olabileceğini düşünmekteyiz. Bu sebeple ÖÇB rüptürü tanısında AÇB sinyal değişikliğinin

değerlendirilmesinin MR ile ÖÇB rüptürü doğru tanı oranını artırabileceği kanısındayız.

Çalışmamızda artroskopik olarak total ÖÇB rüptürü olduğu bilinen 103 hastadan; klinik bilgiden bağımsız olarak değerlendirilen ilk MR raporlamasında 22 hasta (%21,3) , hastaların klinik bilgilerine sahip deneyimli radyolog tarafından yapılan MR görüntülerinin ikinci defa değerlendirilmesinde 23 hasta (% 22,3) parsiyel rüptür olarak değerlendirilmiştir. Bu nedenle MRI raporlanmasındaki parsiyel rüptürlerin total rüptür olabileceği göz önünde bulundurularak diz artroskopisi ameliyatlarına girerken hastanın bu konuda bilgilendirilmesinin ve ameliyat hazırlığının buna göre yapılmasının daha uygun olacağını düşünüyoruz.

MRI'da ÖÇB rüptürü tanı kriterleri primer kriterler ve sekonder kriterler olarak sınıflandırılmaktadır(72).

Primer kriterler;

- Bağın bütün olarak gözlemlenememesi
- Bağın bir segmentinin tamamen bozulmuş olması
- T2 ağırlıklı sekansda anormal sinyal alınması
- Bağın normal aksında değişiklik
- Bağın normal açılanmasında değişiklik

Sekonder kriterler;

- Kemik kontüzyonu (Posterolateral, posteromedial tibia ve femur lateral kondilinde)
- Lateral femoral kondil notch veya sulkusunda derinleşme
- Tibianın femur kondilinin arka sınırından 5 mm ve daha fazla öne translasyonu
- AÇB'nin açılanması
- Segond kırığı

-Lateral menisküsün arka boynuzunun arkaya deplasmanı

Çalışmamızda ÖÇB rüptürü olan 103 hastanın MR görüntülerinin klinik bilgiye sahip olmayan radyologlar tarafından yorumlanmasında 18 hastada (%17,5) AÇB'da sinyal değişikliği; intensite artışı tespit edilmişken, çalışmanın amacı konusunda bilgilendirilmiş deneyimli radyolog tarafından yapılan ikinci yorumlamada 75 hastada (%72,8) AÇB'de intensite artışı tespit edilmiştir. Bu orandaki artışta radyoloğun bilgilendirilmesi nedeniyle bias mevcuttur. Ancak radyoloğun ÖÇB rüptürünü değerlendirmek için AÇB sinyal değişikliğinin belirteç olarak kabul edilmesi durumunda MRI ile ÖÇB rüptürü doğru tanı koyma oranının artabileceği düşünülmüştür. Nitekim çalışmamızda ilk MRI yorumlamasında ÖÇB total rüptürü için doğru tanı koyma oranı %62,1 iken ikinci yorumlamada bu oran %76,7'ye çıkmaktadır.

SONUÇ

Çalışmamızda ÖÇB rüptürü düşünülen hastaların tanısında, AÇB sinyal değişikliğinin değerlendirilmesinin % 77,8 sensitivite, % 89 spesifite, %91,3 pozitif prediktif değer, %72,1 negatif prediktif değer, % 81,8 testin genel gücü istatistiksel değerleri ile tanıya yardımcı olduğu sonucuna varılmıştır. ÖÇB rüptürü düşünülen hastaların MRI görüntülerinde AÇB sinyal artışının bir tanı kriteri olarak kullanılabileceğini düşünmekteyiz.

