



T.C.

SAĞLIK BAKANLIĞI

İSTANBUL EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ

ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ KLİNİĞİ

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Tolga TÜZÜNER

**ANTEROLATERAL LİGAMENT RÜPTÜRÜNÜN ÖN
ÇAPRAZ BAĞ REKONSTRÜKSİYONU SONRASI
ROTASYONEL STABİLİTEYE VE KLİNİK
SONUÇLARA ETKİSİ**

DR. TAHSİN GÜRPINAR

ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ

UZMANLIK TEZİ

İSTANBUL-2015

ÖNSÖZ

Tez çalışmam sürecinde tüm bilgi, donanım ve deneyimini benimle paylaşan ve yol gösteren, değerli zamanlarını benim için feda eden, bu süreçte her türlü sorunumla yakından ilgilenen ve çözümleyen, tez danışmanım ve hocam sayın Doç. Dr. Tolga TÜZÜNER'e ve uzmanlık eğitimimin tüm basamaklarında yanımda olan, hiçbir konuda desteğini esirgemeyen, yetişmemde büyük katkıları olan hocam sayın Doç. Dr. Yusuf ÖZTÜRKMEN'e sonsuz saygı ve şükranlarımı sunarım.

Asistanlığımın ilk yarısında engin bilgi birikiminden ve tecrübesinden yararlanma fırsatı bulabildiğim değerli hocam Prof. Dr. Mustafa Caniklioğlu'na teşekkürlerimi sunarım.

Asistanlık eğitimim boyunca bilgi ve tecrübelerinden faydalandığım değerli uzman ağabeylerim Op.Dr. Ali Bayman'a, Op.Dr. İlhan Açıkgöz'e, Op.Dr. Murat Mert'e, Op.Dr. İ.Erhan Mumcuoğlu'na, Op.Dr. Hakan Özdemir'e, Doç.Dr. Onat Üzümcügil'e, Op.Dr. Emrah Kovalak'a, Op.Dr. Alican Barış'a, Op.Dr. Ali Volkan Özlük'e, Op.Dr. Serkan Çağan'a Op.Dr. Erhan Şükür'e ve yeni çalışma fırsatı bulduğum Op.Dr. Cenk Ermutlu'ya, Op.Dr. Mustafa Güngör'e, Op.Dr. Esra Çirci'ye sonsuz saygı ve şükranlarımı sunarım.

Asistanlığım boyunca üzerimde çok büyük emekleri olan değerli abilerim ve arkadaşlarım Op.Dr. Hakan Kıvılcım'a, Op.Dr. Sinan Erdoğan'a, Op.Dr. Engin Çarkçı'ya, Op.Dr. Sertaç Topalhafizoğlu'na, Op.Dr. Gökhan Barbaros'a, Dr. A.Ethem Ünkar'a, Dr. Barış Polat'a, Dr. Abdullah Obut'a, Dr. Humam Bakı'ye, Dr. Enes Kanay'a, Dr. O.Nuri Özyalvaç'a, Dr. Ahmet Şenel'e, Dr. Ziya Demirci'ye, Dr. Ayşe Esin Uygur'a, Dr. Atakan Telatar'a ve Dr. Taner Kaya'ya teşekkürlerimi sunarım.

Servis, ameliyathane ve poliklinik mesaisi sırasında katkıları, özverili çalışmalarını için tüm hemşire, teknisyen ve personel arkadaşlarıma sevgilerimi sunarım.

Mesleki ve sosyal yaşamım boyunca bana her türlü sevgi ve özveri ile hem maddi hem manevi olarak destek sağlayan anneme, babama ve kardeşime en içten teşekkürlerimi sunarım. Sevgili eşim Derya Gürpınar'a her koşulda bana her türlü desteklerinden dolayı sonsuz teşekkür ederim.

Dr. Tahsin GÜRPINAR İstanbul-2015

İÇİNDEKİLER

İçindekiler

ÖNSÖZ	ii
İÇİNDEKİLER	iii
KISALTMALAR	v
TABLO LİSTESİ	vi
ŞEKİL LİSTESİ	viii
ÖZET	x
ABSTRACT	xii
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1. ÖN ÇAPRAZ BAĞ	4
2.1.1. Ön çapraz bağın tarihçesi	4
2.1.2. Ön çapraz bağın yapısı	5
2.1.3. Ön çapraz bağın anatomisi	5
2.1.4. Diz ve ön çapraz bağ biyomekaniği	8
2.1.5. Ön çapraz bağ yaralanma mekanizması	9
2.1.6. Ön çapraz bağ görüntüleme yöntemleri	10
2.2. ANTEROLATERAL LİGAMENT	11
2.3. İNSTABİLİTELER	13
2.3.1.1. Anteromedial rotasyonel instabilite	14
2.3.1.2. Anterolateral rotasyonel instabilite	14
2.3.1.3. Posterolateral rotasyonel instabilite	15

2.3.2.	Kombine rotasyonel instabiliteler	17
2.3.3.	Tek planlı instabiliteler	17
2.3.3.1.	Medial instabilite	17
2.3.3.2.	Lateral instabilite	17
2.3.3.3.	Posterior instabilite	18
2.3.3.4.	Anterior instabilite	18
2.4.	CERRAHİ TEKNİK	18
3.	GEREÇ VE YÖNTEMLER	24
4.	BULGULAR	33
5.	VAKA ÖRNEKLERİ	45
5.1.	HASTA 1	45
5.2.	HASTA 2	46
5.3.	HASTA 3	47
5.4.	HASTA 4	48
6.	TARTIŞMA.....	49
7.	SONUÇLAR.....	60
8.	KAYNAKLAR.....	62

KISALTMALAR

- AÇB** : Arka çapraz bağ
ALL : Anterolateral ligament
ÖÇB : Ön çapraz bağ
LCL : Lateral kollateral ligament
LFE : Lateral femoral epikondil
GT : Gerdy tüberkülü
PT : Popliteus tendonu
PL : Posterolateral
AM : Anteromedial
IKDC : International Knee Documentation Committee
VKI : Vücut kitle indeksi
ITB : İliotibial band

TABLO LİSTESİ

Tablo 1. Hastaların yaş ortalamaları, cinsiyet ve taraf oranları	34
Tablo 2. Hasta gruplarının travma mekanizması oranları.....	34
Tablo 3. Hasta gruplarının başvuru şikayetlerinin dağılımı	35
Tablo 4. Medial ve lateral menisküs lezyonlarının oranları ve yapılan tedavi	35
Tablo 5. Hasta gruplarının ameliyat öncesi ve sonrası Lysholm diz skorları ve ameliyat öncesi ile sonrası Lysholm skoru değişiklikleri.....	36
Tablo 6. Hasta gruplarının ameliyat öncesi ve sonrası Tegner aktivite düzeyleri ve ameliyat öncesi ile sonrası Tegner aktivite düzeyleri değişiklikleri.....	37
Tablo 7. Hasta gruplarının ameliyat öncesi ve sonrası IKDC 2000 skorları ve ameliyat öncesi ile sonrası IKDC 2000 skoru değişiklikleri	37
Tablo 8. Hasta gruplarının Mc Murray ve Pivot-shift testi dağılımları	38
Tablo 9. Hasta gruplarının Lachman ve ön çekmece testi pozitiflikleri dağılımı.....	39
Tablo 10. Hasta gruplarının ortalama ameliyat sonrası uyluk çapı ve ameliyat sonrası iç rotasyon dereceleri farkları	39
Tablo 11. Hasta grupların cerrahi sonrası ağrı süresi, günlük yaşama dönüş süresi, diz eklem hareket açıklığına geliş süresi, spora dönme oranları, spora dönüş süreleri	40
Tablo 12. Hasta gruplarının ameliyat sonrası instabilite şikayetleri.....	40
Tablo 13 Medial menisküs lezyonu olan ve olmayan hastaların Lysholm diz skoru, Tegner aktivite skoru, IKDC 2000 skorları.....	41
Tablo 14. Lateral menisküs lezyonu olan ve olmayan hastaların Lysholm diz skoru, Tegner aktivite skoru, IKDC 2000 skorları.....	42
Tablo 15. Mc Murray testi pozitif olan hastaların menisküs lezyonu oranları	42
Tablo 16. Hastaların ameliyat sonrası Lysholm diz skoru ile spora dönüşleri arasındaki ilişki	43

Tablo 17. Hastaların ameliyat sonrası Lysholm diz skoru ile spora dönüş süreleri arasındaki ilişki	43
Tablo 18. Hastaların ameliyat sonrası Lysholm diz skoru ile kuadriceps atrofileri arasındaki ilişki	43



ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1. Eklem içi yapılar medial ve lateral menisküsler, ÖÇB ve AÇB	6
Şekil 2. AM ve PL bantların fleksiyon ve ekstansiyonda görünümü. a-fleksiyon b- ekstansiyon.....	7
Şekil 3. Femoral kayma ve yuvarlanma hareketinin farklı fleksiyon derecesinde şematik görünümü	8
Şekil 4. Ön çapraz bağ travma mekanizması: Ekstansiyona yakın dizde oluşan ani yavaşlama ve femur üzerinde tibial rotasyon	9
Şekil 5. Ön çapraz bağın manyetik rezonans (MR) ile görüntülenmesi a. sağlam ÖÇB b. yırtık ÖÇB.....	11
Şekil 6. ALL nin anatomisi: Femur lateral epikondilden tibiada gerdy tuberkülünün posterioruna uzanır.	12
Şekil 7. Şematik görüntü, koronal MR kesiti ve kadavrada ALL nin tanımlanması. LCL: lateral kollateral ligament, ALL: Anterolateral ligament, FEM: Femur, MEN: Menisküs, TIB: Tibia, P: popliteus tendon, ILGA: inferior lateral genikuler arter.	13
Şekil 8. Lachman ve ön çekmece testleri.....	15
Şekil 9. Pivot Shift testi : Diz ekstansiyondayken valgus stresi ve dizi fleksiyona getiren bir kuvvet uygulanır. Diz 20 ile 30 derece arası fleksiyona getirildiğinde, anteriora sublukse olan tibia, iliotibial bandın etkisiyle femura göre normal olan pozisyonu	15
Şekil 10. Rotasyonel instabilite: Anterolateral instabilite, anteromedial instabilite, posteromedial instabilite, posterolateral instabilite	16
Şekil 11. Hastanın hazırlanması ve ameliyat masasındaki pozisyonu.....	19
Şekil 12. Hamstring tendonlarının greft olarak alınması.....	21
Şekil 13. Tibial tünelin yerinin belirlenmesi	22
Şekil 14. ÖÇB nin femoral yapışma yeri, femoral tünelin hazırlanması.....	22
Şekil 15. Femoral tespit materyalleri	23

Şekil 16. Rotasyon ölçümlerini yaptığımız cihaz	31
Şekil 17. Loarbach ve ark. kullandığı rotameter	32
Şekil 18. Hastaların ALL yırtık olup olmamasına göre dağılımı	33
Şekil 19. S.Ş 29 Y Erkek hasta ÖÇB ve ALL yırtık koronal ve aksiyel kesitlerde (Grup I)	45
Şekil 20. C.A 21 Y Erkek hasta ÖÇB ve ALL yırtık koronal ve aksiyel kesitlerde (Grup I).....	46
Şekil 21. K.A 40 Y Erkek hasta izole ÖÇB yırtığı. ALL sağlam olarak izleniyor koronal ve aksiyel kesitlerde (Grup II)	47
Şekil 22. M.U 31 Y Erkek hasta izole ÖÇB yırtığı. ALL sağlam olarak izleniyor koronal ve aksiyel kesitlerde (Grup II)	48

ÖZET

ÖÇB rekonstrüksiyon cerrahisi en sık yapılan ortopedik prosedürlerden birisidir. Her ne kadar klinik sonuçlar oldukça tatmin edici olsa da başarılı cerrahilerden sonra bile devam eden rotasyonel instabilite görülebilmektedir. Bu durum özellikle yüksek beklentisi olan elit sporcu gruplarında memnuniyetsizlik nedeni olabilmektedir. Bu devam eden rotasyonel instabilitenin nedeni henüz tam olarak bilinmemektedir. Bu konuda değişik anatomik yapıların ya da cerrahi tekniklerin rolü olduğu düşünülmektedir. Bunlardan biri de ALL ligament ve onun biyomekaniğe katkılarıdır.

ALL biyomekaniği yeni çalışılmış bir konu olup ALL nin dizin iç rotasyonunu kısıtladığı düşünülmektedir. Biz de bu hipotezden yola çıkarak devam eden rotasyonel instabilitede ALL nin yırtık olmasının rolü olabileceğini düşünmekteyiz. Bu nedenle izole ÖÇB yırtığı olan hastalar ile buna ek olarak ALL yırtığı olan hastaların rotasyonel stabiliteilerinin ve klinik sonuçlarının karşılaştırılmasını planladık.

İstanbul Eğitim Araştırma Hastanesinde son 3 yılda tek demet anatomik ÖÇB rekonstrüksiyonu yapılmış olan ve cerrahi sonrası 6 ayını doldurmuş, radyolojik dökümantasyonu yapılmış, önerilen rehabilitasyon programına uymuş, takipleri düzenli yapılabilmiş, tedavinin başarısını etkileyecek ek sorunları olmayan ve rekonstrüksiyon cerrahisi sonrası ağır travma geçirmemiş 73 hasta çalışmaya dahil edildi. Cerrahi rekonstrüksiyon sonrası çeşitli nedenlerle tekrar ameliyat edilen ve sonuçları etkileyebilecek farklı cerrahi yöntemle ameliyat edilen hastalar çalışmaya dahil edilmedi. Tüm hastaların ameliyat öncesi MR görüntüleri tekrar incelenerek ALL yırtığı araştırıldı. Hastalar ALL nin yırtık olup olmamasına göre iki gruba ayrıldı. Hastaların mobilizasyon zamanları, ağrı süreleri, normal yaşama dönme süreleri, işe ve spora dönüş süreleri, son eklem hareket açıklıkları, ön çekmece, Lachman ve Pivot-shift testleri, IKDC 2000 skoru, Lysholm diz skoru, Tegner puanı, revizyon ihtiyacı ve sportif faaliyetlerde etkilenme düzeyi değerlendirilerek klinik sonuçları ortaya kondu. Hastalar son kontrole çağırıldıklarında sağlam dizleri ile karşılaştırmalı olarak rotasyon ölçüm cihazı benzeri cihaz ile uygulanan 5 ,10 ve 15 nM tork değerlerine karşılık dizlerin iç rotasyon değerleri

ölçülerek kaydedildi. Ardından gruplar arasındaki klinik sonuçlar ve rotasyonel instabilite istatistiksel olarak karşılaştırıldı.

ÖÇB ve ALL nin beraber yırtık olduğu grupta iç rotasyon farkı 5 nM tork uygulandığında ortalama 4,1 derece, 10 nM uygulandığında ortalama 4,2 derece, 15 nM uygulandığında ise ortalama 4,9 derecedir. İzole ÖÇB yırtığı grubunda ise 5 nM tork uygulandığında ortalama 1,8 derece 10 nM tork uygulandığında 1,4 derece ve 15 nM tork uygulandığında ortalama 2,3 derece olarak bulundu. Grup I'in iç rotasyon farkı 5 nM uygulanan tork değerinde, 10 nM de ve 15 nM de ortalaması Grup II'ye göre istatistiksel olarak anlamlı yüksek saptandı (hepsi için $p < 0,001$).

Çalışmamızda uyguladığımız tüm tork değerlerine karşın iç rotasyon değerleri her iki grup arasında anlamlı olarak farklı bulundu. Ameliyat sonrası Pivot-shift testi sonuçları arasında istatistiksel fark bulamamış olsak da ALL yırtığının ÖÇB yırtığı ile yüksek oranda beraber görüldü. Her ne kadar tek bir anatomik yapıyı bu derece kompleks ve mükemmel biyomekaniği olan bir eklemde hedef göstermek doğru olmasa da bu yırtıkların özellikle profesyonel sporcularda klinik sonuçları etkileyebilecek faktörlerden biri olduğunu düşünmüyoruz. Bu nedenle özellikle yüksek seviyeli sporcularda ÖÇB sorunlarına yaklaşımda ALL'nin dikkate alınması daha iyi klinik sonuçların alınabilmesini sağlayabilir. Bununla beraber daha spesifik gruplarda prospektif randomize çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

ABSTRACT

Anterior cruciate ligament (ACL) reconstruction is one of the most common orthopedic procedures. However, despite very satisfactory clinical outcomes, persistence of a certain rotatory instability can be seen, even in cases of reconstructions with no detectable intra or postoperative complications, and regardless of the type of graft used. The cause of this phenomenon is not completely understood yet. Recently, Claes et al. implied the ALL's involvement in tibial rotational stability and they indicated a high incidence of ALL injury (78.7%) in patients with ACL reconstructed knees. The aim of our study is to compare the clinical results and rotational stability between isolated ACL injury group and anterolateral ligament involving group.

73 patients who went under surgery for ACL reconstruction in the last three years in İstanbul Education and Research Hospital and had 6 months follow up are included in this study. All MRI images of patients are reviewed to investigate if the anterolateral ligament is ruptured or not. Patients are divided in to two groups according to presence of ALL rupture. Mobilization time and duration of painful period after surgery, time to return normal daily life, occupation, sportive activities and last range of motion level, anterior drawer and Lachman tests, quadriceps atrophy, International Knee Documentation Committee subjective knee evaluation score, Lysholm knee score, Tegner activity score, necessity of revision, success level at sportive activities of the patients were evaluated. At the last follow up rotational stability is measured by a non-invasive rotameter like device. 5,10 and 15 nM internal rotation torqs are applied by using the rotameter like device and the internal rotational values are measured. Clinical results and rotational stability of two groups are compared statistically.

Average internal rotational difference between two knees in isolated ACL injury group at 5 nM, 10 nM and 15 nM tork was 1.8, 1.4 and 2,3 degree respectively. In combined ACL and ALL rupture group the average internal rotational difference at 5 nM, 10 nM and 15 nM tork was 4.1, 4.2 and 4,9 degree respectively. The difference between two group was statistically significant. ($p < 0.01$ in all groups)

We found the internal rotational instability difference statistically significant between two groups in all tork values we applied. Eventhough we couldn't find statistical significancy at post op Pivot-shift test between two groups we found high prevelance of ALL rupture with ACL rupture. We think the internal rotational stability difference at the anterolateral ligament combine rupture group can be clinically important especially for professional athletes. To achieve better clinic results and rotational stability, ALL rupture should be investigated at the patients with ACL rupture and reconstruction of ALL can be considered especially for professional athletes.

1. GİRİŞ VE AMAÇ

ÖÇB yaralanmaları gerek yüksek beklentili sporcularda gerekse aktivite düzeyi yüksek genç hastalarda en çok görülen travmalardandır. Cerrahi teknik ve implant tasarımlarının gelişimi ile beraber başarı oranları oldukça yüksek olsa da bu cerrahiden sonra eski aktivite düzeyini yakalayamamak ya da rezidüel sorunlar zaman zaman devam etmektedir. Bunun da ötesinde sorunun ne zaman olacağının öngörülememesi de konuyu güncel ve araştırılabilir kılmaktadır. Rotasyonel instabilite de bunlardan biridir(1, 2).

ÖÇB dizde ön arka ve rotasyonel stabiliteyi sağlayan en önemli anatomik yapıdır ve bu nedenle ÖÇB yaralanması sonrası dizde instabilite meydana gelebilmektedir. Bu instabilitenin tedavisi ve dizin normal biyomekaniğine kavuşması için cerrahi tedavi öncelikli seçenek olmaktadır. ÖÇB yırtığı sonrası yapılan cerrahi tedaviler sonrasında bile bu instabilite ve Pivot-shift testinin pozitifliğinin devam edebildiği bilinmektedir. Bu durum hastalarda spor faaliyetlerinde ve fonksiyonel sonuçlarda tatminsizlik yaratabilmektedir (3, 4).

ÖÇB yırtığı sonrası devam eden instabilite kompleks bir durum olup pek çok faktörden etkilenebilir. Konuyla ilgili yapılmış çalışmalarda greftin pozisyonu, tünellerin yerleri, tek veya çift demet rekonstrüksiyonlar ve periferal plastilerin eklenip eklenmemesi gibi pek çok faktör üzerinde çalışılmıştır (5, 6). Zantop ve arkadaşları sağlam kadavra dizlerinde yaptıkları çalışmalarında anteromedial ve posterolateral demetleri ayrı ayrı keserek dizin kinematiğine olan etkilerini karşılaştırmışlar ve posterolateral demet kesildiğinde oluşan rotasyonel instabilitenin anlamlı olarak yüksek olduğunu göstermişlerdir (7). Posterolateral demetin bu rotasyonel önemi nedeniyle iki demet

rekonstrüksiyonların rotasyonel stabiliteyi daha iyi sağladığını gösteren pek çok çalışma yapılmıştır ancak literatürde aksi yönde de çalışmalar mevcuttur (8). Monaco ve arkadaşları ise rotasyonel stabilite için anterolateral bölgenin güçlendirildiği periferal plastilerin eklenmesini önermişler ve tek demet rekonstrüksiyona ilave periferal rekonstrüksiyon yaptıkları çalışmalarında rotasyonel stabilitenin çift demet rekonstrüksiyon yapılan hastalardan daha üstün olduğunu göstermişlerdir (6). Hasta sayısının çok olması ve konunun araştırmalara açık olması nedeniyle yeni yöntemler, yeni çalışmalar ortaya çıkmaktadır ve literatürde birbirleriyle çelişen onlarca yayın vardır. Halen birçok sorunun yanıtı tam bilinmemektedir. Farklı tedavi yöntemlerinin varlığı ve birbiriyle çelişen yayınların yapıyor olması tam bir fikir birliğine varılamadığının da göstergesidir (2).

