

T.C.
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ

**2012 - 2014 ARASINDA SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
HASTANESİ' NDE APERFİX YÖNTEMİ İLE UYGULANMIŞ ÖN
ÇAPRAZ REKONSTRUKSİYONLARINDA KLİNİK ve
FONKSİYONEL SONUÇLARIMIZ**

Dr. Ozan TURGAY

UZMANLIK TEZİ

ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN

Doç. Dr. Tolga ATAY

ISPARTA - 2015

ÖNSÖZ

Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı'nda 2010–2015 yılları arasında aldığım uzmanlık eğitimi süresince bilgi birikimlerini, tecrübe ve öngörülerini, anlayış ve sabır içinde benden esirgemeyen, uzman olarak yetişmemde büyük katkılarını gördüğüm değerli hocalarım; Prof. Dr. Vecihi KIRDEMİR' e, Tıp Fakültesi Dekanı Prof. Dr. Hüseyin YORGANCIGİL' e, Prof. Dr. Barbaros BAYKAL' a, Doç. Dr. Halil BURÇ'a ve uzmanlık tezimin danışmanı Doç. Dr. Tolga ATAY'a teşekkür ederim.

Asistanlık süresi içerisinde birlikte çalıştığım bütün asistan arkadaşlarıma, servisimizde görev yapan personel ve hemşirelere teşekkür ederim.

Uzmanlık eğitimim boyunca desteklerini hiçbir zaman benden esirgemeyen ve mensubu bulunmaktan her zaman gurur duyduğum aileme, sonsuz anlayış ve hoş görüsü için Abuş Ailesi' ne ve eşim Tuba Turgay' a ayrıca teşekkür eder, sevgilerimi sunarım.

Dr. Ozan Turgay

ISPARTA – 2015

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	ii
İÇİNDEKİLER	iii
KISALTMALAR	v
TABLolar DİZİNİ	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ	vii
RESİMLER DİZİNİ	viii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	1
2.1. Tarihçe	2
2.2. Ön Çapraz Bağ Embriyolojisi	3
2.3. Ön Çapraz Bağ Histolojisi	4
2.4. Ön Çapraz Bağ Anatomisi	5
2.5. Ön Çapraz Bağ Kanlanması	9
2.6. Ön Çapraz Bağ İnnervasyonu	9
2.7. Dizin ve Ön Çapraz Bağın Biyomekaniği.....	10
2.8. Ön Çapraz Bağ Yaralanması.....	16
2.8.1. Ön Çapraz Bağ Yaralanmasında Anamnez.....	16
2.8.2. Ön Çapraz Bağ Yaralanmasında Fizik Muayene	17
2.8.3. Ön Çapraz Bağ Yaralanmasında Görüntüleme Yöntemleri.....	19
2.8.3.1. Direkt Radyografi.....	19
2.8.3.2. Manyetik Rezonans Görüntüleme	19
2.8.4. Ön Çapraz Bağ Yaralanmasında Tedavi	22
2.8.4.1. Konservatif Tedavi.....	22
2.8.4.1. Cerrahi Tedavi.....	24
2.8.4.1.1. Zamanlama	24
2.8.4.1.2. Greft Seçimi	25
2.8.4.1.3. Hamstring Tendonları ile Ön Çapraz Bağ Rekonstruksiyonu ...	29
3. HASTALAR ve YÖNTEM	34
3.1. Ameliyat Öncesi Dönem.....	34

3.1.1. Hasta Özellikleri.....	34
3.1.2. Yaralanma Sebebi.....	34
3.1.3. Yaralanma Mekanizması.....	35
3.1.4. Yaralanma Sonrası Şikayetler.....	35
3.1.5. Yaralanma Sonrası Fizik Muayene.....	36
3.1.6. Ek Patolojilerin Tespiti.....	38
3.1.7. Ameliyat Kararının Verilmesi.....	38
3.1.8. Ameliyat Öncesi Rehabilitasyon.....	39
3.2. Cerrahi Teknik.....	40
3.2.1. Ameliyat Hazırlığı - Anestezi.....	40
3.2.2. Pozisyonlama - Bölge Temizliği – Boyama - Örtüm.....	40
3.2.3. Turnike Uygulaması – Portallerin Açılması – Diagnostik Artroskopi.....	43
3.2.4. Hamstring Ototogreftinin Alınması ve Hazırlanması.....	48
3.2.5. Aperfix Sisteminin Hazırlanması.....	53
3.2.6. Tibial Tünel Hazırlığının Yapılması.....	54
3.2.7. Femoral Tünelin Hazırlanması ve Femoral Fiksasyon.....	57
3.2.8. Tibial Fiksasyon.....	61
3.2.9. Portallerin ve Greft Sahasının Kapatılması.....	63
3.3. Ameliyat Sonrası Dönem.....	64
3.3.1. Ameliyat Sonrası Bakım.....	64
3.3.2. Ameliyat Sonrası Rehabilitasyon.....	64
3.4. Değerlendirme.....	68
4. BULGULAR.....	72
5. TARTIŞMA.....	76
6. SONUÇ.....	132
ÖZET.....	134
SUMMARY.....	135
KAYNAKLAR.....	136
EKLER.....	149

KISALTMALAR

ÖÇB	: Ön çapraz bağ
İYB	: İç yan bağ
MM	: Medial menisküs
HT	: Hamstring tendonları
KPtK	: Kemik patellar tendon kemik
FİN	: Femoral interkondiler noç
mm	: Milimetre
cm	: Santimetre
AM	: Anteromedial
PL	: Posterolateral
N	: Newton
MRG	: Manyetik rezonans görüntüleme
QT	: Kuadriseps tendonu
Sn	: Saniye
Nm	: Newton - metre
AÇB	: Arka Çapraz Bağ
PL	: Posterolateral
IKDC	: International Knee Documentation Committee
MRG	: Manyetik rezonans görüntüleme

TABLolar DİZİNİ

Tablo 1. ÖÇB greftlerinin biyomekanik özellikleri	29
Tablo 2. ÖÇB yırtığı olan hastaların sağ / sol diz oranları	34
Tablo 3. ÖÇB yaralanma nedenlerinin sayısı ve yüzde oranları	34
Tablo 4. Yaralanma mekanizmalarının oranları	35
Tablo 5. Hastaların ameliyat öncesi yakınmalarının sayı ve yüzde oranları	36
Tablo 6. Pivot shift muayenesi sonuçları	36
Tablo 7. Lachman muayenesi sonuçları	37
Tablo 8. Öne çekmece muayenesi sonuçları	37
Tablo 9. Hastalarımızda ÖÇB yaralanmasına eşlik eden lezyonların oranı	38
Tablo 10. Hamstring tendon kalınlıklarının dağılımı	52
Tablo 11. Hamstring tendon uzunluklarının dağılımı	52
Tablo 12. Son kontrollerde hasta şikayetleri	71
Tablo 13. Tegner - Lysholm skorlamasına göre sonuçlar	72
Tablo 14. Cincinnati skorlamasına göre sonuçlar	73
Tablo 15. Sağlam ve opere taraf EHA ölçümleri ve istatistiksel sonuçları	74
Tablo 16. Sağlam ve opere taraf flamingo ve tek bacak sıçrama testi ölçümleri ve istatistiksel sonuçları	74
Tablo 17. Proprioepsiyon ölçümleri ve istatistiksel sonuçları	74
Tablo 18. İzokinetik kas kuvveti ölçümleri ve istatistiksel sonuçları	75

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Hey Groves' un tekniği	3
Şekil 2. ÖÇB' nin şematik mikroskopik yapısı	5
Şekil 3. ÖÇB' nin femoral ve tibial yapışma yerleri ile kemiksel ilişkilerinin ortalama ölçümleri	7
Şekil 4. ÖÇB bileşenlerinin fleksiyon ile ekstansiyondaki şekil ve gerginlik değişiklikleri.....	8
Şekil 5. Diz eklemi.....	10
Şekil 6. Dizde fleksiyon ve ekstansiyon	10
Şekil 7. Femurun fleksiyon ve ekstansiyonda hareketleri	11
Şekil 8. Sol dizin vida – yuva hareketi	11
Şekil 9. Kesişen dört kolon modeli	12
Şekil 10. ÖÇB kemik - ligament - kemik kompleksinin yük - deformasyon eğrisi... 14	
Şekil 11. Dizin öne kaymasına sebep olan kuvvetler	15
Şekil 12. ÖÇB yaralanmasında iki yumruk belirtisi	17
Şekil 13. Pivot shift testi	18

RESİMLER DİZİNİ

Resim 1. Fetal diz	4
Resim 2. ÖÇB' nin tibia yapışma yeri.....	6
Resim 3. Kadavrada ÖÇB' nin tibial yapışma sahası.....	7
Resim 4. ÖÇB' nin AM ve PL demetinin femura yapışma alanında cruciate ridge ve bifurcate ridge ile ilişkisi.....	8
Resim 5. Lachman testi.....	17
Resim 6. Öne çekmece testi.....	18
Resim 7. Segond kırığı	19
Resim 8. Normal ÖÇB.....	20
Resim 9. Normal ÖÇB lifleri arasındaki sıvı hatlarının görünümü.....	21
Resim 10. Akut ÖÇB yırtığı	21
Resim 11. Kemik – patellar tendon – kemik grefti.....	27
Resim 12. Kuadriseps tendonu	27
Resim 13. Dört katlı hamstring tendonları	28
Resim 14. Direk fiksasyon malzemeleri.....	31
Resim 15. İndirek fiksasyon malzemesi endobutton	32
Resim 16. Endobutton uygulamasında gerici yükler ve etkileri.....	32
Resim 17. Silecek etkisi.....	33
Resim 18. Açık ayarlı, menteşeli dizlik.....	39
Resim 19. Kıl traşı	41
Resim 20. Diz üstü turnike uygulaması.....	42
Resim 21. İyotlu solusyon ile boyama.....	42
Resim 22. Hasta örtümü	42 - 43
Resim 23. Esmarch elastik bandaj uygulaması.....	44
Resim 24. Artroskopik portallerinin yerlerinin belirlenmesi ve anterolateral portalin açılması	44
Resim 25. Artroskopik olarak FİN' e ulaşılması.....	45
Resim 26. Kopmuş ÖÇB' nin artroskopik olarak görüntülenmesi.....	46
Resim 27. Artroskopik menisküs ve kıkırdak muayenesi	47
Resim 28. Otogreft insizyonu çizimi ve otogreftte ulaşılması.....	48

Resim 29. HT otogreftinin elde edilmesi.....	49 - 50
Resim 30. Greftin temizlenmesi - ölçümü - suturizasyonu	51
Resim 31. HT otogreftinin aperfix sistemine yerleştirilmesi ve 4 cm sınırının işaretlenmesi	53 - 54
Resim 32. Tibial adaptörün derece ayarı ve tibia kılavuz telinin uygulanması.....	55
Resim 33. Tibianın drillenmesi.....	56
Resim 34. Femoral adaptörün yerleştirilmesi ve kılavuz kirchner teli üzerinden drillemenin uygulanması.....	57 - 58
Resim 35. Aperfix sisteminin tünellerden geçirilmesi	59
Resim 36. Aperfix sisteminin kurulması ve tendonun femoral fiksasyonu.....	60
Resim 37. Tendonun gerilmesi ve interferans vidası ile tibial fiksasyonu	61
Resim 38. Rekonstrakte edilen ÖÇB' nin değerlendirilmesi ve muayenesi	62
Resim 39. Diz ekstansiyon ve fleksiyon açıklığının değerlendirilmesi.....	63
Resim 40 Hemovak dren uygulanarak insizyon sahalarının kapatılması	64

1. GİRİŞ

Sporun insan hayatında önemli bir yere sahip olduğu ve sağlıklı yaşam için spor yapmanın gerekliliğinin kanıtlandığı bir dönemdeyiz. Bu sebeple profesyonel sporcular yanında amatör sporcu sayısı da artmaktadır. Dolayısıyla spor yaralanmalarındaki artış da beraberinde gelmektedir.

Ön çapraz bağ (ÖÇB) insanda en sık yaralanan ligamentlerden biri ve sportif aktivitelerde en sık yaralanan diz ligamentidir (1, 2). ÖÇB diz çevresindeki diğer anatomik yapılarla birlikte statik ve dinamik dengeyi sağlamakla birlikte derin duyu geri bildiriminde önemli bir rol alır. Sportif aktiviteler sırasında ÖÇB yaralanması insidansı artmıştır (6). Amerika Birleşik Devletleri'nde ÖÇB yaralanması insidansının 1 / 3000 olduğu tahmin edilmektedir. Her yıl İngiltere ve Amerika Birleşik Devletleri'nde sırasıyla 5, 000 ve 100, 000 ÖÇB rekonstruksiyonu uygulanır (2). Travmatik ÖÇB yaralanması sıklıkla atletik aktivitelerde oluşur ve ağrı, kısıtlılık, ileri eklem dejenerasyonu gibi birçok kısa ve uzun dönem sonucu hızlandırır (3). Bir sporcu için ÖÇB yırtığı tipik olarak yarışma sezonunun kapanmasıyla sonuçlanır (8). ÖÇB yırtığı, diz laksitesinin derecesi ile ilişkili olmayan ciddi fonksiyonel problemlere sebep olur (5). ÖÇB yırtığını takiben ligamentin rekonstruksiyonu, instabiliteyi düzeltmek ve yüksek düzey fonksiyonları restore etmek için uygulanır (4). Başarılı bir ÖÇB rekonstruksiyonu fiziksel rehabilitasyona ihtiyaç duyar ve hastaların aktif bir hayat tarzına dönmesine yardımcı olur (7).

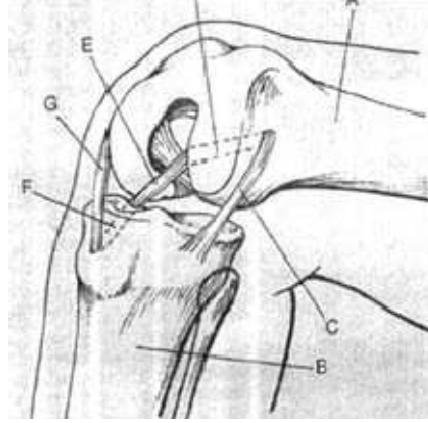
Bu çalışmada ÖÇB yırtığı mevcut olan hastalara tarafımızca uygulanan artroskopik Aperfix® fiksasyon sisteminin klinik ve fonksiyonel sonuçlarının ortaya konması amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Tarihçe

ÖÇB ilk olarak Galen (129 - 199 M.Ö.) tarafından ligamenta genu cruciate olarak adlandırılmıştır (9). 1845 yılında Amedee Bonnet eklem yaralanmalarıyla ilgili olarak yayınladığı iki ciltlik kitabında diz zedelenmelerinden sonra hareketin önemine dikkat çekmiş ve ön çapraz bağ yetmezliği olan dizde ilk kez pivot shift fenomenini tanımlamıştır. 1875 yılında Georges Noulis Lachman testini ilk kez tanımlanmıştır. 1917 yılında Hey Groves distal saplı olarak tibial tünelden geçirdiği fascia lata ile ilk intraartiküler ön çapraz bağ rekonstrüksiyon olgusunu açıklamıştır. Bu yöntem bugün kullanılan tüm intraartiküler rekonstrüksiyon tekniklerinin esasını oluşturmaktadır (Şekil1) (10). Bugünkü anlamında artroskopi ilk kez Takagi, Watanabe, Takeda ve Ikeuchi tarafından uygulanmaya başlanmıştır (11). 1970 yılında Macintosh iliotibial band kullanarak ekstra artiküler rekonstrüksiyon uygulamıştır. 1982 yılında Clancy patellar tendon kullanarak yaptığı rekonstrüksiyonlarda başarılı sonuçlar almıştır. 1986 yılında ülkemizde ilk defa Gür ve arkadaşları tarafından rekonstrüksiyonda sentetik bağ uygulaması başlamıştır (10).

1989 yılında Rosenberg ilk kez artroskopi destekli ÖÇB tamirinde tek insizyon tekniğini uygulamıştır. Artroskopik yöntemlerin gelişmesi doksanlı yıllarda cerrahları sadece intraartiküler teknikleri kullanmaya yönelterek modern ÖÇB cerrahisinin temelleri atılmıştır (12).



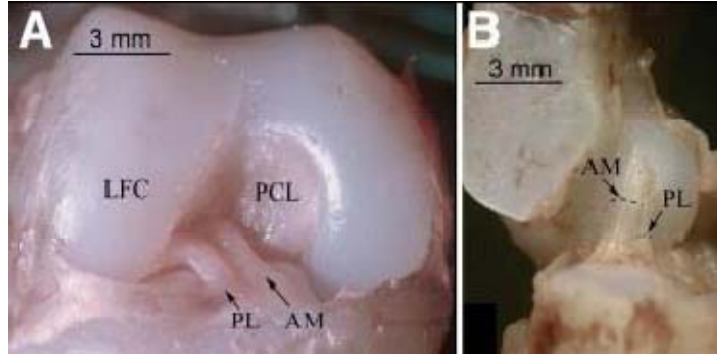
Şekil 1: Hey Groves' un tekniği

Doksanlı yılların sonlarında, ÖÇB anatomisinin iki ayrı banttardan oluştuğundan hareketle rekonstrüksiyonlarda çift demet (iki ayrı tünel açılarak, iki ayrı greft yerleştirilmesi) yöntemi konusundaki çalışmalar popülerize olmaya başlamıştır. Ancak uzun dönem sonuçlarının olmaması, tekniğindeki zorluklar, şu ana kadar yayınlanan sonuçların dörtlü hamstring tendonu ile yapılan sonuçlardan çok farklı olmaması ve yüksek maliyet nedeniyle literatürde halen bu konudaki tartışmalar devam etmektedir. (13)

2.2. Ön Çapraz Bağ Embriyolojisi

Diz, gestasyonel 4. haftada mezenşimal yoğunlaşmadan oluşmaya başlar. Diz ekleminin 6. haftada belirmesiyle hızlı bir şekilde geliştiği görülür. ÖÇB, blastomanın yoğunlaşmasıyla altıncı haftada belirir (15). ÖÇB' nin homojen artiküler interzondan veya diz eklem kapsülünden gelişmiş olduğu düşünülmektedir. Gebeliğin sekizinci haftasında bilateral ÖÇB oluşmaya başlar ve dizin tüm yapıları gebeliğin 14. haftasında gelişmiş olur (14). ÖÇB ventral bir ligament olarak başlar ve femur interkondiler notch (FİN) oluşumuyla gelişerek invajine olur. Eklem boşluğu

oluşumu öncesinde ÖÇB iyi ayırt edilir ve her zaman ekstra sinoviyal kalır. Son haline dek çok az değişmesine rağmen posteriora yer değiştirir (15). Fetal ÖÇB yetişkindeki ile benzerdir fakat femoral yapışma yeri daha geniştir (Resim 1) (14).



Resim 1: Fetal diz **A-** Önden görünümü **B-** Medialden görünümü

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

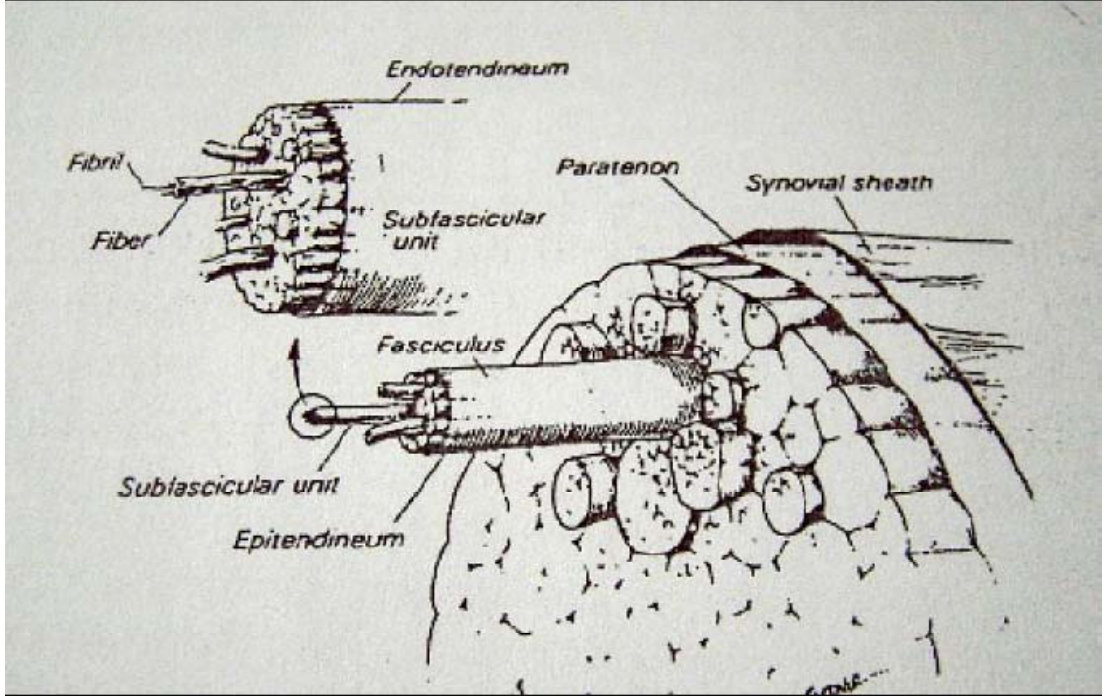
AM: Anteromedial bant

2.3. Ön Çapraz Bağ Histolojisi

ÖÇB' nin temel yapı taşı kollajendir. 150 - 250 nanomikron çapındaki kollajen fibrilleri, ligamanın uzun ekseni boyunca bir örgü halinde 1 - 20 mikrometre çapında demetler oluştururlar. Bu demetler de subfasiküler birim denen 100 - 250 mikrometre çapındaki yapıları oluştururlar. Subfasiküler birimler endotenon diye bilinen gevşek bir bağ dokusu ile çevrelenmiştir. Üç ile yirmi subfasiküler birim birleşerek 250 mikrometre ile birkaç milimetre çapındaki fasikülleri oluşturur. Epitenon ile sarılmış fasiküller ise helezonik şekilde femurdan tibiaya uzanarak ligamanı meydana getirirler. Tüm ligamanı en dıştan çevreleyen bağ dokusu ise paratenon diye adlandırılır (Şekil 2) (13).

ÖÇB yapısıyla ilgili önemli bir husus da fleksibl ligamentöz dokudan sert kemiğe geçiş zonudur. Tipik yapı 4 katmandan oluşur. İlk katman ligamentöz yapıdır. İkinci katman kollajen bantlar ile kendini sınırlayan fibrokartilaginöz

hücreleri içeren mineralize olmamış kıkırdaktan oluşur. Üçüncü katman mineralize kıkırdaktır. Bu bölgede fibrokartilaj mineralize olur ve dördüncü tabaka olan ligamentin tutunduğu subkondral kemiğe girer. Mikro yapıdaki bu farklılaşma katılıkta gelişmiş bir değişime izin verirken yapılaşma bölgesinde stres birikimini de önler (15).