103 hasta çalışma grubu ve 64 hasta kontrol grubu olmak üzere toplam 167 hasta değerlendirilmiş olmasına rağmen çalışmanın retrospektif olması çalışmanın zayıf yönlerindendir. MRI görüntülerinin ilk değerlendirilmesinin birden çok radyolog tarafından yapılmış olmasına karşın, ikinci değerlendirmenin tek radyolog tarafından yapılması intraobserver değerlendirme yapmamıza engel olmuştur. MR görüntülerinin ikinci değerlendirilmesinde radyoloğun hasta kliniği ve çalışma amacıyla hakkında bilgilendirilmesi bir taraf tutma olarak görülse de MR görüntüleri ile ÖÇB rüptürü tanısının doğru koyulabilmesinde AÇB sinyal değişikliğinin yardımcı olabileceğinin bilgisinin verilmesi ÖÇB rüptürü doğru tanı koyma oranını artırdığı gösterilmiştir. Ancak tüm vakaların aynı cerrahi ekip tarafından ameliyat edilmesi ve MR görüntülerinin ikinci değerlendirmesinin aynı radyolog tarafından yapılması çalışmamızın kuvvetli yönlerindendir.

Çalışmamız AÇB sinyal değişikliğinin ÖÇB lezyonlarının değerlendirilmesinde kullanılabileceğini gösteren bir çalışmadır.

KAYNAKLAR

1. **G A Tung, L M Davis, M E Wiggins, and PD Fadele** Tears of the anterior cruciate ligament: primary and secondary signs at MR imaging.RSNA Radiology 1993;188-3.
2. **Van Dyck P, De Smet E, Veryser J, Lambrecht V, Gielen JL, Vanhoenacker FM, Dossche L, Parizel PM.** Partial tear of the anterior cruciate ligament of the knee: injury patterns on MR imaging. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2012 Feb;20(2):256-61.
3. **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.
4. **Ege R.** Diz sorunları. Ankara: Bizim Büro Basım Evi, 1988: 234 -290.
5. **Tandoğan NR.** Ön Çapraz Bağ Yaralanmaları. Tandoğan N R, Alpaslan A M. Diz Cerrahisi. Baskı, Ankara: Haberal Eğitim Vakfı, 1996: 157-177.
6. **Phillips BB .**Arthroscopy of Lower Extremity. Canale S T. Campbell's Operative Orthopaedics.10th Ed, United States Of America: Mosby 2003: 2515-2612.
7. **Prof.Dr. Halit Kayalı, Prof. Dr. Güngör Şatıroğlu, Prof.Dr. Mustafa Taşyürekli** İnsan Embriyolojisi,1990 6. Baskı, syf: 80-83.
8. **Zantop T, Petersen W, H. Fu F.,** Anatomy of the Anterior Cruciate Ligament, Operative Techniques in Orthopaedics 2005 p;20-28.
9. **Petersen W, Tillmann B:** Anatomy and function of the anterior cruciate ligament , Orthopade 2002; 31:710-8.
10. **Petersen W, Unterhauser F, Pufe T,** The angiogenic peptide vascular endothelial growth factor is expressed during the remodeling of free tendon grafts in sheep. Arch Orthop Trauma Surg 2003; 123:168-174.
11. **Tena-Arregui J, Barrio-Asensio C,** Arthroscopic study of the knee joint in fetuses, Arthroscopy 2003; 19:62-68.
12. **Bicer EK, Lustig S, Servien E, Selmi TAS, Neyret P.** Current knowledge in the anatomy of the human anterior cruciate ligament. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2010;18:1075-84.
13. **Tandoğan N.R.:** Klinik Diz Biyomekaniği Diz Cerrahisi Kitabı. Tandoğan N.K. Alpaslan A.M. Haberal Eğitim Vakfı: 1999 Ankara; 157-181.