Rotasyonel stabiliteyle ilişkisi olduğu düşünülen bir başka anatomik yapısı ise ALL'dir. ALL ile ilgili bilgiler Paul Segond'a kadar uzanmakla beraber 2013'de Claes ve ark. yaptıkları anatomik bir çalışmayla bu yapıyı detaylı olarak tarif ettiler (9). Son yıllarda ALL ile ilgili anatomik, radyolojik ve biyomekanik çalışmalar yayınlandı. Femur lateral kondilinde lateral kollateral ligamentin önünden başladığı ve tibiada Gerdy tüberkülünün posterioruna yapıştığı gösterildi. Yapışma yerleri göz önüne alınarak tibial iç rotasyonu sınırlayıcı etkisinin olacağı ve yaralanmalarında rotasyonel instabilite yaratabileceği düşünüldü. Güncel bir çalışmada ise ön çapraz bağ yırtıklarıyla beraber % 78 e varan oranlarda ALL yaralanmasının birlikte olabileceğine değinildi (10-12).

ALL biyomekaniği Parsons ve ark. tarafından çalışıldı. 20 kadavra dizinde robotik ölçüm cihazı ile ön-arka ve rotasyonel stabiliteye olan etkisini araştırdılar. Özellikle artmış fleksiyon derecelerinde iç rotasyon sınırlayıcı etkisi olduğunu gösterdiler. Ön-arka stabilitede ise önemli bir katkısının olmadığına değindiler (12).

Literatürde ALL tamiri veya rekonstrüksiyonuna yönelik Sonnery ve ark.'nın 2 yıllık ALL rekonstrüksiyonu sonuçları dışında bir çalışma bulunmamaktadır. Öncesinde yapılan periferal plastilerde ALL uzanımına benzer rekonstrüksiyonlar ve kapsüller pilikasyonlar yapılmıştı. Sonnery ve ark. ise seçilmiş hasta grubunda anatomik tek demet ÖÇB rekonstrüksiyonuna ek olarak ALL rekonstrüksiyonu da yaptılar. Hamstring tendon

greftlerini 3 kat olarak ÖÇB rekonstrüksiyonu için ve tek kat olarak da ALL rekonstrüksiyonu için kullandılar. İyi klinik sonuçlar elde etmişler ancak kontrol grupları olmaması nedeniyle bir karşılaştırma yapmamışlardır (5, 10). Bu konuda henüz yeterince çalışma mevcut değildir.

ALL hakkında yapılan bu yeni araştırmaların ışığında ÖÇB rekonstrüksiyonu sonrası devam eden rotasyonel instabilitenin nedenlerinden birinin de ALL de yaralanması olduğunu düşünüyoruz. Çalışmamızda izole ÖÇB yırtığı olan hastalar ile buna ek olarak ALL yırtığı olan hastaların ÖÇB rekonstrüksiyonu sonrası rotasyonel stabilitelerinin ve klinik sonuçlarının karşılaştırılması planlanlandı.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. ÖN ÇAPRAZ BAĞ

2.1.1. Ön çapraz bağın tarihçesi

ÖÇB anatomisi ile ilgili ilk bilgilere milattan önce 3000 yılına ait eski Mısır papiruslarında rastlanmıştır. Hipokrat (M.Ö. 460-370) ligament yaralanmasına bağlı diz ekleminde subluksasyondan bahsetmiştir. ÖÇB ile ilgili ilk detaylı açıklama ise Claudius Galen (M.Ö. 129-199) tarafından yapılmıştır. Dizi destekleyen yapılardan bahsedilirken ÖÇB, ligamenta genu cruciate olarak adlandırılmıştır (13). 1836'da Almanya'da Weber kardeşler tarafından ÖÇB kesildikten sonra ortaya çıkan tibianın öne arkaya anormal hareketi not edilmiştir. ÖÇB yırtığı ilk olarak 1845 yılında Fransız cerrah Amedee Bonnet tarafından tarif edilmiştir. 'Lachman testi' ilk kez 1875 yılında Georges C. Noulis tarafından tanımlanmıştır. 1876 yılında Dittel, diz ligament yaralanma mekanizmaları ile ilgili çalışmalar yapmış, Bonnet ile benzer şekilde ÖÇB yaralanmalarının çoğunun femoral yapışma yerinden olduğunu bulmuştur (14).

Paul Segond, 1879 yılında ÖÇB yırtıklarının semptom ve bulguları ile ilgili detaylı ilk açıklamayı yapmıştır. Segond, travmaya eşlik eden 'pop' sesi, şiddetli eklem ağrısı, hızlı gelişen eklem efüzyonu ve klinik muayenede tibianın anormal ön-arka hareketini ÖÇB yırtığının kanıtı olarak belirtmiştir. ÖÇB yaralanmasında dünyadaki ilk primer tamir sonuçları, 1900 yılında W. H. Battle, 1903 yılında Mayo Robson tarafından yayınlanmıştır. 1917 yılında Hey Groves fascia lata otogrefti kullanarak, 1934 yılında Galeazzi hamstring otogrefti kullanarak ÖÇB rekonstrüksiyonunu tarif etmişlerdir. 1963 yılında Kenneth Jones santral 1/3 patellar tendonu kemik bloğuyla beraber kullanarak ÖÇB rekonstrüksiyonu

yapmıştır. 1980 yılında Dave Dandy karbon fiber kullanarak ilk kez artroskopik rekonstrüksiyonu tariflemiştir (14).

2.1.2. Ön çapraz bağın yapısı

Ligament gevşek bağ doku matriksi içine yerleşmiş birçok fasikül içerir. Fasikül yapısı esas olarak tip 1 kollajenden, gevşek bağ dokusu yapısı tip 3 kollajenden oluşmuştur (15).

Ön çapraz bağın kesitinde izlenen hücre tipleri düzenli değildir. İğsi şekilli fibroblastların yanında, tip 2 kollajen oluşturan kıkırdak benzeri hücreler de vardır. Tibia yapışma bölgesinin 5-10 mm proksimalinde bağın fibrokartilaj doku içerdiği görülmüştür. Bu bölge diz ekstansiyonu sırasında fizyolojik sıkışmaya maruz kalan bölgedir. Aralıklı makaslama ve kompresif streslerin, gevşek bağ dokusu içerisinde fibrokartilaj gelişme mekanizmasından sorumlu olduğu düşünülmektedir (15).

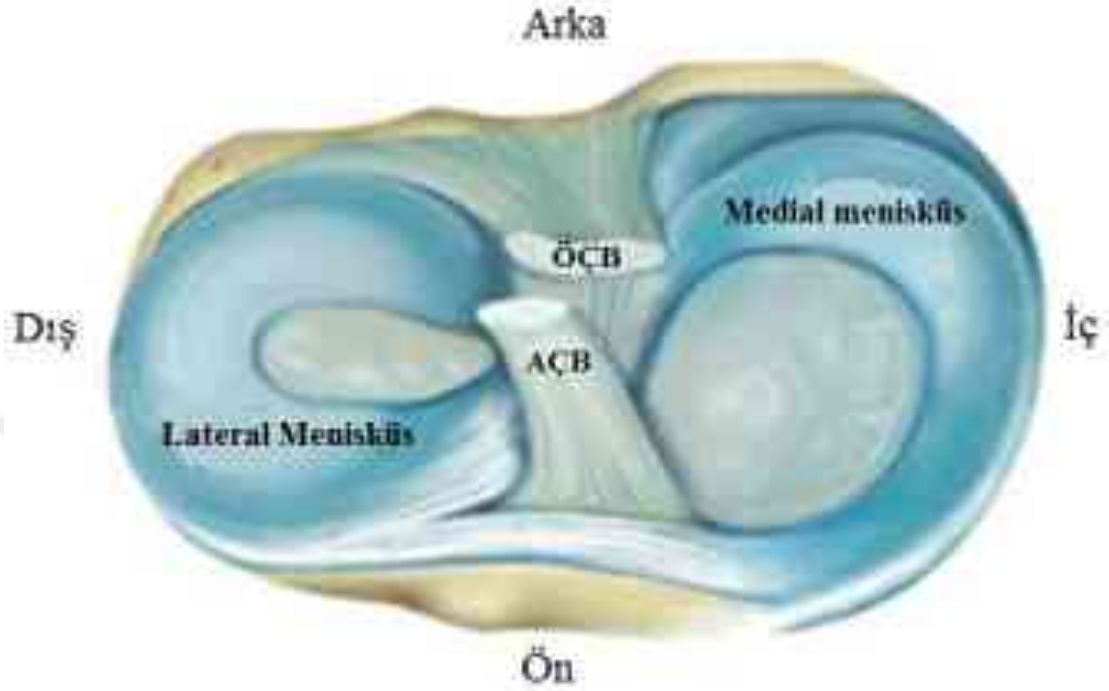
Bağın kemiğe yapışma bölgesinde 4 farklı katman dikkati çeker.

1. Bağın lifleri
2. Mineralize olmamış kartilaj
3. Mineralize kartilaj
4. Subkondral kemik plağı

Kemikten bağına geçiş bölgesindeki bu mikroyapı, sertlikte aşamalı bir azalmaya ve böylece stresin yapışma bölgesinde birikmesinin engellenmesine neden olur (15).

2.1.3. Ön çapraz bağın anatomisi

Diz eklemi kemik ve kıkırdak yapılar, eklem dışı yapılar ve eklem içi yapılar olmak üzere 3 bölümde incelenebilir. Kemik yapılar patella, femoral kondiller ve tibial platolardır. Diz eklemının fonksiyonlarına destek olan eklem kapsülü, kollateral bağlar ve muskulotendinöz (kuadriçeps kası, gastroknemius kası, medial ve lateral hamstringler, popliteus kası ve iliotibial bant) yapılar eklem dışı yapılar olarak tanımlanır. Eklem içi oluşumlar ise medial ve lateral menisküsler, ÖÇB, AÇB, sinovyal zar ve sıvıdır (16) (Şekil 1).



Şekil 1. Eklem içi yapılar medial ve lateral menisküsler, ÖÇB ve AÇB

Diz eklemi patellofemoral ve tibiofemoral eklemlerden oluşan, vücudun en büyük eklemidir. Menteşe tipi bir eklem olan diz eklemi, fleksiyon ve ekstansiyon hareketini yaparken femur kondilleri tibia platosu üzerinde yuvarlanma, kayma ve rotasyon hareketlerini yapar. Diz eklemi anatomik yapısı, fonksiyonları ve göreceli olarak travmaya açık pozisyonu nedeniyle en sık yaralanan eklemlerden biridir. ÖÇB yırtığı, ÖÇB'nin diz stabilitesindeki katkısı nedeniyle sıkça karşılaştığımız bir yaralanmadır (16).

Ön çapraz bağ eklem içi 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 tibiada, lateral menisküs ön boynuzunun medialindeki, anterior eminensianın anterolateralindeki fossaya yapışır. Tibial 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 ligament oval şekillidir ve kesit alanı ortalama olarak kadınlarda 36 mm², erkeklerde 44 mm²'dir (14, 17).

Ön çapraz bağın iki banttardan oluştuğu fikri geniş olarak kabul görmüştür (18) (Şekil 2). Bu bantlara tibiya yapışma yerlerine göre anteromedial (AM) ve posterolateral (PL) bant isimleri verilir. Femur yapışma yerinde AM bant proksimalden, PL bant distalden kaynaklanır (19). Femoral yapışma yeri ekstansiyonda dikey bir oryantasyonda iken fleksiyonda yatay konuma gelir. Ekstansiyonda ÖÇB'nin uzunlamasına aksında dikeye göre yaklaşık 26 derece anteriora açılma 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) (17).

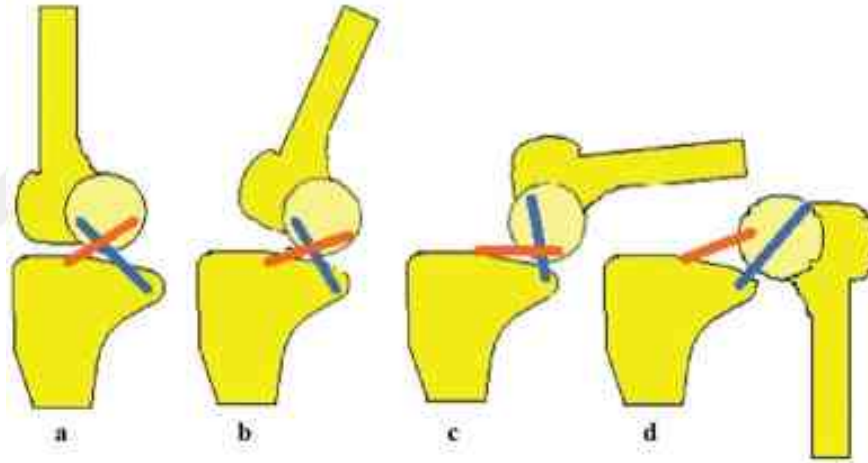
Diz eklemi ekstansiyondan fleksiyona gelirken ÖÇB'nin AM ve PL bantları üzerindeki gerginlik, femoral yapışma yerlerinin oryantasyonunun değişmesine bağlı olarak değişir (20). PL bant ekstansiyonda gerginken, diz fleksiyonu arttıkça gevşer. AM bant ise ekstansiyonda gevşerken, diz fleksiyonu arttıkça gerginleşir (16, 17) (Şekil 2).



Şekil 2. AM ve PL bantların fleksiyon ve ekstansiyonda görünümü. a-fleksiyon b-ekstansiyon

2.1.4. Diz ve ön çapraz bağ biyomekaniği

Diz ekleminin ekstansiyondan fleksiyona gelme hareketi sırasında, femur kondilleri tibial platosu üzerinde arkaya doğru yuvarlanma ve kayma hareketleri yapmaktadır (Şekil 3). Ayrıca lateral femoral kondil medial kondilden büyük olması nedeniyle fleksiyon sırasında tibiada iç rotasyon, ekstansiyon sırasında dış rotasyon oluşmaktadır. Tam ekstansiyonda dizde rotasyon hareketi yapılamaz. Tüm bu hareketler sırasında dizin stabilizasyonunu sağlayan pasif ve aktif stabilizatör yapılar vardır. Kas ve tendonlar aktif stabilizatörler olarak görev görür. ÖÇB, AÇB, iç ve dış yan bağlar, menisküsler, eklem kapsülü ve kemik yapı pasif stabilizatör yapılarıdır (21).



Şekil 3. Femoral kayma ve yuvarlanma hareketinin farklı fleksiyon derecesinde şematik görünümü

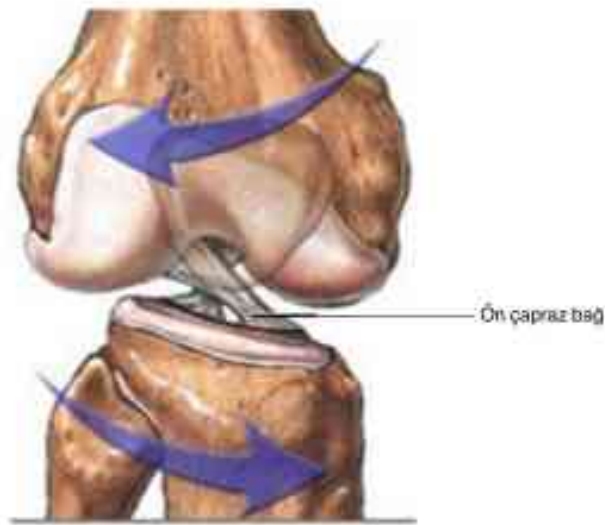
Ön çapraz bağ primer olarak anterior tibial translasyona karşı koyarken sekonder olarak da rotasyonel kuvvetlere direnmektedir. ÖÇB anterior tibial translasyonu ve tibial internal rotasyonu sınırlandırmakla görevlidir. Diz ekstansiyonda iken ÖÇB femur yapışma bölgesi dikey oryantasyondadır ve AM ile PL bantlar neredeyse paralel dizilim gösterir. Diz 90 derece fleksiyona geldiğinde femur yapışma bölgesi yatay oryantasyona gelir ve AM bant PL bant üzerinde yaklaşık 90 derece laterale dönüş gösterir. ÖÇB bantları sabit bir gerginlikte değildir ve diz hareketleri sırasında AM ve PL bantların gerginliği değişir.

Ekstansiyonda PL bant gerginken fleksiyonda AM bant daha gergin hale gelir. Ayrıca fleksiyonda AM bant gerildikçe uzunluğunun arttığı rapor edilmiştir (13, 15).

2.1.5. Ön çapraz bağ yaralanma mekanizması

Ön çapraz bağ yaralanmaları çok çeşitli mekanizmalarla oluşabilir. Sıklıkla futbol, basketbol, kayak, hentbol gibi spor aktiviteleri sırasında oluşan diz ekleminin tipik yaralanmalarıdır. Yaralanma çoğunlukla temas olmadan oluşmaktadır. Temas olmadan oluşan yaralanmalardan, ekstansiyona yakın dizde oluşan ani yavaşlama ve femur üzerinde tibial rotasyon sorumludur. Ekstansiyon, ani yavaşlama ve tibial rotasyon, hızla hareket eden kişinin ani yön değiştirmesi sırasında veya sıçrayan kişinin tek ayakla yere inmesi sırasında olabilir. Bu olaylar sırasında oluşan kuadriceps kas kontraksiyonunda ÖÇB üzerinde strese neden olmaktadır. Rotasyonla beraber şiddetli varus ve valgus zorlanmaları da dış ve iç yan bağ yaralanmalarıyla beraber ÖÇB yaralanmalarına neden olabilir (22,23).

Daha az sıklıkla dize gelen direk darbe ile de ÖÇB yaralanmaları oluşabilmektedir. Sıklıkla tibiaya arkadan öne doğru uygulanan dış güçlerle ortaya çıkarlar. Direk travma sıklıkla iç yan bağ, menisküs gibi diğer yapılarda da hasar oluşturarak kombine yaralanmalara neden olabilmektedir (23).



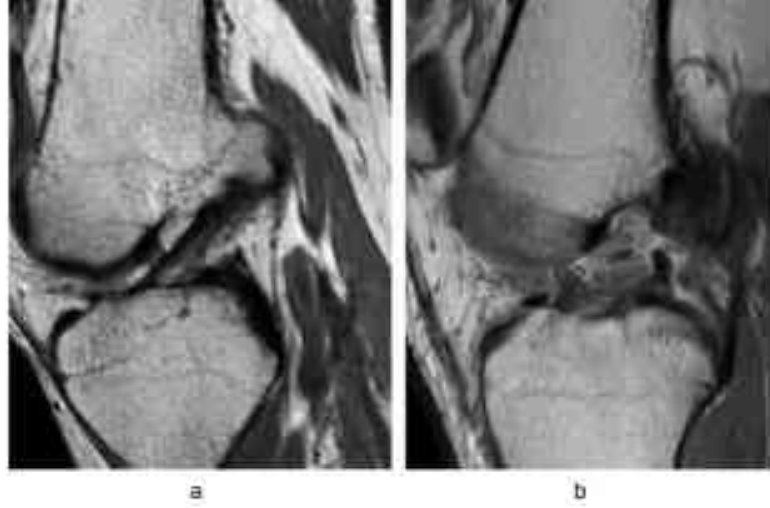
Şekil 4. Ön çapraz bağ travma mekanizması: Ekstansiyona yakın dizde oluşan ani yavaşlama ve femur üzerinde tibial rotasyon

Kobayashi ve ark yaptıkları bir çalışmada ÖÇB yaralanma mekanizmalarını incelemişlerdir. Sonuç olarak temas olmadan ÖÇB yaralanmasının direk travma veya çarpışmaya bağlı olandan çok daha fazla olduğunu bulmuşlardır. Yarışma amacıyla yapılan spor etkinliklerinde, öğrenme veya pratik amacıyla yapılan spor etkinliklerine göre yaralanmanın daha fazla olduğu görülmüş. Yaralanma sırasında bacak diziliminin ise en sık diz valgus pozisyonundayken olduğu görülmüş (23).

2.1.6. Ön çapraz bağ görüntüleme yöntemleri

Diz yaralanması ile başvuran ve ÖÇB yırtığı şüphesi olan tüm hastalarda ek kemiksel ve kırıldak patolojileri değerlendirmek amacıyla radyografiler istenmelidir. Ön arka ve yan radyografilere gerekli görüldüğünde patellofemoral eklemi görmek için tanjansiyel radyografiler ve interkondiler aralığı görmek için tünel grafisi eklenebilir. ÖÇB yaralanmalarında direk radyografiler çoğunlukla normaldir. Tibial çıkıntının kırığı, ÖÇB tibia yapışma bölgesindeki avülsiyonu gösterir (24). Segond kırığı olarak adlandırılan, lateral kapsülün ayrılması sonucu lateral tibial platodaki avülsiyon kırığı, ÖÇB yırtığı için tanı koydurucudur. Radyografilerde avülzyon kırığı görülmesi durumunda, avülze parçanın büyüklüğünü ve parçalanma durumunu değerlendirmek için bilgisayarlı tomografi faydalı olabilir (25).

Manyetik rezonans görüntüleme, ÖÇB yaralanmasında tanı koymada en yararlı tekniktir. Tanı koyma yeterliliği % 90'ın üzerindedir. Kemik ödemi, menisküs, AÇB ve kollateral bağların yaralanmaları gibi ek lezyonları da ortaya koyar. ÖÇB dizi oblik bir planda geçtiği için, manyetik rezonans görüntüleme diz yaklaşık 15 derece dış rotasyonda ve tam ekstansiyon pozisyonunda iken yapılmalıdır. Bulgular, ÖÇB devamlılığının bozulması, ÖÇB'nin izlenmemesi, tibianın femura göre öne translasyonu, ÖÇB'de ödeme bağlı artmış sinyal intensitesi ve AÇB'deki açılanmadır (25) (Şekil 5).