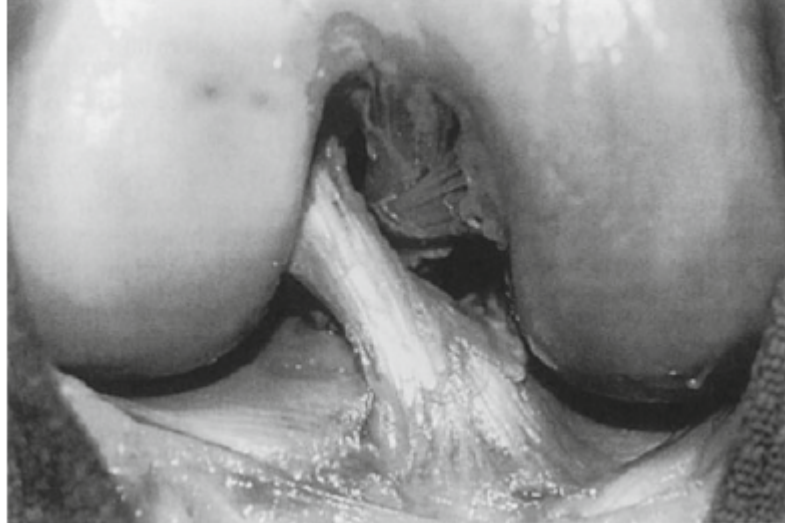


Şekil 2: ÖÇB' nin şematik mikroskopik yapısı

2.4.Ön Çapraz Bağ Anatomisi

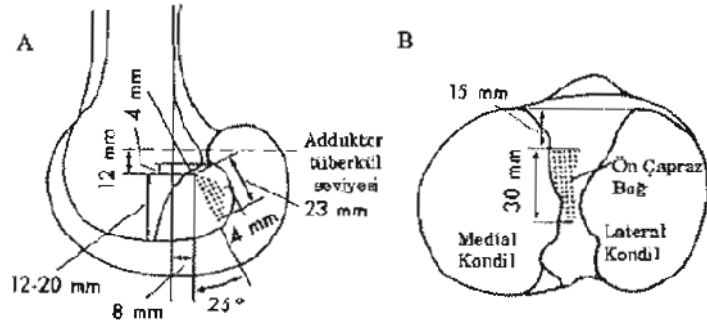
ÖÇB tamamen intraartiküler bir yapı olup hiçbir kapsüler bağlantısı olmayan tek diz ligamanıdır. Bu nedenle sağlam bir dizde palpasyon ile algılanması mümkün değildir (16). ÖÇB intra artikülerdir fakat kendi sinoviyal membranı ile sınırlıdır. Anatomik çalışmalarda ÖÇB' nin uzunluğunun 31 milimetre (mm) ile 38 mm, kalınlığının ise 10 mm ile 12 mm civarında olduğu görülmüştür. ÖÇB, tibia

interkondiler eminensialarının arasında önde geniş bir alandan lateral femoral kondil posteromedialinde yarım daire şeklinde bir alana uzanır (Resim 2) (17).

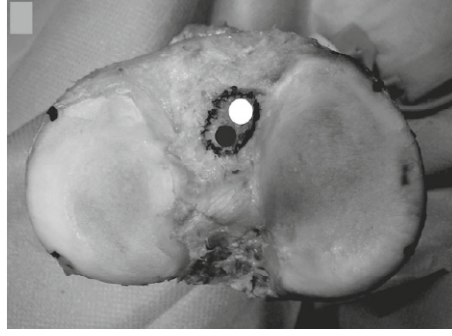


Resim 2: ÖÇB' nin tibia yapışma yeri. Femur lateral kondil posteromedialine uzanımı

Femoral yapışma yerinin ön kenarı hemen hemen düz olup uzunluğu yaklaşık 20 mm' dir ve femurun uzun eksenine ile 25° lik bir açı yapar. Arka kısmı ise konveks olup femur posterior kondilinin eklem yüzeyine paraleldir. (Şekil 3 - A) ÖÇB, femoral yapışma yerinin 10 - 12 mm distalinde çan şeklinde genişlermeye başlayarak tibianın medial tüberkülünün anterolateralindeki fossaya yapışır. Tibiadaki yapışma yeri 30 mm uzunluğundadır ve tibianın anterior eklem yüzeyinin 15 mm arkasından başlar (Şekil 3 - B). Tibiaya yapışma yeri femurdakine göre daha geniştir ve bu bölgede ÖÇB, kemiğe daha kuvvetle bağlanmıştır (Resim 3) (16).

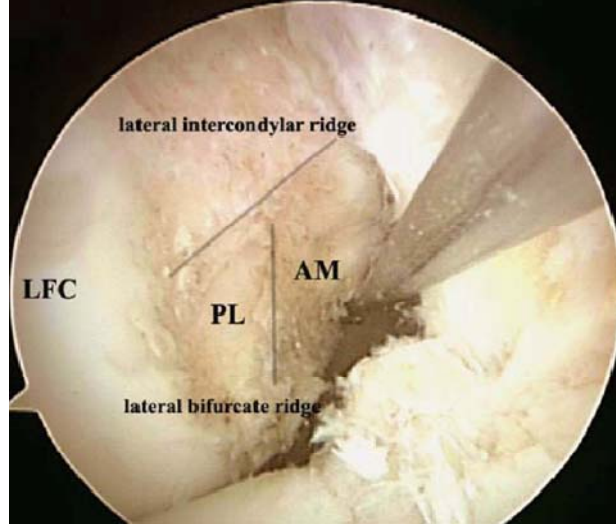


Şekil 3: ÖÇB'nin femoral (A) ve tibial (B) yapışma yerleri ile kemiksel ilişkilerinin ortalama ölçümleri



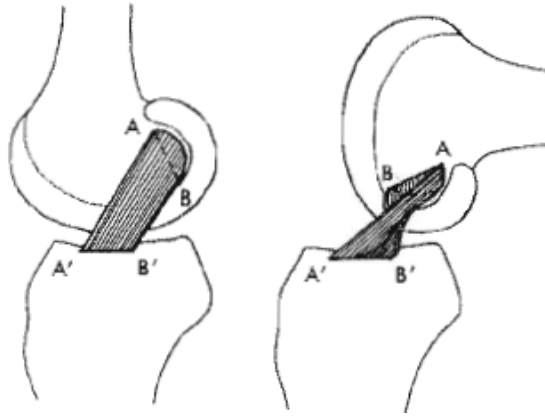
Resim 3: Kadavrada ÖÇB'nin tibial yapışma sahası

ÖÇB iki banttandır. Bu bantlar femur ve tibia üzerindeki yapışma yerlerine göre anteromedial ve posterolateral bantlar olarak isimlendirilir. Literatürde % 26 oranında mikroskopik tek demet ÖÇB ve bunun yanında üçüncü demete sahip dizler olduğu bildirilse de doğal ÖÇB'nin iki ayrı demetten oluştuğu kabul edilir. ÖÇB'nin iki demeti lateral interkondiler ridge'in hemen arkasındaki lateral bifurcate ridge tarafından ayrılır (Resim 4) (17).



Resim 4: ÖÇB' nin anteromedial (AM) ve posterolateral (PL) demetinin femura yapışma alanında cruciate ridge ve resident's ridge ile ilişkili olarak artroskopik görünümü

Diz fleksiyonda iken anteromedial (AM) bant, ekstansiyonda iken posterolateral (PL) bant gergindir (Şekil 4). Bu geçiş uyumlu bir şekilde gerçekleşir ve dizin her fleksiyon açısında bağın bir bölümü gergin kalarak tibiyanın öne doğru yer değiştirmesini engeller (16).



Şekil 4: ÖÇB bileşenlerinin ekstansiyon ile fleksiyondaki şekil ve gerginlik değişiklikleri. Artan fleksiyonda AM bant, A-A' daki gerilme, PM bant B-B' deki gevşeme

2.5. Ön Çapraz Bağ Kanlanması

Popüler inanışın aksine ÖÇB' nin ana kan kaynağı kemik bağlantılarından köken almaz. Kanlanması yoğun olarak orta geniküler arterden az miktarda da medial ve lateral inferior geniküler arterlerin terminal dallarından olmaktadır.

Damarlar, ÖÇB' ye femoral yapışma yerinin arka yüzünden girerek sinovium içinde dallanırlar ve periligamantöz damar ağını oluştururlar. Bu damar ağı ÖÇB 'nin bağ dokusunu besleyen endoligamantöz damar ağı ile anastomoz yaparak tüm ligamanı besleyen bir sistem oluşturur (15).

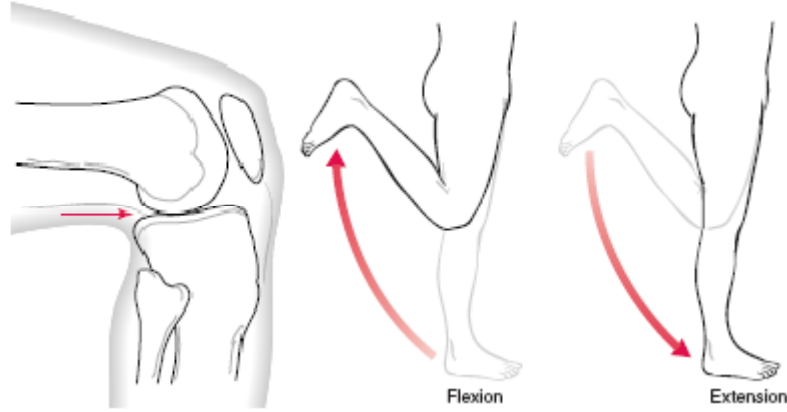
2.6. Ön Çapraz Bağ İnnervasyonu

Ön çapraz bağın innervasyonu büyük ölçüde tibial sinirden köken alır. Az sayıda sinir demeti, bağın fasikülleri arasında sonlanarak buradaki reseptörlere bağlanırlar (16). Monoklonal antikor boyamaları 3 yaşındaki çocuktaki ÖÇB içerisinde maksimum 17 mekanoreseptörün bulunduğunu göstermiştir. Bu sayı zamanla ve geçirilen hastalıklarla azalır (15). Reseptörler özellikle ÖÇB yapışma yerleri ile subsinoviyal bölgelerde yoğun olarak bulunurlar. Mekanoseptif ve nosiseptif modalitelerde olan bu reseptörlerin çoğu Ruffini tipi mekanoreseptörler ve serbest sinir uçlarıdır. Az sayıda Pacini tipi mekanoreseptörler de mevcuttur. Ruffini mekanoreseptörleri gerilmeye duyarlıdır ve dizin ekstansiyonu sırasında aktivite gösterirler. Pacini tipi mekanoreseptörler ise basıya duyarlı olup fleksiyon sırasında uyarılırlar. Serbest sinir uçları temel olarak eklem inflamasyonuna ve ağrıya duyarlıdır. Ayrıca, nöropeptidler salgılayarak lokal vazomotor kontrole de katkıda

bulunurlar. Bu fonksiyonları ile normal doku homeostazında ve greft remodelajında düzenleyici rol alabilecekleri düşünülmektedir (16).

2.7. Dizin ve Ön Çapraz Bağın Biyomekaniği

Diz eklemi vücuttaki en büyük eklemdir ve menteşe tipi eklem olarak sınıflanır (Şekil 5). Dizde mümkün olan hareketler fleksiyon ve ekstansiyondur (Şekil 6). 0° ekstansiyon ile yaklaşık $120^\circ - 135^\circ$ kadar fleksiyon yapılabilir. Fakat dirsekteki menteşe gibi tam bir menteşe değildir çünkü rotasyonel komponenti de vardır. Bu rotasyon serbest bir hareket değildir ve aksesuar olarak fleksiyon ve ekstansiyona eşlik eder (15).



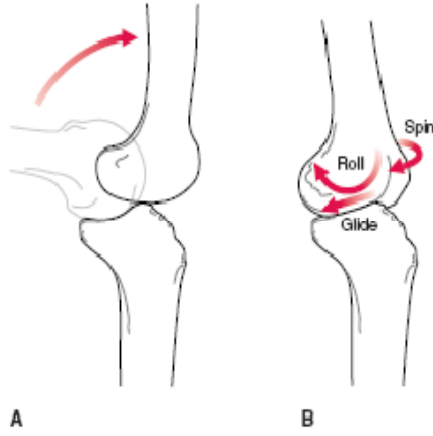
Şekil 5: Diz eklemi

Şekil 6: Dizde fleksiyon ve ekstansiyon

Femur kondillerinin eklem yüzleri tibia kondillerinden daha büyüktür. Eğer femur, tibia üzerinde fleksiyondan ekstansiyona sadece yuvarlansaydı hareket tamamlanamazdı (Şekil 7 - A). Bu yüzden femur tibia üzerinde ekstansiyona gelirken posteriora kaymak zorundadır (Şekil 7 - B). Femur medial kondilinin eklem yüzü, lateral kondilin eklem yüzünden daha uzundur (Şekil 8 - A). Diz ekstansiyona gelirken femur lateral kondilinin yüzeyi kullanılır fakat medial kondilin eklem yüzeyi boşta kalır (Şekil 8 - B). Bu yüzden femur medial kondili, tüm eklem

yüzeyini kullanabilmek için posteriora kayar (Şekil 8 – C). Ağırlık altında (kapalı zincir reaksiyonu) ekstansiyonun son derecelerindeki bu geri kayma femurun tibia üzerinde spinine (içe dönme) sebep olur (Şekil 7 – B) (15).

Ağırlık altında olmadan (açık zincir reaksiyonu) aynı rotasyonel harekete bakıldığında; tibianın laterale döndüğü görülür. Bu son derecelerdeki hareket dizin vida - yuva mekanizması olarak tarif edilen, ekstansiyonda kilitlenmeyi sağlar. Kişi, bu şekilde uzun süre kasları kullanmadan ayakta durabilir. Fleksiyonun olabilmesi için femurun tibia üzerinde laterale dönerek kilidin açılması zorunludur (18).



Şekil 7: Femurun fleksiyon ve ekstansiyonda

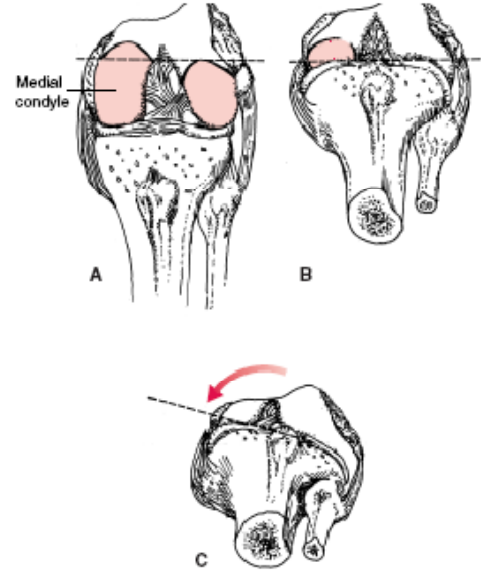
hareketleri

A- Femurun sadece yuvarlanma

hareketi tibiada kilitleme ile sonuçlanır.

B- Ekstansiyonun son 20 derecesinde

yuvarlanma, mediale dönme ve posteriora kayma şeklinde dizin normal hareketi



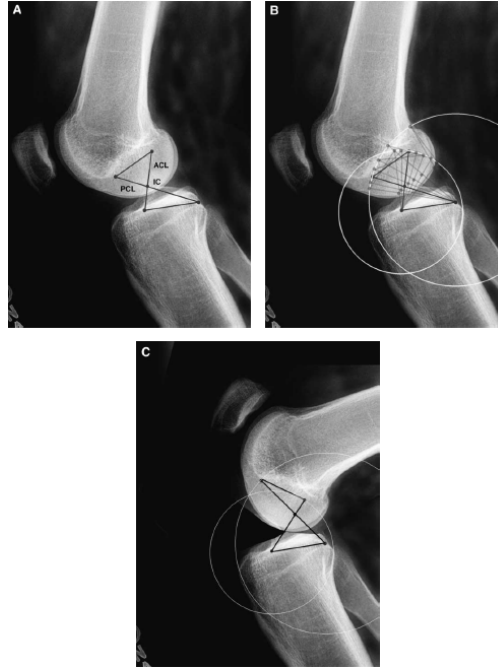
Şekil 8: Sol dizin vida - yuva

hareketi (kapalı zincir aktivitesi).

Dizin son ekstansiyon derecelerinde femur tibia üzerinde mediale döner

Çapraz bağların tibiofemoral eklem ile ilişkilerinin çalışılabilmesi için basitleştirilmiş iki boyutlu tek düzlemlilik dereceli kesişen dört kolon bağlantısı kullanılır (Şekil 9 A - C). Model, pasif fleksiyonda izometrik durumdaki nötral çapraz bağları gösteren kesişen iki doğru parçasını, femoral ve tibial yapışma yerleri arasındaki bağlantıyı gösteren iki doğru parçasını içerir (Şekil 9 - A).

Kesişen doğru parçalarının kayma sırasında oluşturduğu birleşme noktası anlık eklem merkezini gösterir. Dolayısıyla dört kolon arasındaki etkileşim tibial ve femoral kondillerin hareketinin yanında fleksiyon ile tibiofemoral temas noktasının posterior migrasyonunu açıklamada kullanılabilir (şekil 9 – B - C) (15).



Şekil 9: Kesişen dört kolon modeli. (A) Tam ekstansiyondaki diz eklemi modeli. ACL: Ön çapraz bağ. IC: Anlık eklem rotasyon merkezi. PCL: Arka çapraz bağ. (B) Dört kolon arasındaki etkileşim tibial ve femoral kondillerin hareketinin yanında fleksiyon ile tibiofemoral temas noktasının posterior migrasyonunu açıklamada kullanılabilir. (C) Fleksiyonda diz eklemi modeli

Biyomekanik bilgiler ÖÇB' nin beş temel fonksiyonunu ortaya koymuştur.

Bunlar:

1- Klasik olarak birinci görevi fleksiyonda femur altında tibianın anterior translasyonunu önler.

2- Dizi hiperekstansiyondan korur.

3- İnternal aksial rotasyonu kontrol eder böylece diz rotasyon kontrolü sağlanır.

4- Fleksiyonun her derecesinde varus ve valgus direnç sınırlayıcıdır.

5- Gerildiğinde terminal ekstansiyonda eklemin vida yuva stabilizasyonunda ince ayarı sağlar (19).

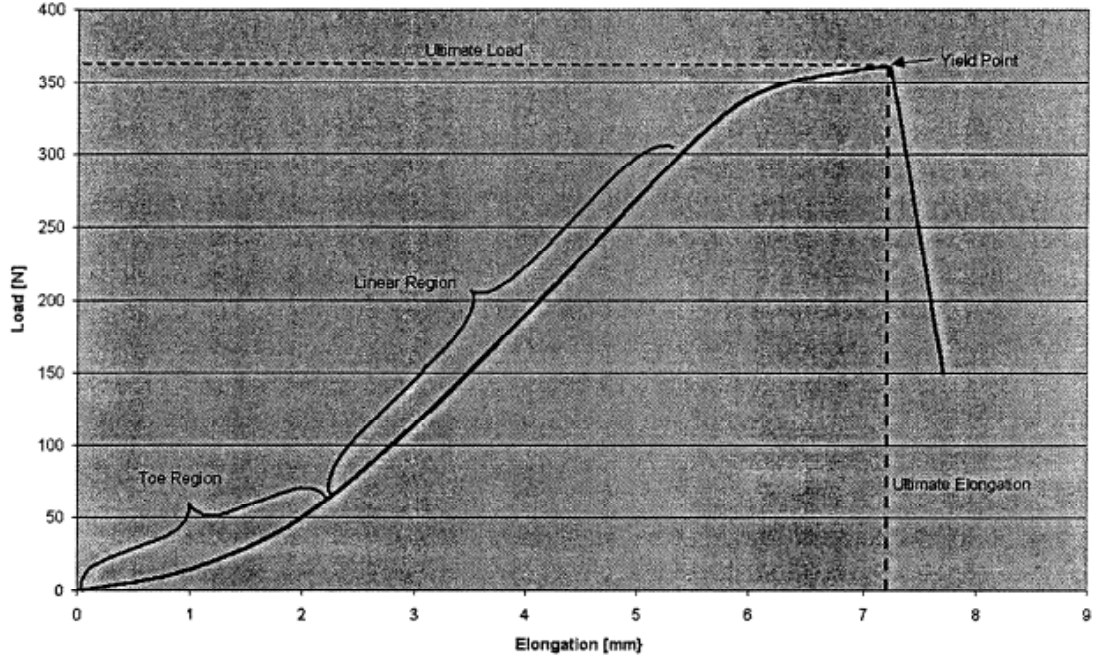
ÖÇB gerilim kuvveti yaklaşık olarak 2200 Newton (N)' dir fakat yaş ile ve tekrarlayan yüklenmelere göre değişir. Ön çekmece kuvvetleri artarsa ÖÇB kuvveti de artar (17).

ÖÇB kemik tendon kemik kompleksinin yapısal davranışı yük - deformasyon eğrisi ile gösterilebilir (Şekil 10). Bu kompleks, farklı karakteristik bölümler içerir. Başlangıçta uzama için küçük bir yük gereklidir. Bu kısım, eğimin göreceli olarak düz bölümüdür. Yük - deformasyon eğrisinin eğimi ile tarif edilen sertlik düşüktür. Eğimin bu özelliği ÖÇB' nin kıvrımlı yapısına bağlıdır. Gerici kuvvetler sırasında öncelikle kıvrımlar küçük yüklerle açılır. Sonrasında ise bu fibriller daha büyük yükler ile uzarlar. Ağırlık arttıkça yüklenen fibril sayısı artar ve doku sertliğinde artışla birlikte doğrusal olmayan ağırlık - uzama eğrisi oluşur (15).

Bu ilk eğriyi, uzamanın devamı için daha büyük yüklere gerek duyan yüksek sertlik bölümü takip eder. Burada tüm kollajen fibriller açılmıştır ve eğri, doğrusal

olmaya başlamıştır. Bu bölüm, ligamentin elastik deformasyonu ile karakterizedir (15).

Yüklenme, çözülme noktasını geçene kadar sürerse; ligamentin yük iletim kabiliyetinde ani kayıp görülür. Ligamentin kopmasına kadarki süreçte plastik deformasyon görülür (15).



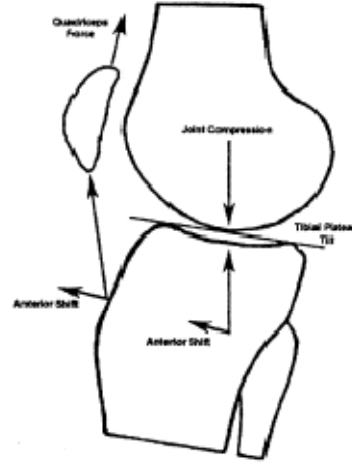
Şekil 10: ÖÇB kemik - ligament - kemik kompleksinin yük - deformasyon eğrisi

ÖÇB, anterior translasyon yükünün tam ekstansiyonda %75' ini, 30° - 90° fleksiyon aralığında %85' ini absorbe eder. Yapılan birçok son çalışma anterior demetlerin daha yüksek maksimum stres ve gerginlik potansiyeline sahip olduğunu göstermiştir (17).

İn vivo çalışmalar izometrik kuadriseps kasılmasıyla; tam ekstansiyon ile 40° fleksiyon aralığında, anteromedial demet gerginliğinde %2' den fazla artış olduğunu göstermiştir. Bach ve Hull, kadavrada kuadriseps aktivitesinin 90° - 120° fleksiyonda etkinliğe sahip değilken; tam ekstansiyonda % 6 gerginlik artışı gibi anlamlı bir

değere ulaştığını göstermiştir. Markolf ve ark. kuadriseps tarafından üretilen 200 N gücün, 5° hiperekstansiyon ile 90° fleksiyon aralığında, ÖÇB içi kuvvetlerde artışa sebep olduğunu; fakat en büyük değişimin 5° - 40° diz fleksiyonu aralığında olduğunu göstermiştir (15).