- 14. Ferretti M, Levicoff EA, Macpherson TA, Moreland MS, Cohen M, Fu FH.** The fetal anterior cruciate ligament: An anatomic and histologic study. *Arthroscopy* 2007;23:278–83.
- 15. Amis A.A., Dawkins G.P.C.:** Functional Anatomy of the Anterior Cruciat Ligament. *J Bone Joint Surg* 1991;73-B/2;260-267.
- 16. Strobel M:** Diagnostic Evaluation of the knee. Springer, N.Y 1990 p2.
- 17. Miller RH. Knee Injuries. Canale ST(Ed.).** Campbell's Operative Orthopaedics. 10th Ed, United States Of America: Mosby; 2003.p. 2165-338.
- 18. Bicer EK, Lustig S, Servien E, Selmi TAS, Neyret P.** Current knowledge in the anatomy of the human anterior cruciate ligament. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2010;18:1075-84.
- 19. Baer GS, Ferretti M, Fu FH.** Anatomy of the ACL. In: Fu FH, Cohen SB (Eds.). *Current Concepts In ACL Reconstruction*. United States of America: Slack Inc; 2008.p.21-32.
- 20. Steckel H, Starman JS, Baums MH, Klinger HM, Schultz W, Fu FH.** Anatomy of the anterior cruciate ligament double bundle structure: a macroscopic evaluation. *Scand J Med Sci Sports* 2007;17:387–92.
- 21. Petersen W, Zantop T.** Anatomy of the anterior cruciate ligament with regard to its two bundles. *Clin Orthop Relat Res* 2007;454:35–47.
- 22. Kopf S, Musahl V, Tashman S, Szczodry M, Shen W, Fu FH.** A systematic review of the femoral origin and tibial insertion morphology of the ACL. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2009;17:213–9.
- 23. Insall JN, Kelly M, Albert H.** Basic Science. In: Insall JN(Ed.). *Surgery of the knee*. 2nd ed. New York : Churchill – Livingstone Inc; 1993. p.1-39.
- 24. Hürel C., Çelebi Gürbüz ÖÇB'** Anotomik ve Biomekanik Özellikleri ve Diz Kinematiğindeki Rolü. *Acta Orthop Trauma Turc.* 1999: 33-5; 396-373.
- 25. Unterhauser, Frank N. MD; Bail, Hermann J. MD; Hoher, Jurgen MD; Haas, Norbert P** Endoligamentous Revascularization of an Anterior Cruciate Ligament Graft. *Clinical Orthopaedics & Related Research*. September 2003. (414):276-288.
- 26. Clarke HD, Scott WN, Insall JN et al.** axial instability. *Orthop Clin North Am.* 2001 Oct; 32(4); 627-37.
- 27. Miller –Cole.** Textbook of arthroscopy 2006: Knee arthroscopy 467-765.
- 28. 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*. March 2000; (372):205-216,.
- 29. N.Reha Tandoğan, A.Mümtaz Alpaslan** Diz Cerrahisi 1996,Ön çapraz bağ cerrahisi 157-177.