**Şekil 5. Ön çapraz bağıın manyetik rezonans (MR) ile görüntülenmesi a. sağlam ÖÇB
b. yırtık ÖÇB**

2.2. ANTEROLATERAL LİGAMENT

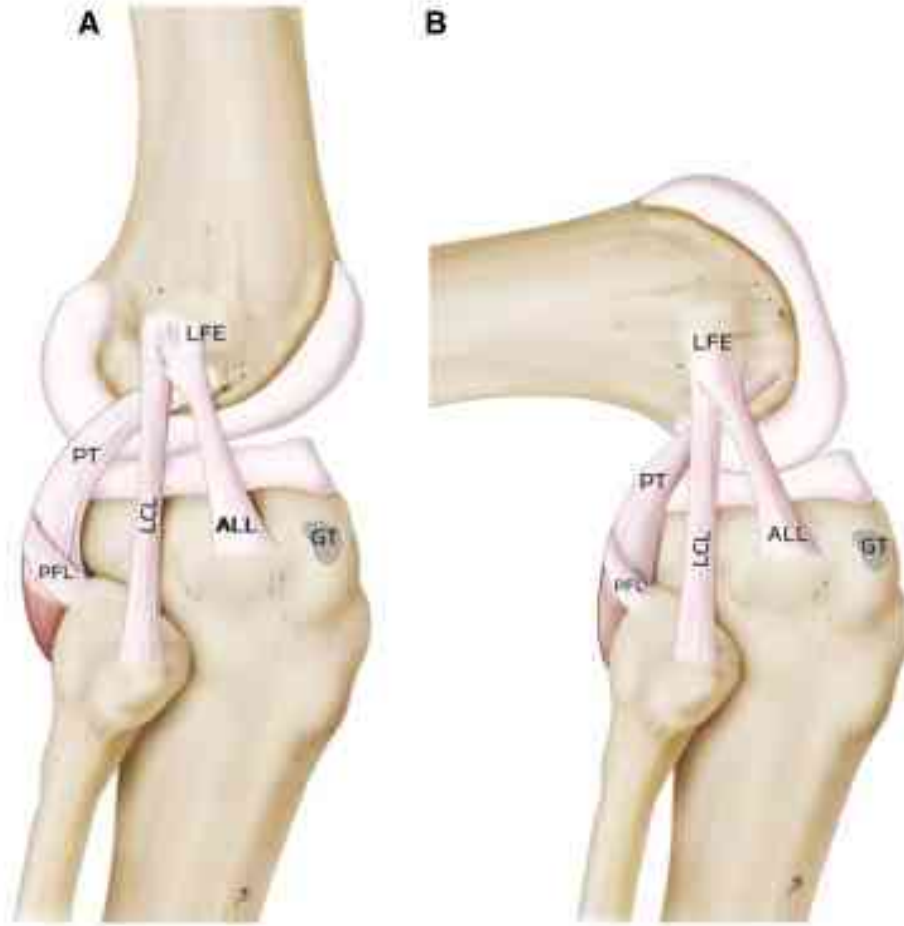
Anterolateral ligament tarihçesi yaklaşık 130 yıl öncesine Paul Segond'a kadar uzanmaktadır. Paul Segond burada fibröz bir band'tan bahsetmiştir. Daha sonra yapılan çalışmalarda ortolateral kapsüler ligament, lateral kapsüler ligament, 1/3 lateral kapsüler ligament, iliotibial bandın kapsülo-osseöz tabakası gibi değişik isimler değişik çalışmalarda kullanılmıştır. Bu çalışmaların hepsinin aynı yapıdan bahsettiğini söylemek zordur. Ancak yapılan çalışmalarda lateral kollateral ligament dışında bu bölgede oblik bir yapının olduğuna yönelik bir fikir birliği mevcut (26).

2013 de Claes ve arkadaşları bu bahsedilen yapıyı detaylı bir şekilde tarif ederek anterolateral ligament olarak tanımladılar ve sonrasında ALL üzerine araştırmalar artarak devam etti. Claes ve arkadaşları 41 kadavra dizinde yaptıkları çalışmada ALL'nin femur lateral kondilinde lateral kollateral ligamentin önünden başladığını ve tibiada gerdy tüberkülünün posterioruna yapıştığını gösterdiler (9) (Şekil 6).

ALL ortalama uzunluğu nötral pozisyonda 41.5 mm diz ekstansiyonda is yaklaşık 38.5 mm'dir. Femoral yapışma yerindeki ortalama kalınlık 8.3 mm iken eklem seviyesine

doğru incelemek 6.7 mm'ye dūřmekte sonrasında tekrar kalınlaşarak tibial yapışma yerindeki kalınlığı yaklaşık 11.2 mm'ye ulaşmaktadır (9).

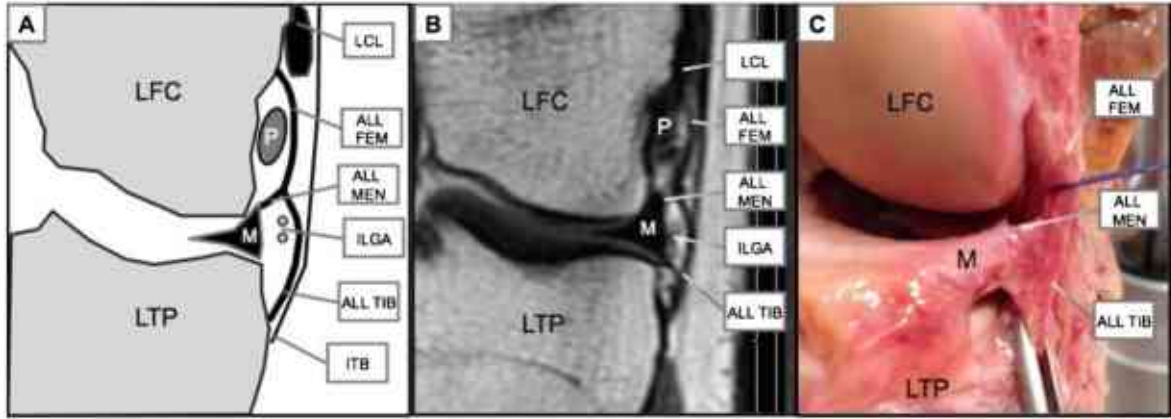
ALL nin histolojik yapısı Vincent ve arkadaşları tarafından araştırılmış gevfek sinovyal doku tarafından çevrelenmiş bađ dokusu yapısında olduğu ligamentöz veya tendinöz doku olduğu bildirilmiştir. H&E boyama yaptıkları örneklerin histolojik kesitlerinde iyi organize sıkı bađ doku, karakteristik kollajen dizilimi, ve dūřük selüler iğerik saptamışlardır. Bu bulguların ışığında ALL nin histolojik olarak kapsüler dokudan ayrıldığını ve mikro yapısının ligament ile uyumlu olduğunu bildirmişlerdir (27, 28).



şekil 6. ALL nin anatomisi: Femur lateral epikondilden tibiada gerdy tuberkülünün posterioruna uzanır.

Helito ve ark. ALL nin 1.5 T rutin MR ile değerlendirilmesini tarif ettiler. ALL yi femoral bifurkasyon, meniskal bifurkasyon ve tibial yapışma yeri olarak üç parçaya ayrılarak incelediklerini ve % 94.8 oranında ligamnetin tanımlamasını yapabildiklerini bildirdiler (29) (Şekil 7).

Parsons ve arkadaşları ALL nin biyomekanik yapısını incelemişler özellikle diz fleksiyonun artmasıyla ALL nin internal rotasyonu sınırlayıcı etkisinin arttığını diz fleksiyonunun 30 derecenin üzerine çıktığında ise primer stabilizatör olduğunu gösterdiler. Tibianın öne translasyonunda ise etkisinin olmadığını gösterdiler (12).



Şekil 7. Şematik görüntü, koronal MR kesiti ve kadavrada ALL nin tanımlanması. LCL: lateral kollateral ligament, ALL: Anterolateral ligament, FEM: Femur, MEN: Menisküs, TIB: Tibia, P: popliteus tendon, ILGA: inferior lateral genikuler arter.

2.3. İNSTABİLİTELER

İnstabilite eklem bağlarındaki hasar nedeni ile artan anormal hareketlere bağlı olarak fonksiyonel stabilitenin bozulması olarak tanımlanabilir. İnstabiliteelerin detaylı tanımı ve sınıflandırılması Amerikan Ortopedi ve Spor Hekimliği Birliği tarafından yapılmıştır. Bu sınıflandırma tibianın ayrılma yönüne, varsa yapısal yetersizliklere ve dizin arka çapraz bağ santral aksı etrafındaki rotasyonuna dayanmaktadır.

Buna göre diz instabiliteeleri 3 tiptir. Rotasyonel, kombine ve düz instabiliteeler. Tüm rotasyonel ve kombine instabiliteelerde arka çapraz bağ sağlamdır. Eğer arka çapraz bağ yırtıksa instabilite düz instabilite halini alır. Çünkü bu durumda subluksasyon veya

translasyon bir santral eksen üzerinde olmayacaktır (30). Bazı düz instabilitelerde arka çapraz bağ kısmı hasar görmüş veya tamamen sağlam olabilir.

2.3.1 Rotasyonel instabiliteler

Dört tipi vardır

2.3.1.1. Anteromedial rotasyonel instabilite

Tibianın anteromedial subluksasyonu ile birlikte medial eklem aralığında açılma vardır. Tibiayı öne translasyona ve arka çapraz bağın aksı etrafında dış rotasyona zorlayan kuvvetler bu instabiliteyi oluşturmaktadır. Bu durumda aşağıdaki yapılarda değişik derecelerde hasar oluşabilmektedir.

1. İç yan bağ (özellikle yüzeyel lifler)
2. Posterior oblik bağ
3. Medial kapsül
4. ÖÇB

Medial menisküs lezyonuyla birlikte olabilir. Fizik muayenede 30° fleksiyonda valgus stres testinde açılma, pozitif Lachman testi ve öne çekmece testleri ile saptanır (Şekil 7) (31, 32).

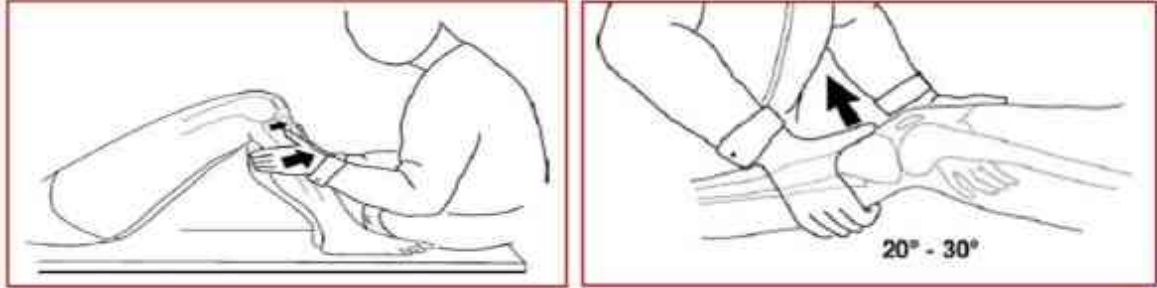
2.3.1.2. Anterolateral rotasyonel instabilite

Tibianın anterolateral subluksasyonu ile birlikte anormal iç rotasyon söz konusudur. Bu tip instabilitede hasar gören yapılar;

1. Dış yan bağ
2. ÖÇB
3. Popliteal köşe yapıları
4. Anterolateral ligament

Fizik muayenede 30° fleksiyon da varus stres testinde eklemde açılma, pozitif öne çekmece, Lachman testleri ve Pivot shift testi ile saptanır (Şekil 7-8). Normalde tibianın

dış rotasyona eğilimi olduğundan öne çekmece testi sırasında tibiada dış rotasyon meydana gelip bu tip bir instabilitenin atlanmasına sebebiyet verebilir (31-33).



Şekil 8. Lachman ve ön çekmece testleri



Şekil 9. Pivot Shift testi : Diz ekstansiyondayken valgus stresi ve dizi fleksiyona getiren bir kuvvet uygulanır. Diz 20 ile 30 derece arası fleksiyona getirildiğinde, anteriora sublukse olan tibia, iliotibial bandın etkisiyle femura göre normal olan pozisyonu

Radyolojik değerlendirmede Segond kırığı'nın saptanması (lateral kapsüler yapıların tibiada oluşturduğu avulsiyon kırığı) ön çapraz bağ yırtığıyla birlikte olduğunda anterolateral instabilite için patogonomik bir bulgudur (24).

2.3.1.3. Posterolateral rotasyonel instabilite

Lateral tibial platonun posteriora translasyonu ile birlikte lateral eklem aralığında açılma olmasıdır. Hasar gören yapılar:

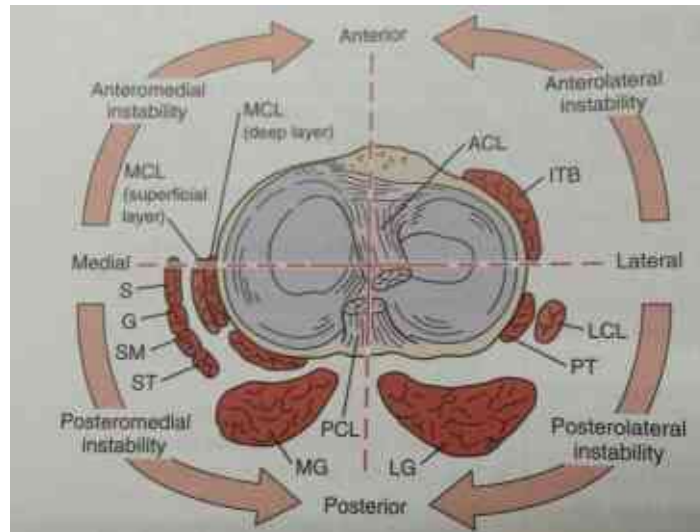
1. Arkuat Ligament
2. Popliteus tendon
3. Dış yan bağ
4. Biceps tendonu

Fizik muayenede tibianın dış rotasyonunda diz rekurvasyona gider. Arka çapraz bağ sağlamdır ve dolayısıyla arka çekmece testi negatiftir. 30° fleksiyonda varus stres testinde LCL' deki hasarının derecesine göre hafif veya orta derecede açılma vardır. Öne çekmece, Lachman ve pivot shift testleri negatif olabilir. Jacop testi (Ters Pivot Shift Testi) posterolateral instabilite için hassas bir testir (35,36).

2.3.1.d. Posteromedial rotasyonel instabilite: Medial tibial platonun medial femoral kondile göre posteriora rotasyonu ile birlikte medial eklem aralığında açılmanın olmasıdır (32, 37).

Hasarlanan yapılar;

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



Şekil 10. Rotasyonel instabiliteler: Anterolateral instabilite, anteromedial instabilite, posteromedial instabilite, posterolateral instabilite

2.3.2. Kombine rotasyonel instabiliteler

Kombine rotasyonel instabiliteler aynı anda 2 rotasyonel instabilitenin bir arada bulunmasıyla oluşurlar. Bunlar;

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

2.3.3. Tek planlı instabiliteler

Dört alt grupta incelenir.

2.3.3.1. Medial instabilite

Medial yapıların hasar gördüğü durumlarda oluşur.

Bunlar:

1. İç yan bağ
2. Medial kapsül
3. Posterior oblik ligament

Genellikle ÖÇB de yırtıktır. Fizik muayenede 30 derece fleksiyundayken valgus stres testinde açılma tespit edilir. Tam ekstansiyonda açılma olması arka çapraz bağın da yırtık olduğunu gösterir.

2.3.3.2. Lateral instabilite

Lateral yapıların ve arka çapraz bağın hasar gördüğü durumlarda oluşur (38). Hasar gören yapılar:

1. Lateral kapsül
2. Dış yan bağ
3. Arkuat ligament
4. Arka çapraz bağ'dır.

Fizik muayenede 30 derece fleksiyon ve tam ekstansiyonda varus stres testi pozitifdir.

2.3.3.3. Posterior instabilite

Arka çapraz bağın izole olarak zarar gördüğü durumlarda ortaya çıkar. Arka çapraz bağla birlikte şu yapılar hasarlanabilir;

1. Arkuat ligament
2. Posterior oblik ligament
3. Medial kollateral ligament

Lateral kollateral ligament ve ön çapraz bağlar sağlamdır.

2.3.3.4. Anterior instabilite

ÖÇB nin hasar gördüğü durumlarda oluşur. Fizik muayenede ön çekmece testi pozitifdir.

Medial ve lateral subluksasyonla birlikte olabilmesine rağmen rotasyonel instabilite bulgusu yoktur (39, 40).

2.4. CERRAHİ TEKNİK

Rekonstrüksiyon işlemi sırasında yer alan basamaklar ayrı ayrı ele alınmıştır. Sırasıyla bu basamaklar tanısal artroskopi, greft alınması, greftin hazırlanması, tibial ve femoral tünellerin matkap ile açılması, greftin tünellerden geçirilmesi ve greftin femoral ve tibial tünellere tespitidir.

ÖÇB rekonstrüksiyonu genel, spinal veya epidural anestezi altında yapılabilir. Hasta supin pozisyonda, diz en azından 120 derece fleksiyona gelebilecek şekilde hazırlanır. Rekonstrüksiyon işlemine geçilmeden önce diz anestezi altında muayene edilmelidir. Ardından uyluğa turnike tatbiki ve steril örtme sonrası yaralanan ekstremitte cerrahi için hazırlanmış olur (41) (şekil 11).



Şekil 11. Hastanın hazırlanması ve ameliyat masasındaki pozisyonu

Tanısal artroskopi ve femoral çentiğın hazırlanması: Amaç ÖÇB'nin durumunun değerlendirilmesi ve diz içi ek yaralanmaların belirlenmesidir. Anterolateral portal kullanılır. Tanısal artroskopi sırasında suprapatellar boşluk, patellofemoral eklem, lateral aralık, medial aralık, medial femoral kondil, medial menisküs ve medial kompartman, interkondiler çentik, ÖÇB, AÇB, lateral femoral kondil, lateral menisküs ve lateral kompartman sırasıyla değerlendirilir. Eklemde yeterli görüntü sağlandıktan sonra ÖÇB kopuk ise artıkları tibial ve femoral yapışma yerlerinden temizlenir. ÖÇB femoral ve tibial yapışma yerleri belirlenir ve küret veya radyofrekans cihazı ile işaretlenir. Tüm bu girişim boyunca AÇB korunmalıdır (42-44).

Greft seçimi, alınması ve hazırlanması: Ön çapraz bağ rekonstruksiyonunda kullanılacak ideal greft, yapısal ve biyomekanik olarak normal bağın özelliklerini

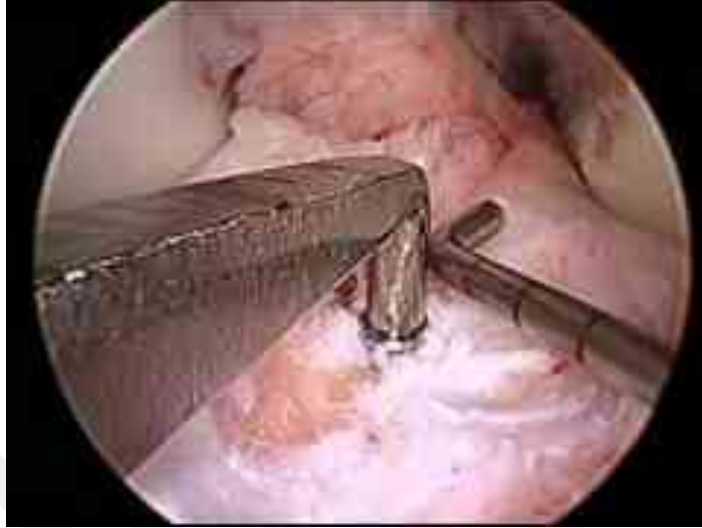
göstermelidir. İdeal greft güvenli fiksasyona izin vermeli, vücuda hızlı iyileşme göstermeli ve donör alan morbiditesi en az olmalıdır (45-48). ÖÇB rekonstruksiyonunda otogreftler, allogreftler ve sentetik greftler kullanılmaktadır (48). Otogreftler daha sıklıkla tercih edilmektedir. Gracilis ve semitendinosus otogrefti ile kemik-patellar tendon-kemik otogrefti en çok kullanılan otogreftlerdir. Dört katlı gracilis-semitendinosus otogreftlerinin yaklaşık 776 ± 204 N/mm sertliği ve 4090 ± 295 N'luk gücü vardır. Bu otogreftlerin donör saha morbiditesinin az olması nedeniyle ÖÇB rekonstruksiyonlarında kullanımı giderek artmaktadır. Allogreftler kadavra patellar tendonu, aşil tendonu veya faysa lata kaynaklı olabilir. Allogreftlerin avantajları; donör saha morbiditesinin olmaması, operasyon süresinin kısılması ve elinizde sınırsız greft bulunmasıdır. Bununla birlikte allogreftler immün reaksiyon ve bulaşıcı hastalıklar yönünden risk taşırlar. Allogreftlerin mekanik özellikleri uygulanan sterilizasyon ile değişebilir ve zaten otogreftlere göre uzun olan greft iyileşmesi süresi daha da uzayabilir. Öte yandan allogreft kullanımı ÖÇB rekonstruksiyonu cerrahisinin maliyetini artırmaktadır (47-49).

Gracilis-semitendinosus otogrefti alınması için cilt kesisinin yerini belirlerken tendonlar palpe edilmeye çalışılır. İnsizyon tibial tüberkülün yaklaşık 2 cm medialinde, tibial tüberkülün hemen aşağısında yani medial eklem aralığının 3-4 cm altında yer almalıdır. Ek insizyona gerek kalmaması amacıyla insizyon yapılırken tibial tünel açılacak şekilde insizyonun sınırları ayarlanmalıdır. Safen sinirinin infrapatellar dalını yaralamamak için oblik veya transvers insizyon tercih edilebilir (50). Alınan gracilis ve semitendinosus otogreftlerinin üzerindeki kaslar ve diğer yumuşak dokular temizlenir. Açılacak olan femoral ve tibial tünel genişliğinin belirlenmesi için, tendonlar ikiye katlanarak, çap belirleyici halkalar içerisinden geçirilir. Daha sonra tendonlar germe aparatına alınarak gerilir. Tendonların en uç 2.5 cm'lik kısımlarına, tercihen 2 numara Ethibond dikişi, Krackow tekniğiyle yerleştirilir. Tünellerin açılması sırasında greftlerin kurummasını engellemek için, greftler ıslak gazlı bezle sarılır (50-51).