Yük altında anterior tibial shift ve ÖÇB gerginlik artışı iki sebebe bağlanmıştır (Şekil 11). İlk olarak fleksiyonda kompresif güç vektörü diz hareket merkezinin posterioruna düşer; bu ise ekstansör mekanizma tarafından karşılanması gereken bir moment oluşturur. İkincisi kompresif kuvvet vektörü tibia plato inklinasyonundan dolayı tibianın öne kaymasına sebep olur. Klinik olarak diz fleksiyonda iken oluşan aksiyel kompresif yüklerin ÖÇB yaralanmasında rol oynayabileceği düşünülür (15).



Şekil 11: Dizin öne kaymasına sebep olan kuvvetler

Kompresif yükler ve kuadriseps gücü, nötral

öne kayma ve ÖÇB gerginliği oluşturur

More ve ark. kadavra diz eklemlerinde hamstring kas aktivitesinin, fleksiyonda anterior tibial translasyonu ve internal tibial rotasyonu azalttığını

göstermiştir. Bach ve Hull aynı anda uygulanan hamstring kuvvetinin kuadrisepsin yalnız oluşturduğu gerginliği azalttığını göstermiştir. Dolayısıyla hamstringler, kuadriseps aktivitesiyle artmış ÖÇB gerginliğini azaltma potansiyelindedir ve ÖÇB rekonstruksiyonu sonrası rehabilitasyondaki kapalı zincir kinetik egzersizlerinin faydasını açıklar (15).

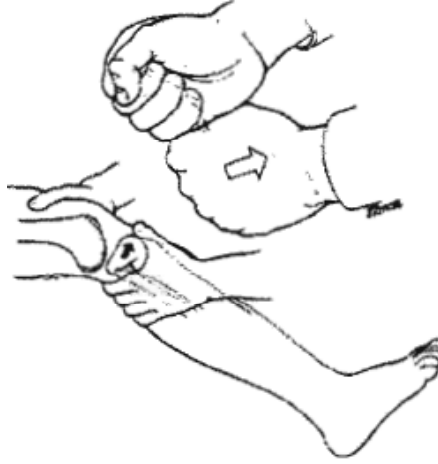
2.8. Ön Çapraz Bağ Yaralanması

En sık karşılaşılan ÖÇB yaralanma mekanizmaları, hiperekstansiyon + adduksiyon + dış rotasyon zorlaması ya da ani yavaşlama anında dizin burkulmasıdır. Bu mekanizmalar sonrasında izole ÖÇB lezyonu gelişebildiği gibi, bağ yaralanmasına ek olarak meniskal, kondral, kapsüler ve ligamentöz lezyonlar da görülebilir.

ÖÇB yaralanmasına maruz kalan kişi, dizinde bir kayma hissinden, travma anında duyulmuş olan bir klik sesinden, ağrı ve şişlikten yakınır. Travmadan sonraki birkaç saat içerisinde gelişen şişliğin nedeni genellikle akut hemartrozdur. ÖÇB lezyonuna eşlik eden hemartroz oranı % 70 - 75 olarak bilinmektedir (20).

2.8.1 Ön Çapraz Bağ Yaralanmasında Anamnez

ÖÇB yaralanmalarında anamnez çok dikkatli alınmalıdır. Genellikle hastaların şikayetleri ve ilk yaralanma şekli tipiktir. Akut yaralanmalarda hasta, dizde ani bir dönme sonrası hemartroz ile başvurur. Eğer travma, sportif bir faaliyet sırasında olmuşsa, hasta müsabakaya devam edemez. ÖÇB yırtığı olan olguların yaklaşık % 40' ı ilk travma anında bir kopma hissi algırlar ve bu durumu iki yumruğun birbiri üzerinden kayması ile tarif ederler (Şekil 12) (21).



Şekil 12: ÖÇB yaralanmasında iki yumruk belirtisi

2.8.2 Ön Çapraz Bağ Yaralanmasında Fizik Muayene

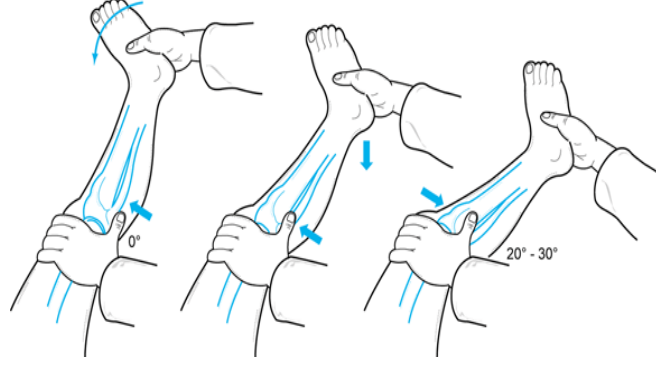
Fizik muayene ön çapraz bağ yaralanmalarında tanı koydurucudur. Akut yaralanma sırasında en değerli test, diz 30° fleksiyondayken, tibia'nın femura göre öne kaymasını gösteren Lachman testidir. Lachman testinde, sırtüstü yatan hastada 25 - 30° fleksiyonda iken femur bir elle fikse edilir ve diğer elle tibiya öne doğru kuvvet uygulanır (Resim 5) (21).



Resim 5: Lachman testi

ÖÇB için en özgün olan test MacIntosh' un tarif ettiği lateral pivot shift testidir. Bu testte sırtüstü yatan hastanın kalçası 30° fleksiyon ve abduksiyonda iken

diz tam ekstansiyona getirilir ve bir el fibula başına konulur. Diğer el ile ayak topuktan tespit edilerek bacak iç rotasyon ve valgusa zorlanır. Diz yavaşça fleksiyona getirilirken 30° civarında sublukse durumdaki tibia, bir atlama hissi ile redükte olur (Şekil 13) (21).



Şekil 13: Pivot shift testi

Öne çekmece testi özgünlüğü daha az olan bir testtir. Sırtüstü yatan ve dizi 90° , kalçası 45° fleksiyonda iken hekim hastanın ayağının üzerine oturarak sabitler, bu sırada ayak nötral rotasyonda olmalıdır. Her iki el ile tibia üst uçtan kavranır ve öne çekilir. 6 mm' den fazla öne yer değiştirme patolojik kabul edilir (Resim 6). Bu test ön çapraz bağa özgün değildir (21).



Resim 6: Öne çekmece testi

2.8.3. Ön Çapraz Bağ Yaralanmasında Görüntüleme Yöntemleri

2.8.3.1. Direkt Radyografi

Standart filmlerde avülsiyon kırıkları görülebilir. Bu duruma özellikle çocuk hastalarda daha sık rastlanır. Lateral kapsülün 1 / 3 orta kısmının tibia platosundan avülsiyon tarzı kırıkla ayrışması Segond kırığı olarak adlandırılır ve genellikle ÖÇB yırtığı ile ilişkilidir (21) (Resim 7).

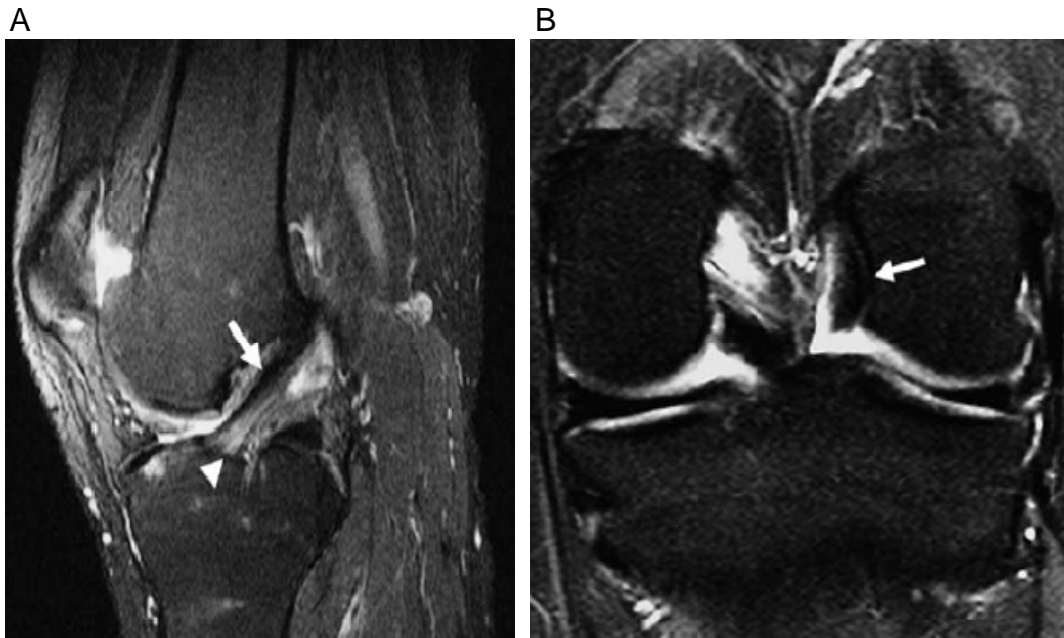


Resim 7: Segond kırığı

2.8.3.2. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MR)

Ön çapraz bağ değerlendirmesinde manyetik rezonans görüntülemenin duyarlılığı ve özgüllüğünün çok yüksek (% 95 - 100) olduğu kanıtlanmıştır. Özellikle klinik değerlendirmenin, kas spazmı, ağrı ve effüzyon gibi sebeplerle güç olduğu akut yaralanmalarda MR çok önemli bulgular verir. Ayrıca kronik ÖÇB ruptürlerinde de tanıda klinik olarak şüphe varsa, MR noninvaziv ve daha ucuz bir metod olması nedeniyle artroskopiye tercih edilmelidir. MR, diz ekleminin tüm kıkırdak, bağ, menisküs ve diğer yumuşak dokularını inceleyebilmemizi sağlar; dolayısıyla tedavi öncesi iyi bir yol gösterici metottur (21).

ÖÇB birçok kesitte düşük sinyal yoğunluğunda bir yapı olarak kolayca ayırt edilir. Kaynağından tibia bağlanma bölgesine kadar düşük yoğunlukta görülen sağlam ÖÇB' nin AM demeti en iyi sagittal kesitlerde ayırt edilir (Resim 8) (22).



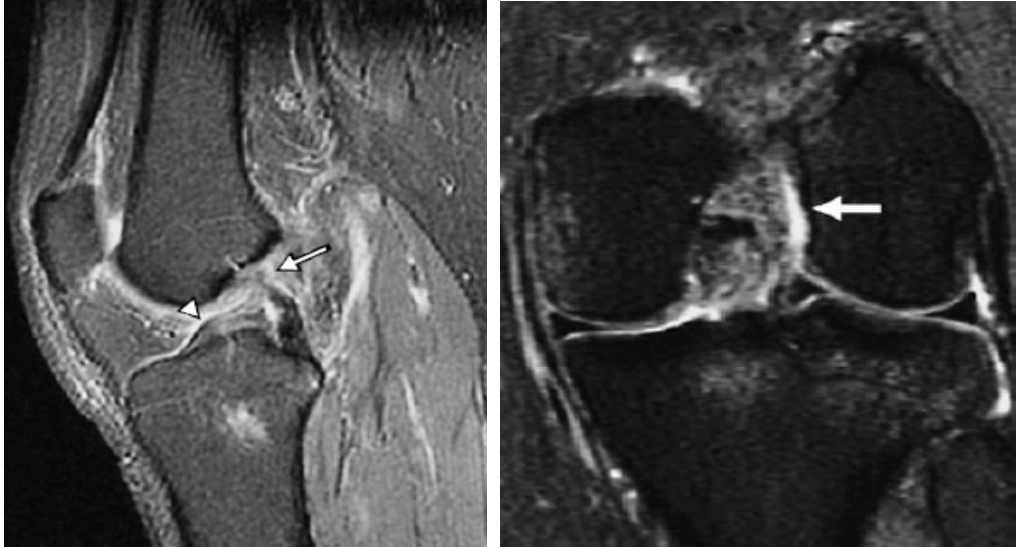
Resim 8: Normal ÖÇB A- Hipointens anteromedial demet (ok) ve tibia bağlanma bölgesinde ok başı ile görülüyor
B- Femur lateral kondil medial yüzünde ÖÇB çıkışı

AM demet, tibiaya yayılarak bağlanır bu yüzden liflerin arasında sıvı, bağ doku, yağ bulunabilir ve zayıf ayırt edilebilir. Bu görünüm zayıflığı, bağlanma bölgesinde kopma olarak yanlış yorumlanmamalıdır (Resim 9) (22).



Resim 9: Normal ÖÇB lifleri arasındaki sıvı hatlarının görünümü
(Ok ile gösterilmiştir)

ÖÇB yaralanması ile sagittal kesitlerde AM demetin normal hipointens düşük sinyal hattı ayırt edilemez (Resim 10) (22).



Resim 10: Akut ÖÇB yırtığı A - Proksimalden kopmuş (ok) ÖÇB dalgalı gevşek bir görünümde (ok başı)

B - Femur çıkış bölgesinde çıplak alan(ok)

2.8.4. Ön Çapraz Bağ Yaralanmasında Tedavi

ÖÇB yırtığı iyileşmemekte ve bu durum kendi haline bırakıldığı zaman hastalarda iki nedenle sorun oluşturmaktadır. ÖÇB yetmezliği olan hastalar zıplama, ani durma ve kalkma, ani dönme hareketlerinin gerektiği sporları yapamazlar. İnstabilite atakları nedeniyle de eklem kıkırdağı ve menisküslerde sekonder değişiklikler ve zamanla artroz gelişir (23).

Bu sebeple uygulanacak tedavi ikiye ayrılır:

- 1- Konservatif tedavi
- 2- Cerrahi tedavi

2.8.4.1. Konservatif Tedavi

ÖÇB yaralanmalarında konservatif tedavinin amacı; kişinin dizindeki boşalma ve güvensizlik hislerini gidererek ona normal bir günlük yaşam ve belirli düzeyde sportif aktivite olanağı sağlamaktır.

Tedavi şu amaçlardan geçecektir:

- a) Ağrı ve şişliğin azaltılması
- b) Hareket genişliği ve esnekliğinin arttırılması
- c) Kas performansının düzeltilmesi ve iyileştirilmesi
- d) Dizin motor kontrolünün düzenlenmesi
- e) Fonksiyonun yavaş yavaş tekrar kazanılması (24)

Konservatif tedavinin seçilmesinde önemli faktörler :

1- Aktivite Düzeyi: ÖÇB hasarının tedavisinde seçilecek tedavi şeklini belirleyen belki de en önemli unsurdur. Futbol, basketbol, voleybol gibi sık ani hızlanıp yavaşlamalar ve ani yön değiştirme içeren yüksek riskli sporlar esnasında ÖÇB eksik dizlerde sıklıkla instabilite gelişir. Konservatif tedavi sıklıkla bu sporları yüksek düzeyde gerçekleştiren sporcularda yetersiz kalır. Onun yerine, yaralanma sonrasında uğraşmak isteyeceği spor stilini değiştirerek agresif sporlardan uzak durma yönünde karar veren ve yine sedanter yaşam yönünde tercih yapanlarda konservatif tedavi daha uygundur (24).

2- Yaş: Bugün için, hastanın kronolojik yaşından çok fonksiyonel yaşı ile sportif kapasitesi ve spor yapma isteği daha fazla önem taşıdığından cerrahi tedavi için sabit bir üst yaş limiti kalmamıştır (24).

3- Parsiyel yırtık: Varlığı hala tartışmalı olmakla birlikte parsiyel yırtıklar teorik olarak daha sınırlı bir instabiliteye yol açacağı için konservatif tedavi için uygun bir endikasyon grubu oluştururlar (24).

4- Ek yaralanmalar: ÖÇB yaralanmasına ek olarak onarılması mümkün bir meniskus yırtığının ya da ek instabilitelerin bulunması konservatif tedavinin başarısı yönünden olumsuz faktörlerdir (24).

ÖÇB rekonstrüksiyonu gerektiren hastalar;

- 1- Yüksek düzeydeki aktivitelerini devam ettirmek isteyen aktif-genç hastalar
- 2- Onarılabilecek menisküs yırtığı olan hastalar
- 3- Sekonder menisküs yırtığından korunmayı arzulayan veya gereken hastalar
- 4- Çoklu ligaman yaralanmalarıyla birlikte olan hastalardır (23).

Relatif kontrendikasyonlar ise;

- 1- İmmatür yaşta olmak

- 2- Ekstremitelerde diziliminde bozukluk olması
- 3- Hiperlaksisite mevcudiyeti
- 4- Rekonstrüksiyon sonrası rehabilitasyona uyum sağlanamayacak olunması olarak sayılabilir (23).

ÖÇB yetmezliği olan dizlerde konservatif tedavi uygulanması durumunda hiçbir olguda ağrı, şişlik, boşalma ve zorlu sportif aktivitelere katılım esaslarında çok iyi sonuç elde edilememektedir. Yaklaşık olguların 1 / 3'ünde takip eden 5 yıl içerisinde menisküs ve bağ cerrahisi gerekmektedir. Bu oran 5 yıldan sonra daha da artmaktadır. Menisküslerin zaman içerisinde korunması için ya aktivite düzeyi kısıtlanmalı ya da diz stabilize edilmelidir. (24)

2.8.4.2. Cerrahi Tedavi

ÖÇB yırtığı konservatif takip edilen olguların seyrinde, tekrarlayan yaralanmalar, ilerleyen kıkırdak hasarı, menisküs yırtıkları, diz instabilitesi ve osteoartroz izlenmesi cerrahi tedaviyi önemli kılmaktadır. ÖÇB yaralanması nedeniyle oluşan yetersizliğin cerrahisinde yerleşmiş yaklaşım; primer onarım yerine bağın intra-artiküler anatomik rekonstrüksiyonudur (25).

2.8.4.2.1. Cerrahi Tedavinin Zamanlaması

Shelbourne, yaralanmadan sonraki ilk üç hafta içerisinde rekonstrüksiyon yapıldığı zaman artrofibrosis oranını % 17 olarak bildirmiştir. Buna karşılık üç haftadan sonra opere edilenlerde bu oran % 4' tür. Hamer akut müdahalelerde % 37' lere varan artrofibrosis oranının dördüncü haftadan sonra uygulanan

rekonstrüksiyonlarda görülmediğini bildirmiştir. Hızlandırılmış rehabilitasyon programı ile artrofibrozis oranı % 7' den % 0,5' e düşmüştür. Bu nedenle Hamer, çok belirgin instabilitesi olan dizler haricinde, geciktirilmiş cerrahiyi önermektedir. Yaralanmadan sonra ödemin çözülmesini, hastanın tekrar hareketliliğini kazanmasını ve geciktirilmiş primer rekonstrüksiyondan önce rehabilitasyona başlanmasını önermektedirler (26).

2.8.4.2.2. Greft Seçimi

Günümüzde kullanılan greftler otoplastlar, allogreftler ve sentetik greftlerdir.

a) Allogreftler: ÖÇB cerrahisinde allogreft olarak sıklıkla patellar tendon, aşil tendonu, HT tercih edilmektedir. Bunların yanında tibialis anterior tendonu ve ayağın birçok fleksör tendonu da ÖÇB cerrahisinde allogreft olarak kullanılabilir (27). Allogreftler, taze dondurulmuş, dondurulup kurutulmuş, dondurularak korunan ve irradyasyon uygulanan veya uygulanmayan şekilde bulunur (28). Otojen greftler ile karşılaştırıldığında en önemli avantajları; greft alınmasına bağlı komplikasyon riskinin olmaması ve özellikle multipl rekonstrüksiyonlarda farklı boyutlarda sınırsız kullanım olanağıdır. Artroskopik tekniklerin yaygınlaşmasıyla allojen greft kullanımı ayrıca ek olarak kısa ameliyat süresi, ameliyat sonrası düşük morbidite, daha iyi kozmetik sonuçlar ve belki de daha düşük artrofibrozis insidansı gibi avantajlar sunmaktadır (29). Ancak enfeksiyon taşııcılığı yapabilmesi, doku reddi, pahalı olması, iyileşmesinin uzun sürmesi, greftin tünelde oluşturduğu rezorbsiyon önemli dezavantajlarıdır (28).

b) Sentetik greftler: Klinik takipleri sonucunda yapısından kaynaklanan partiküllerin oluşturduğu sinovit, erken dönemde greft yetmezliği, debrislerin neden olduğu enfeksiyon, kalıcı protezlerin uzun takip sonuçlarında başarısızlık oranlarının

yüksekliği gibi olumsuzluklarından ötürü günümüzde primer ÖÇB cerrahisinde kullanılmamaktadır (28).

c) Ototogreftler: KPtK, HT, iliotibial band, santral kuadriseps tendonu (QT) otogreft olarak kullanılan greftlerdir (28). Ülkemizde ÖÇB rekonstruksiyonlarında en çok otogreftler kullanılmaktadır (% 93) (27).

c1) Kemik - Patellar Tendon - Kemik Grefti

Jones 1963' te ÖÇB rekonstruksiyonu için patellar tendonun merkez üçte birlik parçasının her iki sonlanımındaki kemik ile beraber patella tendonunun kullanımını tariflemiştir (31). Genellikle patellar tendonun orta 1 / 3' ünden ve ilişigindeki patella ve tibia kemik parçası ile birlikte 8 - 11 mm genişliğinde bir grefttir (Resim 11). Aşırı gerilime direnci, sağlamlığı ve kemik sonlanmalarının sağladığı rijid tespit olanağı öne çıkan özellikleridir (32). İyi cerrahi teknik ve rehabilitasyon ile birçok cerrah tarafından 'altın standart' olarak kabul edilmektedir. Bunun yanında sert greft olması, diz önü ağrısı oluşturması, patella sorunlar (kırık, tendinit, tendon rüptürü, patellofemoral artrit), uzun operasyon süresi, yerleşiminin güçlüğü ve revizyonunun güç olması en önemli dezavantajlarıdır (28). Erken postop dönemde en zayıf noktayı grefin distal ve proksimaldeki geçiş yerleri oluşturur ve kemik bloklulu patellar tendon grefinin diğer greflere oranla en önemli üstünlükleri tam da bu noktadadır. Patellar tendonun kemiğe geçiş noktası, ÖÇB rekonstüksiyonu sonrası doğru yerleştirmek kaydıyla bağın kemiğe geçiş noktasını temsil ettiğinden, tamamen doğal bir geçiş bölgesi demektir. Bunun yanında hem femoral hem de tibial tünel içinde tendonun iki ucundaki kemik bloklarının yer alması, kemiğin kemiğe kaynaması ile sağlam bir tesbit oluşturacaktır. Kemik blokların tünellerin içinde interferans vidaları ile tesbit edilmesi, hem başlangıç fiksasyon kuvvetinin çoğu

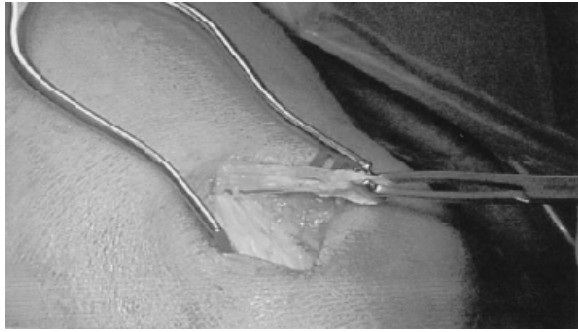
egzersize ve yük vermeye yetecek oranda kuvvetli olmasını sağlar hem de greft ile tünel duvarını birbirine bastırarak kemik - kemik iyileşmesini süratlendirir (30).