30. **U. Insall-Scott** :Surgery of the Knee 2005. 607-712
31. **Allen, A.A., Harner,CD.,Fu,F.H** : Anatomy and Biomechanics of the posterior Cruciate Ligament.Sports Med. Arthroscopy Review, 1994;Vol.2,No.2,81-87.
32. **Cross,M.J.,Francis M.B.,Powel,J.F.:**Longterm followed of posterior cruciate ligament rupture:a study of 116 cases.Am.J.sports MED., 1984;12(4):292.
33. **Cooper DE,Worren RF,Worner JJP,;**The posterior cruciate ligament andposterolateral structures of the knee: Anatomy,function and patterns of injury.Instr, Course Lecture, 40 :249,1991.
34. Von Dommelen BA,Fowler BJ.: Anatomy of posterior cruciate ligament.A rewiev Am. J Sports Med. 1989;17:24.
35. **Veltri, M.D.,Warren ,R.F:** İsolated and combinate posterior cruciate ligament injuries.AAOS Meeting Instructional Couse Lectures,Orlanda.1995.
36. **Cyril B. Frank, Douglas W. Jackson:** Current Concepts Review - The Science of Reconstruction of the Anterior Cruciate LigamentJ. Bone Joint Surg. Am., Oct 1997; 79: 1556 – 76.
37. **Orchard J, Seward H, Mc. Given, Hood S,;** Intrinsic and Extrinsic Risc Factory for Anterior Cruciate Ligaments Injury in Australia Footballers. Am J Sports Med 2001;29-2: 196-200.
38. **Alturfan A. Atalar A.:** ÖÇB Yaralanmalarında Klinik Görüntüleme ve Kantitatif Enstrümanlı Ölçüm. Acta Orthop Trauma Turc. 1999;33-5: 374-380.
39. **Daniel DM, Stone ML,;** Diagnosis of the Knee Ligament Injury; Tests and Measurments of the Joint Laxity. In: Feagin JA, The Crusial Ligaments,Churchill Livingstone:New York, NY;1987:287
40. **U. Insall-Scott:** Surgery of the Knee,Elsevier 2005;607-712.
41. **Tria AJ,;** Clinical Examination of The Knee, Third Edition Ed Insall-Scott 2001; 157-161.
42. **Üzümcügil O, Doğan A, Yalçınkaya M, Akman E, Mumcuoğlu E, Azar N,;** Artroskopik diz ön çapraz bağ onarımında femoral ve tibiyal tünellerin konumunun önemi, Joint Diseases and Related Surgery 2009;20(1):25-31.
43. **Barber F.A.:** Anterior Cruciate Ligament Reconstruction in the skeletally im mature High Performance Athlete. What to Do and When to Do It? Arthroscopy. 1997; 7:220-222.
44. **Mc. Ginty, Burkhart:** Operative Arthroscopy Third edition: Knee arthroscopy 2014;456-567.
45. **Kirkendall, Donald T. PhD; Garrett, William E. Jr, MD, PhD** The Anterior Cruciate Ligament Enigma: Injury Mechanisms and Prevention. Clinical Orthopaedics & Related Research. March 2000;(372):64-68.
46. **Miyasaka K.C., Daniel D.M., Stone M.L.:** The Incidence of Knee Ligement Injuries in General Population. Am J Knee Surg. 1991;4(1): 3-8.

47. MANYETİK REZONAS GÖRÜNTÜLEME, Web sitesi;

http://www.tumrad.net/FileUpload/ds58732/File/manyetik_rezonans_goruntuleme_mrg_.pdf

48. Johnson DL, Warner JJP. Diagnosis for anterior cruciate ligament surgery. Clin Sports Med , 1993;12: 671–684.

49. Karzel RP. MRI of the knee: Pros, pons and results. 7th International Symposium. Advances in Cruciate Ligament Reconstruction of the Knee: Autogenous vs. Prosthetic. California,1990March, 1-3.

50. Prof. Dr. İlhan Erden:Kas-İskelet Manyetik Rezonans Uygulamaları, 2014;55–59

51. PCL TEARS, Web sitesi; <http://radsourc.us/pcl-tear/>

52. 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.

53. Taşer Ö. Diz ekleminde artroskopi. 1984 Acta Orthop Traumatol Turc Supp 6.103-107.

54. DeHaven KE. Acute trauma of the knee. In McGinty JB (ed) Operative Arthroscopy. Raven Press, 1991 New York, pp: 417–4 23.

55. DeHaven K.; Acute Trauma of The Knee In McGinty JB Operative Arthroscopy, Raven press 417-423, 1991.

56. Strehl A, Eggl S.; The value of conservative treatment in ruptures of the anterior cruciate ligament. J Trauma 2007;62(5):1159–62.

57. Long WJ, Scott WN.; Anterior cruciate ligament injuries and reconstruction: Indications, principles and outcomes. Scott WN(Ed.). Surgery of the Knee. 5th Ed, United States of America: Elsevier Churchill – Livingstone Inc; 2012. p.371-84.