Şekil 12. Hamstring tendonlarının greft olarak alınması

Femoral ve tibial tünellerin hazırlanması: Femoral ve tibial tünellerin hazırlanmasında tünellerin yerleşiminin belirlenmesi gelişebilecek interkondiler çentikte sıkışma ve olası ‘cyclops’ lezyonu gelişme riskini önlemede önemlidir. Tibial periost, tibial tüberkülün yaklaşık 1 cm medialinden, eklem hattının yaklaşık 2.5 cm distalinden tabanı medialde olacak şekilde kaldırılır. Kılavuzun bir ayağı pes anserinus’un 1 cm proksimaline, tibial tüberkülün 1.5 cm medialine yerleştirilir. Kılavuzun eklem içerisindeki ayağı anteromedial portalden yerleştirilir. Kılavuz tel, ÖÇB bantlarının tibia yapışma yerlerinin merkezinden çıkacak şekilde ayarlanır. Bu nokta lateral menisküs ön boynuzunun posteromediali, medial tibial çıkıntının anterolaterali ve AÇB’nin önüdür (Şekil 13). Tünel uzunluğunun uygun olması için tibial plato yüzeyine 55-60 derece açı yapacak şekilde kılavuz ayarlanır ve kılavuz tel ekleme gönderilir. Kılavuz tel uygun biçimde gönderildikten sonra kılavuz çıkarılır ve kanüllü oyucu ile tibial tünel açılır (45).



Şekil 13. Tibial tünelin yerinin belirlenmesi

Lateral femoral kondilin medialinin daha iyi görülebilmesi ve femoral tünel açılması için anteromedialde 2 ayrı portal kullanılır (52, 53). Artroskop standart anteromedial portalden yerleştirilir. Lateral femoral kondilin medialinde ÖÇB bantlarının yapışma yerleri ve asistan tümseği belirlenir (Şekil 14). ÖÇB bantlarının yapışma yerleri asistan tümseğinin posteriorundadır. Kılavuz tel femur lateraline gönderilir ve kılavuz tel üzerinden kanüllü oyucu yardımıyla femoral tünel açılır.



Şekil 14. ÖÇB nin femoral yapışma yeri, femoral tünelin hazırlanması

Greftin tünellerden geçirilmesi ve tespiti: Greftlerin uçlarına yerleştirilmiş olan dikişler, kılavuz telin arkasındaki deliklerden geçirilir. Kılavuz tel femoral tünelden geçirilerek uyluk lateraline çıkarılır. Ardından tespit işlemine geçilir. Hamstring tendon greftlerinin femoral taraf tespitinde, direk yöntem olarak interferans vidaları kullanılabilir. Bu teknik ekleme yakın greftin stabilitesini sağlar ve greftin tünel içerisindeki hareketini sınırlandırır. İndirek yöntem olarak düğme(endobutton) tekniği, çapraz çivileme ve kanca gibi transfiksasyon teknikleri veya greftin asılabileceği halkaları olan ankorlar kullanılabilir (54) (Şekil 15). Tibial tarafta interferans vidaları, staple, vida-pul kombinasyonu veya sütür post tekniği ile tespit yapılabilir (55).

Düğme tekniğinde, açılan femoral tünelden anterolateral kortekse düğmenin geçişine izin verecek daha dar bir kanal greft yerleştirilmeden önce açılır. Düğme üzerindeki dikişlerin uzunluğu femoral tünelden anterolateral kortekse olan uzunluk hesaplanarak ayarlanır. Greft dışarıda düğme üzerindeki dikişlerden geçirilerek kendi üzerine katlanır. Düğme femoral tünelden lateral kortekse traksiyon dikişleri yardımıyla geçirilir ve yapılan manevra ile kortekse oturması sağlanır (54).



Şekil 15. Femoral tespit materyalleri

3. GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu retrospektif çalışmaya, Ocak 2012 – Ağustos 2014 tarihleri arasında İstanbul Eğitim Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği'nde artroskopik ÖÇB rekonstrüksiyonu yapılan hastalar dahil edildi. İzole ÖÇB yırtığı olan hastalar ile ÖÇB ve ALL berber yırtık olan hastalar gruplandırılarak klinik ve rotasyonel stabilitelerinin değerlendirilmesi planlandı. 127 hasta değerlendirildi. Cerrahi sonrası 6 ayını doldurmuş, radyolojik dökümantasyonu mevcut, önerilen rehabilitasyon programına uymuş, takipleri düzenli yapılabilmiş, tedavinin başarısını etkileyecek ek sorunları olmayan ve rekonstrüksiyon cerrahisi sonrası ağır travma geçirmemiş olan hastalar çalışmaya alındı. Dizde sonuçları etkileyecek düzeyde ileri artrozu olan 1 hasta, cerrahi rekonstrüksiyon sonrası yeniden kopma nedeniyle tekrar ameliyat edilen 2 hasta, rekonstrüksiyon sonrası travma ile şikayetleri tekrarlayan ve sonuçları etkileyebilecek farklı cerrahi yöntemle opere edilen 12 hasta çalışmaya dahil edilmedi. Kriterlere uyan ve kontrol muayenesi için gelen 73 hasta çalışmaya alındı. Çalışma için İstanbul Eğitim Araştırma Hastanesi Etik Kurul Onayı alındı (Karar no: 602 tarih 27.02.2015).

Ön çapraz bağ yırtığı tanısı alan hastalar kliniğimize bir gün önceden yatırılarak ameliyat öncesi öyküleri alındı ve fizik muayeneleri yapılarak dosyalarına kaydedildi. Cerrahi teknik olarak tek demet anatomik ÖÇB rekonstrüksiyon yöntemi tercih edildi. Hastalar ameliyat masasına diz 120 derece fleksiyona gelecek şekilde hazırlandı. Diz anestezi altında muayene edildikten sonra femoral tanısal artroskopi yapıldı. Greft olarak otojen hamstring tendonları tercih edildi. Greft alınmasını takiben tibial ve femoral tüneller anatomik ÖÇB yapışma yerleri dikkate alınarak açıldı. Alınan dört katlı hamstring tendon otogrefti femoral ve tibial tünellerden geçirilerek gergin bir şekilde tespit edildi.

İnsizyonların kapatılması sonrası elastik bandaj uygulandı herhangi bir breys tespiti yapılmadı.

Ameliyat sonrasında hastalara ilk gün klinik fizyoterapisti tarafından fizik tedavi programı başlandı. Uyguladığımız fizyoterapi programı erken dönemde aktif ve hızlı bir protokol izlemektedir. Cerrahi sonrası 1-2 haftalık sürede amaç ağrı, şişlik ve enflamasyonun kontrolü, eklem hareket açıklığının geri kazanılması ve nöromusküler kontrolün sağlanması oldu. 2 haftadan 6-9 haftaya kadar olan sürede tam diz ekstansiyonu korunurken diz fleksiyon dereceleri artırılmaya çalışıldı. Grefin optimal güce ulaşmamış olduğu düşünülerek kuadriceps ve hamstring kas gücü, greft korunarak, izometrik, izotonik ve izokinetik egzersizlerle artırıldı. 9 haftadan 16 haftaya olan sürede kas gücü kapalı ve açık zincir egzersizleri ile artırıldı. Dirence karşı çalışma başlandı. 16 haftadan spora dönüşe kadar geçen sürede diz stabilizörlerinin direnç ve gücünü artırmak, nöromusküler kontrolü en iyi seviyeye çıkarmak, günlük yaşam ve spora özel egzersizlerin başlanması amaçlandı.

Hasta takipleri fizik tedavi protokolüne uygun olarak 2. hafta 6. hafta 4. ay ve 6. ayda yapıldı. Hastalar cerrahi sonrası oluşabilecek komplikasyonlar açısından izlendiler. Eklem hareket açıklıkları, fonksiyonel diz skorları, kas gücü ve eklem stabilitesi değerlendirilerek takip edildi.

ÖÇB rekonstrüksiyonu yapılan, çalışma kriterlerine uyan ve son kontrole gelen 73 hastanın MR görüntüleri kas iskelet sistemi radyolojisinde uzman radyolog eşliğinde tekrar değerlendirildi. MR değerlendirilmeleri Helito ve ark. nın, ALL nin 1.5 T rutin MR ile değerlendirilmesini tarif ettikleri çalışmaları göz önüne alınarak yapıldı. Helito ve ark. % 94.8 oranında ligamentin tanımlamasını yaptılar (29). Daha önceki anatomik çalışmalardan edinilen bilgilere dayanılarak ALL femoral bifurkasyon, meniskal bifurkasyon ve tibial yapışma yeri olarak üç parçaya ayrılarak incelemeler yapıldı. Değerlendirmeler koronal, aksiyel ve sagittal kesitlerin her üçü de incelenerek yapıldı. İncelenen hastaların hepsinde ALL ligament tanımlanabildi. Koronal kesitlerde ince lineer bir yapı olarak adipoz doku ve sinovya tarafından çevrelenmiş olarak izlendi. Aksiyel kesitlerde ise lateral kollateral ligament ve iliotibial band arasında oval bir yapı olarak izlenmekteydi. MR

değerlendirilmeleri yapılan hastalar ÖÇB yırtığına eşlik eden ALL yırtığı olup olmamasına göre iki gruba ayrıldı.

Çalışmaya dahil edilen hastalar kontrol muayenesi için çağırıldı. Hasta kayıtlarından hastaların anamnez ve ameliyat öncesi muayene bulgularına ulaşıldı. Hastaların yaş, cinsiyet, taraf bilgilerine ulaşılarak kaydedildi. Hastaların travma mekanizmaları, ameliyat öncesi şikayetleri, ameliyat öncesi muayene bulguları, Pivot-shift, Lachman ve ön çekmece testi pozitiflikleri kaydedildi.

Hasta kayıtlarından ve ameliyat notlarından ameliyata kadar geçen süre, komplikasyon gelişip gelişmediği, yapılan cerrahi teknik ve ekip bilgisi intraoperatif olarak ek menisküs yaralanması görülüp görülmediği varsa tedavi şekli öğrenilerek kaydedildi. Hastaların ameliyattan sonra normal günlük yaşamına, meslek hayatına, sportif faaliyetlerine ve son diz eklem hareket açıklığına geliş süreleri öğrenildi.

Hastaların fonksiyonel değerlendirilmesinde öncelikle yaygın kullanımlarının olması nedeniyle Lysholm diz skorlaması, Tegner aktivite skalaları ve IKDC 2000 skorlamaları kullanıldı. Her üç skorlamayı da kullanarak değerlendirmenin hata ihtimalini de azaltmaya çalıştık. IKDC 2000 subjektif diz değerlendirme formunda elde edilen veriler hesaplanarak IKDC 2000 skoru elde edildi. Hastaların tamamında soruların % 90 dan fazlasına yanıt alındığı için tüm hastalarda IKDC 2000 skoru hesaplanabildik. Lysholm diz skoru hesaplanırken 8 parametre için karşısındaki seçeneklerden en uygun olan seçildi ve 8 parametreden elde edilen puanlar toplanarak final skor elde edildi. Lysholm diz değerlendirme skalasında 95 puan ve üzeri alanlar mükemmel, 84-94 arasında alanlar iyi, 65-83 arasında alanlar orta, 64 puan ve altı alanlar kötü olarak değerlendirildi. Tegner aktivite düzeyi elde edilirken hastanın yapabildiği en yüksek aktiviteye karşılık gelen puan ile yapıldı (56, 57). Her üç fonksiyonel skorlama da aşağıda verilmiştir.

IKDC 2000 Subjektif Diz Değerlendirme Formu

Semptomlarınızı yapabileceğinizi düşündüğünüz en yüksek aktivite düzeyine göre,gerçekte bu düzey aktivite gösteremiyorsanız bile derecelendiriniz

1-Diz ağrısı olmadan yapabildiğiniz en yüksek aktivite düzeyi nedir?

- Basketbol ve futbol gibi zıplama ve dönme gerektiren çok zor aktiviteler-4
- Kayak ,tenis, ağır fiziksel iş gibi zor aktiviteler-3
- Yavaş koşu,koşu,orta ağırlıkta fiziksel iş gibi orta düzey aktiviteler-2
- Yürüyüş,ev işi,bahçe işi gibi hafif aktiviteler-1
- Diz ağrısından dolayı yukarıdaki aktivitelerin hiçbirini ağrı nedeniyle yapamama 0

2-Geçmiş 4 hafta boyunca veya yaralanmanızdan beri hangi sıklıkta diz ağrısı çektiniz?

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

3-Eğer ağrınız varsa ne şiddette:

Ağrı yok -10 - 9 - 8 - 7 - 6 - 5 - 4 - 3 - 2 - 1 - 0 - Düşünülebilecek en kötü ağrı

Geçmiş 4 hafta boyunca veya yaralanmanızdan beri dizinizin sertliği ve şişliği nasıl?

- Hiç yok -4
- Çok az -3
- Ortaderecede -2
- Çok -1
- Ağır -0

5-Dizinizde belirgin şişlik olmaksızın yapabildiğiniz en yüksek aktivite düzeyi nedir?

- Basketbol ve futbol gibi zıplama ve dönme gerektiren çok zor aktiviteler-4
- Kayak ,tenis, ağır fiziksel iş gibi zor aktiviteler-3
- Yavaş koşu, koşu, orta ağırlıkta fiziksel iş gibi orta düzey aktiviteler-2
- Yürüyüş, ev işi, bahçe işi gibi hafif aktiviteler-1
- Dizde şişlik nedeni ile yukarıdaki aktivitelerin hiçbirini yapamama-0

6-Geçmiş 4 hafta boyunca veya yaralanmanızdan beri dizinizde kilitleme ve tutulma oldu mu?

- Evet
- Hayır

7-Dizinizde belirgin boşluk hissi olmaksızın yapabildiğiniz en yüksek aktivite düzeyi nedir?

- Basketbol ve futbol gibi zıplama ve dönme gerektiren çok zor aktiviteler-4
- Kayak ,tenis, ağır fiziksel iş gibi zor aktiviteler-3
- Yavaş koşu,koşu,orta ağırlıkta fiziksel iş gibi orta düzey aktiviteler-2
- Yürüyüş,ev işi,bahçe işi gibi hafif aktiviteler-1
- Dizde boşluk hissi nedeniyle yukarıdaki aktivitelerin hiçbirini yapamama -0

SPOR AKTİVİTELERİ:

1. 8-Düzenli olarak iştirak edebildiğiniz en yüksek aktivite düzeyi nedir?

- Basketbol ve futbol gibi zıplama ve dönme gerektiren çok zor aktiviteler-4
- Kayak ,tenis, ağır fiziksel iş gibi zor aktiviteler-3
- Yavaş koşu,koşu,orta ağırlıkta fiziksel iş gibi orta düzey aktiviteler-2
- Yürüyüş,ev işi,bahçe işi gibi hafif aktiviteler-1
- Diz nedeni ile yukarıdaki aktivitelerin hiçbirini yapamama -0

9-

		Hiç Zorluk	Minimal Zorluk	Orta Derece	Çok İleri derece	Yapamıyor
A.	Merdiven çıkma	4	3	2	1	0
B.	Merdivenlerden inme	4	3	2	1	0
C.	Diz çökme	4	3	2	1	0
D.	Çömelme	4	3	2	1	0
E.	Topuklar bükük oturma	4	3	2	1	0
F.	Sandalyeden kalkma	4	3	2	1	0
G.	Düz koşma	4	3	2	1	0
H.	Semtomatik bacakla zıplama ve	4	3	2	1	0
I.	Hızlıca durup başlama	4	3	2	1	0

FONKSİYON:

10- Diz fonksiyonlarınızı 1 ile 10 arası bir skalada, 10 iyi mükemmel fonksiyon ve 0-spor aktivitelerininide içeren hiçbir günlük aktiviteyi yapamama olmak üzere nasıl değerlendirirsiniz?

DİZ YARALANMASINDAN ÖNCEKİ FONKSİYON:

Günlük aktivitelerde bulunamama - 10-9-8-7-6-5-4-3-2-1-0 - Limitsiz günlük aktivite

ŞİMDİKİ DİZ FONKSİYONUNUZ:

Günlük aktivitelerde bulunamama-10-9-8-7-6-5-4-3-2-1-0 - Limitsiz günlük aktivite

2000 İKDC SUBJEKTİF DİZ DEĞERLENDİRME FORMU SKORLAMA AÇIKLAMALARI:

İKDC subjektif diz değerlendirme skorlaması için bir çok yöntem araştırılmıştır.Sonuçlar göstermiştir ki her başlık skorlarının her biri toplamı çok daha sofistike skorlama sistemlerinin rolünü yerine getirir.

Her başlığa verilen cevaplar sıradan bir metotla örneğin sıfır cevabı en düşük fonksiyon düzeyini veya en yüksek semptom düzeyini gösterir şekilde skorlanmıştır.Örneğin ,madde 1, en yüksek aktivite düzeyi skoru, “yukarıdaki aktiviteleri diz ağrısı nedeni ile yapamama cevabı” -0-ile skorlanmıştır ve “basketbol ve futbol gibi zıplama ve dönme gerektiren çok zor aktiviteler” cevabı için 4 skoru verilmiştir. 4 hafta süresince ağrının sıklığı ile ilişkili 2. madde için sürekli cevabı 0’ı gösterirken “asla” 10 skorunu gösterir.

İKDC subjektif diz değerlendirme formu her madde skorlarının toplanması sonrası -0- dan 100’e kadar olan bir skalaya dönüştürülmesi ile skorlanır

Not:10. maddedeki “Yaralanmadan önceki diz fonksiyonları” sorusuna cevap toplam skora dahil edilmemiştir.mevcut İKDC form skorlaması için basitçe her başlığın skorunu toplayın ve 87 olan maksimum olası skora bölün

HER BAŞLIĞIN PUANLARI TOPLAMI İKDC SKORU = _____ * 100

OLASI MAKSİMUM SKOR

Örneğin,şimdiki versiyon için tüm başlıklara yanıt veren hastanın tüm skorları toplamı 45 ise İKDC skoru şu şekilde hesaplanmalıdır;

45 İKDC skoru: _____ *100 =51.7

Dönüştürülmüş skor fonksiyonun bir ölçütüdür ve daha yüksek skorlar daha yüksek düzey fonksiyonlu ve düşük düzeyli semptomları temsil eder.

İKDC subjektif diz formu ancak maddelerin % 90’ına yanıt verilmişse hesaplanabilir(en azından 16 maddeye yanıt sağlanırsa)

Lysholm değerlendirme kriterleri

Ağrı	Hafif egzersizle	25
	Ağır egzersiz	20
	2 km. den fazla yürümele	15
	2 km. den az yürümele	10
	Devamlı	5
İnstabilite	Boşalma yok	25
	Egzersizle bazen	20
	Egzersizle sık sık	15
	Günlük hayatta bazen	10
	Günlük hayatta sık sık	5
	Her adımda	0
Topallama	Yok	5
	Hafif ve periyodik	3
	Ciddi veya devamlı	0
Ayağa yük verme	Desteksiz tam yüklenme	5
	Baston veya koltuk değneği ile	3
	Yüklenme olmaksızın	0
Merdiven çıkma	Problemsiz	10
	Hafif bozulmuş	6
	Tek adımla çıkma	2
	İmkansız	0
Diz bükme	Problem yok	5
	Hafif bozulmuş	4
	90 dereceden az	2
	İmkansız	0
Blokaj	Yok	15
	Hissi	10
	Bazen	6
	Sürekli	2
	Tam	0
Şişlik	Yok	10
	Ağır egzersizden sonra	6
	Hafif egzersizden sonra	2
	Devamlı	0

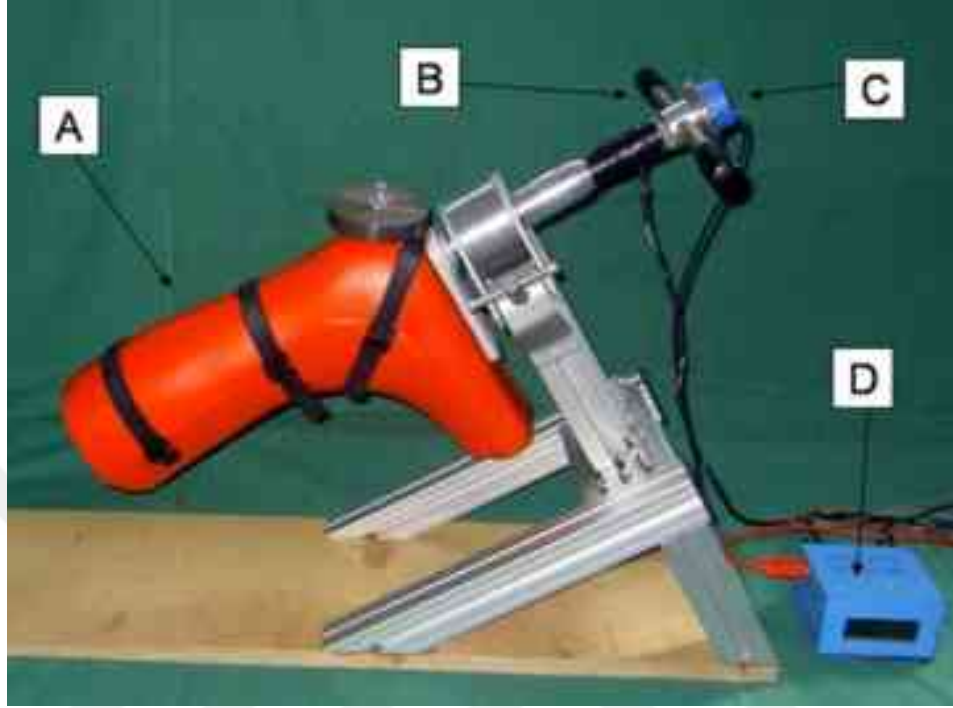
TEGNER AKTİVİTE SKALASI

1. Profesyonel düzeyde	10
Futbol (Milli düzeyde)	
2. Profesyonel düzeyde	9
Jimnastik, Buz hokeyi, Güreş, Futbol (Amatör küme)	
3. Profesyonel düzeyde	8
Atletizm, Kayak	
4. Profesyonel düzeyde	7
Tenis, Atletizm (Koşu), Motokros, Hentbol veya basketbol (amatör düzeyde) Futbol	
5. Amatör sporlar	6
Tenis, Hentbol veya basketbol, Kayak, Koşma (Haftada en az 5 kez)	
6. Çok ağır iş, profesyonel düzeyde	5
Bisiklet, Kayak (amatör düzeyde), Düzgün olmayan düzeyde kros	
7. Ağır iş	4
Yer silme diz üzerinde çalışma, (amatör düzeyde), Bisiklet, Kayak, Düzgün yüzeyde koşu	
8. Normal iş	3
Amatör ve ya profesyonel düzeyde	
Yüzme, Dağlık arazide yürüme, tekrarlayıcı çömelme	
9. Hafif işler/ oturarak	2
Tarım arazisinde yürüme, Çömelme hareketinin yapılmaması	
10. Çok hafif işler	1
Düz ve düzgün yolda yürüme	

Rotasyonel instabilitenin daha objektif değerlendirmesi amacıyla modifiye bir Rotameter cihazı kullanıldı (Şekil 16). Lorbach ve ark (58) geliştirdiği rotameter cihazına (Şekil 17) benzer bu cihazda femuru bir breys yardımı ile fikse ettik ve tibiayı özel yapım bir bot ile sabitledik. İç rotasyon kuvvetini Egerate Checkline DTW-265i dijital torkmetre cihazıyla özel yapım botun altından uyguladık ve 5,10 ,15 Nm uyguladığımız tork değerlerinde tibial iç rotasyon derecesini sisteme entegre gonyometre ile ölçtüğ. Özel yapım botu hastalara uygun olması amacıyla küçük orta ve büyük olarak üç boyda yaptırdık. Her iki grup hasta rotasyonel ölçümler yaparak iki grup arasında rotasyonel stabilite yönünden fark olup olmadığını araştırdık. Cerrahi tarafa ve sağlam tarafa sırasıyla 5,10 ve 15 Nm tork değerleri uygulanarak oluşan iç rotasyon değerleri kaydettik.