Resim 11: Kemik – patellar tendon – kemik grefti

c2) Kuadriseps tendonu

Patellar kemiğin bir kısmını içerebilir veya tümüyle yumuşak doku grefti de olabilir. Biyomekanik çalışmalar bu greftin gerilme kuvvetinin 2352 N kadar yüksek olduğunu göstermektedir. Özellikle ÖÇB revizyon cerrahisinde ve dizin çoklu ligaman yaralanmalarında alternatif greft olmuştur (Resim 12) (32).



Resim 12: Kuadriseps tendonu

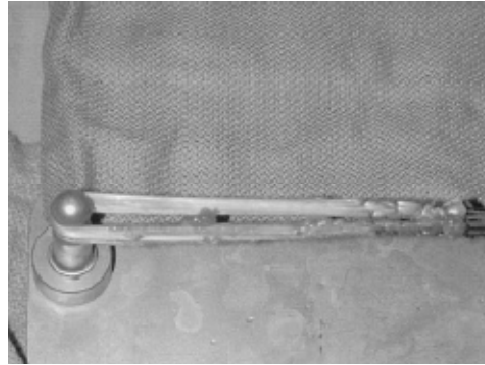
c3) Hamstring tendonları

Alımı sırasında küçük insizyon yapılması, temininin kolaylığı, ekstensör mekanizmaya etkisi ve diz önü ağrısının çok daha az olması, biyomekanik olarak

ÖÇB yapısına en yakın greft (sertlik, sağlamlık) olması, otogreft doku uygunluğu, hızlı güçlenme ve KPtK grefti sonuçlarına benzer başarılı klinik sonuçlarının olması

HT otogreftinin bilinen üstünlükleridir (28). Semitendinosus veya grasilisin tek başına kullanılması yetersiz olur çünkü semitendinosus tendonu ÖÇB gücünün %75' ine, grasilis tendonu ise sadece %49' una sahiptir. Günümüzde üçe veya dörde katlanmış semitendinosus greftleri veya her iki ucu ortadan katlanmış ve birleştirilmiş dört sıralı semitendinosus - grasilis grefti kullanılmaktadır (Resim 13). Bu greft bildirilen 4108 N' a ulaşan aşırı bir gerilim direncine sahiptir (32). Bu dört katlı greft, 807 N ile ÖÇB' nin üç katı sertliğe sahiptir (Tablo 1) (31). Aynı zamanda çok demetli replasman sağlayarak çift demetli ÖÇB' nin fonksiyonlarını eskiye yakın sağlayabilir (32).

Tek tendondan küçük greft elde edilmesi, yumuşak greft olması, yumuşak doku - kemik iyileşmesinin yavaşlığı, erken rehabilitasyon güçlüğü, olası hamstring kası zayıflığı yanında cerrahi tekniğinin zorluğu ve greftin tespit sorunlarının önemli olması HT otogreftinin dezavantajlarıdır (28).



Resim 13: Dört katlı hamstring tendonları

	En yüksek kuvvet(N)	Sertlik(N/mm)
Sağlam ÖÇB	2160	242
K - PT - K (10mm)	2376	812
Dört kat hamstring tendonu	4108	776
Kuadriseps tendonu	2352	463

Tablo 1: ÖÇB greftlerinin biyomekanik özellikleri

2.8.4.2.3. Hamstring Tendonlarını Kullanarak Ön Çapraz Bağ

Rekonstruksiyonu

a) Greftin Alınması

Tuberositas tibianın 2 cm (santimetre) distalinden ve 3 - 4 cm medialinden başlayan longitudinal insizyon kullanılır. Cilt altı dokusu geçilip pes anserinusa ulaşılır. Sartorius tendonu semitendinosus ve grasilis tendonları boyunca insize edilir. Tibial yapışma yerinin yaklaşık 2 cm proksimalinde grasilis tendonu superiorda, semitendinosus tendonu inferiorda olmak üzere iki tendonun birbirinden farklı tendonlar olarak devam ettiği izlenir. Krural fasyaya olan uzanımları ve 8 - 10 cm proksimalde gastrocnemius fasyasına uzanan fasyal bantlar makasla kesilmelidir (33). Bu basamak olmadan ayırıcı tendonları erkenden ayırabilir ve bu durum çok kısa greft ile sonuçlanabilir. Tendonlar geride kalan kas dokusundan serbestleştirilir

ve gerilim altında 2 - 0 emilebilir dikiş ile birbirine dikilir. Serbest tendon uçlarına no: 2 emilmeyen dikiş materyali ile bunnel dikiş atılır. (32)

b) İnterkondiler Notchun Hazırlanması

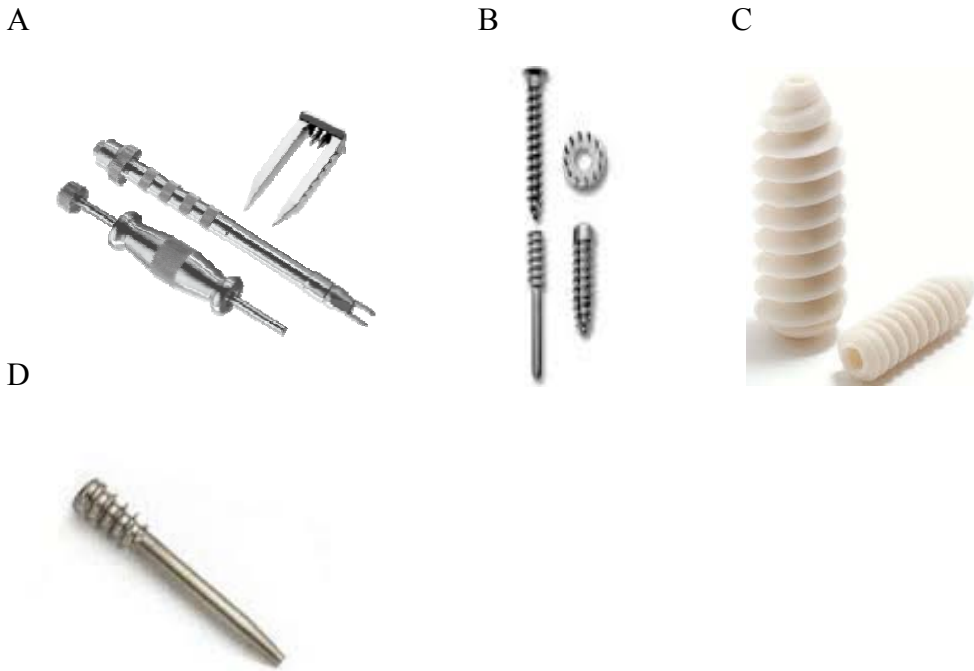
FİN hazırlığı ÖÇB rekonstruksiyonunun en önemli aşamalarından biridir. ÖÇB' nin yapışma yerini görmek için iyi bir görüntü gereklidir. Ayrıca FİN, greft yerleştirildikten sonra sıkışmaya neden olmamalıdır. Yumuşak doku temizliği sonrası interkondiler notch tamamen görünür hale gelir. Daha sonra tendonu sıkıştırmayacak ölçüde kemik rezeksiyonu yapılır (33).

c) Tünellerin Hazırlanması

Tünel açılması sırasında dikkat edilmesi gereken üç değişken vardır. Bunlardan birincisi; rehber telin eklem içi pozisyonudur. Greft yerleştirildikten sonra diz ekstansiyonunda FİN' de sıkışmasını önlemek için greftin diz ekstansiyonda iken FİN ile paralel olması gerekir. Bunun için eklem içi tibial yerleşim, ÖÇB tibial iz düşümünün 1 / 3 posterioru olmalıdır. İkinci önemli faktör rehber telin tibia platosuna göre yerleştirileceği açıdır. Bu açı 45° - 55° arasında olmalıdır. Üçüncü faktör ise tünelin tibia uzun eksenine olan uzaklığıdır. En ideal nokta tuberositas ile tibia posteromedial kenar arası mesafenin ortasıdır. Bu da yüzeysel medial kollateral ligamentin hemen anteriorundadır. Bu üç faktör göz önünde tutularak tibial rehber yerleştirilip K teli gönderilir ve tel üzerinden tendonların kalınlığına göre drill ile tünel açılır. Diz eklemi 70° - 90° fleksiyonda iken femoral hedefleyici ile lateral kondil arka korteksinin 1 mm kadar önüne veya hemen kortekse bitişik rehber tel yerleştirilir. Bu tel sağ diz için saat 11, sol diz için saat 1 hizasında olmalıdır. Tek tünel uygulanacak ise kullanılacak tendonun çapı ölçülerinde drilleme uygulanır. Daha sonra tünellerin boyu ölçücü ile saptanır (33).

d) Greft Fiksasyonu

Dört katlı HT ve KPtK otogreftlerinin başlangıç güçlerinde ve ameliyat sonrası hızlandırılmış rehabilitasyon programları ile greft yapılanmasının zayıf bölgesi özellikle tibial taraf olmuştur. Başlangıçta güvenli greft fiksasyonu ÖÇB rekonstruksiyonunun başarısı için gereklidir. Fiksasyon, greftin ameliyat sonrası 2 ay boyunca mekanik fiksasyondan biyolojik fiksasyona geçilirken periyodik yüklenmeleri esnasında kaymasına direnç göstermelidir. Greft fiksasyonu direk veya indirek olabilir. Direk fiksasyonda greft direk kemiğe fiske edilir. Stapler, washer, interferans vidası ve kros pin direk fiksator örneklerindedir (Resim 14). Polyester tape - titanyum düğme greft sonlanımına yakın bir mesafede tutulumu güvenceye alır ve indirek fiksator örneğidir (Resim 15) (34).



Resim 14: Direk fiksasyon malzemeleri

A- Stapler B- Washer C- İnterferans vidası D- Cross pin

A

B



Resim 15: İndirek fiksasyon malzemesi endobutton

A- Continue loop endobutton sistemi

B - Tibial ve femoral tünelden geçirilen tendonun endobutton tarafından femoral kortekse belirli bir mesafede fiksasyonu

İndirekt fiksasyon sağlayan endobutton gibi yaylanan teknikler tünel genişlemesiyle ilişkili bungy etkisini oluşturur. ÖÇB rekonstruksiyonu sonrası oluşan aşırı tünel genişlemesi dizde laksisiteye sebep olabilir (35).

A

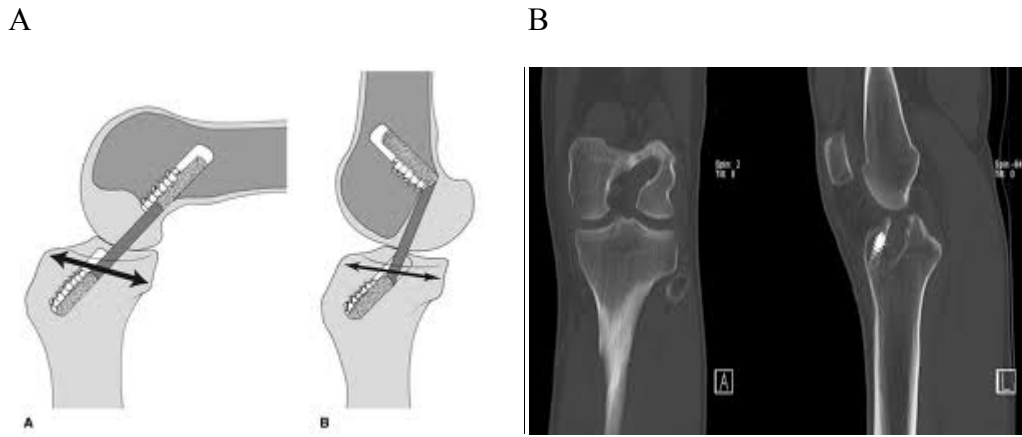
B



Resim 16: Endobutton uygulamasında gerici yükler ve etkileri

A- Femoral ve tibial tarafta gerici yükler

B- Endobutton uygulaması sonrası bungy etkisiyle genişlemiş femoral ve tibial tünellerin radyografik görünümü.



Resim 17: Silecek etkisi

A- Grefti etkileyen sagittal yükler

B- Silecek etkisinin MR görüntüsü

3. HASTALAR ve YÖNTEM

3.1. Ameliyat Öncesi Dönem

3.1.1. Hasta Özellikleri

Süleyman Demirel Üniversitesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniğinde, Ocak 2012 ile Eylül 2014 tarihleri arasında ÖÇB yırtığı tanılı 47 hasta aperfix yöntemi ile opere edilmiştir. Bu hastalardan 27 sine ulaşılamamış ve çalışma dışı bırakılarak 20 hasta çalışmaya dahil edilmiştir.

20 hastaya otolog dört katlı hamstring tendon kullanılmak üzere tek insizyonlu artroskopik aperfix tekniği ile ÖÇB rekonstrüksiyonu yapıldı.

Takibi yapılan 20 hastanın hepsi erkekti. 9 hasta sağ (% 45), 11 hasta sol (% 55) dizde ÖÇB rüptürü sebebiyle ameliyat edildi. Ortalama yaş 29, 55 (20 - 47) olarak bulundu.

Tablo 2. ÖÇB yırtığı olan hastaların sağ / sol diz oranları

Sağ diz	Sol diz
9 (% 45)	11 (% 55)

3.1.2. Yaralanma Sebebi

Hastaların 17' sinde spor yaralanması (% 75), 1' inde iş kazası (% 5) ve 1' inde yüksekten atlama (% 5) ÖÇB yırtığı sebebi olarak tespit edildi.

Tablo 3. ÖÇB yaralanma nedenlerinin sayısı ve yüzde oranları

YARALANMA NEDENİ	Hasta sayısı	% Oran
Spor Yaralanması	18	90
İş Kazası	1	5
Yüksekten Düşme	1	5

3.1.3. Yaralanma Mekanizması

Yaralanma mekanizması olarak 14 (% 70) hastada nonkontakt, 8 (% 40) hastada kontakt mekanizmalar saptandı.

Tablo 4. Yaralanma mekanizmalarının oranları

Kontakt	Non Kontakt
8 (% 40)	14 (% 70)

3.1.4. Yaralanma Sonrası Şikayetler

Hastaların ameliyat öncesi yakınmalarına bakıldığında ise 8 (% 40) hastada ağrı, 7 (% 35) hastada boşalma hissi, 3 (% 15) hastada kilitlenme, 14 (% 70) hastada şişlik saptanmıştır.

Tablo 5. Hastaların ameliyat öncesi yakınmalarının sayısı ve yüzde oranları

ŞİKAYET	Hasta sayısı	% Oran
Ağrı	8	40
Boşalma	7	35
Şişlik	14	70
Kilitlenme	3	15

3.1.5. Yaralanma Sonrası Fizik Muayene

Kliniğimize başvuruda hastalarımıza uygulanan pivot shift, lachman ve öne çekmece testi sonuçları şu şekildeydi:

a) Pivot shift

Tablo 6. Pivot shift muayenesi sonuçları

Pivot Shift Testi	Sayı / Yüzde
+	8 (%40)
++	2 (%10)
+++	0 (%0)

b) Lachman Testi

Tablo 7. Lachman muayenesi sonuçları

Lachman Testi	Sayı / Yüzde
1-2mm	6 (%30)
3-5mm	5 (%25)
6-10mm	1 (%5)
>10 mm	0 (%0)

c) Öne çekmece testi

Tablo 8. Öne çekmece muayenesi sonuçları

Öne Çekmece Testi	Sayı / Yüzde
<5mm	12 (%60)
5-10 mm	4 (%20)
>10mm	0 (%0)

3.1.6. Ek Patolojilerin Tespiti

Hastalarda artroskopi ile rekonstrüksiyona başlamadan önce MR ile ÖÇB dışı ek lezyonların varlığı araştırıldı. 10 hastada (% 50) izole ÖÇB lezyonu bulunmaktaydı. Hastaların 3'ünde (% 15) lateral menisküs yırtığı, 7'inde (% 35) medial menisküs yırtığı, 2'sinde (% 10) medial ve lateral menisküs yırtığı, 2'sinde (% 10) ÖÇB lezyonu ile birlikte medial femoral kondilde grade 3 kondromalazi saptandı.

Tablo 9. Hastalarımızda ÖÇB yaralanmasına eşlik eden lezyonların oranı

LEZYON	Hasta sayısı	% Oran
Lateral menisküs yırtığı	3	15
Medial menisküs yırtığı	7	35
Lateral + medial menisküs yırtığı	2	10
Kondromalazi	2	10

3.1.7. Ameliyat Kararının Verilmesi

ÖÇB yaralanması öncesindeki aktivite düzeyleri ve gelecekte hedefledikleri spor ve aktivite düzeyi sorgulanıp, ÖÇB dışı ek patolojilerin varlığı göz önünde bulundurularak rekonstrüksiyon kararı verildi.

Hastaların ameliyat zamanına karar verirken yaralanma sonrası erken dönemde başvuran hastalarda etkilenen dizdeki ödem ve hareket kısıtlılığı ilk planda

değerlendirildi. Beraberinde hastanın sosyal yapısı, mesleği, aktivite düzeyi, kas gücü seviyesi göz önünde bulunduruldu.

3.1.8. Ameliyat Öncesi Rehabilitasyon

Hastalarımızın rehabilitasyonuna ameliyat öncesi başlandı. Bu safhada amacımız;

- Hasta eğitimi
- Ağrı ve enflamasyonu kontrol etmek
- Eklem hareket açıklığı kazanmak
- Kas gücü kaybını önlemek
- Normal yürüme özelliklerini kaybetmemekti.

Bu amaç doğrultusunda;

- Kas kontrolü kazanılıncaya kadar açı ayarlı dizlik (Resim 18) ve kanedyen kullanımı sağlandı. Buz uygulaması ilk 48 saatte gördüğümüz hastalarda her saat başı 15 dakika sonrasındaki günlerde saptanan hastalarda ise günde en az 3 - 4 kez 15 dakika uygulandı.



Resim 18: Açı ayarlı, menteşeli dizlik

- Hastalarımızı, cerrahi sonrası rehabilitasyon süresi ve sıklığı, işe dönüş, araba kullanma, spora dönüş zamanı konuları hakkında bilgilendirdik. Ayrıca;

- Pasif eklem açıklığını sağlayan egzersizler
- Aktif yardımcı fleksiyon ve germe egzersizleri
- Kuadriseps güçlendirici egzersizler
- İzometrik, kapalı kinetik zincir, açık kinetik zincir egzersizleri öğretildi.

3.2. Cerrahi Teknik

3.2.1. Operasyon Hazırlığı - Anestezi

Ameliyat öncesi en az 8 saatlik açlığı olan hastalarımıza ameliyattan yarım saat önce 1 gram ikinci kuşak sefalosporin intravenöz olarak uygulandı. Anestezi ve reanimasyon doktorları tarafından değerlendirilen ve ameliyat edilecek ekstremitesi doğrulanan hastalarımıza genel, spinal ya da epidural anestezi uygulandı.

3.2.2. Pozisyonlama - Bölge temizliği – Boyama - Örtüm

Ameliyat masasında hastalara supin pozisyonu verildi. Anestezi uygulaması sonrasında cerrahi uygulanacak bölgenin 20 santimetre proksimali ve distaline kıl traşı yapıldı (Resim 19). Anestezi altında ağrı kontrolü yapıldı ve klinik muayeneleri tekrarlandı. Yüksek uyluk turnikesi tatbik edildi (Resim 20).



Resim 19: Kıl traşı. Ameliyat öncesinde hastanın diz altı ve diz üstü kıl traşının uygulanması



Resim 20: Diz üstü turnike uygulaması

Dezenfektan solusyon ile ekstremitte temizliği sonrasında sterilizasyonu sağlayacak şekilde ekstremitte iyotlu solusyon ile boyandı (Resim 21).



Resim 21: İyotlu solusyon ile boyama

Solusyonun etki süresi beklendikten sonra usulüne uygun steril örtüm yapıldı
(Resim 22 A - B - C).

A

B



C



Resim 22: Hasta örtümü

- A- Ayak kesesinin uygulanması.
- B- Artroskopi örtüsünün uygulanması
- C- Artroskopik örtümün tamamlanması

3.2.3. Turnike Uygulaması - Portallerin Açılması – Diagnostik

Artroskopi

Distalden proksimale turnike seviyesine kadar steril bir şekilde sarılarak uygulanan esmarch elastik bandajlama sonrasında sistolik kan basıncının yaklaşık 150 milimetre civa üzerine kadar şişirilen turnike ile kanama kontrolü hedeflendi ve turnike süresi başlangıcı kaydedildi (Resim 23).



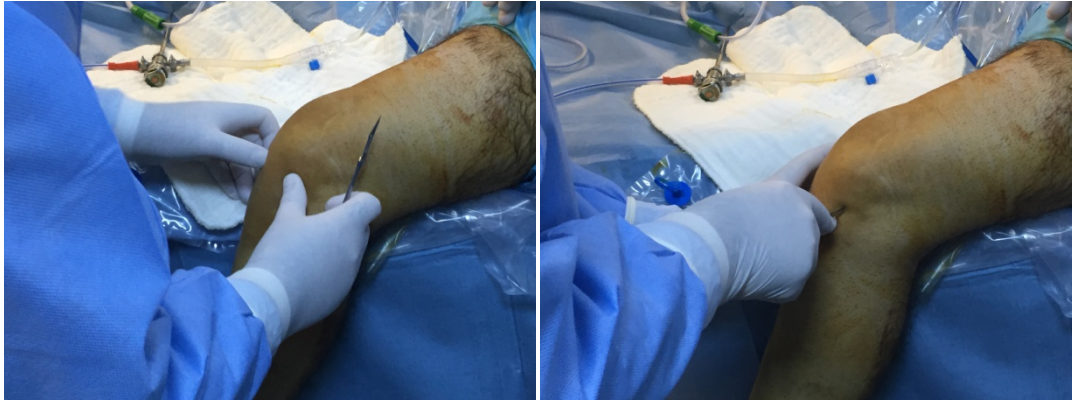
Resim 23: Esmarch elastic bandaj uygulaması

Esmarch elastic bandajlamanın uygulanması ve turnikenin şişirilmesi

Artroskopik uygulama giriş bölgeleri belirlendi ve anterolateral portalden no: 11 bistüri ile menisküslere zarar vermeyecek şekilde ekleme girildi (Resim 24).

A

B



Resim 24: Artroskopi portallerinin yerleşiminin belirlenmesi ve anterolateral portalin açılması

Serum fizyolojik beslemeli trokar ile girilerek eklem içi yapılar skop ile görüldü ve eklem yıkama sistemi kurularak döngü kontrol edildi. Ardından AM portal kullanılarak eklem içi yapılar muayene edildi (Resim 25).