58. L.ALTINEL,M.SERHAN,E.KAÇAR, R.A. ERTEN: Diagnostic efficacy of standard knee magnetic resonance imaging and radiography in evaluating integrity of anterior cruciate ligament before unicompartmental knee arthroplasty, Acta Orthop Traumatol Turc 2015;49(3):274-279

59.Amreen Abdul Bari, Shivali Vaibhav Kashikar, Bhushan Narayan Lakhkar, and Mohammad Saleem Ahsan: Evaluation of MRI Versus Arthroscopy in Anterior Cruciate Ligament and Meniscal Injuries, J Clin Diagn Res. 2014 Dec; 8(12): 14–18.

60. Jamal Yaqoob, Muhammad Shahbaz Alam, Nadeem khalid : Diagnostic accuracy of Magnetic Resonance İmaging in assessment of Meniscal and ACL tear Correlation with arthroscopy, Pak.J.Med. Sci 2015;31(2) :236-268.

61. Bari V.,Murad M.: Accuracy of magnetic resonance imaging in the knee, J Coll Physicians Surg Pak. 2013 Jul 13(7) 408-11.

- 62. Dutka J, Skowronek M, Skowronek P, Dutka L.:** Arthroscopic verification of objectivity of the orthopaedic examination and magnetic resonance imaging in intra-articular knee injury. Retrospective study, *Wideochir Inne Tech Maloinwazyjne*. 2012 Mar;7(1):13-8.
- 63. Cain EL Jr, Fleisig GS, Ponce BA, Boohaker HA, George MP, McGwin G Jr, Andrews JR, Lemak LJ, Clancy WG Jr, Dugas JR:** Variables Associated with Chondral and Meniscal Injuries in Anterior Cruciate Ligament Surgery, *J Knee Surg*. 2016 Nov 28 145-149.
- 64. Felli L, Garlaschi G, Muda A, Tagliafico A, Formica M, Zanirato A, Alessio-Mazzola M.;** Comparison of clinical, MRI and arthroscopic assessment of chronic ACL injuries, meniscal tears and cartilage defects, *Musculoskelet. Surg*. 2016 Dec ; 100(3):231-238.
- 65. 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.
- 66. Grodian V.K. Grona W.A.:** A comparison of outcomes at 2 to 6 years after acute and chronic anterior cruciate ligament reconstruction using hamstring tendon grafts. *Arthrosc*. 2000;53:12-34.
- 67. 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.
- 68. Prins M.:** The Lachman test is the most sensitive and the pivot shift the most specific test for the diagnosis of ACL rupture, *Aust J Physiother*. 2006;52(1):66.
- 69. Liu SH, Osti L, Henry M, Bocchi L.:** The diagnosis of acute complete tears of the anterior cruciate ligament. Comparison of MRI, arthrometry and clinical examination, *J Bone Joint Surg Br*. 1995 Jul;77(4): 586 -8.
- 70. Alper Deveci, Deniz Cankaya, Serdar Yilmaz, Güzelali Özdemir, Emrah Arslantaş, and Murat Bozkurt:** The arthroscopical and radiological correlation of lever sign test for the diagnosis of anterior cruciate ligament rupture, *Springerplus*. 2015; 4:830.
- 71. König DP, Rütt J, Kumm D, Breidenbach E.:** Diagnosis of anterior knee instability. Comparison between the Lachman test, the KT-1,000 arthrometer and the ultrasound Lachman test, *Unfallchirurg*. 1998 Mar;101(3):209-13.
- 72. A.Jay Khanna:** MRI for orthopaedic Surgeons, *Thieme*, 2009, 174-175.

Ek-1; Etik Kurul Onay Belgesi

Evrak Tarih ve Sayısı: 01/02/2016-6706



T.C.
SAĞLIK BAKANLIĞI
TÜRKİYE KAMU HASTANELERİ KURUMU
İstanbul İli Beyoğlu Kamu Hastaneleri Birliği Genel Sekreterliği
İstanbul Okmeydanı Eğitim ve Araştırma Hastanesi

Sayı : 48670771-514.10-
Konu : Etik Kurul

UZM. DR. MURAT ÇAKAR
Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği

Kliniğinizde yürütmeyi planladığınız ' Ön Çapraz Bağ Ruptürü Olan Hastalardaki Manyetik Rezonans Görüntülemeye Olası Hataların İncelenmesi ' isimli çalışmanıza ait Okmeydanı Eğitim ve Araştırma Hastanesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 26.01.2016 tarihli toplantısında alınan 407 sayılı kararına göre etik açıdan uygun bulunmuştur.