Şekil 16. Rotasyon ölçümlerini yaptığımız cihaz



Şekil 17. Loarbach ve ark. kullandığı rotameter

İstatistiksel analiz için Windows için SPSS 15.0 programı kullanıldı. Tanımlayıcı istatistikler kategorik değişkenler için sayı ve yüzde, sayısal değişkenler için ortalama standart sapma olarak verildi. Sayısal değişkenlerin bağımsız iki grup arası karşılaştırmaları normal dağılım koşulu sağlandığında Student-t test, sağlanmadığında Mann Whitney U testi ile yapıldı. Bağımlı iki grup karşılaştırmaları değişkenlerin farkları normal dağılım koşulunu sağladığında Paired t test ile, sağlamadığında Wilcoxon testi ile incelendi. Kategorik değişkenlerin bağımsız gruplar arasındaki oranları Ki-kare analizi ile, bağımlı gruplar arası oranları Mc Nemar testi ile analiz edildi. Sayısal değişkenler arası ilişkiler parametrik test koşulu sağlanmadığından Spearman korelasyon analizi ile incelendi. İstatistiksel alfa anlamlılık seviyesi $p < 0,05$ olarak kabul edildi.

4. BULGULAR

İstanbul Eğitim Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Servisi'nde 01.01.2012- 01.01.2015 tarihleri arasında artroskopik ÖÇB rekonstrüksiyonu yapılan yaş ortalamaları 27,6 (18-51) olan 70 erkek 3 kadın toplam 73 ÖÇB yırtığı olan hasta dahil edildi. Hastaların % 53,4'ü sağ (n=39), % 46,6'sı (n=34) sol taraftı. Çalışmaya alınan 73 hasta taranan MR görüntülerinde ALL nin yırtık olup olmamasına göre iki gruba ayrıldı. Hastaların % 64,4'ünde (n=47) ÖÇB yırtığı ile beraber ALL yırtığı (Grup I),% 35,6'sında (n=26) izole ÖÇB yırtığı (Grup II) vardı (Şekil 18).



Şekil 18. Hastaların ALL yırtık olup olmamasına göre dağılımı

Çalışmaya alınan grupların birbirine benzerliklerini kanıtlamak amacıyla gruplar cinsiyet, yaralanan taraf, yaş, ameliyat öncesi şikayet, travmadan operasyona geçen süre, ameliyat öncesi fizik muayene bulguları, yaralanma mekanizması, yaralanma sebebi ve

dizde ÖÇB dışında ek lezyonlar açısından değerlendirildi. Grup I ve II hastalarının yaş ortalamaları, cinsiyet ve taraf oranlarında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p=0,309$ $p=1,000$ $p=0,275$)(Tablo 1).

Tablo 1. Hastaların yaş ortalamaları, cinsiyet ve taraf oranları

		Toplam	Grup I (n=47)	Grup II (n=26)	p
Yaş Ort.±SD		27,6±7,0	27,2±7,7	28,2±5,4	0,309
Cinsiyet	Erkek	70 (95,9)	45 (95,7)	25 (96,2)	1,000
	Kadın	3 (4,1)	2 (4,3)	1 (3,8)	
Taraf	Sağ	39 (53,4)	24 (51,1)	15 (57,7)	0,587
	Sol	34 (46,6)	23 (48,9)	11 (42,3)	

Travma mekanizması sıklık sırasıyla % 69,9 futbol, % 16,4 burkulma, % 5,5 basketbol, % 2,7 araç dışı trafik kazası (ADTK), % 2,7 kayak, % 1,4 kick box, % 1,4 diğer travmaydı. Grupların travma mekanizması oranlarında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p=0,167$) (Tablo 2).

Tablo 2. Hasta gruplarının travma mekanizması oranları

		Toplam	Grup I (n=47)	Grup II (n=26)	p
Travma mekanizması n (%)	ADTK	2 (2,7)	1 (2,1)	1 (3,8)	0,167
	Basketbol	4 (5,5)	3 (6,4)	1 (3,8)	
	Burkulma	12 (16,4)	10 (21,3)	2 (7,7)	
	Futbol	51 (69,9)	32 (68,1)	19 (73,1)	
	Kayak	2 (2,7)	0 (0,0)	2 (7,7)	
	Kick Box	1 (1,4)	1 (2,1)	0 (0,0)	
	Diğer spor	1 (1,4)	0 (0,0)	1 (3,8)	

Hastaların ameliyat öncesi semptom oranları % 69,9 diz ağrısı, % 87,7 boşalma hissi, % 93,2 güvensizlikti. Grupların semptom oranlarında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu. ($p=0,669$ $p=0,476$ $p=0,649$) (Tablo 3).

Tablo 3. Hasta gruplarının başvuru şikayetlerinin dağılımı

		Toplam	Grup I (n=47)	Grup II (n=26)	p
Ameliyat öncesi diz ağrısı n (%)	Var	54 (74,0)	34 (72,3)	20 (76,9)	0,669
	Yok	19 (26,0)	13 (27,7)	6 (23,1)	
Ameliyat öncesi boşalma n (%)	Var	64 (87,7)	40 (85,1)	24 (92,3)	0,476
	Yok	9 (12,3)	7 (14,9)	2 (7,7)	
Ameliyat öncesi güvensizlik n (%)	Var	68 (93,2)	43 (91,5)	25 (96,2)	0,649

Hastaların boy ortalaması 173,1±4,3 cm, kilo ortalaması 76,7±8,9 kg, vücut kitle indeksi ortalaması 25,6±2,8 kg/m² idi. Grup I ve Grup II boy, kilo, Vücut kitle indeksi (VKİ) ortalamalarında istatistiksel olarak fark yoktu (p=0,275 p=0,690 p=0,982).

Hastaların % 38,4'ünde medial menisküs lezyonu, % 30,1'inde lateral menisküs lezyonu vardı. Grupların medial, lateral menisküs oranlarında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu (p=0,930 p=1,000). Medial menisküs lezyonu olan 28 hastanın 18 ine parsiyel menisektomi 10'una ise menisküs tamiri yapıldı (Tablo 4).

Tablo 4. Medial ve lateral menisküs lezyonlarının oranları ve yapılan tedavi

		Toplam	Grup I (n=47)	Grup II (n=26)	p
Medial menisküs lezyonu n (%)	Var	28 (38,4)	16 (34,0)	12 (46,2)	0,308
	Yok	45 (61,6)	31 (66,0)	14 (53,8)	
Medial tedavi n (%)	Menisektomi	18 (24,7)	9 (19,1)	9 (34,6)	0,340
	Tamir	10 (13,7)	7 (14,9)	3 (11,5)	
	Yok	45 (61,6)	31 (66,0)	14 (53,8)	
Lateral menisküs lezyonu n (%)	Var	22 (30,1)	14 (29,8)	8 (30,8)	0,930
	Yok	51 (69,9)	33 (70,2)	18 (69,2)	
Lateral tedavi n (%)	Menisektomi	17 (23,3)	11 (23,4)	6 (23,1)	1,000
	Tamir	5 (6,8)	3 (6,4)	2 (7,7)	
	Yok	51 (69,9)	33 (70,2)	18 (69,2)	

Hastaların cerrahiye kadar geçen süre ortalaması $15,1\pm 15,6$ ay, toplam takip süre ortalaması $15,6\pm 7,8$ aydı. Grupların cerrahiye kadar geçen süre ve toplam takip süre ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p=0,498$ $p=0,393$).

Hastaların Lysholm diz skoru ortalaması ameliyat öncesi $59,5\pm 15,4$, ameliyat sonrası $94,7\pm 5,6$ idi. Operasyonla tüm hastaların ve grupların skor değişim ortalaması istatistiksel olarak anlamlıydı. Grupların Lysholm diz skoru ameliyat öncesi, ameliyat sonrası ve ameliyat öncesiyle sonrası değişim ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı (Tablo 5).

Tablo 5. Hasta gruplarının ameliyat öncesi ve sonrası Lysholm diz skorları ve ameliyat öncesi ile sonrası Lysholm skoru değişiklikleri

	Toplam	Grup I (n=47)	Grup II (n=26)	
	Ort. \pm SD	Ort. \pm SD	Ort. \pm SD	p*
Ameliyat öncesi Lysholm diz skoru	$59,58\pm 15,45$	$59,94\pm 15,93$	$58,92\pm 14,83$	0,628
Ameliyat sonrası Lysholm diz skoru	$94,73\pm 5,66$	$94,98\pm 4,99$	$94,27\pm 6,79$	0,890
Lysholm diz skoru değişim farkı	$35,15\pm 14,35$	$35,04\pm 15,03$	$35,35\pm 13,30$	0,800
p**	<0,001	<0,001	<0,001	

p* Bağımsız grup analizleri p** Bağımlı grup analizleri

Hastaların Tegner aktivite skoru ortalaması ameliyat öncesi $2,04\pm 0,59$, sonrası $4,71\pm 0,92$ idi. Operasyonla tüm hastaların ve grupların skor değişim ortalaması istatistiksel olarak anlamlıydı. Grupların Tegner aktivite skoru ameliyat öncesi, sonrası ve ameliyat öncesi ile sonrası arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı saptanmadı (Tablo 6).

Tablo 6. Hasta gruplarının ameliyat öncesi ve sonrası Tegner aktivite düzeyleri ve ameliyat öncesi ile sonrası Tegner aktivite düzeyleri değişiklikleri

	Toplam	Grup (n=47)	I Grup (n=26)	II
	Ort.±SD	Ort.±SD	Ort.±SD	p*
Ameliyat öncesi Tegner aktivite skoru	2,04±0,59	2,09±0,58	1,96±0,60	0,391
Ameliyat sonrası Tegner aktivite düzeyi	4,71±0,92	4,77±1,00	4,62±0,75	0,722
Tegner aktivite düzeyi değişim farkı	2,67±0,97	2,68±1,11	2,65±0,69	0,824
p**	<0,001	<0,001	<0,001	

p* Bağımsız grup analizleri p** Bağımlı grup analizleri

Hastaların IKDC 2000 skoru ortalaması ameliyat öncesi 56,8±11,9 sonrası 90,2±4,1 di. Operasyonla tüm hastaların ve grupların skor değişim ortalaması istatistiksel olarak anlamlıydı. Grupların IKDC 2000 skoru ameliyat öncesi, sonrası ve ameliyat öncesiyle sonrası arasındaki fark ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı (Tabl 7).

Tablo 7. Hasta gruplarının ameliyat öncesi ve sonrası IKDC 2000 skorları ve ameliyat öncesi ile sonrası IKDC 2000 skoru değişiklikleri

	Toplam	Grup I (n=47)	Grup II (n=26)	
	Ort.±SD	Ort.±SD	Ort.±SD	p*
Ameliyat öncesi IKDC 2000 skoru	56,8±11,9	57,2±12,7	56,1±10,5	0,714
Ameliyat sonrası IKDC 2000 skoru	90,2±4,1	90,3±3,7	89,9±4,7	0,808
IKDC 2000 skoru değişim fark	33,3±10,7	33,1±11,1	33,8±10,0	0,791

p**	<0,001	<0,001	<0,001
------------	------------------	------------------	------------------

p* Bağımsız grup analizleri p** Bağımlı grup analizleri

Hastaların Mc Murray testi pozitiflik oranı ameliyat öncesi % 57,5, ameliyat sonrası % 4,1, Lachman değerlendirmesi pozitiflik oranı ameliyat öncesi % 90,4, ameliyat sonrası % 19,2, ön çekmece değerlendirmesi pozitiflik oranı ameliyat öncesi % 80,8, ameliyat sonrası % 11, pivot shift değerlendirmesi pozitiflik oranı ameliyat öncesi % 71,2, ameliyat sonrası % 8,2'ydi. Grupların değerlendirilen Mc Murray, Lachman, ön çekmece ve Pivot-shift pozitiflik oranlarında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı (Tablo 8-9). Operasyonla tüm hastaların ve grupların pozitiflik oranındaki düşüş istatistiksel olarak anlamlıydı.

Tablo 8. Hasta gruplarının Mc Murray ve Pivot-shift testi dağılımları

		Toplam	Grup I (n=47)	Grup II (n=26)	
		n (%)	n (%)	n (%)	p*
Ameliyat öncesi Mc Murray	Negatif	31 (42,5)	20 (42,6)	11 (42,3)	0,984
	Pozitif	42 (57,5)	27 (57,4)	15 (57,7)	
Ameliyat sonrası Mc Murray	Negatif	70 (95,9)	45 (95,7)	25 (96,2)	1,000
	Pozitif	3 (4,1)	2 (4,3)	1 (3,8)	
p**		<0,001	<0,001	<0,001	
Ameliyat öncesi pivot shift	Negatif	21 (28,8)	12 (25,5)	9 (34,6)	0,412
	Pozitif	52 (71,2)	35 (74,5)	17 (65,4)	
Ameliyat sonrası pivot shift	Negatif	67 (91,8)	43 (91,5)	24 (92,3)	1,000
	Pozitif	6 (8,2)	4 (8,5)	2 (7,7)	
p**		<0,001	<0,001	<0,001	

p* Bağımsız grup analizleri p** Bağımlı grup analizleri

ÖÇB ve ALL nin birlikte yırtık olduğu grupta iç rotasyon farkı 5 nM tork uygulandığında ortalama $4,1\pm 3,0$, 10 nM uygulandığında ortalama $4,2\pm 3,2$, 15 nM uygulandığında ortalama $4,9\pm 3,2$ derecedeydi. İzole ÖÇB yırtığı olan grupta ise 5 nM tork uygulandığında ortalama $1,8\pm 2,4$ 10 nM tork uygulandığında $1,4\pm 2,7$ ve 15 nM tork uygulandığında ortalama $2,3\pm 2,8$ derece olarak bulundu. Grup I'in iç rotasyon farkı 5 nM uygulanan tork değerinde, 10 nM de ve 15 nM de ortalaması Grup II'ye göre istatistiksel olarak anlamlı yüksek saptandı (hepsi için $p<0,001$)(Tablo 10).

Tablo 9. Hasta gruplarının Lachman ve ön çekmece testi pozitiflikleri dağılımı

		Toplam	Grup I (n=47)	Grup II (n=26)	
Ameliyat öncesi Lachman	Negatif	7 (9,6)	6 (12,8)	1 (3,8)	0,409
	Pozitif	66 (90,4)	41 (87,2)	25 (96,2)	
Ameliyat sonrası Lachman	Negatif	59 (80,8)	35 (74,5)	24 (92,3)	0,118
	Pozitif	14 (19,2)	12 (25,5)	2 (7,7)	
p**		<0,001	<0,001	<0,001	
Ameliyat öncesi ön çekmece	Negatif	14 (19,2)	8 (17,0)	6 (23,1)	0,548
	Pozitif	59 (80,8)	39 (83,0)	20 (76,9)	
Ameliyat sonrası ön çekmece	Negatif	65 (89,0)	42 (89,4)	23 (88,5)	1,000
	Pozitif	8 (11,0)	5 (10,6)	3 (11,5)	
p**		<0,001	<0,001	<0,001	

p* Bağımsız grup analizleri p** Bağımlı grup analizleri

Hastaların kuadriiceps farkı ortalama $1,95\pm 0,81$ idi. Grupların kuadriiceps farkı ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p=0,901$).

Tablo 10. Hasta gruplarının ortalama ameliyat sonrası uyluk çapı ve ameliyat sonrası iç rotasyon dereceleri farkları

	Toplam	Grup I (n=47)	Grup II (n=26)	p
	Ort.±SD	Ort.±SD	Ort.±SD	
Kuadriiceps farkı (cm)	$1,9\pm 0,8$	$1,9\pm 0,8$	$1,9\pm 0,7$	0,901

İç rotasyon farkı	5 nM	4,1±3,0	5,3±2,6	1,8±2,4	<0,001
	10 nM	4,2±3,2	5,8±2,2	1,4±2,7	<0,001
	15 nM	4,9±3,2	6,3±2,4	2,3±2,8	<0,001

Hastaların cerrahi sonrası ağrı süresi 20,2±14,7 gün, günlük yaşama dönüş süre ortalaması 67,4±33,1, diz eklem hareket açıklığına geliş süresi ortalama 126,2±49,4 gün, spora dönme oranı % 24,7, spora dönenlerin dönüş süresi ortalama 9,9±4,7 aydı. Grupların cerrahi sonrası ağrı süresi, günlük yaşama dönüş süresi, diz eklem hareket açıklığına geliş süresi, spora dönme oranları, spora dönüş süresi ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu (Tablo 11).

Tablo 11. Hasta grupların cerrahi sonrası ağrı süresi, günlük yaşama dönüş süresi, diz eklem hareket açıklığına geliş süresi, spora dönme oranları, spora dönüş süreleri

	Toplam	Grup I (n=47)	Grup II (n=26)	p
	Ort.±SD	Ort.±SD	Ort.±SD	
Cerrahi sonrası ağrı süresi (gün)	20,2±14,7	21,8±16,9	17,1±9,3	0,270
Günlük yaşama dönüş (gün)	67,4±33,1	66,8±31,4	68,5±36,7	0,837
Diz eklem hareket açıklığına geliş süresi (gün)	126,2±49,4	126,7±47,7	125,4±53,2	0,669
Spora dönüş*	18 (24,7)	11 (23,4)	7 (26,9)	0,738
Spora dönüş süresi (ay)	9,9±4,7	10,4±5,9	9,3±2,1	0,677

*n (%)

Hastaların ameliyat sonrası instabilite şikayeti oranı % 11'di. Grupların ameliyat sonrası instabilite şikayet oranlarında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı (Tablo 12). Tüm hastalarda ve gruplarda operasyon ile instabilite şikayetinde düzelme istatistiksel olarak anlamlıydı (hepsi için p<0,001).

Tablo 12. Hasta gruplarının ameliyat sonrası instabilite şikayetleri

	Toplam	Grup I	Grup II
--	---------------	---------------	----------------

		(n=47)		(n=26)	
		n (%)	n (%)	n (%)	
Ameliyat sonrası instabilite şikayeti	Var	8 (11,0)	3 (6,4)	5 (19,2)	0,124
	Yok	65 (89,0)	44 (93,6)	21 (80,8)	

Tüm hastalarda ve gruplarda operasyon ile instabilite şikayetinde düzelme istatistiksel olarak anlamlıydı (hepsi için $p<0,001$).

Medial menisküs lezyonu olan olmayan hastaların Lysholm diz skoru, Tegner aktivite skoru, IKDC 2000 skoru ameliyat öncesi, ameliyat sonrası ve ameliyat öncesi ile sonrası arasındaki fark ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı (Tablo 13).

Tablo 13 Medial menisküs lezyonu olan ve olmayan hastaların Lysholm diz skoru, Tegner aktivite skoru, IKDC 2000 skorları

	Medial menisküs lezyonu		p
	Var	Yok	
	Ort.±SD	Ort.±SD	
Ameliyat sonrası Lysholm diz skoru	96,21±4,98	93,80±5,91	0,061
Ameliyat sonrası Tegner aktivite düzeyi	4,75±0,93	4,69±0,92	0,702
Ameliyat sonrası IKDC 2000 skoru	90,75±3,70	89,89±4,36	0,233

Lateral menisküs lezyonu olan ve olmayan hastaların Lysholm diz skoru, IKDC 2000 skoru ameliyat öncesi, ameliyat sonrası ve ameliyat öncesi ile sonrası arasındaki fark ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı. Lateral menisküs lezyonu olan hastaların ameliyat öncesi, ameliyat sonrası Tegner aktivite skoru fark ortalaması olmayanlara göre istatistiksel olarak anlamlı yüksekti ($p=0,030$). Tegner aktivite skoru ameliyat öncesi, sonrası ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı. (Tablo 14).

Tablo 14. Lateral menisküs lezyonu olan ve olmayan hastaların Lysholm diz skoru, Tegner aktivite skoru, IKDC 2000 skorları

	Lateral menisküs lezyonu		p
	Var	Yok	
	Ort.±SD	Ort.±SD	
Ameliyat öncesi Lysholm diz skoru	57,09±14,37	60,65±15,91	0,284
Ameliyat sonrası Tegner aktivite düzeyi	4,95±1,21	4,61±0,75	0,176
Ameliyat sonrası IKDC 2000 skoru	90,45±3,38	90,12±4,42	0,828

Medial ve lateral menisküs lezyonu olan hastaların Mc Murray pozitiflik oranları menisküs lezyonu olmayan hastalara göre istatistiksel olarak anlamlı yüksekti (her ikisi için $p<0,001$) (Tablo 15).

Tablo 15. Mc Murray testi pozitif olan hastaların menisküs lezyonu oranları

		Ameliyat öncesi Mc Murray				p
		Negatif		Pozitif		
		n	%	n	%	
Medial menisküs lezyonu	Var	2	7,1	26	92,9	<0,001
	Yok	29	64,4	16	35,6	
Lateral menisküs lezyonu	Var	1	4,5	21	95,5	<0,001
	Yok	30	58,8	21	41,2	

Spora dönen dönemeyen hastaların ameliyat sonrası Lysholm diz skoru ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p=0,739$) (Tablo 16).