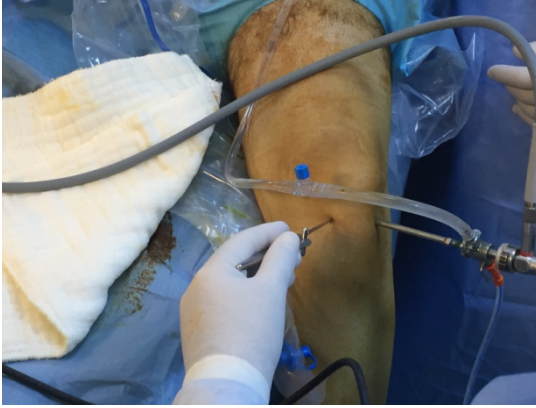
A



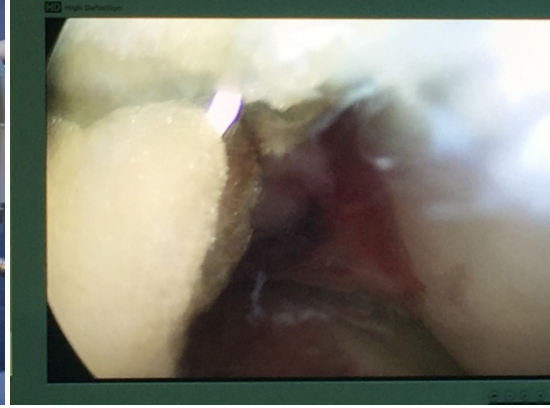
B



C



D



Resim 25: Artroskopik olarak FİN' e ulaşılması

A- Anterolateral portalden giriş

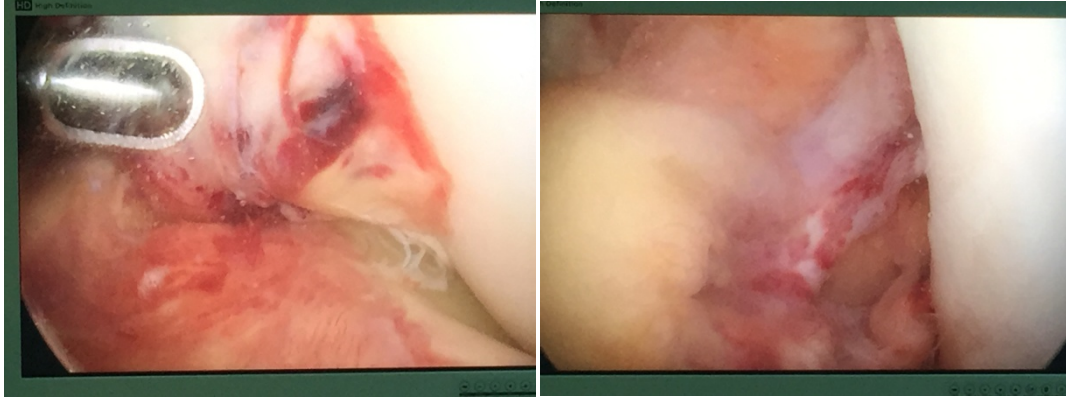
B- Patella altında süpürme hareketinin alınması

C- Muayene probu ile diz ekleminin muayenesi

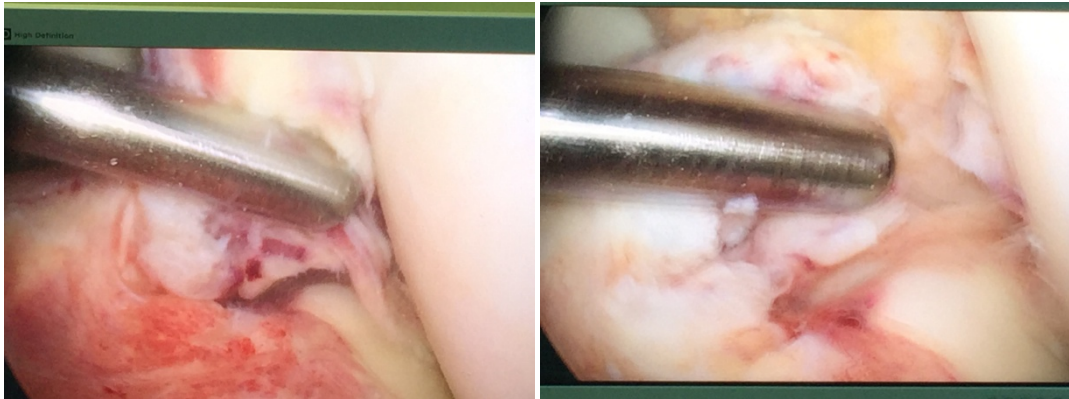
D- Femur interkondiler notchun görüntülenmesi

Etkin eklem içi görüşün sağlanabilmesi için shaver ile sinoviyal hipertrofiler temizlendi. Artroskopik olarak B yırtığı tanısı doğrulandı. Yırtık B kalıntısı shaver ile temizlendi (Resim 26).

A



B



Resim 26: Kopmuş B' nin artroskopik olarak görüntülenmesi

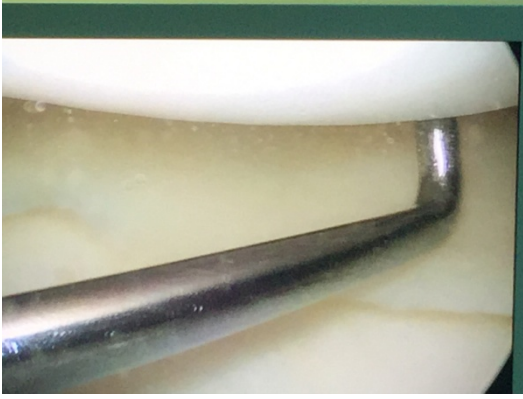
A- B değerlendirmesi için eklem içi sinoviyal hipertrofilerin

temizlenmesi ve yırtık B kalıntısının görülmesi

B- Yırtık B kalıntısının shaver ile temizlenmesi

Medial ve lateral menisküsün durumu ve kıkırdak yapısı muayene probu ile değerlendirildi. Bu sırada mevcut olan ek patolojilere müdahale edildi (Resim 27).

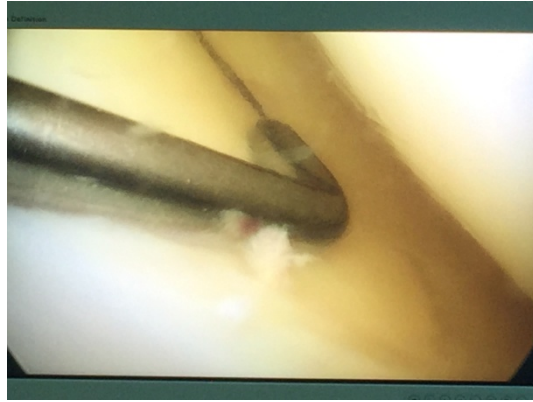
A



B



C



Resim 27: Artroskopik menisküs ve kıkırdak muayenesi

A- Kıkırdak durumunun muayenesi

B- Medial menisküs muayenesi

C- Lateral menisküs muayenesi

3.2.4. Hamstring Tendon Ototogreftinin Alınması ve Hazırlanması

Diz 90° fleksiyonda iken medial eklem aralığının 2 cm distali ile tuberositas tibiannın 3 cm medialinin kesiştiği noktadan distale doğru uzunlamasına 4 cm' lik insizyon ile cilt ve cilt altı yağ doku geçildi. Fasyaya ulaşılarak geçildi. Gracilis ve semitendinosus kaslarının tendonlarına ulaşıldı (Resim 28).

A



B



C



D



Resim 28: Ototogreft insizyonu çizimi ve ototogreftte ulaşılması

A- Tendon ototogrefti alınacak bölgenin cilt insizyonu çiziminin yapılması

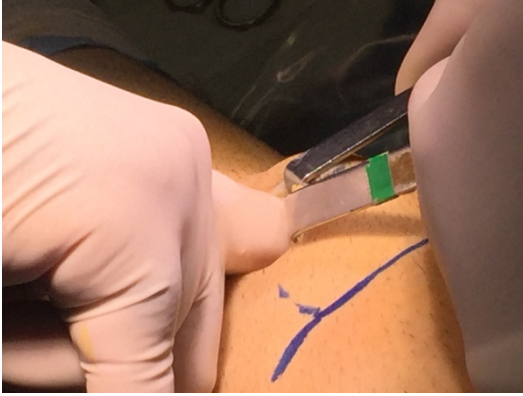
B- 4 santimetrelik longitudinal cilt insizyonu ve cilt altının geçilmesi

C- Fasyaya ulaşılması ve kaldırılması

D- Semitendinosus ve gracilis tendonlarına ulaşılması ve ayırt edilmesi

Bu tendonların tibia yapışma yerinden ayrılması işlemi öncesinde gastrokinemus kas fasyası ile bağlantıları künt diseksiyon ve yumuşak doku makası yardımı ile gevşetildi. Tendonlar açık uçlu sıyrıcı yardımı ile distalden proksimale sıyrıldı. Ardından tibia yapışma yerlerinden kesilerek alındı (Resim 29).

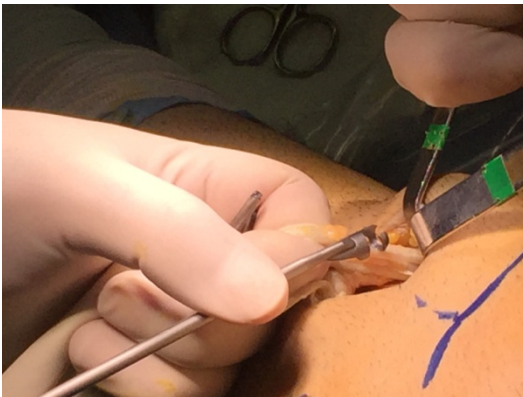
A



B



C



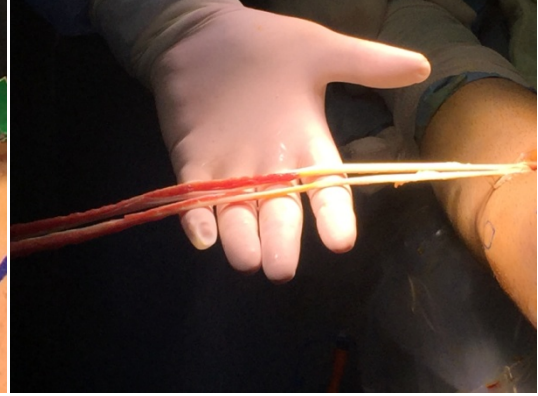
D



E



F



G



H



Resim 29: HT otogreftinin elde edilmesi

A- Tendonların fasyal bağlantılarının küt disseksiyonu

B- Tendonların fasyal bağlantılarının yumuşak doku makasıyla kesilmesi

C - D - E - Sıyrıcı ile tendonların distalden proksimale sıyırılması

F- Proksimal kas bağlantısından ayrılmış semitendinozus ve grasilis tendonları

G- Tendonların tibia bağlanma bölgesinden ayrılması

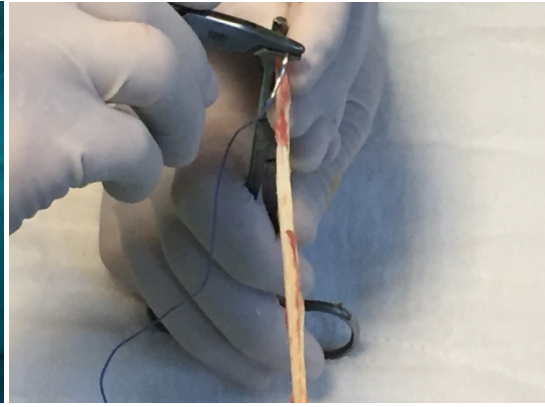
H- Serbest semitendinozus ve grasilis tendonları

Alınan tendonların kas dokuları temizlendi ve eşit boya getirilerek greft hazırlama aparatına yerleştirildi. Tendonların her iki ucu iki numara emilebilen dikiş ipli ile tespit edildi. Ölçüm tüpleriyle kalınlığı kaydedilen greftin boyu da tespit edildi (Resim 30).

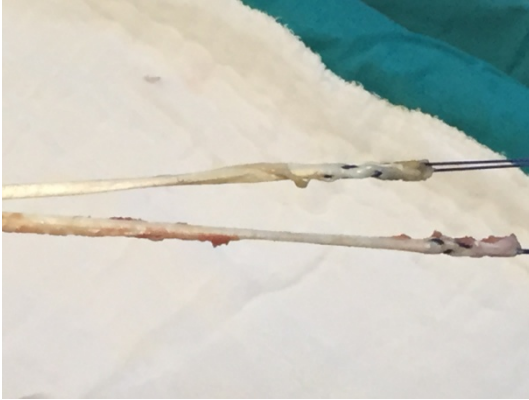
A



B



C



D



Resim 30: Greftin temizlenmesi - ölçümü - suturizasyonu

A- Tendonların çevresindeki kas dokusundan temizlenmesi

B- C Tendonların her iki ucunun suturize edilmesi

D- Tendon kalınlığı ölçümünde kullanılan aparat

12 hastada 8 mm çaplı otogreft elde edilirken 8 hastadan 9 mm çaplı greft elde edildi. 13 hastada yaklaşık olarak 26 cm, 5 hastada yaklaşık 25 cm ve 2 hastada yaklaşık 24 cm uzunluğunda hamstring otogrefti elde edildi. (Tablo 10 - 11)

Greft çapı/ mm	Hasta sayısı	% Oran
8	12	60
9	8	40

Tablo 10. Hamstring tendon kalınlıklarının dağılımı

Greft uzunluğu/ cm (tek kat)	Greft uzunluğu/ cm (iki kat)	Hasta sayısı	% Oran
26	13	13	65
25	12,5	5	25
24	12	2	10

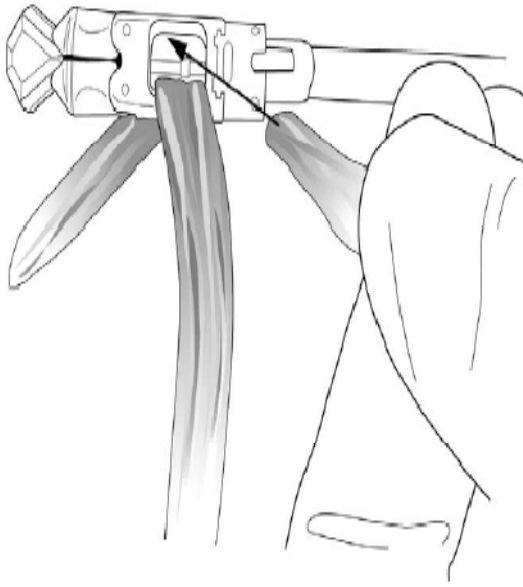
Tablo 11. Hamstring tendon uzunluklarının dağılımı

Sonuçta tüm hastalarımızda femoral ve tibial fiksasyon sonrası sağlanması gereken minimum 12 cm' lik uzunluk elde edildi.

3.9.5. Aperfix Sisteminin Hazırlanması

Ölçülen kalınlığa uygun aperfix sistemine, iki katlı hamstring tendonundan oluşan greft, yanyana duran tünellerden geçirildikten sonra dikiş ipleri yan kollara sarılarak fikse edildi. Bu şekilde aperfix sisteminde dört katlı hamstring tendonu hazırlanmış oldu (Resim 31).

A



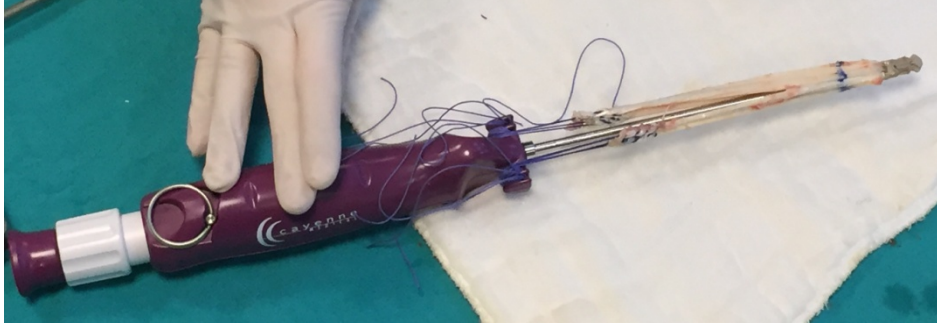
B



C



D



Resim 31: HT otogreftinin aperfix sistemine yerleştirilmesi ve 4 cm sınırının işaretlenmesi

A- Hazırlanan tendonların femoral implanta yerleştirilmesi

B – C - HT aperfix sisteminde femoral implant tüneline

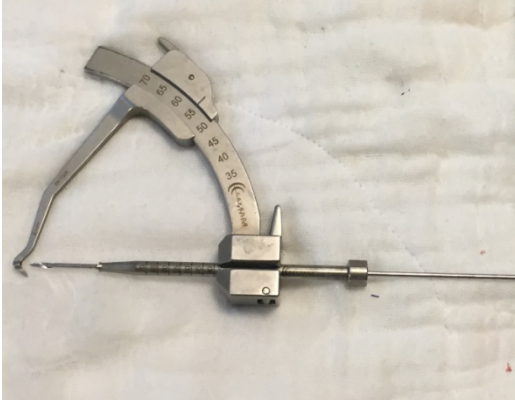
geçirilmiş ve uygun femoral derinlik için işaretleme yapılmış.

D- Dört katlı tendon, aperfix sisteminin yan kollarına fiks edilmiş hazır durumdadır.

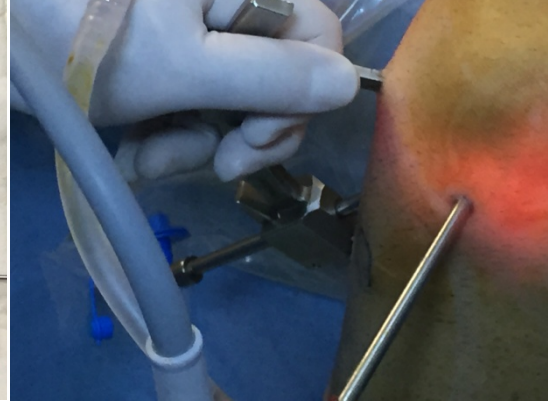
3.2.6. Tibial Tünel Hazırlığının Yapılması

Tibial adaptör kılavuz 55° açıda sabitlendi ve bir ucu anteromedial portalden eklem içine, tibial tünelin çıkış yerini gösterecek şekilde diz eklemi uzun eksenine ile 30° varusta kalarak sağ diz için saat 11, sol diz için 1 hizasında yerleştirildi (Resim 32).

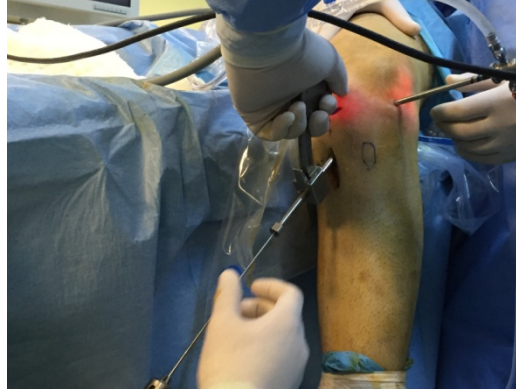
A



B



C



Resim 32: Tibial adaptörün derece ayarı ve tibia kılavuz telinin uygulanması

A - Tibial adaptör 55°' ye ayarlanmış vaziyette

B - C - Tibial adaptör, diz eklemi uzun ekseni ile 30° varusta kalacak

şekilde AM portalden yerleştirilir.

Tibial adaptör kılavuzun diğer ucu, greft için açılan bölgede tuberositas tibiannın yaklaşık 2 cm medialine ve eklem aralığının 3 cm distaline gelecek şekilde

yerleştirildi. Kılavuz tel, arka çapraz bağı yaklaşık 7 mm önünde lateral menisküs ön boynuzu ile ÖÇB güdük bitiminden çıkacak şekilde tibial adaptör kılavuzun içerisinden motor ile gönderildi. Kılavuz tel üzerinden greft çapı genişliğindeki dril yardımı ile tibial tünel açıldı (Resim 33).

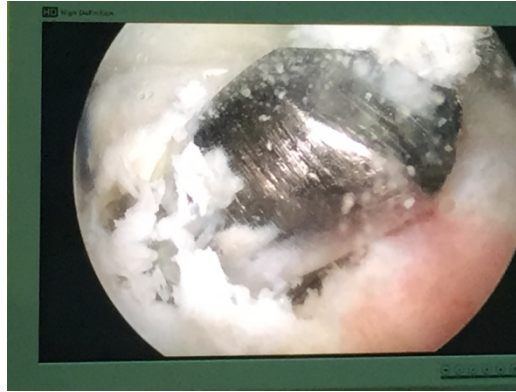
A



B



C



Resim 33: Tibiyanın drillenmesi

A- Tibial adaptörün proksimal ucu uygun yerleşime alındı.

B- Yerleştirilmiş kılavuz K teli üzerinden drilleme yapıldı.

C- Eklem içinde tibiadan dril ucu görüldü.

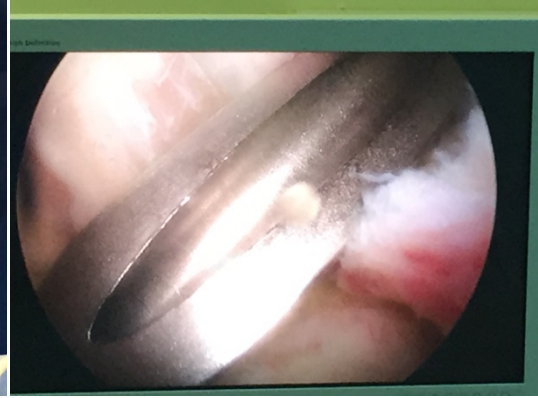
3.2.7. Femoral Tünelin Hazırlanması ve Femoral Fiksasyon

Femoral tünel kılavuz çıkıntısı lateral kondil posterioruna dayayarak motor ile kılavuz tel 40 mm kadar ilerletildi. Sonrasında tel üzerinden 40 mm drilleme uygulanarak aperiş hazırlığı tamamlandı (Resim 34).

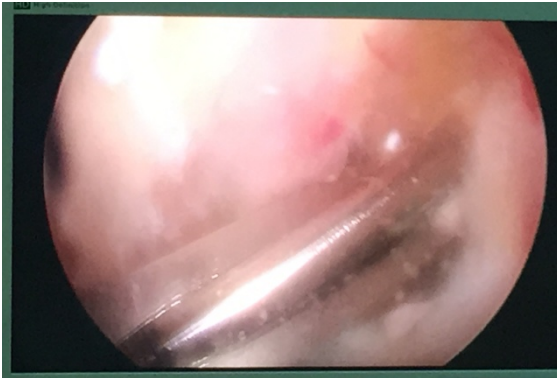
A



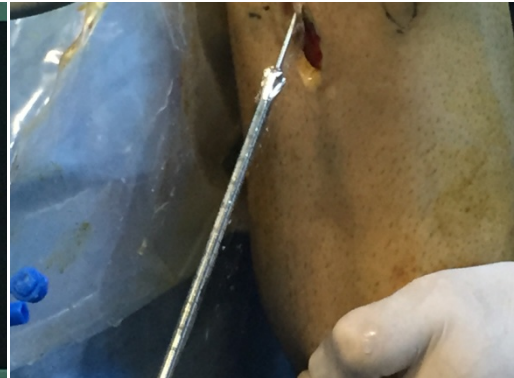
B



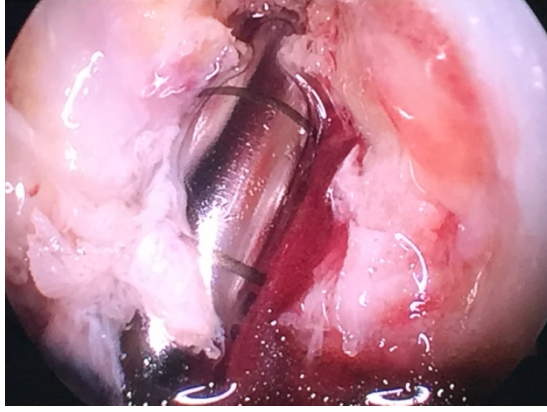
C



D



E



Resim 34: Femoral adaptörün yerleştirilmesi ve kılavuz kirchner teli üzerinden drillemenin yapılması

A- Femoral adaptör yerleştirildi.