Gereğini bilgilerinize rica ederim.

Uzm. Dr. Emine TÜRKKAN
İdari Sorumlu

ASLI GİBİDİR
İstanbul Okmeydanı Eğitim ve Araştırma Hastanesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu
01.02.2016 Hemşire: K.TOKGÖZ

GÜVENLİ ELEKTRONİK İMZALI ASLI İLE AYNI DİR
04 Şubat 2016
Okmeydanı Eğitim ve Araştırma Hastanesi
Hüseyin AKSOY
Evrak Kayıt Sorumlusu

Darülaceze Cad. No:27/27A Şişli / İSTANBUL
Telefon:314 55 12 Faks:02122217800
e-Posta: a@a.com
Elektronik imzalı suretine: <http://ebys.beyoglubirltik.gov.tr/envision/Dogrula/NF39LZH> erişebilirsiniz.

Ayrıntılı bilgi için irtibat: Keziban TOKGÖZ
Etik Kurul Birimi

Bu belge, 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununa göre Güvenli Elektronik İmza ile imzalanmıştır.

ÖZGEÇMİŞ

I- Bireysel Bilgiler

Adı-Soyadı: Fatih Mehmet Erkin

Doğum yeri ve tarihi: İstanbul-1978

Uyruğu: T.C

Medeni durumu: Evli

Askerlik durumu: Terhis

İletişim adresi ve telefonu: Fevzi Çakmak Mah. 1132.sok.No:16
Daire:8 Atışalanı,Esenler-İstanbul erkin.fatihmehmet@yandex.com

Yabancı dili: İngilizce

II- Eğitimi (tarih sırasına göre yeniden eskiye doğru)

2012-Halen ;S.B.Ü. Okmeydanı S.U.M.Ortopedi ve Travmatoloji

1997-2003 ; Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi

1995-1997 ; Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Biyoloji

1989-1995 ; Kocamustafapaşa Lisesi

1984-1989 ; Sancaktar Hayrettin İlköğretim Okulu

III- Ünvanları (tarih sırasına göre eskiden yeniye doğru)

IV- Mesleki Deneyimi

2012-Halen ; S.B.Ü. Okmeydanı S.U.M.Ortopedi ve Travmatoloji
Asistan Doktor

2004-2011 ; Bezmi Alem Valide Sultan Vakıf Gureba Hastanesi
Pratisyen Hekimlik

V- Üye Olduğu Bilimsel Kuruluşlar

VI- Bilimsel İlgi Alanları

2016 Kemik Eklem Kongresi Sözlü Bildiriler;

C Reaktif Protein Sonuçlarındaki Değişimin Femur Proksimal
Bölge Kırıklı Olguların Tedavi Sürecine Etkileri

*Cem Dinçay Büyükkurt, Haluk Çabuk, Mehmet Fatih
Erkin, Ali Çağrı Tekin, Müjdat Adaş, Süleyman Semih
Dedeoğlu, Emin İrfan Gökçay, Hakan Gürbüz*

Eklem İçi Radius Alt Uç Kırıklarında Plak İle Osteosentez Ve
Eksternal Fiksator Uygulanan Olguların Uzun Dönem
Fonksiyonel Sonuçları

*Cem Dinçay Büyükkurt, Haluk Çabuk, Mehmet Fatih
Erkin, Süleyman Semih Dedeoğlu, Müjdat Adaş, Ali
Çağrı Tekin, Yunus İmren, Hakan Gürbüz, Emin İrfan
Gökçay*