Tablo 16. Hastaların ameliyat sonrası Lysholm diz skoru ile spora dönüşleri arasındaki ilişki

	Spora devam durumları		p
	Evet	Hayır	
	Ort.±SD	Ort.±SD	
Ameliyat sonrası Lysholm diz skoru	95,56±4,63	94,45±5,92	0,739

Spora dönenlerin dönüş süreleri ile ameliyat sonrası Lysholm diz skoru düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmadı ($p=0,507$) (Tablo 17).

Tablo 17. Hastaların ameliyat sonrası Lysholm diz skoru ile spora dönüş süreleri arasındaki ilişki

	Spora dönüş süresi	
	rho	p
Ameliyat sonrası Lysholm diz skoru	0,167	0,507

Hastaların kuadriceps farkı ile ameliyat sonrası Lysholm diz skoru düzeyleri arasında negatif yönde istatistiksel olarak anlamlı ilişki vardı ($p=0,002$) (Tablo 18).

Tablo 18. Hastaların ameliyat sonrası Lysholm diz skoru ile kuadriceps atrofileri arasındaki ilişki

	Kuadriceps farkı
--	------------------

	rho	p
Ameliyat sonrası Lysholm diz skoru	-0,358	0,002



5. VAKA ÖRNEKLERİ

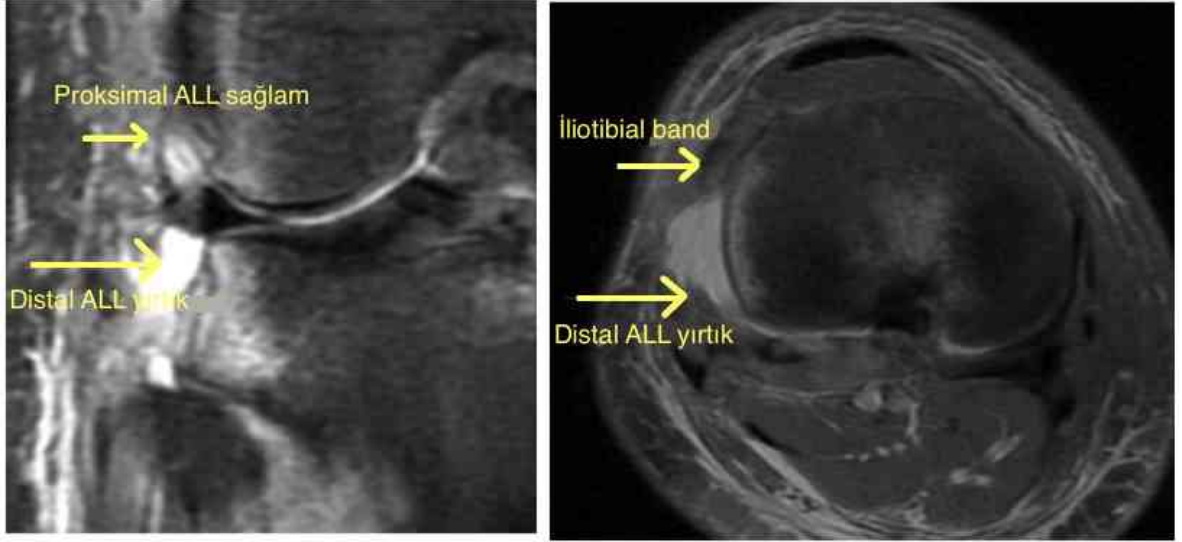
5.1. HASTA 1



Şekil 19. S.Ş 29 Y Erkek hasta ÖÇB ve ALL yırtık koronal ve aksiyel kesitlerde (Grup I)

29 Yaşında erkek hasta futbol oynarken dizinde dönme sonrası başlayan diz ağrısı, şişlik, dizde boşalma ve güvensizlik hissi ile başvurdu. Ön çekmece Lachman ve pivot-shift testlerinin her üçü de pozitif saptandı. Mc Murray testi negatif olarak değerlendirildi. Çekilen MR'ında ÖÇB yırtığı saptandı. Daha sonraki değerlendirmemizde ALL nin de yırtık olduğunu saptadık. Hastanın ameliyat öncesi Lsholm diz skoru 40 Tegner aktivite düzeyi 2 ve IKDC diz skoru 35 idi. Hastaya tek demet anatomik ÖÇB rekonstrüksiyonu yapıldı. Tanısal artroskopi sırasında medial menisküste yırtık saptandı ve parsiyel menisektomi uygulandı. Standart rehabilitasyon programına alındı. Hastanın normal günlük yaşama dönmesi süresi 3 ay kadar sürdü. Ameliyat sonrası Lysholm skoru 89 Tegner aktivite düzeyi 4 ve IKDC 2000 skoru 78 idi. Hasta tekrar sportif faaliyetlerine tekrar sakatlanma korkusu ve sosyal nedenlerle dönmedi. Son kontrolünde opere tarafında sağlam taraf ile karşılaştırıldığında 2,5 cm kuadriceps atrofisi saptandı. Hastanın Rotameter ile yapılan ölçümlerinde 5 nM, 10 nM ve 15 nM uygulanan tork değerlerinde sağlam dizi sırasıyla 15, 25 ve 40 derece iç rotasyona gelirken opere tarafında bu değerler 20, 30 ve 45 derece olarak bulundu. Hastanın ameliyat sonrası instabilite şikayeti yoktu.

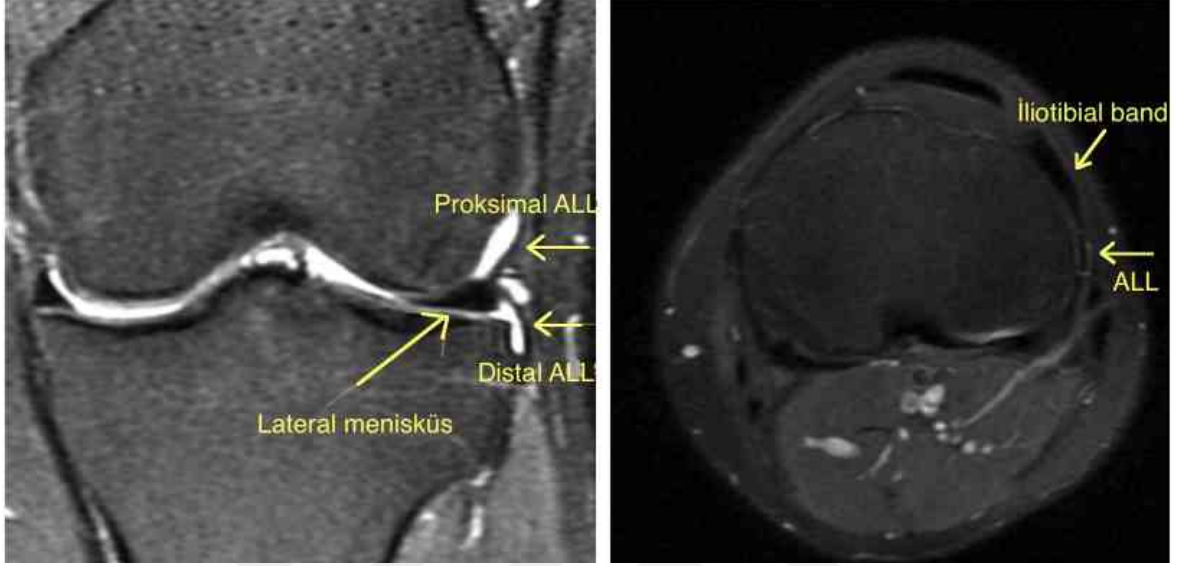
5.2. HASTA 2



Şekil 20. C.A 21 Y Erkek hasta ÖÇB ve ALL yırtık koronal ve aksiyel kesitlerde (Grup I)

21 Yaşında erkek Araç dışı trafik kazası sonrası başlayan diz ağrısı şikayeti ile geç dönemde travma sonrası yaklaşık 1.5 yıl sonra hastanemize başvurdu. Muayenesinde Lachman ve pivot-shift testlerinin pozitif ön çekmece ve Mc Murray testi negatif saptandı. MR'ında ÖÇB yırtığı görüldü. Daha sonraki değerlendirmemizde ALL nin de yırtık olduğunu saptadık. Hastanın ameliyat öncesi Lysholm diz skoru 25 Tegner aktivite düzeyi 2 ve IKDC diz skoru 35 idi. Hastaya travma sonrası 2. yılında tek demet anatomik ÖÇB rekonstrüksiyonu yapıldı. Menisküslerde yırtık saptanmadı. Standart rehabilitasyon programına alındı. Hastanın normal günlük yaşama dönmesi süresi 2 ay kadar sürdü. Ameliyat sonrası Lysholm skoru 90 Tegner aktivite düzeyi 4 ve IKDC 2000 skoru 85 idi. Hastanın sportif faaliyetleri yoktu araç dışı trafik kazası nedeniyle sakatlık geçirmişti. Son kontrolünde opere tarafında sağlam taraf ile karşılaştırıldığında 3 cm kuadris atrofisi saptandı. Hastanın Rotameter ile yapılan ölçümlerinde 5 nM, 10 nM ve 15 nM uygulanan tork değerlerinde sağlam dizi sırasıyla 15, 25 ve 42 derece iç rotasyona gelirken opere tarafında bu değerler 17,30 ve 47 derece olarak bulundu. Hastanın ameliyat sonrası instabilite şikayeti yoktu ancak Lachman testi 1+ olarak bulundu.

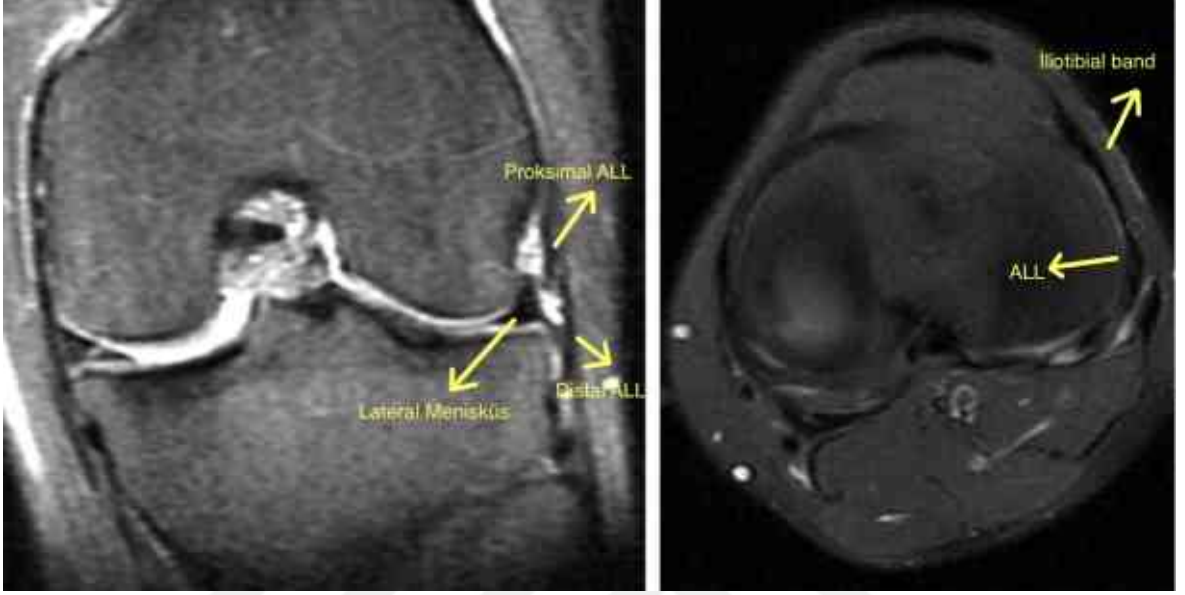
5.3. HASTA 3



Şekil 21. K.A 40 Y Erkek hasta izole ÖÇB yırtığı. ALL sağlam olarak izleniyor koronal ve aksiyel kesitlerde (Grup II)

40 Yaşında Erkek hasta futbol oynarken ters basmış ve sonrası başlayan diz ağrısı şikayeti ile travma sonrası yaklaşık 2 yıl sonra hastanemize başvurdu. Muayenesinde Lachman ve ön çekmece testlerinin pozitif pivot-shift negatif saptandı. Mc Murray testi negatif olarak değerlendirildi. MR'ında ÖÇB yırtığı görüldü. Daha sonraki değerlendirmemizde ALL nin sağlam olduğunu saptadık. Hastanın ameliyat öncesi Lysholm diz skoru 81 Tegner aktivite düzeyi 2 ve IKDC 2000 diz skoru 66 idi. Hastaya travma sonrası 2. yılında tek demet anatomik ÖÇB rekonstrüksiyonu yapıldı. Artroskopi sırasında medial menisküste yırtık saptandı ve parsiyel menisektomi yapıldı. Ameliyat sonrası Lysholm skoru 90 Tegner aktivite düzeyi 4 ve IKDC 2000 skoru 85 idi. Hasta sportif faaliyetlerine sosyal nedenlerle geri dönmedi. Son kontrolünde opere tarafında sağlam taraf ile karşılaştırıldığında 3 cm kuadriceps atrofisi saptandı. Hastanın Rotameter ile yapılan ölçümlerinde 5, 10 ve 15 nM uygulanan tork değerlerinde sağlam dizi sırasıyla 17, 35 ve 42 derece iç rotasyona gelirken opere tarafında bu değerler 20,35 ve 45 derece olarak bulundu. Hastanın ameliyat sonrası instabilite şikayeti yoktu.

5.4. HASTA 4



Şekil 22. M.U 31 Y Erkek hasta izole ÖÇB yırtığı. ALL sağlam olarak izleniyor koronal ve aksiyel kesitlerde (Grup II)

31 Yaşında erkek hasta futbol oynarken dizinde dönme sonrası başlayan diz ağrısı, şişlik, dizde boşalma ve güvensizlik hissi ile başvurdu. Muayenesinde ön çekmece ve pivot-shift testleri pozitif Lachman ve Mc Murray testi negatif saptandı. MR’ında ÖÇB yırtığı görüldü. Daha sonraki değerlendirmemizde ALL nin sağlam olduğunu saptadık. Hastanın ameliyat öncesi Lysholm diz skoru 41 Tegner aktivite düzeyi 2 ve IKDC 2000 diz skoru 38 idi. Artroskopi sırasında menisküslerde yırtık saptanmadı. Ameliyat sonrası Lysholm skoru 95 Tegner aktivite düzeyi 5 ve IKDC 2000 skoru 93 idi. Hasta yaklaşık 1 yıl sonra eski sportif faaliyetlerine döndü. Amatör düzeyde futbol oynayan hastanın son kontrolünde spora döneli henüz 6ay olmuştu ve eski sportif kapasitesinin biraz altındaydı. Son kontrolünde 1 cm kuadriceps atrofisi saptandı. Hastanın Rotameter ile yapılan ölçümlerinde 5 nM, 10 nM ve 15 nM uygulanan tork değerlerinde sağlam dizi sırasıyla 15, 30 ve 45 derece iç rotasyona gelirken opere tarafında bu değerler 15,30 ve 47 derece olarak bulundu. Hastanın ameliyat sonrası instabilite şikayeti yoktu.

6. TARTIŞMA

Son yıllarda lisanslı sporcu sayısının artması ve modern tesislerin yapılması ile spora olan ilgi ve dolayısıyla spor yaralanmaları ve ÖÇB yaralanmaları artmıştır. Bu artışla beraber hasta beklentileri de yükselmiştir. Hasta beklentilerinin yükselmesiyle daha önce üzerinde durulmayan cerrahi sonrası bazı problemler gündeme gelmiştir. Bunlardan birisi de ÖÇB cerrahisi sonrası devam eden anterolateral rotasyonel instabilitedir. Rotasyonel stabiliteden sorumlu olduğu düşünülen ve son yıllarda üzerinde çalışmaların artmış olduğu konulardan biri ise ALL'dir. Biyomekanik çalışmalarda ALL'nin dizdeki rolü tanımlanmıştır ancak bizim çalışmamıza kadar literatürde bunun klinik karşılığı ile ilgili bir çalışma bulunmamaktadır (12, 59).

ALL ve ÖÇB tramalarının mekanizmalarına baktığımızda çalışmamızda değerlendirdiğimiz 73 hastanın 56'sı indirek 17'si direkt yaralanma tariflemiştir. Hastaların büyük çoğunluğunun yaralanması futbol sırasında meydana gelmiştir. Hastaların travma mekanizmaları dağılımı literatürdeki ÖÇB travma mekanizmaları dağılımı ile uyumluydu. Kobayashi ve ark. yaptıkları çalışmada inceledikleri 1700 ÖÇB yaralanması olan sporcuda yaralanmaların çoğunlukla indirek mekanizma ile oluştuğunu gözlemlemişlerdir. Yine aynı çalışmada yaralanmaların yarısından fazlasının yarışmaya dayalı sporlarla meydana geldiğini belirtmişlerdir. ALL üzerine yapılan çalışmaların görece yeni başlaması ve bu konuda yayınları az olması nedeniyle yaralanma mekanizmaları ile ilgili literatürde herhangi bir çalışmaya rastlayamadık. Bizim çalışmamızda ALL'nin yırtık olduğu grup ile yırtık olmadığı grup arasında yaralanma mekanizmaları arasında fark görülmemiş olması nedeniyle ve ÖÇB yırtıkları ile gerek literatürde gerekse bizim çalışmamızda yüksek

oranda birlikte bulunmaları nedeniyle ALL'nin yaralanma mekanizmasının da ÖÇB yaralanma mekanizmasına benzer olduğunu düşünmekteyiz (23, 60).

Çalışmamızdaki hastalar 18-51 yaş aralığında idi ve hasta yaşlarının ortalaması 27,6 olarak bulunmuştu. Literatürde ALL yaralanmalarının yaş grupları ile ilişkisi veya dağılımını gösteren bir çalışma bulunmamaktadır. Bizim değerlerimiz literatürdeki ÖÇB yırtığı ile ilgili yapılmış çalışmalarla uyumlu olmakla beraber ileri yaş ÖÇB veya ALL yaralanmalarında hasta beklentilerinin düşük olması, artroz bulguları gibi nedenlerle cerrahi dışı tedavilerin uygulama sıklığımız daha yüksektir. Fakat çalışmamıza yalnızca cerrahi tedavi edilen hasta grubunu aldığımız için ÖÇB ve ALL yaralanmalarında hastaların yaş dağılımı ile ilgili bir yorum yapmanın doğru olmadığını düşünmekteyiz. Yine de yaş dağılımı ve ortalama yaş açısından iki grup arasında istatistiksel anlamlı fark saptanmamış olması, iki grubun homojen dağıldığını düşündürmektedir.

Literatürde ÖÇB yaralanmasına zemin hazırlayan önemli faktörlerden birinin cinsiyet olduğu saptanmıştır. Aynı sporu yapan kadınlarda erkeklere oranla daha fazla ön çapraz bağ yaralanmasına rastlanır. Kadınlarda interkondiler notch darlığı ve bağ laksitesine daha fazla rastlandığı gibi ön çapraz bağın kesit alanı erkeklere göre daha küçük olması, östrojen hormonu fibroblast proliferasyonunu ve prokollajen sentezi gibi faktörler suçlanmıştır. ALL yaralanmalarına ise cinsiyetin nasıl bir predispozan faktör olup olmadığıyla ilgili literatürde yapılmış bir çalışma bulunmamaktadır. Çalışmamızda hastaların % 95,9' ini erkek hastalar oluşturmaktadır. ALL yırtığı olan ve olmayan gruplar arasında istatistiksel bir fark bulamadık ancak kadın hasta sayısının çok düşük olması nedeniyle bu konuda bir çıkarımda bulunmanın doğru olmadığını düşünüyoruz. Her ne kadar ÖÇB yaralanmasındaki benzer predispozan faktörler geçerli olsa da ileride yapılacak çalışmalarda daha geniş hasta serilerinde cinsiyetin ALL yırtığı ile olan ilişkisi ortaya konulabilir. Ancak ülkemizde erkek ve kadın lisanslı sporcuların sayısının birbirine oranı çok büyük görünmese de amatör veya hobi olarak spor yapan nüfusta erkek sayısının fazla olması ülkemizde yapılan çalışmalarda ÖÇB yırtıklarındaki gibi erkek hastaların oranının yüksek olmasına neden olabilir (61-64).

Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonunun yaralanmadan ne kadar zaman sonra yapılacağı konusunda kesin bir görüş birliği yoktur. Bazı otörler artrofibrozis riskini arttırdığı ve hareket kısıtlılığına sebep olduğu için akut dönemde rekonstrüksiyon yapmanın uygun olmadığını savunmaktadırlar. Diğer otörler ise yaralanma ile rekonstrüksiyon arasındaki süre uzadıkça instabilite ataklarına bağlı kondral lezyonlar ve menisküs yırtıkları nedeniyle tedavinin başarı şansının azaldığını savunmaktadırlar (65). ALL nin ne zaman rekonstrükte edileceği ve ya primer tamir edilip edilmeyeceği konusunda ise literatürde bir çalışmaya rastlanmamıştır. Sonnery ve ark.'nın ALL rekonstrüksiyonu ile ilgili yapmış oldukları çalışmada travma ile cerrahi arasındaki süre ortalama 19 aydır (10). Bu sürenin neye göre seçildiğinden bahsetmemiş olsalar da muhtemelen cerrahi planlamada ÖÇB yırtığına göre hareket edilmesi uygundur. Bizim vakalarımızda ALL yırtığı gözardı edilerek cerrahi planlandığı için bu konuda yorum yapmanın doğru olacağını düşünmüyoruz. Ancak grupların standardizasyonu açısından bakıldığında iki grup arasında cerrahiye kadar geçen süre bakımından anlamlı fark olmaması grupların bu açıdan standardize olduğunu düşündürmektedir. Çalışmamızda yaralanma ile rekonstrüksiyon arasında geçen süre ortalama 15,1 aydı. Bu uzun sürenin nedenleri hastaların kliniğimize akut yaralanma döneminde başvurmamaları, başka merkezlerde takip edildikten sonra şikayetlerin geçmemesi üzerine kliniğimize yönlendirilmeleri, cerrahi tedaviden hastaların korkarak uzun süre çekinmeleri ve hastanemiz yoğunluğu nedeniyle hastaların uzun süre ameliyat için sıra beklemeleri olmaktadır.