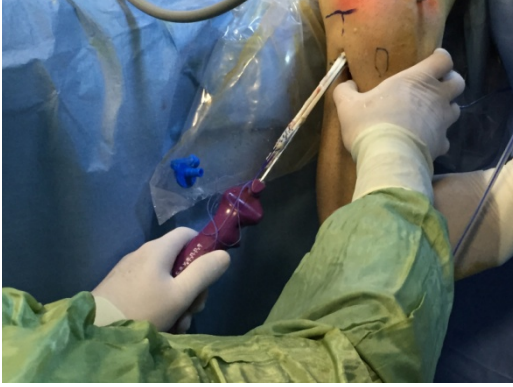
B- Femoral adaptörün çıkıntısı femur arka korteksine dayandı.

C- Femoral adaptörün içinden K teli 40 mm çizgisine kadar ilerletildi.

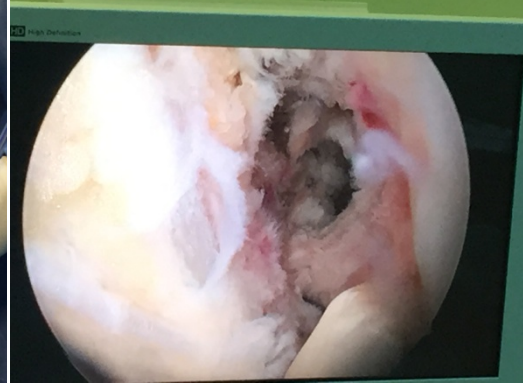
D- E- K teli üzerinden 40 mm çizgisine kadar drilleme uygulandı.

Öncesinde 40 mm çizgisi işaretlenmiş olan otogreft takılı aperfix sistemi, tibial ve femoral tünellerden geçirildi ve femoral korteks sınırına dayanma hissi alındı. ÖÇB pozisyonu değerlendirildi (Resim 35).

A



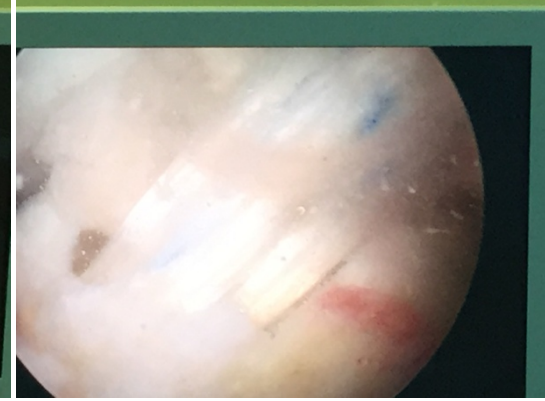
B



C



D



Resim 35: Aperfix sisteminin tünellerden geçirilmesi

A- Aperfix sisteminin tünellerden geçirilmesi

B- Femoral tünelin hedeflenmesi

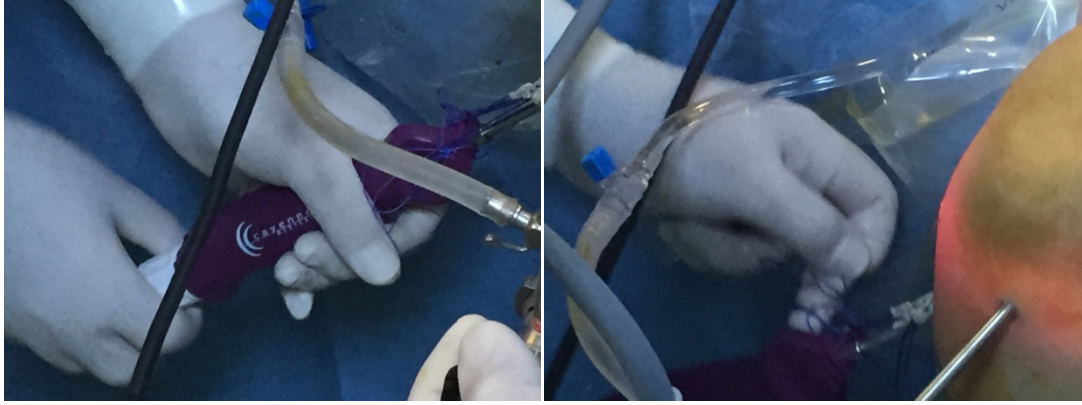
C- Femoral tünelden geçilmesi

D- Önceden işaretli çizgiye kadar femura gömülen tendon

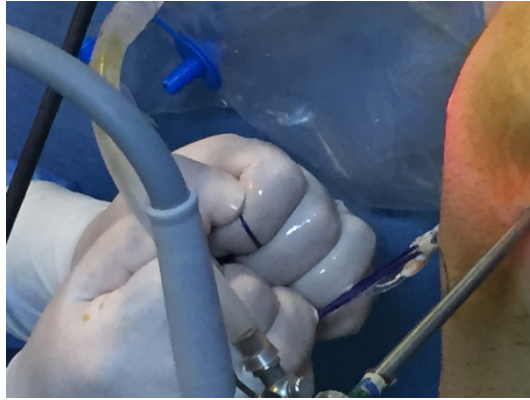
Sistemin pimi çekilerek kuruldu ve çıpa kanatları açıldı. Sistem çıkarılarak distaldeki dikiş iplerinden gerim uygulandı ve çıpa kanatlarının oturduğundan emin olundu (Resim 36).

A

B



C



Resim 36: Aperfix sisteminin kurulması ve tendonun femoral fiksasyonu

A- Aperfix sisteminin piminin çekilip kurularak çıpa kanatlarının açılması

B- Çıpa kanatların sonuna kadar açıldığından emin olduktan sonra dikiş ipleri yan kanatlardan çözülür.

C- Sistemin femoral fiksasyonundan emin olmak için gerim uygulanır.

3.9.8. Tibial Fiksasyon

Diz 30° fleksiyona alınarak dikiş ipleri gerdirme aletine takıldı. Maksimum gerim altında emilebilir dübel ve interferans vidası ile tibial fiksasyon sağlandı (Resim 37).

A

B



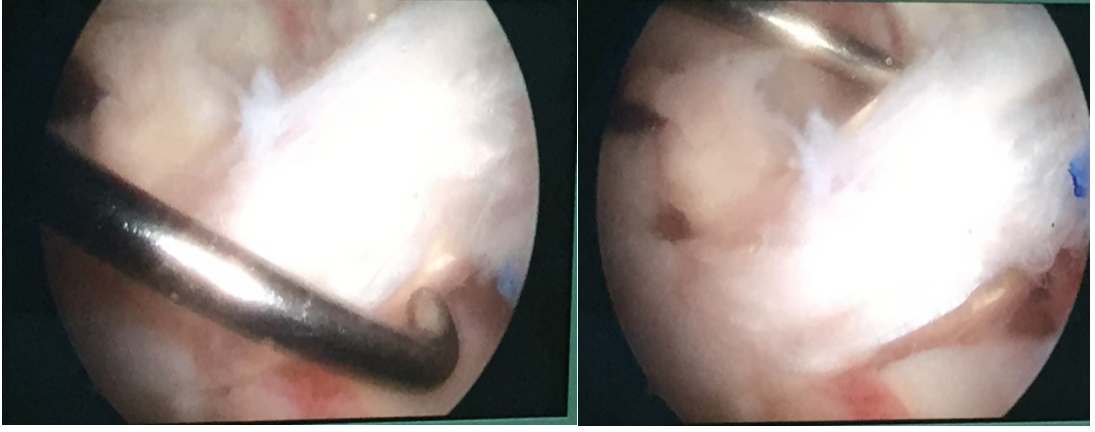
Resim 37: Tendonun gerilmesi ve interferans vidası ile tibial fiksasyonu

A - B - Suture iplerinin gerdirme aletine sarılması ve 30° fleksiyondaki dizde, tendonlara maksimum gerim verilirken dübel ve interferans vidası uygulanması

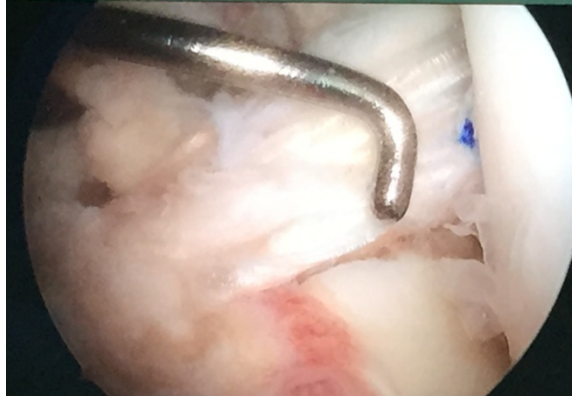
Artroskopik olarak greft yerleşimi ve diz hareketleri sırasındaki konumu değerlendirildi (Resim 38).

A

B



C



Resim 38: Rekonstrakte edilen ÖÇB' nin değerlendirilmesi ve muayenesi

Diz fleksiyonu ve ekstansiyon açıklıkları değerlendirildi (Resim 39).

A

B



Resim 39: Diz ekstansiyon ve fleksiyon açıklığının değerlendirilmesi

A- Dizde tam ekstansiyonun alınması

B- Dizde tam fleksiyonun alınması

3.2.9. Portallerin ve Greft Sahasının Kapatılması

Eklem içi yıkandı ve anterolateral portalden bir adet hemovak drenin eklem içerisine yerleştirilmesi sonrası artroskopik portaller suture edildi. Greft alınan bölgedeki insizyon bölgesi yıkandı. Fasya, cilt altı ve cilt dikilerek ameliyat sonlandırıldı (Resim 40).



Resim 40: Hemovac dren uygulanarak insizyon sahalarının kapatılması

3.3. Ameliyat Sonrası Dönem

3.3.1. Ameliyat Sonrası Bakım

Ameliyat sonrasında 24 saat (3 x lgr) intravenöz yolla verilmek üzere ikinci kuşak sefalosporin sodyum kullanıldı. Ameliyat sonrasında tüm hastalara hastanede kaldıkları sürece antienflamatuar tedavi, düşük molekül ağırlıklı heparin ve aralıklı soğuk kompres uygulaması yapıldı. Hastaların dizlerine ameliyat sonrasında elastik bandaj uygulandı ve açı ayarlı brace uygulandı.

Ameliyat sonrası birinci günde hemovac dreni çıkartılan hastalar taburcu edildi.

3.3.2. Ameliyat Sonrası Rehabilitasyon

Cerrahi sonrası rehabilitasyon programı, spor hekimliğimizin kontrolünde başlayan ve hastanın taburculuğu sonrasında da taraflarınca takip edilen, toplamda 5 fazdan oluşan bir program ile belirlendi.

a) Faz 1

Maksimum koruma fazı olarak belirlenen bu 3 haftalık fazın amaçları şu şekilde belirlendi:

- Hasta eğitimini sağlamak
- Ağrı ve efüzyonu kontrol altına almak
- Yürüme eğitimini vermek
- Kuadriseps inhibisyonunu engellemek
- Patellar mobilizasyon egzersizlerine başlanması
- 7 - 10 gün içerisinde tam ekstansiyonu kazanmak
- 7 - 10 gün içerisinde minimum 90° fleksiyon kazanmak

1. faz egzersizlerinde en önemli amaç tam diz ekstansiyonunu sağlamak olarak belirlendi ve aktif diz ekstansiyonundan kaçınıldı. Üç hafta süreyle hamstring kaslarını zorlayacak germe egzersizlerinden kaçındık ve aktif fleksiyon egzersizleri ağrı sınırında yaptırıldı. Cerrahi sonrası 1. gün hastaya tolere edebildiği kadar ayakta basma eğitimi verildi ve 3 haftada tam yük basma sağlandı.

b) Faz 2

Orta koruma fazı olarak belirlenen bu 3 haftalık sürecin amaçları şu şekilde belirlendi:

- 0° - 135° eklem hareket açıklığının sağlanması
- Patellar mobilitenin iyi derecede sağlanmış olması
- Hastanın desteksiz, ağrısız ve normal şekilde yürüyebilmesi
- Hastanın 20 cm' lik basamağa kontrolü ve ağrısız çıkabilmesi

- Sağlam alt ekstremitte ve gövde kaslarının güçlendirilmesi

4. haftadan itibaren 90° - 40° aktif diz ekstansiyonuna ve dirençli düz bacak kaldırma egzersizlerine başlandı. 60 °- 0° aralığında dirençsiz bacak bastırma (leg press) , 0° -30° aralığında çömelme egzersizleri, öne ve yana 15 cm' lik basamağa çıkma yaptırıldı.

Bu fazda derin duyu egzersizleri uygulatmaya başladık. Bu egzersizleri şu şekilde özetleyebiliriz:

- Farklı denge tahtaları ile çift ayakla, kolaydan zora ilerleyen denge egzersizleri

- Hastanın gözleri açık ve kapalı tek ayak üzerinde denge sağlanması

- Ameliyatlı bacak üzerindeyken sağlam bacakla farklı yönlere dirençli egzersizler

2. fazda hastalarımızda 0 °- 40° terminal ekstansiyonundan kaçındık. Ayrıca hastalarımıza bu dönemin sonuna kadar düz vites araba kullanamayacakları bilgisini verdik.

c) Faz 3

Minimum koruma ve kuvvetlendirme fazı olarak belirlenen bu 6. - 12. haftalar arasındaki süreçte hastalarımızda şunlar hedeflenmiştir:

- Tam eklem hareket açıklığına ulaşmak
- 20 cm' lik basamaktan kontrollü ve ağrısız inebilmenin sağlanması
- Alt ekstremitenin fleksiyonunun arttırılması
- Aerobik kapasitenin arttırılması

Ortalama olarak 10. haftada tam açılı açık kinetik zincir ekstansiyon egzersizlerine başlandı. Tek ayak üzerinde denge egzersizleri uygulandı.

d) Faz 4

İleri güçlendirme fazı olarak belirlenen 12. - 20. haftalar arasındaki süreçte hastalarımızda şu amaçlar güdülmüştür:

- İzokinetik egzersizlerin sorunsuz yaptırılması
- Ağrısız düz koşu
- Zıplama testinde > % 75 ekstremitte simetrisi
- Güç ve fleksibilitenin artırılması

Bu dönemde kapalı ve açık kinetik zincir egzersizlerine direnç artırılarak devam edildi. İki kilometre hafif düz koşu ile başlatılıp normal koşu ile devam edildi. Tek ayakla yana ve çapraz sıçrama uygulandı.

e) Faz 5

Spora dönüşün sağlanacağı bu fazda egzersiz programı spor hareketlerinin endişesiz yapılabilmesi, sportif aktivitelerin gerektirdiği güç ve fleksibilitayı kazandırmak amaçlı düzenlendi. Kuvvetlendirme egzersizlerine devam edildi ve kondisyon artırıldı. Bu faza kadar pivot hareketinden kesinlikle kaçınıldı.

Sağlam bacakla karşılaştırıldığında kuadriseps kas gücü % 80, hamstring kas gücü % 80, sıçrama testleri % 85 oranına ulaşıldı ise spora dönüş kararı verildi.

3.4. Değerlendirme

Hastalarımızın aperfıx tekniği ile geręekleřtirilen ameliyatların ve sonrasındaki egzersiz programlarının etkinliklerini değerlendirmek amacıyla fizik muayene, tegner - lysholm skorlamaları, cincinati skorlaması, direkt röntgenogram kontrolü tarafımızca yapılmıştır. Spor hekimliği tarafından hastaların ameliyat sonrası minimum 6. ayında kaydedilmiş olan eklem hareket açıklığı, kas gücü, denge ve derin duyu verileri değerlendirildi. .

3.3.1. Fizik Muayene Kontrolü

Hastaların mac murray ve apley manevraları ile menisküsleri değerlendirilirken; öne çekmece, Lachman ve pivot shift testleri uygulanarak ÖÇB değerlendirilmeye çalışıldı.

3.3.2. Diz Skorlamalarının Uygulanması

Hastaların ameliyat edilen dizleri ile ilgili olarak son 4 hafta içerisindeki şikayetleri ve yeterlilikleri sorgulanarak skorlar subjektif olarak elde edildi.

3.3.3. Direkt Röntgenogram Kontrolü

Hastaların ÖÇB rekonstruksiyonu uygulanan dizlerinin önceden rutin kontrolde çekilmiş ön- arka ve yan direkt röntgenogramları edinildi. Ameliyat edilen taraf göz önünde bulundurularak tünel yerleşimi, tünel sınırları, çıpa yerleşimi, diz eklemine ait dejeneratif değişiklikler değerlendirildi.

3.3.4. Spor Hekimliği Değerlendirme Protokolü

Katılımcıların demografik özellikleri kaydedildikten sonra her iki diz aktif ROM'ları ölçüldü. Ardından hastalar flamingo testine alındı.

Flamingo denge testinde tek bacakla yumuşak zemin üzerinde dengede durma özelliğini test edildi. Seçilen ayakla, yumuşak zeminin üzerinde uzun süre kalmaya çalışıldı. Serbest ayak arkaya büküldü ve aynı taraftaki elle flamingo duruşuna benzer bir şekilde ayak tutuldu. Katılımcının doğru pozisyonu alabilmek için testi yapan kişinin önkolunu tutmasına izin verildi. Testi yapan kişinin kolu bırakıldığı anda test başlatıldı. 1 dakika içerisinde denge korunmaya çalışıldı. Dengeyi her kaybettiğinde (Örneğin tuttuğun ayağı serbest bıraktığında veya vücudunun herhangi bir bölümü yere değdiğinde) test durduruldu. Her düşme sonrası, 1 dakika doluncaya kadar aynı prosedür tekrar başlatıldı. 1 dakika süresince yumuşak zemin üzerindeki dengeyi korumak amacıyla yapılan her girişim (düşüş değil) puan olarak kabul edildi. (Ör. 1 dakikada dengeyi korumak için 5 girişim gösteren katılımcı 5 puan aldı).

Flamingo denge testi sonrasında katılımcılara bilateral ayakla horizontal tek ayak sıçrama testi üçer kez uygulandı. Hastadan düz bir çizgi üzerinde öne, bir adımda sıçrayabildiği kadar uzağa sıçraması ve aynı ayağının üzerine düşmesi istendi. Parmak ucu ile adım attığı topuk arası mesafe metal mezura ile ölçüldü ve yapılan 3 tekrarın ortalaması kullanıldı.

Sıçrama testleri sonrası 10 dakika dinlenme verildi. İzokinetik kas kuvveti testi öncesinde bisiklet ergometresinde 10 dakika submaksimal ısınma egzersizi yaptırıldı. Oluşabilecek sakatlıkların önlenmesi amacı ile test öncesi ve sonrası 5 dakika germe egzersizleri yaptırıldı.

Çalışmaya dahil edilen hastalara, cybex norm dinamometre ile propriyosepsiyon (aktif, pasif repozisyonlanma), diz fleksör ve ekstansör izokinetik kas kuvveti ölçümleri yapıldı.

Diz eklemi propriyosepsiyon ölçümü izokinetik dinamometre kullanılarak yapıldı. Diz eklemi propriyosepsiyonunun değerlendirilmesinde eklem pozisyon hissi

aktif ve pasif olarak ölçüldü. Pozisyon hissi daha önceden hastaya gösterilen açının hasta tarafından aktif ve pasif olarak tekrar bulunabilmesine dayanan bir testti. Pasif diz pozisyon hissi izokinetik dinamometrenin (HUMAC[®] NORM[™] Testing & Rehabilitation System, ABD)devamlı pasif hareket (CPM) modu kullanılarak 1°/ saniye (sn) açısal hızda ölçüldü. Test oturur pozisyonda, görsel uyaranları engellemek ve test sırasında konsantrasyonun sağlanması için katılımcıların gözleri kapatılarak yapıldı. Pasif test eklem hareket açıklığı içerisinde, randomize olarak ekstansiyon veya fleksiyon yönünde dinamometrenin hareket kolu CPM modunda 1°/sn açısal hızda ilerletilerek gerçekleştirildi. 30°, 45° ve 75° noktalarına gelindiğinde hastalar uyarıldı ve hareket kolunun 0°' den 90°' ye hareketi sırasında hastalardan 30°, 45° ve 75° noktalarına gelindiğinde uyarı vermesi istendi. Ölçümler cihaz uyumu sorununu ortadan kaldırmak için 3 kez tekrarlandı. Hastaların 30°, 45° ve 75° noktalarını bulma değerleri \pm sapma değeri olarak kaydedildi. Aktif tekrar pozisyonlama testi aynı yöntemle, fakat bu sefer CPM modunda değil aktif olarak gerçekleştirildi. Hastalara 0° - 90° eklem hareket açıklığında gözleri kapalı olarak 30°, 45° ve 75° noktaları gösterildi ve 0°' ye alınarak bu noktaları tekrar bulması istendi. Ölçümler 3 kez tekrarlandı. Hastaların 30°, 45° ve 75° noktalarını bulma değerleri \pm sapma değeri olarak kaydedildi. 3 değerlerin ortalaması ortalama \pm standart sapma olarak kullanıldı.

Diz izokinetik kas kuvveti testi öncesi katılımcıya izokinetik dinamometrede (HUMAC[®] NORM[™] Testing & Rehabilitation System, ABD) yapması gerekenler anlatıldı. Hastaya cihazın kolunun nasıl itildiği ve çekildiği gösterildi. Hastaya dinamometrenin test hızının önceden ayarlanmış olduğu ve direncin kişinin uyguladığı kuvvetle orantılı olarak değişeceği, bu yüzden test sırasında itiş ve çekişleri mümkün olan en kuvvetli şekilde yapması gerektiği anlatıldı. İdeal test için ekleme en uygun pozisyon verildi. Tüm testler katılımcının dominant tarafına yapıldı. Tüm ölçümlerde Newton - metre (Nm) ölçü birimi kullanıldı.

Diz izokinetik kas kuvveti testi 60° / sn ile 240° / sn hızlarında konsantrik/konsantrik modda gerçekleştirildi. İzokinetik test 0° ekstansiyon ile 90° fleksiyon eklem hareket açıklığında, oturur pozisyonda yapıldı. İzometrik test öncesinde adaptasyonu için 2 tekrar sonra test için 4 tekrar yaptırıldı. 60 sn

dinlendirildikten sonra izokinetik test öncesinde 60° / sn'de önce hastanın adaptasyonu için 2 tekrar sonra test için 5 tekrar yaptırıldı, 60 sn dinlendirildikten sonra 240° / sn'de önce hasta adaptasyonu için 4 tekrar sonra test için 15 tekrar yaptırıldı. Testler sırasında katılımcı aynı hekim tarafından sözlü olarak motive edildi.

4. BULGULAR

a) Ortalama Takip Süresi

Hastaların ortalama takip süresi 18, 75 ay (6 - 35) olarak bulundu.

b) Hasta Şikayetleri

Son kontroller sırasında hastaların 12'sinde (%60) hiçbir şikayet saptanmazken, 3'ünde (%15) ağrı, 4'ünde (%20) şişme ve 1'inde (%5) kilitlenme hissi tespit edildi. Hiçbir hastamızda boşalma hissi yoktu.

ŞİKAYET	Hasta sayısı	% Oran
Ağrı	3	15
Boşalma	-	0
Şişlik	4	20
Kilitlenme	1	5

Tablo 12. Son kontrollerde hasta şikayetleri

Greftin tibial tespitinde kullanılan emilebilir interferans vidasına bağlı cilt irritasyonu nedeni ile 2'sinde (%10) hafif batma hissinin olduğunu ancak günlük aktivitelerini engellemediği saptandı.

c) Spora Dönme Süresi

Hastaların ameliyat sonrası spora dönme süreleri ortalama 7, 8 ay (dağılım 3 - 18 ay) olarak tespit edildi. Bu sürenin hastaların travma öncesi yaşam şekline, spor aktivitelerine ve rehabilitasyon egzersizlerine uyumlarına göre değiştiği gözlemlendi.

d) Tegner-Lysholm Skorlaması Sonuçları

Hastaların Tegner-Lysholm skoru ortalaması 91,1 (dağılım 69 - 100) olarak bulundu. 12 hasta (% 60) mükemmel, 4 hasta (%20) iyi, 4 hasta (% 20) yeterli düzeyde sonuç alan grupta yer aldı. Kötü sonuç alan hastamız mevcut değildi.

Tegner - Lysholm skoru	Hasta Sayısı	Sonuç
91 - 100	12	Mükemmel
84-90	4	İyi
65-83	4	Yeterli
64 ve altı	–	Zayıf

Tablo 13. Tegner - Lysholm skorlamasına göre sonuçlar

e) Cincinnati Skorlamasına göre sonuçlar

Hastaların Cincinnati skoru ortalaması 88,7 (dağılım 59 - 100) olarak bulundu. 17 hasta (%85) mükemmel, 3 hasta (%15) iyi düzeyde sonuç alan grupta yer aldı. Kötü sonuç alan hastamız mevcut değildi.

Cincinnati skoru	Hasta Sayısı	Sonuç
80 - 100	17	Mükemmel
55-79	3	İyi
30-54	–	Yeterli
29 ve altı	–	Zayıf

Tablo 14. Cincinnati skorlamasına göre sonuçlar

f) Fizik muayene sonuçları

Son kontrolleri sırasında hastaların hiçbirisinde 10 mm üzerinde laksisite saptanmamıştır. Menisküs lezyonuna yönelik McMurray ve Apley manevraları uygulandı. 2 hastamızda McMurray pozitif saptandı.

g) Direk grafi değerlendirme sonuçları:

Ön - arka ve yan radyografilerde hastaların ameliyat olan taraflarıyla uyumlu olarak tibial ve femoral tünel durumu, çipa yerleşimi ve dejeneratif değişikliklerin kontrolü sonucunda hastalarımızın 2'sinde grade 1 - 2 dejenerasyon tespit edildi.

Ayrıca ortalama femoral tünel genişliğinin 12,68 olduğu, ortalama tibial tünel genişliğinin ise 13,53 olduğu tespit edildi.

h) Fonksiyonel Spor Hekimliği Protokollerinin Değerlendirilmesi

Hastalarımızın fleksiyon ve ekstansiyon EHA ölçümleri yapıldı. Sadece ekstansiyon EHA arasında istatistiksel fark olduğu tespit edilmiştir (Tablo 15).

EHA ölçümü (°)	Opere taraf (ort±SS)	Sağlam taraf(ort±SS)	p değeri
fleksiyon EHA	130 ± 11,5	131,7 ± 8,4	0,16
ekstansiyon EHA	1,3 ± 2	0 ± 0	0,04*

Tablo 15. Sağlam ve opere taraf EHA ölçümleri ve istatistiksel sonuçları

EHA: Eklem hareket açıklığı, ort: ortalama, SS: Standart sapma

Hastalarımıza uygulanan flamingo testi ve tek bacak sıçrama testlerinde flamingo denge testinde istatistiksel anlamlı fark saptanmazken; tek bacak sıçrama testi değerlerinde ise opere tarafta istatistiksel olarak anlamlı düşüklük saptanmıştır (Tablo 16).

Fonksiyonel testler	Opere taraf (ort ± SS)	Sağlam taraf(ort±SS)	p değeri
Flamingo denge testi (hata sayısı)	1,5 ± 1,7	1,3 ± 2	0,62
tek ayak sıçrama mesafesi (cm)	108 ± 20,3	123 ± 20	0,01*

Tablo 16. Sağlam ve opere taraf flamingo ve tek bacak sıçrama testi ölçümleri ve

istatistiksel sonuçları. ort: ortalama, SS: Standart sapma, cm: santimetre

Hastalarımızın cybex cihazı ile propriosepsiyon ölçümlerinde sağlam ve opere taraf arasında istatistiksel fark saptanmamıştır (Tablo 17).

Propriosepsiyon ölçümü (°)	Opere taraf (ort ± SS)	Sağlam taraf(ort ± SS)	p değeri
aktif 30°	25,5 ± 6,3	25,9 ± 7,3	0,87
aktif 45°	40,8 ± 5,8	40,6 ± 7,7	0,91
aktif 75°	72,1 ± 7,4	72,6 ± 4,9	0,73
pasif 30°	31,5 ± 3,6	34,3 ± 6,2	0,18
pasif 45°	45,5 ± 5,8	46,7 ± 4,8	0,43
pasif 75°	72,9 ± 4,8	71,9 ± 3	0,23

Tablo 17. Propriosepsiyon ölçümleri ve istatistiksel sonuçları. ort: ortalama,

SS: Standart sapma, p: istatistiksel anlamlılık

Hastalarımızın izokinetik kas kuvveti ölçümlerinde fleksiyon zirve torku, kiloya orantılanmış zirve torku ve fleksiyondaki toplam işi haricindeki tüm ölçümlerde istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır (Tablo 18).

İzokinetik kas kuvveti ölçümü (Nm)	Opere taraf (ort±SS)	Sağlam taraf (ort±SS)	p değeri
Eks ZT	164,3 ± 38,6	193,2 ± 34,5	0,012*
Eks % VA	214,3 ± 45,8	253,9 ± 33	0,002*
Eks BZT	98,9 ± 21,2	113 ± 34	0,002*
Eks %VA BZT	127,6 ± 22,3	145 ± 27,6	0,004*
Eks Tİ	1433,2 ± 240,2	1575,4 ± 260,8	0,047*
Flek ZT	91,9 ± 28,2	100,6 ± 29,6	0,11
Flek % VA	118,1 ± 35,4	129,5 ± 34	0,09
Flek BZT	60,5 ± 18,2	68,3 ± 12,6	0,02*
Flek % VA BZT	77,3 ± 23	88 ± 16,6	0,014*
Flek Tİ	774,1 ± 296,8	818,7 ± 210	0,36

Tablo 18. İzokinetik kas kuvveti ölçümleri ve istatistiksel sonuçları

Eks: Ekstansiyon, Flek: Fleksiyon, Nm: Newton metre, ZT: zirve torku, % VA: vücut ağırlığına orantılanmış, BZT: İlk üç zirve toru değerinin ortalaması, Tİ: Toplam iş, ort: ortalama, SS: Standart sapma, p: istatistiksel anlamlılık

5. TARTIŞMA

Femur ile ilişkili tibia eklem yüzlerinin hareket karakteristikleri çok komplekstir ve dizi kontrol eden ÖÇB' ye ek olarak diğer birincil ligamentler ile yönlendirilir (36). Amerika' da spor kariyerinin erken sonlanmasına en sık sebep diz eklem yaralanması olduğu belirtilmiştir. Hirshman ve ark. genel popülasyonda diz yaralanması insidansının 98 / 100.000 olduğunu ve bunların üçte ikisinin diz instabilitesi tariflediğini ortaya koymuştur (37). ÖÇB yırtıkları dizin en sık ligament yaralanmasıdır (41). İYB en sık etkilenen ligament olsa da ÖÇB en sık izole yaralanan ligamenttir (44). Sağlıklı sporcu popülasyonda primer ÖÇB yaralanması insidansının yıllık yaklaşık olarak % 1,5 ile % 1,7 arasında olduğu raporlanmıştır (40). Noyes ve ark. ÖÇB yırtığının % 31 yürümede, % 44 rutin günlük yaşam aktivitelerinde ve % 77 ani durma ve pivot gerektiren sportif aktivitelerde hafif dereceden şiddetliye kadar ilerleyen maluliyete sebep olabileceğini belirtmiştir (59). Bugün sportif aktivitelerin artan önemi ile ÖÇB yaralanmaları da artmıştır (38). En sık ÖÇB' ye aşırı kuvvetler bindiren sportif aktivitelerde meydana gelir (42).

Bizim çalışmamızda ÖÇB yaralanmasında % 90 spor yaralanmasının, % 5 iş kazasının, % 5 yüksekten atlamanın sebep olduğu görülmüştür.

Amerika' da her yıl yaklaşık olarak 250,000 ÖÇB yırtığının olduğu tahmin edilmektedir ve 100,000 rekonstruksiyon yapılmaktadır (39). Sadece Almanya' da her yıl yaklaşık 40,000 ile 50,000 ÖÇB yaralanması cerrahi onarım gerektirir ve önemli maliyet getirir (44). Flynn ve ark. ÖÇB yırtığının ciddi, yaygın ve maliyetli bir yaralanma olduğunu belirtmiştir (45). Yıllık 250000 ÖÇB yaralanmasının görüldüğü ABD' de senelik maliyetin 2 milyar doların üzerinde olduğu tahmin edilmektedir (48).

Yine ülkemizde ÖÇB rekonstruksiyonu uygulamasında ortalama maliyet verisi bulunmamakla birlikte aperfiks ile rekonstruksiyon uygulanan 47 hastamızın ortalama hastane giderlerinin yaklaşık olarak 223,000 TL olduğu tespit edilmiştir.

ÖÇB yaralanması için risk faktörleri iki kategoride sınıflandırılabilir. Birinci kategori olan ekstresek faktörler; sportif aktivitenin tipi, idman tavrı, çevresel faktörler ve sporda kullanılan ekipmandan oluşur (46). İntresek faktörler ise alt ekstremitenin yapısı, interkondiler çentik yapısı, eklem laksitesisi, hormonal etkiler, ligament boyutu ve vücut ağırlığıdır (47).

Hasta popülasyonumuzun geniş bir perspektife sahip olmamasına rağmen ÖÇB yırtılmalarında, futbol oynamak ve güreş sporu ile uğraşmak gibi sportif aktivite tipinin, idman tavrının ve uygun olmayan saha şartlarının etkili olduğunu söyleyebiliriz. Bunun yanında hastalarımızın interkondiler çentik yapısı, ligament boyutu çalışmamızın araştırma kriterlerine dahil edilmemiştir. Hastalarımızın hiçbirinde eklem laksitesisi bulunmamasından dolayı bu etkeni değerlendiremedik. Bayan sporculardaki ÖÇB yaralanması risk faktörlerinden olan hormonal etkileri ise bayan hastamız bulunmadığından değerlendiremedik. Hastalarımızın hiçbirinde gürbüzlüğün üzerinde vücut ağırlığı bulunmamasından dolayı aşırı vücut ağırlığının ÖÇB yaralanmasına etkisini değerlendiremedik.

Akut ÖÇB yırtığı genç sporcularda tüm akut hemartrozların % 70' inden fazlasının sebebi olmasına rağmen sedanter ve sporcu karışık popülasyonun sadece % 17' sindeki akut hemartroz sebebidir (45). Farklı sportif aktivitelerdeki ÖÇB yırtığı sıklığı çalışmalarda raporlanmıştır. Erişkinde en yüksek insidans futbol, basketbol ve hentbol gibi pivot hareketini içeren sporlarda görülür. Bu tarz sporları yapan genç bayanlarda ÖÇB yaralanma riski erkeklerin 3 ile 5 katı kadardır (43). Pujol ve ark 1980 - 2005 yılları arasında 379 kayak sporcusu ile yaptığı çalışma sonucunda elit düzey kayak sporunda, çok yüksek insidanstaki primer ÖÇB

yaralanmasının, bilateral ÖÇB yaralanmalarının ve tekrarlayan yaralanmaların 25 senede azalma göstermediği görülmüştür (69).

Prodromos ve ark. retrospektif taramasında bayanlarda ÖÇB yaralanması insidansının basketbol ve futbolda erkeklere göre 3 kat olduğu, hobi için kayanlarda ÖÇB yırtık insidansının en yüksek olmasına rağmen profesyonel kayakçıların en düşük insidansa sahip olduğu, voleybolun yüksek riskli bir spor olmaktan ziyade düşük riskli bir spor olduğu, kayakçıların ÖÇB yırtığı oranında cinsiyet farkı olmadığı, yıl bazında futbol ve basketbol sporcularında yaklaşık olarak %5 ÖÇB yırtığı görüldüğü sonuçlarına ulaşılmıştır (68). ÖÇB yaralanması sporlardaki cinsiyete göre karşılaştırılacak olursa ragbi oyuncuları futbol oyuncularından daha fazla ÖÇB yaralanmasına sahiptir (69).

Hasta popülasyonumuzda ÖÇB yaralanması sonrasında 11 (% 55) hastamızda akut hematroz olduğu tespit edilmiştir. Hastalarımızın 15' i (% 75) futbol yaralanması, 1' i (% 5) güreş yaralanması, 1' i (% 5) ise koşu esnasında oluşan yaralanmadır. Kliniğimiz, coğrafi olarak kayak sporunun aktif yapıldığı bir bölgedeki klinik olmasına rağmen hiçbir hastamız kayak sporcusu değildir. Tüm hastalarımızın erkek olmasından dolayı çaişmamızda ÖÇB yaralanması ile cinsiyet ilişkisini değerlendiremedik.

ÖÇB yaralanmasında genelde nonkontakt mekanizma tariflenmiştir. Yazarlar ÖÇB yaralanması olan hastaların % 71 - % 78' inin nonkontakt mekanizma tariflediğini bildirmiştir (49). McNair ve ark. ÖÇB yaralanmalarının % 70' inin kontakt, % 30' unun nonkontakt olduğunu bildirmiştir. Boden ve ark. bir çalışmada vakaların % 72' sinde nonkontakt, % 28' inde kontakt yaralanma bildirmiştir (63). Myklebust ve ark. Norveç hentbol sporcularında 12 bayan ve 12 erkek takımı ile yaptığı ÖÇB yaralanması çalışmasında 23 bayan, 5 erkek olmak üzere 28 ÖÇB yaralanması saptanmıştır. Hastaların 23' ünde nonkontakt yaralanma

saptanmıştır. Bu çalışmada bayanlarda erkeklerden 5 kat daha fazla ÖÇB yaralanması görülmüş ve müsabakadaki yaralanmanın antrenmandaki yaralanmanın 10 katı olduğu saptanmıştır (52). Boden ve ark. basketbol, amerikan futbolu ve futboldaki 100 ÖÇB yaralanmasındaki mekanizmayı raporlamışlardır. Vakaların % 72' sinde nonkontakt mekanizma ve % 28' inde kontakt yaralanma bildirilmiştir (50). Agel ve ark. üniversite basketbol ve futbol oyuncularındaki ÖÇB yaralanmalarını incelediği çalışmada 13 yıllık takipte nonkontakt ÖÇB yaralanma oranı bayan futbol oyuncularında 1 / 7692, basketbol oyuncularında 1 / 6250, erkeklerde ise futbol ve basketbolda ortalama 1 / 25000 olarak spordan bağımsız bir şekilde bayanda belirgin şekilde yüksek olduğu görülmüştür. Kontakt ÖÇB yaralanma oranı bayan futbol oyuncularında 1 / 11111, basketbolda 1 / 20000, erkeklerde ise futbolda 1 / 25000, basketbolda 1 / 50000 olarak spordan bağımsız bir şekilde bayanda belirgin şekilde yüksek olduğu görülmüştür (51). Uhorchak ve ark. çalışmasında 859 askeri öğrenci (739 erkek, 120 bayan) dört senelik akademik programları süresince takip edilmiş ve toplamda 29 ÖÇB yırtığı (21 erkek, 8 bayan) saptanmıştır. Erkeklerdeki ÖÇB yırtıklarının 5' i (% 17) kontakt yaralanma geri kalan 24 ÖÇB yırtığının (16 erkek, 8 bayan) nonkontakt yaralanma olduğu görülmüştür. Bayanlarda % 6,6, erkeklerde % 2,1 (bayan/erkek nonkontakt yaralanma oranı: 3 / 1) ile nonkontakt yaralanma insidansı % 2,8 olarak belirlenmiştir (53). Söderman ve ark. üst düzey bayan futbolcuları incelediği bir çalışmada 398 sporcunun % 48' inin yaralanmasının farklı kontaktlar esnasında olduğu görülmüştür (54). Mountcastle ve ark. yaptığı bir çalışmada 10,419 askeri öğrenci (9023 erkek, 1396 bayan) dört senelik eğitimleri boyunca takip edilmiş ve 353 ÖÇB yaralanması (292 erkek, 49 bayan) tespit edilmiştir (55).

Cochrane ve ark. çalışmasında 1992 ile 1998 arasında avustralya futbolunda görülen 78 ÖÇB yaralanmasının 37' sinin videosunu kaydetmiş ve bunların 34' ünün analizini yapmıştır. 34 yaralanmanın 19' u (% 56) nonkontakt, 4' ü (% 12)

indirekt kontakt ve 11' i (% 32) kontakt şartlarda oluşmuştur (56). Krosshaug ve ark. çalışmasında Amerika'daki 39 ÖÇB yaralanmasının (17 erkek, 22 bayan) videosu incelenmiştir. 39 vakanın 11' inde (5 erkek, 6 bayan) kontakt yaralanma gözlenmiştir (57). Koga ve ark. çalışmasında ise 7 hentbol, 3 basketbol takımının 10 ÖÇB yaralanmasının kayıtları incelenmiştir. Yaralanmaların hiçbirinde dize direkt kontakt saptanmamıştır (58). Boden ve ark. kişisel görüşme ve video analizleriyle nonkontakt mekanizmanın altta yatan yaygın karakteristiklerini karşılaştırmıştır. Yaralanma sırasında hastaların % 35'inin yavaşladığını, % 31'inin yere indiğini, % 13'ünün hızlandığını ve % 4'ünün geriye düştüğünü belirlemiştir (59).

Çalışmamızdaki yaralanma mekanizmaları incelendiğinde ise yaralanmaların % 70 nonkontakt, % 30 kontakt mekanizma ile olduğu tespit edilmiştir. 15 futbol yaralanmasının 9' unda ani durma, 5' inde ani dönme ve 1' inde yere inme esnasında ÖÇB yaralanması gerçekleşmiştir. Güreş sırasında oluşan ÖÇB yaralanması dizde ani dönme ile oluşmuştur. Koşu sırasında ise bozuk zemin şartları sebebiyle ÖÇB yaralanması oluşmuştur.

DeMorat ve ark. 11 kadavra dizi kullanarak yaptığı çalışmada 20° fleksiyondaki diz eklemine kuadriseps etkisini taklit eden 4500 N kuvvet uygulanmıştır. Sonuç olarak yaklaşık olarak tam ekstansiyondaki dizde agresif kuadriseps yüklenmesinin, ÖÇB yaralanmasına sebep olacak şekilde belirgin anterior tibial translasyon oluşturduğu görülmüştür (59). Gerritsen ve ark. kayak sporcularının video kayıtlarını inceleyerek yaptığı çalışmada oluşturulan modellerde, dizin fleksiyon pozisyonunda patellar tendonun tibiayı femurun altında arkaya çektiği ve ÖÇB'nin korunduğunu ayrıca tersine ekstansiyondaki diz vakasında ise kuadriseps kontraksiyonun tibianın anteriora translasyonuna ve bu yüzden ACL yüklenmesine sebep olduğunu göstermiştir. Hamstringler tarafından oluşturulan kuvvetlerin kuadriseps kasları ile karşılaştırıldığında tibianın femur altında posterioara translasyonuna sebep olan büyük bir posterior komponente sahip olduğunu ve bu

yüzden bu kuvvetlerin ÖÇB' nin korunmasını sağladığı görülmüştür. Kuadriseps kası ÖÇB yüklenmesinde rol oynamasına rağmen maksimum yüklenmenin % 75' i ile asıl sorumlunun dış güçler olduğu gösterilmiştir. Bu ÖÇB yaralanmalarının neden tipik olarak maksimum eforlu skuat egzersizlerinde görülmediğini açıklamıştır (60).

Arms ve ark. kuadriseps kas aktivitesinin 0° den 45° ye kadar diz fleksiyonunda ÖÇB' yi belirgin şekilde gerdiğini raporlamıştır. Renström ve ark. bu konuyu kuadriseps kaslarının ÖÇB gerilimini 0° den 45° ye fleksiyon açılarında simule izometrik ve izotonik kontraksiyonları sırasında pasif normal gerilimle karşılaştırıldığında belirgin arttırdığını belirterek sonuçlandırmıştır. Smidt, kuadriseps kaslarının diz 5° ve 60° aralığında fleksiyona alındığında anteriorda makaslama kuvveti meydana getirdiğini bulmuştur. Shoemaker ve ark. kadavra çalışmasında kuadriseps kas gücü sonucu meydana gelen anterior tibial deplasmanın en çok sağlam ÖÇB' si olan dizlerde 30° den 45° ye kadar, parçalanmış ÖÇB' si olan dizlerde 20° den 25° ye kadar olduğunu belirtmiştir. Colby ve ark. çalışmasında ayak vuruşu ve sonrasında dizin pozisyonlandığı açı kuadriseps kaslarının ÖÇB' yi germesine izin verecek şekilde olduğu sonucuna varılmıştır (61). Boden ve ark. da çalışılan birçok ÖÇB yaralanmasında dizin tam ekstansiyona yakın pozisyonda ayak vuruşunun etkisini sorgulamışlardır. Kopmuş 27 ÖÇB yırtığının video analizi, birçok nonkontakt yaralanmanın ani yavaşlama veya yere inme sırasında diz tam ekstansiyona yakınken olduğunu doğrulamıştır (63). Shimokochi ve ark. retrospektif çalışmasında taranan kaynaklardaki nonkontakt yaralanma mekanizmasında sağlam kuadriseps kuvvetinin frontal ve / veya transvers diz yüklenmeleriyle beraber yetersiz hamstring kontraksiyonunun dizin ekstansiyona yakın veya hiperekstansiyon durumunda ÖÇB' yi aşırı yükleyeceği sonucuna varmıştır (65). Wojtyś ve ark. diz kaslarının maksimum kasılmasıyla bayanlar anterior tibial translasyonu % 217 azaltırken erkekler % 473 azaltır (66).

Nisell' in çalışmasında patellar tendon ile tibia arası 30° ile 0° derece arasındaki açılarda kuadriseps kasları proksimal tibiada ayırıcı kuvvetlere sebep olabileceği gösterilmiştir. Noona ve Garrett' in çalışmasında patellar tendon - tibial shaft açısında 6000 N' luk maksimum ekzantrik kuadriseps kas kuvveti kullanılarak 10° ile 30° arasında 2000 N' luk tibia anterior kuvvetinin ÖÇB tensil gücünden yüksek olduğu ve bu kuvvetin ÖÇB yırtığına sebep olabileceği belirtilmiştir (61).

Anderson ve ark. çalışmasında ÖÇB boyutunun antagonisti olan kuadriseps ile orantılı olduğunu ve bu yüzden ÖÇB göreceli olarak bayanlarda daha küçük olduğunu ve güç ve sağlamlık eksikliğini kompanse edemiyor olabileceğini belirtmiştir (66).