ÖÇB rekostrüksiyonu sonrası devam eden instabilite ve pivot-shift pozitifliği kompleks bir konu olup üzerinde pek çok çalışma yapılmıştır. Konuyla ilgili yapılmış çalışmalarda greftin pozisyonu, tünellerin yerleri, tek veya çift demet rekonstrüksiyonlar ve periferik plastilerin eklenip eklenmemesi, meniskal lezyonlar gibi pek çok faktör üzerinde çalışılmıştır (5, 6).

Loh ve ark. devam eden rotasyonel instabiliteden femoral tünel yerleşimini sorumlu tutmuşlar ve stabilizeyi daha iyi sağlayacağını düşünerek daha vertikal femoral tünel rekonstrüksiyonu yapmışlar ve iyi sonuçlar bildirmişlerdir (66, 67). Çalışmamızda hastaların tünel yerleşim yerlerini ölçmediğimiz için femoral tünel yerleşiminin rotasyonel

stabilite üzerine etkisini değerlendiremedik. Her ne kadar tüm cerrahiler aynı hastanede aynı teknikle ve aynı cerrahi ekip tarafından yapılmış olsa da zaman zaman hastadan hastaya bile femoral tünelin yerleşimlerinde farklılıklar olabilmesi mümkündür. Bu yönüyle bakıldığında çalışmamızdaki zayıf yönlerden birisi femoral tünel yerleşim yerinin rotasyonel stabiliteye olacak etkisidir. Ancak hasta sayısının görece yüksek olması ve aynı cerrahi tekniklerin uygulanmış olması nedeniyle bu etkinin düşük olduğunu düşünmekteyiz.

Literatürde rotasyonel stabiliteyle ilgili diğer bir konu ise tek demet mi çift demet rekonstrüksiyon mu yapılacağı tartışmasıdır. Freddi Fu'nun çalışmaları ve ön çapraz bağın anatomik iki demet yapısının da daha iyi öğrenilmesiyle çift demet rekonstrüksiyonların rotasyonel stabiliteyi sağlamada daha üstün olacağı düşünülmüştür. Literatürde çift demet rekonstrüksiyonların tek demet rekonstrüksiyonlardan daha iyi rotasyonel stabilite sağladığı yönünde çalışmalar mevcuttur. Ancak daha sonra yapılmış pek çok çalışmada rotasyonel stabilite açısından ciddi anlamda bir fark saptanmamıştır (8, 68, 69). Biz hastalarımızın hepsinde tek demet anatomik rekonstrüksiyonu tercih ettik. Bu nedenle çift demet tek demet arasındaki farkı gösterecek bir değerlendirme yapmadık. Ancak tüm hasta grubumuz değerlendirildiğinde devam eden instabilite oranlarımız literatürde yapılmış hem tek demet hem de çift demet rekonstrüksiyonlar ile benzerlik göstermektedir. Literatür bu konuda çelişkilidir ve halen konu ile ilgili kanıt düzeyi yüksek prospektif randomize çalışmalara ihtiyaç olduğunu düşünüyoruz.

Devam eden rotasyonel stabiliteye çözüm olarak sunulan diğer bir yöntem ise periferik plastilerin eklenmesidir. Periferik plastilerde amaç anterolateral bölgeyi güçlendirmek olmuştur. Feagin devam eden pivot-shift testi pozitifliğinin özellikle de orta 1/3 lateral kapsül yırtıklarının varlığında anlamlı olarak arttığını belirterek bu bölgenin önemine dikkat çekmiştir (70). Monaco ve ark. ise tek demet rekonstrüksiyona ilave periferik rekonstrüksiyon yapmışlar ve rotasyonel stabilitenin çift demet rekonstrüksiyon yapılan hastalardan daha üstün olduğunu gösterdiler (6). Her ne kadar ALL yi doğrudan işaret etmemiş olsalar da yaptıkları periferik plasti ALL trasesine oldukça yakındı ve bu yöntemin ALL biyomekaniğini taklit ederek stabilite artışı sağladığını düşünmekteyiz.

Dizde instabilite yaratabilecek durumlardan bir diğeri ise ÖÇB yaralanmasına neden olan travmayla veya ÖÇB lezyonunun neden olduğu instabilite sonucu menisküslerde, eklem kıkırdağında ve diğere bağlardaki lezyonlardır. Çalışmamızda grupları standardize etmek amacıyla diğere bağ yaralanmaları olan hastalar çalışmadan çıkarılmıştır ancak literatüre bakıldığında izole menisküs yırtıklarının bile instabilite yaratabileceği bilinmektedir (71, 72). Çalışmamızda ALL yırtık olan ve olmayan gruplar arasında menisküs lezyonları açısından istatistiksel bir fark olmaması bize grupların bu açıdan standardize olduğunu düşündürmektedir. Ancak hasta bazında bakıldığında menisküs lezyonları olan hastalardaki instabiliteden ne kadar menisküs lezyonunun sorumlu olduğu veya ne kadar ALL yırtığının sorumlu olduğunu bilmemekteyiz. Bu durum çalışmamızın zayıf yönlerinden birini oluşturmaktadır. Ayrıca menisküs lezyonu olan hastalar da değişik şekillerde tedavi edilmişlerdir ve menisküs lezyonlarının boyutuna, yerine, tamir sonucu iyileşmesine veya rezeke edilmesine bağlı olarak da rotasyonel stabiliteye olan etkileri değişecektir. Bu nedenle sadece menisküs lezyonu olup olmamasına göre bakıldığında gruplar homojen görünse de lezyonun boyutları, yeri, tedavi şekli gibi pek çok faktör sonuçlarda değişikliğe neden olabilir. Yine de konuyla ilgili literatürde değişik görüşler mevcuttur. Park ve ark. yaptıkları çalışmada ön çapraz bağa eşlik eden menisküs lezyonlarının postüral stabiliteye etkisinin olmadığını söylemişlerdir ve izole ön çapraz bağ yırtığı olan grup ile beraberinde menisküs lezyonu olan grup arasında fark saptamamışlardır (73). Biz çalışmamızda menisküs lezyonları ile instabilite arasındaki ilişkiyi araştırmadık ancak menisküs lezyonu eşlik eden veya eşlik etmeyen hastalarımızın skorlarında tedaviden bağımsız olarak fark saptamadık. Sonuçların bu açıdan karşılaştırılabilir olduğunu düşünüyoruz.

Eşlik eden ÖÇB yırtığının menisküs lezyonunun klinik tanısını olumsuz etkilediğini bildiren birçok araştırmacı vardır (74-79). Bu da ÖÇB yırtığı ile birlikte olan menisküs patolojilerinin tanınmasını daha önemli yapmaktadır. Ancak biz çalışmamızda medial ve lateral menisküs lezyonu olan hastaların Mc Murray testi pozitiflik oranlarını menisküs lezyonu olmayan hastalara göre istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulduk. Ancak yine de yanlış pozitiflik ve yanlış negatiflik oranlarımızın izole menisküs yırtığı olan hastalardan yüksek olduğunu düşünüyoruz. Fowler ve Lubliner, Mc Murray testinin

ekstansiyonda blok ile birlikte değerlendirildiğinde menisküs yırtıklarını saptamada yüksek tanısal değeri olduğunu belirtmiş, diğer çalışmalarda ise Mc Murray testinin sınırlamaları olduğunu belirtmişlerdir (75). ÖÇB yırtığı varlığında, eklem aralığında hassasiyet ve Mc Murray testlerinin tanısal doğruluk oranlarının belirgin bir şekilde azaldığını bildirmişlerdir (75). Bizim de çalışmamızda gördüğümüz kadarıyla ÖÇB nin yırtık olmasından kaynaklanan eklem laksitesi nedeniyle Mc Murray ve benzeri testler sırasında menisküslerin kemik arasında sıkışması ağrı yada klik oluşmasını engelliyor olabilir. Ameliyat öncesi değerlendirmede yırtık saptamadığımız hastalarda ameliyat sırasında yırtık görülmesi veya bunun tam tersinin mümkün olduğunu gördük. Bu bize ameliyat öncesi tanısal artroskopinin önemini bir kez daha göstermiş oldu.

Çalışmamızda rotasyonel stabilite değerlendirilmesini Pivot-shift testi ile ve kliniğimizde kullandığımız rotameter cihazı ile yaptık. Bu cihaz tibial rotasyonu objektif bir şekilde ölçen non-invaziv yöntemlerden biridir. Klinik olarak yaygın bir kullanıma kavuşmamış olsalar da dizin rotasyonel stabilitesini ölçmek için pek çok yöntem ve cihaz kullanılmıştır. Radiostereometrik ölçümlerden, invaziv cihazlara ve non-invaziv cihazlara kadar değişik ölçüm yöntemleri mevcuttur. Biz yapımızın diğerlerine göre ucuz ve kolay olduğunu düşündüğümüz non-invaziv ancak çalışmalarda efektif ölçüm yaptığı gösterilmiş olan rotameter cihazının benzerini yaptırarak kullandık. Mouton ve ark. non-invaziv ölçüm cihazlarını karşılaştırdıkları derlemelerinde tüm cihazların invivo çalışmalarının yüksek oranda başarılı olduğunu belirttiler. Çalışmaya dahil ettikleri cihazların hepsi ya manuel olarak ya da motorize olarak tork uygulayan cihazlardı. Biz kolay kullanımı ve ekonomik olması nedeniyle manuel güç uyguladığımız, dijital ölçüm yaptığımız Egerate Checkline DTW-265i dijital torkmetre cihazını tercih ettik. Uyguladığımız 5, 10 ve 15 nM tork değerlerini ise literatürde önceki çalışmalarda da kullanıldıkları için tercih ettik (80).

Çalışmamızda uyguladığımız tüm tork değerlerine karşın iç rotasyon değerlerini her iki grup arasında anlamlı olarak farklı bulduk. ÖÇB yırtığına ALL yırtığının eşlik ettiği grupta her iki diz arasında iç rotasyon farkını 5 Nm, 10 Nm ve 15 Nm uyguladığımız torklarda sırasıyla ortalama 5,3, 5,8 ve 6,3 derece olarak bulduk. İzole ön çapraz bağ rüptür olan grupta ise sırasıyla 1,8, 1,4 ve 2,3 derece olarak bulduk. İki grup arasındaki bu farkı istatistiksel olarak anlamlı olarak tespit ettik ($p < 0,001$). Bu farka iki grubun standardize

olduğunu düşündüğümüzden dolayı ALL yırtığının yol açmış olduğunu düşünüyoruz. ALL'nin biyomekanik olarak iç rotasyonu sınırlayıcı etkisi gösterilmiş olsa da literatürde bunun klinik yansımasıyla ilgili bir çalışma bulunmamaktadır. Bu açıdan çalışmamız bir ilk olarak ALL rüptürünün klinik olarak da rotasyonel instabilite yaratabileceğini gösterdiğini düşünmekteyiz.

Lorbach ve ark. ÖÇB yırtığı nedeniyle opere ettikleri hastalarda sağlam taraf ile karşılaştırmalı olarak rotameter ile ölçüm yapmışlar ve her iki diz arasında iç rotasyon farkını istatistiksel olarak anlamlı olmadığını belirtmişlerdir (80). Sonuçlarımız arasındaki bu farklılıkta bizim hastalarımızı ALL yırtık ve sağlam olarak iki gruba ayırmamızın etkili olduğunu düşünüyoruz. Ancak yine de tüm hastalara baktığımızda 5 nM, 10 nM ve 15 nM uyguladığımız torklarda sırasıyla 4,1, 4,2 ve 4,9 derecelerde fark gördük. Bu fark Lorbach ve ark bulduğu değerlerin üzerinde değerlerdi. Bu farklılığa ölçüm yöntemimizin duyarlılık farkı, cerrahi teknik farklılıkları, hasta gruplarının standardizasyon farkı ve rehabilitasyon protokolleri farkına kadar pek çok değişken etki etmiş olabilir.

Rotasyonel stabiliteyi değerlendirdiğimiz diğer bir test olan Pivot-shift testi pozitifliğini 6 hastada saptadık. Hastaların 4'ü ÖÇB ve ALL yırtık olan grupta 2'si ise izole ÖÇB yırtık olan gruptaydı. İstatistiksel olarak gruplar arasındaki bu fark anlamlı çıkmadı. Pivot-shift testi ile saptadığımız instabilitenin ALL yırtık olan grupta daha yüksek olması ancak bu instabilitenin istatistiksel olarak anlamlı olmamasını pivot-shift testinin subjektifliğine ve uygulanması zor bir test olmasına bağlıyoruz.

ÖÇB nin dizde ön-arka yönde etki eden kuvvetlere ve rotasyonel kuvvetlere, ALL nin ise daha çok rotasyonel kuvvetlere direnç gösterdiği bilinmektedir (3, 4, 12). Hastaların ön-arka yöndeki diz stabilitesi ameliyat öncesi ve sonrası dönemde ön çekmece ve Lachman testleri ile rotasyonel instabilite ise Pivot-shift testi ile değerlendirilmişti. Ön çekmece, ve Lachman subjektif testler olmasına rağmen ön-arka stabilite açısından fikir vericidir. Çalışmadaki her iki grupta da belirgin sayıda hastada ön çekmece ve Lachman testlerinde düzelme olduğu görülmüştür. Bu da artroskopik ÖÇB rekonstrüksiyonunun dizde ön-arka stabilitenin sağlanmasında etkili olduğunu göstermektedir. Cerrahi sonrası yapılan muayenelerde 8 hastada ön çekmece testi ve 14 hastada Lachman testi pozitif

ancak iki grup arasında Lachman ve ön çekmece testi pozitifliği arasında istatistiksel bir fark tespit edilmedi. İki grubu ALL yırtığına göre ayırdığımız için bu beklenen bir sonuçtu. Bu sonuçtan yola çıkarak ALL'nin ön-arka stabilitede önemli bir rolü olmadığını düşünüyoruz. Bu testlerin pozitifliğinin ÖÇB cerrahisine bağlı olduğunu, cerrahi sırasında tibial tünelin aşırı posterior yerleşimine ya da tibial tünel tespiti sırasında greftin yeterli gerdirilmemesi gibi sebeplere bağlı olabileceğini düşünüyoruz.

Claes ve ark ön çapraz bağ yırtığı olan 271 hastanın MR görüntülerini incelediler ve % 78 oranında ALL anormalliği saptadılar (60). Biz çalışmamızda değerlendirdiğimiz 73 hastanın 45 (% 61) inde ALL yi yırtık olarak izledik. Bu sıklık nedeniyle ÖÇB yırtığı tanısı alan tüm hastalarda ALL yırtığının da olabileceğinin bilinmesi gerektiğini düşünüyoruz. Bu hastalarda dikkatli bir fizik muayene yapılması ve MR görüntülerinin detaylı olarak incelenmesi gerektiğini düşünmekteyiz.

MR değerlendirmelerini kas iskelet sisteminde uzman radyolog eşliğinde gerçekleştirdik. Literatürde bu konuda yapılmış önceki çalışmaları kaynak olarak kullandık. Helito ve ark. standart 1.5 T MR ile yaptıkları incelemelerde yüksek oranda bu ligamentin tanımlamasını yaptıklarını bildirdiler (29). Biz de incelediğimiz hasta grubunun tümünde ALL'yi tanımlamayı başardık ancak ALL nin anatomik yerleşimi nedeniyle koronal oblik çekimler yapılmasının daha iyi görüntülerin alınmasını sağlayabileceğini düşünüyoruz. Ayrıca ALL anatomik yapısının görece küçük olması nedeniyle 3 T MR ile yüksek kalitede görüntülenmesi ile daha kolay tanımlanmasının mümkün olabileceğini düşünüyoruz.

Diz biyomekaniğinin tam restorasyonu için ALL yırtığının da rekonstrükte edilmesi özellikle beklentisi yüksek sporcu gruplarında ön çapraz bağ rüptürü sonrası daha iyi rotasyonel stabilite ve klinik sonuçların elde edilmesini sağlayabilir. Sonnery ve arkadaşları 83 hastalık serilerinde 2 yıllık ALL ve ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu sonuçlarının tatmin edici olduğunu ve rekonstrüksiyonun efektif olduğunu düşündüklerini bildirdiler (10). Bizim bu konuda cerrahi tecrübemiz bulunmamakla beraber çalışmamızdan edindiğimiz tecrübeye dayanarak özellikle elit sporcu grubunda ALL tamirinin veya rekonstrüksiyonunun rotasyonel stabiliteyi arttıracığını düşünmekteyiz.

Ancak beklentisi daha düşük kontakt sporlardan uzak hasta grubunda her ne kadar cihaz ile yapılan ölçümlerde rotasyonel instabilite olabilse de bunun klinik sonuçlara yansımadağını gördük. Bu nedenle bu hasta grubunda cerrahi tedavinin getirebileceği ek morbidite ve komplikasyonlardan uzak durmak gerektiğini düşünüyöruz. Ancak bu konuda literatür oldukça zayıf kalması nedeniyle prospektif çalışmalara ihtiyaç olduğunu düşünüyöruz.

Hakkında çalışılmamış diğer bir konu da ALL'nin primer tamir mi edileceği yoksa rekonstrüksiyon mu yapılacağıdır. Literatürde primer tamir yapılan bir çalışma bulunmamakla beraber rekonstrüksiyon yapılan çalışma olarak yalnızca Sonnery ve ark. çalışması mevcuttur. Bu nedenle rekonstrüksiyon ile primer tamiri karşılaştırmamız şu an ki literatür bilgisi ile mümkün olmamaktadır.

Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonlarının sonuçlarını değerlendirmek ve birbirleriyle kıyaslamak için skörlama sistemlerine ihtiyaç duyulmuştur. Ön çapraz bağ, menisküs ve diğer bağ cerrahilerinin yaygınlaşması ile ulusal artroskopi ve diz cerrahisi dernekleri de kendi skörlama sistemlerini geliştirmişlerdir. Alman ekölünün geliştirdiği OAK (Orthopaedicshe Arbeits-gruppe Knie), Fransız ekölünün geliştirdiği ARPEGE (Association de Recherche pour l' lude de Genou) bunların örnekleridir (33). Diz sorunlarının tüm özelliklerini içine alan bir değerlendirme sisteminin gerekliliği 1990' larda Noyes, Barber ve Mangine tarafından bildirilerek Cincinnati sköru oluşturuldu (33). Bu kadar çok sayıda sistemin yarattığı kargaşayı önlemek ve hastaların değerlendirmesinde bir standardizasyon sağlamak amacıyla 1991 yılında AOSSM (American Orthopaedic Sports Medicine Society) ve ESSKA (European Society of Sports Traumatology, Knee Surgery and Arthroscopy) üyelerinden oluşan bir konseyde IKDC (İnternational Knee Documentation Committe) değerlendirme sistemi yayınlandı. Bu sistem 1999 yılında revize edilerek günümüzde kullanılır hale getirildi. Zaman içinde IKDC formu uluslararası yazışmalarda ve makalelerde tercih edilen bir sistem olmuştur (33). Biz de çalışmamızda yaygın kullanımları olması nedeniyle en çok tercih edilen Lysholm diz skörlaması, Tegner aktivite skalaları ve IKDC 2000 skörlamasını kullandık. Yaygın kullanımlarının olmasını çalışmamızı daha önce yapılmış ve sonra yapılacak olan çalışmalar ile kıyaslamak amacıyla önemli faktör olarak gördük. Ayrıca hasta dizin durumunu değerlendirmek için en önemli faktörün dizin fonksiyonel durumu olduğunu düşünmekteyiz ve fonksiyona

dayalı değerlendirme sistemlerini seçmemizin bir diğer nedeni bu olmuştur. Bu skora sistemlerinde hastalara aktivite düzeyleri ile aktivitelerinde meydana gelen kısıtlamalar ve sorunlara yönelik sorular sorulmaktadır. Devam eden instabilite durumunda bu skorlarda ciddi düşüklükler olacaktır (81). Ancak başarıyı tek başına puanla ölçmek zordur. Her hastanın ameliyattan beklentisi farklı, her cerrahın hastayı değerlendirmede esas aldığı kriterler farklıdır (57). Tüm bu nedenlerle ideal ve standart bir değerlendirme sisteminin arayışı devam etmektedir. Biz hastalarımızın ameliyat öncesi ve sonrası değerlendirmesini sadece mevcut uluslararası değerlendirme formlarına göre değil ayrıca hastaların fizik muayenelerine, subjektif şikayetlerine ve ameliyattan beklentilerinin ne olduğuna göre yapılmasının doğru olduğunu düşünüyoruz.

Plaweski ve ark. hamstring otogrefti kullanılan ve endobutton yöntemi ile femoral tespit yapılan 105 hastada klinik sonuçları değerlendirmişlerdir (82). Ortalama Lysholm skorunu 94,1 olarak kaydetmişlerdir. Bizim çalışmamızdaki kısa süreli takipte de hastaların ortalama IKDC 2000 skoru 90,2, ortalama Lysholm skoru 94,7 olarak bulundu. Hastalarımızın fonksiyonel skorları literatürle benzerlik göstermektedir. Ancak değerlendirdiğimiz iki grup arasında fonksiyonel skorların hiçbirinde istatistiksel olarak anlamlı fark saptamadık. Hasta grubumuzun elit sporculardan oluşmaması ve beklenti düzeylerinin görece düşük olması nedeniyle kısmi rotasyonel instabilitenin hastaların fonksiyonel sonuçlarını etkilememiş olduğunu düşünüyoruz.

Hastalarımızda spora dönüş oranlarının literatürle karşılaştırıldığında düşük olduğunu gördük. Plaweski ve ark. 105 hastanın 88'inin 1 yıl içerisinde spora dönüş yaptığını belirtmişlerdir (82). Biz ise 73 hastanın ancak 18'inin spora dönmüş olduğunu gördük. Lysholm diz skorları ve IKDC 2000 skorları yüksek olmasına rağmen hastalar korku nedeniyle spora dönmekte isteksiz olduklarını ifade ettiler. Ayrıca spora dönen ve dönemeyen hastaların ameliyat sonrası Lysholm diz skoru ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p=0,739$). Spora dönenlerin dönüş süreleri ile ameliyat sonrası Lysholm diz skoru düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmadı ($p=0,507$). Hastaların skorlarının yüksek olmasına karşın spora dönmemelerinde tekrar sakatlanma korkusu, aile ve çevre baskısı ve hastaların büyük bölümünün profesyonel sporcu olmamaları ile düzenli spor yapan insanlar olmamasının önemli olduğunu

düşünüyoruz. Ameliyat sonrası dönemde normal günlük yaşama dönüş süresi, meslek hayatına dönüş süresi ve son eklem hareket açıklığına dönüş süresi incelendiğinde ise literatürle uyumlu sonuçlar elde ettik ve gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark görmedik. Kısmi rotasyonel instabilitenin normal günlük yaşama dönüş süresi, meslek hayatına dönüş süresi ve son eklem hareket açıklığına dönüş süresinde fark yaratmamış olmasını hastalarımızın beklenti düzeylerinin profesyonel sporcular düzeyinde olmamasından kaynaklandığını düşünüyoruz.

Hastaların kuadriiceps farkı ile ameliyat sonrası Lysholm diz skoru düzeyleri arasında negatif yönde istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptadık. Bu paralellik beklenen bir sonuçtu. Bodor çalışmasında, kuadriiceps kas aktivitesinin özellikle diz ekstansiyona yakın pozisyondayken, ÖÇB üzerinde koruyucu etki sağladığını göstermiştir (83). Günlük aktiviteler çoğunlukla kapalı kinetik zincir hareketlerini içermekte ve bu hareketler sırasında kuadriiceps kas gücü ÖÇB'yi desteklemektedir. Bodor kuadriiceps kas güçsüzlüğünün indirek ÖÇB yaralanmaları için risk oluşturduğunu, ÖÇB yaralanmasından korunmada kuadriiceps kas gücünün önemli olduğunu ve cerrahi tedavide kuadriiceps kas gücünün korunmasının amaçlanması gerektiğini bildirmiştir. Biz de kuadriiceps atrofi az olan hastalarda yüksek fonksiyonel skorlar bulduk ve bu görüşe katılıyoruz. Cerrahi öncesi dönemde atrofının giderilmesi için çalışılması, cerrahi sonrası erken dönemde uygulanan grefti riske atmayacak şekilde yoğun rehabilitasyon uygulanması ve hastaların mümkün olan en kısa sürede eski aktivitelerine dönmelerinin motive edilmesinin cerrahi tedavinin başarılı olması için gerekli olduğunu düşünüyoruz.

Çalışmamızı literatür ışığında değerlendirdiğimizde şüphesiz ki dizde rotsyonel instabilite yaratabilecek pek çok sebep olmasına karşın, ALL yırtığının da bu sebeplerden biri olduğuna inanıyoruz. ALL üzerinde henüz çalışılmaya başlanmış ve bilinmezlerinin çok olduğu bir yapıdır. Çalışmamız literatürdeki nadir klinik çalışmalardan biri olma özelliğini taşımaktadır ve bu anlamda ALL yırtığının klinik önemine dikkat çekmek istedik. Başarılı bir diz cerrahisi için diz biyomekaniğinin eski haline getirilmesi gerektiğini düşünüyoruz ve bu nedenle yırtık ALL nin tamirinin veya rekonstrüksiyonunun özellikle elit sporcu gruplarında rotasyonel stabiliteyi artırarak daha iyi klinik sonuçlar ve sportif faaliyetlerde daha iyi performans sağlayabileceğini düşünmekteyiz.

7. SONUÇLAR

1. ÖÇB yaralanmaları ve ALL yaralanmaları en sık spor aktivitelerinin yüksek olduğu yaş grubunda görülmektedir.
2. ÖÇB yaralanmaları için geçerli olan risk faktörleri ve travma mekanizmaları muhtemelen ALL yaralanmaları için de geçerlidir.
3. Cinsiyet ÖÇB yaralanmaları için predispozan olduğu gibi ALL yaralanmaları için de predispozan olabilir ancak bu konuda geniş vaka serilerinde araştırmalara ihtiyaç vardır.
4. ALL yırtıkları standart 1.5 T MR ile yüksek hassasiyette tespit edilebilir.
5. ALL yaralanmaları yüksek oranda ÖÇB yaralanmalarıyla beraber görülmektedir ve ÖÇB yaralanması olan hastalarda ALL yırtığı dikkatlice araştırılmalıdır.
6. ALL yırtıkları ÖÇB yırtığı sonrası devam eden anterolateral rotasyonel instabilitenin nedenlerinden biri olarak görülmektedir.
7. Özellikle rotasyonel stabilitenin önemli olduğu elit sporcu gruplarında ALL tamirleri rotasyonel stabiliteyi arttırabilir.
8. Beklenti düzeyi yüksek olmayan sportif hayattan uzak hasta grubunda ALL yırtığının neden olabileceği rotasyonel instabilite klinik fonksiyonel sonuçlara yansımayaabilir ve rekonstrüksiyon ek klinik fayda getirmeyebilir.

9. Klinik fonksiyonel sonuçları değerlendirmek için pek çok fonksiyonel skorlama sistemleri mevcuttur bunlardan sık kullanılanları Lysholm, Tegner ve IKDC 2000 skorlarıdır.
10. ALL yırtığının tamiri ile ilgili yapılmış çok az sayıda araştırma olup bu konuda çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.
11. ALL tamirin nasıl yapılacağı primer tamir mi, rekonstrüksiyon mu yapılacağı konuları üzerinde çalışılması gereken konulardır.



8. KAYNAKLAR

1. Frobell RB, Roos EM, Roos, Ranstam J, Lohmander LS. A randomized trial of treatment for acute anterior cruciate ligament tears. *N Engl J Med* 2010 Jul 22;363(4):331-42.
2. Grinsven S, Cingel REH, Holla CJM, Loon CJM. Evidence-based rehabilitation following anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2010 Aug;18(8):1128-44.
3. Yagi M, Kuroda R, Nagamune K, Yoshiya S, Kurosaka M. Double-bundle ACL reconstruction can improve rotational stability. *Clin Orthop Relat Res.* 2007 Jan;454:100-7.
4. Pearle AD, Kendoff D, Musahl V et al. The pivot-shift phenomenon during computer-assisted anterior cruciate ligament reconstruction. *J Bone Joint Surg Am.* 2009 Feb;91 Suppl 1:115-8.
5. Carson WG Jr. The role of lateral extra-articular procedures for anterolateral rotatory instability. *Clin Sports Med.* 1988 Oct;7(4):751-72.
6. Ferretti A, Monaco E, Labianca L et al. Double bundle or single bundle plus extra-articular tenodesis in ACL reconstruction? A CAOS study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2008 Jan;16(1):98. Epub 2007 Nov 16.
7. Zantop T, Herbort M, Raschke MJ et al. The Role of the anteromedial and posterolateral bundles of the anterior cruciate ligament in anterior tibial translation and internal rotation. *Am J Sports Med.* 2007 Feb;35(2):223-7.

8. Izawa T, Okazaki K, Tashiro Y et al. Comparison of rotatory stability after anterior cruciate ligament reconstruction between single-bundle and double-bundle techniques. *Am J Sports Med.* 2011 Jul;39(7):1470-7.
9. Claes S, Vereecke E, Maes M, Victor J, Verdonk P, Bellemans J. Anatomy of the anterolateral ligament of the knee. *J Anat* 2013;223:321-8.
10. Sonnery Cottet B, Thaunat M, Freychet B, Pupim BH, Murphy CG, Claes S. Outcome of a Combined Anterior Cruciate Ligament and Anterolateral Ligament Reconstruction Technique With a Minimum 2-Year Follow-up. *Am J Sports Med.* 2015 Mar 4. pii: 0363546515571571 [Epub ahead of print].
11. Helito CP, Demange MK, Bonadio MB, et al. Radiographic landmarks for locating the femoral origin and tibial insertion of the knee anterolateral ligament. *Am J Sports Med* 2014;42:2356-62.
12. Erin M. Parsons, Albert O. Gee, Charles Spiekerman and Peter R. Cavanagh. The Biomechanical Function of the Anterolateral Ligament of the Knee. *Am J Sports Med.* 2015 Mar;43(3):669-74.
13. Zantop T, Peterson W, Sekiya JK, Musahl V, Fu FH. Anterior cruciate ligament anatomy and function relating to anatomical reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2006 Oct;14(10):982-92.
14. Paessler HH. The history of the cruciate ligaments. Fu FH, Cohen SB Eds. *Current Concepts In ACL Reconstruction.* United States of America: Slack Inc; 2008. p.3-18.
15. 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 Aug;18(8):1075-84.
16. Insall JN, Kelly M, Albert H. *Basic Science.* Insall JN(Ed.). *Surgery of the knee.* 2nd ed. New York: Churchill – Livingstone Inc; 1993. p.1-39.

17. Baer GS, Ferretti M, Fu FH. Anatomy of the ACL. Fu FH, Cohen SB Eds. Current Concepts In ACL Reconstruction. United States of America: Slack Inc; 2008. p.21-32.
18. 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 Aug;17(4):387-92.
19. Petersen W, Zantop T. Anatomy of the anterior cruciate ligament with regard to its two bundles. *Clin Orthop Relat Res*. 2007 Jan;454:35-47.
20. 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 Mar;17(3):213-9.
21. Fu F, Harner C, Johnson D, Miller M, Woo S. Biomechanics of knee ligaments: basic concepts and clinical application. *J Bone Joint Surg Am*, 1993 Nov; 75 (11): 1716 -27.
22. Olsen OE, Myklebust G, Engebretsen L, Bahr R. Injury mechanisms for anterior cruciate ligament injuries in team handball- A systematic video analysis. *Am J Sports Med*. 2004 Jun;32(4):1002-12.
23. Kobayashi H, Kanamuro T, Koshida S, Miyashita K, Okado T, Shimizu T, et al. Mechanisms of the anterior cruciate ligament injury in sports activities: A twenty- year clinical research of 1,700 athletes. *J Sports Sci Med*. 2010 Dec 1;9(4):669-75.
24. Cosgrave CH, Burke NG, Hollingsworth J. The Second fracture: a clue to intra articular knee pathology. *Emerg Med J*. 2012 Oct;29(10):846-7.
25. 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.

26. Ryan Pomajzl, M.D., Tristan Maerz, M.S., Christienne Shams, B.S., Joseph Guettler, M.D., and James Bicos, M.D. A Review of the Anterolateral Ligament of the Knee: Current Knowledge Regarding Its Incidence, Anatomy, Biomechanics, and Surgical Dissection. *Arthroscopy*. 2015 Mar;31(3):583-91.
27. Vincent J-P, Magnussen RA, Gezmez F, et al. The anterolateral ligament of the human knee: An anatomic and histologic study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2012 Jan;20(1):147-52.
28. Caterine S, Litchfield R, Johnson M, Chronik B, Getgood A. A cadaveric study of the anterolateralligament: re-introducing the lateral capsular ligament.*Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2014 Jun 15 [Epub ahead of print].
29. Helito CP, Helito PV, Costa HP, Bordalo-Rodrigues M, Pecora JR, Camanho GL, Demange MK. MRI evaluation of the anterolateral ligament of the knee: assessment in routine 1.5-T scans. *Skeletal Radiol*. 2014 Oct;43(10):1421-7.
30. Demirağ B, Aydemir F, Daniş M, Ermutlu C. Incidence of meniscal and osteochondral lesions in patients undergoing delayed anterior cruciate ligament reconstruction. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2011;45(5):348-52.
31. Tandoğan N.Reha, Alpaslan A.Mumtaz. Diz Cerrahisi. Yeni Fersa Matbaası,1999, Ankara s.40-85.
32. Canale T, Beaty James H. Campbell's Operative Orthopaedics. 12 th Edition published by Elsevier 2013 Volume two: cruciate ligament reconstruction s 2567-2587.
33. Tandoğan N.Reha Ön Çapraz Bağ Cerrahisi. Spor Yaralanmaları Artroskopisi ve Diz Cerrahisi Derneği Yayınları, 2002, Ankara, Sim Matbaası s 75-92.
34. Gladstone JN, Andrews JR. Endoscopic anterior cruciate ligament reconstruction with patella tendon autograft. *Orthop Clin North Am*. 2002 Oct;33(4):701-15.

35. Sapega A., Moyer R. A., Scheneck C. Testing for Isometry During Reconstruction of the Anterior Cruciate Ligament. *J Bone Joint Surg Am.* 1990 Feb;72(2):259-67.
36. Miller Cole. Brian D. Cole Textbook of arthroscopy. Hardcover 2004 s 467-765.
37. Burkhart, Stephen S., Jackson, Robert W., Operative Arthroscopy Third Edition published by Lippincott Williams & Wilkins Hardcover Unknown Binding. December 2002 s456-567.
38. Indelli P. Pier Francesco MD, Michael F MD, Gary S MD. Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Using Cryopreserved Allografts. *Clin Orthop Relat Res.* 2004 Mar;(420):268-75.
39. Paulos L.E. Walther C.E. Walker J.A. Rhabilitation of the Surgically Reconstructed and Nonsurgical Anterior Cruciate Ligament. In *Surgery of the Knee. Third Edition Ed Insall-Scott 2001. s 789-799.*
40. Kirkendall, Donald T. PhD; Garrett, William E. Jr, MD, PhD The Anterior Cruciate Ligament Enigma: Injury Mechanisms and Prevention. *Clin Orthop Relat Res.* 2000 Mar;(372):64-8.
41. Long WJ, Scott WN. Anterior cruciate ligament injuries and reconstruction: Indications, principles and outcomes. Scott WN. *Surgery of the Knee. 5th Ed, United States of America: Elsevier Churchill – Livingstone Inc; 2012. p.371-84.*
42. Tudisco C, Bisicchia S. Drilling the femoral tunnel during ACL reconstruction: transtibial versus anteromedial portal techniques. *Orthopedics.* 2012 Aug 1;35(8):e1166-72.
43. Yerys P. Anterior cruciate ligament reconstruction using allograft single tunnel technique. *Sports Med Arthrosc.* 2007 Dec;15(4):191-8.
44. Elliott MP, Luedke CC, Webb BG. Arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction using a flexible guide pin with a rigid reamer. *Am J Orthop (Belle Mead NJ)* 2015 Apr;44(4):167-71.

45. Akoto R, Hoehner J. Anterior cruciate ligament (ACL) reconstruction with quadriceps tendon autograft and press-fit fixation using an anteromedial portal technique. *BMC Musculoskelet Disord*. 2012 Aug 27;13:161.
46. Fu F, Schulte K. Anterior cruciate ligament surgery 1996. State of the art? *Clin Orthop Relat Res*. 1996 Apr;(325):19-24.
47. Shi D, Zhou J, Yapici C, Linde-Rosen M, Smolinski P, Fu FH. Effect of graft fixation sequence on knee joint biomechanics in double-bundle anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2015 Mar;23(3):655-60.
48. West RV, Harner CD. Graft selection in anterior cruciate ligament reconstruction. *J Am Acad Orthop Surg*. 2005 May-Jun;13(3):197-207.
49. Oh YH, Pitman MI. Ön Çapraz Bağ: Endoskopik Rekonstrüksiyon çeviri: S. Turan. *Turan S Ortopedik Cerrahi Atlası*. Güneş Tıp Kitapevleri Ankara 2008. s.260-72.
50. Solman CG, Pagnani MJ. Hamstring tendon harvesting: Reviewing anatomic relationships and avoiding pitfalls. *Orthop Clin North Am*. 2003 Jan;34(1):1-8.
51. Carmont MR, Scheffler S, Spalding T, Brown J, Sutton PM. Anatomical single bundle anterior cruciate ligament reconstruction. *Curr Rev Musculoskelet Med*. 2011 Jun;4(2):65-72.
52. Kim MK, Lee BC, Park JH. Anatomic single bundle anterior cruciate ligament reconstruction by the two anteromedial portal method: The comparison of transportal and transtibial techniques. *Knee Surg Relat Res*. 2011 Dec;23(4):213-9.
53. Hewett TE, Di Stasi SL, Myer GD. Current concepts for injury prevention in athletes after anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med*. 2013 Jan;41(1):216-24.
54. Kousa P, Jarvinen T, Vihavainen M, Kannus P, Jarvinen M. The fixation strength of six hamstring tendon graft fixation devices in anterior cruciate

ligament reconstruction part I: femoral site. *Am J Sports Med.* 2003 Mar-Apr;31(2):174-81.

55. Harvey A, Thomas NP, Amis AA. Review Article: Fixation of the graft in reconstruction of the anterior cruciate ligament. *J Bone Joint Surg Br.* 2005 May;87(5):593-603.
56. Lysholm J, Gillquist J. Evaluation of knee ligament surgery results with special emphasis on use of a scoring scale. *Am J Sports Med.* 1982 May-Jun;10(3):150-4.
57. Marks R.G, Jones E.C., Allen A., Altchek D.W., O'Brien S., Williams R.J., Warren R.F., Wickiewicz T.L. Reliability, Validity, and Responsiveness of Four Knee Outcome Scales for Athletic Patients. *J Bone Joint Surg Am.* 2001 Oct;83-A(10):1459-69.
58. Lorbach O, Wilmes P, Maas S, Zerbe T, Busch L, Kohn D, Seil R. A non-invasive device to objectively measure tibial rotation: verification of the device. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2009 Jul;17(7):756-62.
59. Ferretti A, Monaco E, Vadalà A. Rotatory instability of the knee after ACL tear and reconstruction. *J Orthop Traumatol.* 2014 Jun;15(2):75-9.
60. Claes S, Bartholomeeusen S, Bellemans J. High prevalence of anterolateral ligament abnormalities in magnetic resonance images of anterior cruciate ligament-injured knees. *Acta Orthop Belg.* 2014 Mar;80(1):45-9.
61. Ochi M. The Regeneration of Sensory Neurones in the Reconstruction of the Anterior Cruciate Ligament. *Clin Orthop. J Bone Joint Surg Br.* 1999 Sep;81(5):902-6.
62. Jalliard R, Lavallée S, Dessenne V. Computer Assisted Reconstruction of the Anterior Cruciate Ligament. *Clin Orthop Relat Res.* 1998 Sep;(354):57-64.
63. Yu WD, Panossian V, Hatch JD, Liu SH, Finerman GA. Combined Effects of Estrogen and Progesterone on the Anterior Cruciate Ligament. *Clin Orthop Relat Res.* 2001 Feb;(383):268-81.

64. Orchard J, Seward H, Mc. Given, Hood S. Intrinsic and Extrinsic Risk Factors for Anterior Cruciate Ligaments Injury in Australia Footballers. *Am J Sports Med.* 2001 Mar-Apr;29(2):196-200.
65. Evans S, Shaginaw J, Bartolozzi A. ACL reconstruction - it's all about timing. *Int J Sports Phys Ther.* 2014 Apr;9(2):268-73.
66. Loh JC, Fukuda Y, Tsuda E, Steadman RJ, Fu FH, Woo SL. Knee stability and graft function following anterior cruciate ligament reconstruction: comparison between 11 o'clock and 10 o'clock femoral tunnel placement. *Arthroscopy.* 2003 Mar;19(3):297-304.
67. Scopp JM, Jasper LE, Belkoff SM, Moorman CT 3rd. The effect of oblique femoral tunnel placement on rotational constraint of the knee reconstructed using patellar tendon autografts. *Arthroscopy.* 2004 Mar;20(3):294-9.
68. Hughston JC, Andrews JR, Cross MJ et al. Classification of knee ligament instabilities. Part II. The lateral compartment. *J Bone Joint Surg Am.* 1976 Mar;58(2):173-9.
69. Gobbi A, Mahajan V, Karnatzikos G, Nakamura N. Single- versus double-bundle ACL reconstruction: is there any difference in stability and function at 3-year followup? *Clin Orthop Relat Res.* 2012 Mar;470(3):824-34.
70. Feagin JA. *The cruciate ligaments.* New York: Churchill Livingstone; 1988. p. 15-23.
71. Aagaard H, Verdonk R. Function of the normal meniscus and consequences of meniscal resection. *Scand J Med Sci Sports.* 1999 Jun;9(3):134-40.
72. Brindle T, Nyland J, Johnson DL. The meniscus: review of basic principles with application to surgery and rehabilitation. *J Athl Train.* 2001 Apr;36(2):160-9.
73. Park JH, Jeong WK, Lee JH, Cho JJ, Lee DH. Postural stability in patients with anterior cruciate ligament tears with and without medial meniscus tears. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2015 Jan;23(1):240-5.

74. Oberlander MA, Shalvoy RM, Hughston JC. The accuracy of the clinical examination documented by arthroscopy. *Am J Sports Med.* 1993 Nov-Dec;21(6):773-8.
75. Fowler PJ, Lubliner JA. The predictive value of five clinical signs in the evaluation of meniscal pathology. *Arthroscopy* 1989;5: 184- 6.
76. Kurosaka M, Yagi M, Yoshiya S, Muratsu H, Mizuno K. Efficacy of the axially loaded pivot shift test for the diagnosis of a meniscal tear. *Int Orthop* 1999;23: 271- 4.
77. Barry OC, Smith H, McManus F, MacAuley P. Clinical assessment of suspected meniscal tears. *Ir J Med Sci.* 1983 Apr;152(4):149-51.
78. Anderson AF, Lipscomb AB. Clinical diagnosis of meniscal tears. Description of a new manipulative test. *Am J Sports Med.* 1986 Jul-Aug;14(4):291-3.
79. Mouton C, Theisen D, Pape D, Nührenbörger C, Seil R. Static rotational knee laxity in anterior cruciate ligament injuries. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2012 Apr;20(4):652-62.
80. Lorbach O, Kieb M, Brogard P, Maas S, Pape D, Seil R. Static rotational and sagittal knee laxity measurements after reconstruction of the anterior cruciate ligament. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2012 May;20(5):844-50.
81. Norman Scott W. *Insall & Scott's Surgery of the Knee Elsevier* 2006 s 607-712.
82. Plaweski S, Rossi J, Merloz P. Anterior cruciate ligament reconstruction: Assessment of the hamstring autograft femoral fixation using the EndoButton. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2009 Dec;95(8):606-13.
83. Bodor M. Quadriceps protects the anterior cruciate ligament. *J Orthop Res.* 2001 Jul;19(4):629-33.