Çalışmamızdaki hastaların yaralanma anındaki alt ekstremitte postürü sorgulandığında tam ekstansiyonda diz tariflenmemiştir fakat subjektif bir sorgulama olduğu için tarafımızca anlamlı bulunmamıştır. Bu mekanizmanın yorumunun ancak video kayıt sistemi ile yapılabileceği aşıkardır.

Carter ile Wilkinson sonrasında Nicholas ligament laksisitesinin diz yaralanması artışıyla ligamentöz laksisitenin kişisel ilişkisini öne sürmüştür. Daniel ve ark. ile Weesner ve ark. diz laksisitesinin KT - 1000 artrometresi ile ölçümünde erkek ve bayan vakaların arasında fark bulunmadığını belirtmiştir. Ne Anderson ve ark. ne de Harner ve ark. ligamentöz laksisite ile unilateral veya bilateral ÖÇB yırtığı arasında korelasyon olduğunu gösterebilmiştir (66). Uhorchak ve ark. çalışmasında pasif eklem kısıtlılığı daha yüksek, ortalamadan daha yüksek genel eklem laksisitesine sahip bayan sporcularda artmış ÖÇB yaralanması riskinin mevcudiyeti belirtilmiştir. Benzer olarak Ramesh ve ark. ÖÇB yaralanmasının olan genel eklem laksisitesi fazla olan hastalarda özellikle artmış diz laksisitesiyle daha sık olduğunu bulmuştur (64).

Myer ve ark. çalışmasında hiperlaksisite kriterlerinin ÖÇB yaralanmasına etkisi 19 sporcu (15 futbol, 4 basketbol) ve 76 kişilik kontrol grubu ile gerçekleştirilmiştir. Diz hiperekstansiyonu, dirsek hiperekstansiyonu, beşinci parmak hiperekstansiyonu, başparmak - ön kol teması, yan yana diz laksisite farkı ve önceki diz yaralanması kriterleri değerlendirilmede kullanılmıştır. ÖÇB yaralanması ihtimalini diz hiperekstansiyonunun 5 kat, yan yana diz laksisitesinde her 1 - 3 mm artışın 4 kat arttırdığı tespit edilmiştir (64). Vaishya ve Hasija' nın çalışmasında 210 ÖÇB yaralanması olan hasta (135 erkek, 75 bayan) ve 90 diz yaralanması olmayan kişide eklem hiper-mobilitesi araştırılmıştır. ÖÇB yaralanması olan kişilerin 127' sinde (% 60,5) ve sağlıklı kişilerin 23' ünde (% 25,5) eklem hiper-mobilitesi saptandı. Bayanlar hiper-mobiliteye daha yatkın bulunurken ÖÇB yaralanması olan hastalar da hiper-mobiliteye daha yatkın bulunmuştur (62).

Hasta grubumuzun hepsinin cinsiyetinin erkek olması ve bunların hiçbirinde artmış eklem laksisitesinin olmamasından dolayı çalışmamızda ÖÇB yaralanması ile cinsiyete bağlı eklem laksisitesi ilişkilendirilememiştir.

Anderson ve ark. yaptığı bir çalışmada 100 basketbol sporcusunun (50 erkek, 50 bayan) antropometrik ölçümleri ile ÖÇB yaralanması ilişkisi araştırılmıştır. MR ile taranan tüm dizlerde femoral kondil ve interkondiler notch ilişkili tüm anatomik ölçümlerde erkeklerdeki değerlerin daha büyük saptanmasına rağmen notch genişlik indeksinde belirgin bir fark bulunmamıştır. Erkeklerde pik torkun, ortalama gücün ve hamstringlerin kuadrisepse göre pik tork oranının daha yüksek olduğu saptanmıştır. Vücut ağırlığına göre düzeltilmiş değerler ile bu oran iyice belirginleşmiştir (66).

Anderson ve ark. CT ölçümü ile yaptığı çalışmada anterior interkondiler notch çıkışı stenoza ile ÖÇB yırtığı arasında ilişkiyi bulmuştur. Harner ve ark farklı bir interkondiler notch CT çalışması ile bu bulguları kanıtlamıştır. Souryal ve Freeman 902 sporcu ile yapılan bir çalışmada kritik stenoz limitinin erkekler için 0,2'

den, bayanlar için 0,18' den az olan notch genişlik indeksi olduğu hipotezini öne sürmüştür. Shelbourne ve ark. ile Anderson ve ark. ise, femoral kondil genişliği artışının orantısız bir şekilde notch genişliği artışından daha fazla olması sebebiyle notch genişlik indeksinin boy ile beraber değiştiğine kanaat getirmişlerdir. Schickendantz ve Weiker ÖÇB yaralanması olan 250 hastalık bir radyografi çalışmasında interkondiler notch boyutunun muhtemel ÖÇB yaralanması sebebi olmasına rağmen düz radyografilerin klinik olarak belirgin notch stenozunun güvenilir tanısında kullanılamayacağını belirtmişlerdir. Herzog ve ark. direk kadavra notch ölçümü ile radyografi ve MR ölçümlerini karşılaştırmıştır. Direk ölçümle MR ölçümü arasında fark bulamazken direk ve radyolojik ölçüm arasında belirgin fark olduğunu tespit etmiştir. Anderson ve ark. çalışmalarındaki bu problemin teknik farklılıklar, projeksiyonve magnifikasyondan kaynaklandığını belirtmiştir (66).

Literatürde de belirtildiği üzere vücut boyutlarıyla alakalı olarak notch genişlik indeksi ile ÖÇB yaralanması ilişkili bulunmamıştır. Biz de çalışmamızda anatomik ve radyolojik ölçümler ile ÖÇB yaralanmasını ilişkilendirmedik.

Wojtys ve ark. menstruel siklus safhası ile ÖÇB yaralanma ihtimali arasında belirgin istatistik ilişkiyi göstermiştir. Menstruel siklusun ovulatuvar fazında östrojen üretiminde artış olduğunda bayanda ÖÇB yaralanması insidansındaki artışı bulmuşlardır. Liu ve ark. in vitro çalışmasında östrojenin bağ dokuda hücrel metabolizmayı inhibe ettiğini göstermiştir (66). Yine Wojtys ve ark. menstruel siklusun ÖÇB yaralanmasına etkisini inceledikleri 69 kişilik bir çalışmada idrarda hormon metabolitleri analizi ile birlikte, oral kontraseptif kullanmayan bayanda menstruel siklusun ovulatuvar fazında artmış ÖÇB yaralanma ihtimali mevcudiyeti görüldüğü fakat oral kontraseptif kullanımının menstruel siklustaki dağılım dengesizliklerini azalttığı tespit edilmiştir (67).

Çalışmamızda bayan hasta olmamasından dolayı menstruel siklusun ve oral kontraseptif kullanımının ÖÇB yaralanması ile ilişkisi sorgulanamamıştır.

ÖÇB yaralanma insidansı amatör, yarı profesyonel, profesyonel şeklinde spor yapma düzeyiyle ilişkili olarak artar (69).

Çalışmamızda bir profesyonel güreşçi ve bir profesyonel futbolcu bulunmaktaydı. Amatör, yarı profesyonel ve profesyonel sporcu gruplarında yeterince sporcu olmamasından dolayı spor yapma düzeyi ile ÖÇB yaralanması ilişkisini değerlendiremedik.

ÖÇB yırtığının hematroz, menisküs hasarı, kondral hasar, subkondral hasar ve İYB yaralanması ile ilişkili olduğu konusunda fikir birliği mevcuttur (73).

Porat ve ark. çalışmasında 205 erkek futbol oyuncusunda ÖÇB yırtığı sonrasında 14 yıllık takip sonucunda vakaların yaklaşık % 80' inin dizinde belirgin radyografik değişiklikler ve % 40' indan fazlasında kesin radyografik osteoartrit bulguları tespit edilmiştir (70).

Kasların refleks cevabı eklem reseptörlerinden gelen afferent sinyallere ve sorumlu kasların katılığına bağlıdır. Refleks kas aktivitesindeki yavaşlama ÖÇB' den veya eklemlerle ilişkili diğer derin duyu reseptörlerinden gelen propriosepsyonda kayba sebep olabilir. Barret ÖÇB defisiti olan hastalarda eklem pozisyon hissi ile fonksiyon arasında belirgin bir korelasyon olduğunu belirtmiştir. Beard ve ark. çalışmasında ÖÇB yaralanması olan, artroskopi ile ÖÇB yetmezliği kanıtlanan, öncesinde proprioseptif veya dinamik denge egzersizi almamış olan 30 hastanın (27 erkek, 3 bayan) konservatif takibinde sağlam bacağı kontrol grubu olarak refleks hamstring kontraksiyon gecikmesi ölçülmüştür. Sağlam bacakla arasında 46,4 milisaniye gibi belirgin fark olduğu görülmüştür (71).

Palmer, ÖÇB yırtıkları ile beraber menisküs yırtıklarında görülen taraf farkının menisküslerin hareketlilik farkıyla ilişkili olduğunu öne sürmüştür. Lateral

menisküsün artmış hareketliliği, burkulma hareketlerinde olağandışı kompresif ve ayırıcı güçlerin kombinasyonuna menisküsü hassaslaştırır. Başka bir taftan tibiaya sıkı sıkıya bağlı olduğu ve lateral taraftan çok daha az hareketli olduğu belirtilmiştir. Bu sıkı bağlantı medial menisküsün lateral menisküse göre farklı güçlere ve yaralayıcı mekanizmalara açık olmasına sebep olur (72).

Lewy ve ark. ÖÇB yetmezliği olan dizde medial menisküsün stabilize edici etkisi hakkında artan tibial translasyonda medial menisküs arka boynuzunun femur ve tibia arasında kendisi üzerinde kamalaştığını ve mekanik bir blok oluşturduğunu ileri sürmüştür. Sullivan ve ark. çalışması da bu konsepti doğrulamıştır. Bu çalışmaların bir sonucu olarak mevcut kanaat, ÖÇB fonksiyonlarının yitirilmesi ile anteroposterior tibial translasyonun ikincil kısıtlayıcısı olarak daha da önem kazanmıştır (72).

İrvine ve Glasgow ortalama 3 yıl önce yaralanmış ÖÇB' si olan 100 hastanın 86' sında menisküs yırtıklarının artroskopik tanısını raporlamıştır. Knee ve ark. ÖÇB rekonstruksiyonu uygulanan 176 hastada, yaralanmanın kronikleşmesiyle birlikte artan medial menisküs yırtığı insidansını tariflemiştir. Daniel ve ark. çalışmasında ÖÇB yetmezliği olan hastalardan önceden menisküs cerrahisi geçirenlerde daha fazla eklem artrozu görüldüğü belirtilmiştir (73).

Bellabarba ve ark. tarafından yapılan meta analizde akut ÖÇB yaralanmasında % 41 ile % 82 arasında, kronik ÖÇB yaralanmasında % 58 ile % 100 arasında menisküs yırtığı tespit edilmiştir. Medial menisküs yırtığı ise yaklaşık olarak akut ÖÇB yırtıklarının %45' inde, kronik ÖÇB yırtıklarının ise % 70' inde görülmüştür (72).

İndelicato ile Bittar ve ayrıca Cerabona retrospektif çalışmalarında ACL yetmezliği olan dizlerdeki medial menisküs yırtıklarının daha sık periferik arka boynuzda görüldüğünü bildirmiştir. Hughston ve Eliers tarafından yapılan anatomik

çalışmada dizin posteromedial köşe yapısında menisküsün daha önemli bir rolü olduğu belirtilmiştir. Smith ve ark. yaptığı prospektif çalışmada 476 hastanın 575 menisküs yırtığında tüm meniskal arka boynuz yırtıklarının medial tarafta lateral taraftan belirgin şekilde fazla olduğu görülmüştür. Daha önemlisi medial menisküs yırtıklarının % 75' inin periferik arka boynuz yırtıkları olduğu tespit edilmiştir. Medail menisküs yaralanmasının mekanizması ne olursa olsun gelişen kesin klinik sebebiyle ÖÇB yetmezliği olan dizlerdeki medial menisküs yırtıkları daha agresif tedavi edilmelidir (72).

Çalışmamızda 7 hastamızda medial menisküste yırtık varken 3 hastamızda lateral menisküste yırtık vardı. Çalışmamızda ÖÇB yırtığı ile birlikte menisküs yırtığı sıklığı % 35 iken lateral menisküs yırtığı sıklığı % 15 olarak tespit edilmiştir. Bu açıdan verilerimiz, önceki çalışmalarda da belirtildiği gibi ÖÇB yırtığı ile medial menisküs yaralanmasının daha sık olduğunu desteklemektedir.

Fetto ve Marshall ÖÇB yetmezliği olan ve konservatif takip edilen 233 hastada zamanla artan diz instabilitesi ve disfonksiyonunu tespit etmiştir. Noyes ve ark. yaralanma sonrası 11. senede, Kannus ve Jarvinen yaralanma sonrası 8. senede radyografilerde görülen artrit bulgularından bahsetmiştir. Murrell ve ark. ÖÇB rekonstruksiyonu uygulanan 130 hastayla yaptığı çalışmada medial menisküsün daha çok zedelendiğini raporlamıştır. Ortalama 6 cm² eklem kıkırdağı en fazla medial femoral kondilden olmak üzere zedelenmiş (5,2 cm²) veya kaybedilmiştir (0,8 cm²). Yaralanma üzerinden 2 seneden fazla süre geçmiş hastaların kıkırdak hasarı ve kaybı yaralanması 2 ay içerisinde olan hastaların 6 katı olduğu tespit edilmiştir. Menisküs kaybının kıkırdak kaybında 3 kat artışla ilişkilendirilmiştir. Başlangıç ÖÇB yaralanması üzerinden 2 sene geçmiş olan menisküs kayıplı hastalardaki kıkırdak hasarı veya kaybının, menisküs kaybı olmayan ve ÖÇB yaralanması 1 ay içerisinde olan hastaların 18 katı olduğu belirtilmiştir (73). Eklem kıkırdağı lezyonu ÖÇB

yırtığı olan hastada ya direk travmayla ya da zaman içinde kinematiki bozulan dizde oluşur. Menisküs yırtıkları ve tekrarlayan travmalarla lezyon artar ve hızlanır (109).

Shelbourne ve ark. ÖÇB yaralanması olan hastalardaki menisküs ve kıkırdak durumunun 5 - 15 senelik uzun dönem etkisini araştırdığı 1231 vaka içerikli çalışmada, menisküs ve kıkırdak hasarı oluşmadan ÖÇB rekonstruksiyonu başarıyla yapılabilirse dizin semptomatik menisküs yırtığı gelişiminden korunabileceği, normal menisküs ve kıkırdak yüzeye sahip hastaların mükemmel şekilde stabil bir dize ve yüksek seviyede spora dönüş şansının olduğu, ÖÇB rekonstruksiyonunun başarılı olduğu durumda hastalarda zamanla dizde yüksek insidanda artroz ve ek subjektif semptom gelişmediği, ÖÇB rekonstruksiyonu sonrasında önem sırasına göre eklem kıkırdak hasarı, parsiyel veya total medial menisektomi ve parsiyel veya total lateral menisektominin objektif ve subjektif sonuçları etkilediği belirtilmiştir (74).

Çalışmamızda ÖÇB yırtığı ile birlikte kıkırdak hasarı 2 hastamızda (% 10) tespit edilmiştir. Bu hastalarımızda aynı zamanda medial menisküs yırtığı da bulunmaktaydı. Literatürde de bildirildiği gibi bizim çalışmamızda da ÖÇB yaralanması sonrası medial menisküs yırtığı ile kıkırdak hasarı birlikteliği tespit edilmiştir. Fakat hasta popülasyonumuzda ağırlıklı olarak, akut ÖÇB yaralanması sonrası bağ rekonstruksiyonunun uygulanması sebebiyle kıkırdak zedelenmesi oranı %10 olarak görülmüştür. Bu açıdan kronik hasta popülasyonunda ÖÇB yırtığı sonrası kıkırdak zedelenmesi oranı araştırılmamıştır.

Qiestat ve ark. 7 prospektif, 24 retrospektif çalışmada ÖÇB yaralanması sonrası dizde osteoartrit gelişim oranlarının prospektif çalışmalarda % 1 - % 100, retrospektif çalışmalarda % 13 - % 100 arasında olduğunu tespit etmiştir. Pinczewski ve ark. ÖÇB yaralanması sonrası 1. senedeki tek bacak sıçrama testi performansının 10 sene içinde dizde gelişecek osteoartritin önemli bir belirteci olduğunu

raporlamıştır. Kessler ve ark. ÖÇB rekonstruksiyonu sonrası yaşın, vücut kütle indeksinin ve geçirilen ÖÇB cerrahisinin dizde osteoartrit gelişimi için önemli risk faktörleri olduğunu belirtmiştir. Salmon ve ark. ÖÇB rekonstruksiyonu sırasında uygulanan menisektominin, diz ekstansiyon kaybının ve artmış diz laksitesinin ÖÇB rekonstruksiyonundan 13 yıl sonra dizde osteoartrit gelişiminde önemli belirteçler olduğunu raporlamıştır. Seon ve ark. yaralanma ve cerrahi arasında 6 aydan fazla süre olmasının, 25 yaşından büyük olmanın, obezitenin ve ek meniskal yaralanmanın ÖÇB rekonstruksiyonundan 11 yıl sonra dizde osteoartrit gelişimi için önemli risk faktörleri olduğunu bildirmiştir. Neuman ve ark. ÖÇB yaralanması sonrası 15 seneden fazla takip edilen vakalarda konservatif tedavi sonucunda hiç diz osteoartriti gözlemlememiştir (75). Lochmaander ve ark. 26 - 40 yaş aralığındaki bayan 103 futbol oyuncusunun ÖÇB yaralanmasından 12 yıl sonraki taramasında %50' sinde yaralanmış dizinde radyografik osteoartrit ve yaklaşık % 80' inde osteoartritle ilişkili radyografik bulgular saptamıştır (76). Roos ve ark. çalışmasında 1986 - 1991 yılları arasında ÖÇB yaralanması geçirmiş 564 hastanın 40 yaş civarında yaralanmanın izole veya kombine farkı olmaksızın erken evre radyolojik değişiklikler gösterdiği, izole menisküs yaralanması olan hastaların ise aynı osteoartrit evresini gösterdiğinde 10 yaş ileri olduğu tespit edilmiştir. Zamanla ilgili eklem değişikliklerinin hastaların cinsiyetlerinden bağımsız olduğu belirtilmiştir (77). Maletius ve Messner ÖÇB yaralanmasının ilk haftası içerisinde artroskopi ile tanısı doğrulanan 60 hastanın 20 yıllık takibi sonrasında 47 hastada (% 84) hafif-orta düzey osteoartrite eşdeğer bulgular ve 12 yıllık takipte osteoartritte % 32 artış saptamıştır (78).

Çalışmamızda ÖÇB rekonstruksiyonu sonrası 2 hastamızda osteoartritik değişiklikler saptanmıştır. Bu hastalarımız yaşları 40 ile 42' dir. Hastaların osteoartritik değişiklikleri ileri düzeyde değildir. Osteoartritik değişikliklerin ileri düzeyde olmamasını, ÖÇB yırtığının oluşumu ile rekonstruksiyonu arasında geçen

sürenin uzun olmamasına bağladık. Diğer hastalarımızdaki ameliyat sonrası osteoartritlik değişiklikler ameliyat sonrası 2 seneyi aşmayan dönemde değerlendirilmiştir. Uzun dönem değerlendirmeleri yapılamamıştır.

Klinik hikaye tanıda yardımcı olmayabilir çünkü yaralanma esnasında birçok hastada diz pozisyonu ve hareket yönü belirsizdir ve hastaların üçte birinde eğer varsa hafif bir ağrı bulunur ve sporlarını yapmaya devam edebilirler (80). Blauth ve Helm' in bir çalışmasında ÖÇB yırtıklarının % 60 saptanmamış kalmasına rağmen birçok hastanın yaralanmadan sonraki birkaç gün içinde medikal girişimde bulunduğu (% 93) belirtilerek ÖÇB yaralanmasının erken tanısının önemi vurgulanmıştır. ÖÇB yırtığı olan hastaların % 39 kadarı yaralanmadan 1 yıl sonrasına kadar cerrahiye gitmez ve hastaların % 23' ü üç veya daha fazla doktor tarafından görülür (79).

Çalışmamızda tüm hastalarımızın yaralanma sonrasında medikal tedavi aldığı tespit edilmiştir. 16 hasta (% 80) yaralanma sonrasında doktora başvuru yaptığını belirtmiştir. Fakat 14 hastanın (% 70) yaralanma sonrası ilk muayenede tanı aldığı tespit edilmiştir. Hastalarımızın 2' sine yaralanmadan 1 yıl sonrasına kadar cerrahi uygulanmamıştır.

ÖÇB fonksiyonunun klinik testleri lachman testini, pivot shift testini ve öne çekmece testini kapsar. Lachman testi ÖÇB yırtığı için en duyarlı fizik muayene manevrasıdır. Akut ve kronik ÖÇB yırtıklarında % 85 ile % 98 arasında duyarlılık ve özgüllüktedir (86). Pivot shift testi ÖÇB yırtığı için en spesifik muayenedir fakat hasta direnci ve komforsuzluğu sebebiyle uygulaması zordur. Öne çekmece testi ÖÇB yırtığında lachman testine göre daha az duyarlıdır fakat ÖÇB yırtığında pozitif olabilir (84). Benjaminse ve ark. ÖÇB yırtığının tanısına yönelik yaptığı meta analizde Lachman testinin %85 duyarlılığının, % 98 özgüllüğünün olduğu görülmüştür ve ÖÇB yırtığı tanısında en geçerli test olarak belirtilmiştir. Pivot shift

testinin % 98 özgüllüğe fakat % 24 duyarlılığa sahip olduğu görülmüştür. Öne çekmece testinin kronik şartlarda % 92 duyarlılığa ve % 91 özgüllüğe sahip olduğu tespit edilmiştir (65). Graham ve ark. çalışmasında ÖÇB yırtığı artroskopi ile doğrulanmış olan 21 hastadaki KT - 1000 ölçüm sonuçları ile lachman ve öne çekmece testleri sonuçları karşılaştırılarak KT-1000' in lachman ve öne çekmece kadar hassas olmadığı sonucuna varmışlardır (85). Liu ve ark. artroskopi ile doğrulanmış tam ÖÇB yırtığı olan 38 hastada yaptığı çalışmada KT - 1000'in manuel maksimum uygulamada 3 mm için % 97, 2 mm için % 100 duyarlılıkta olduğunu ve Lachman testinin ise pivot shift ve öne çekmeceden daha yüksek olarak % 95 duyarlılıkta olduğunu belirtmiştir. Artan yüklerle beraber KT-1000' in duyarlılığının ve aktif deplasmanın giderek arttığı görülmüştür (86).

Çalışmamızda ÖÇB yırtığı olan hastalarımıza tanıya yönelik öne çekmece, lachman ve pivot shift fizik muayene testleri uygulanmıştır. Hastalarımızın 18' inde (% 90) öne çekmece testi, 16' sında (% 80) lachman testi, 13' ünde (% 65) pivot shift testi pozitif bulunmuştur. Literatürdeki KT - 1000 cihazının kullanımı ve sonucunda bildirilen tutarsız sonuçlar ve güvenilirlik sebebiyle çalışmamızda KT - 1000 cihazını kullanmadık. Fizik muayene testlerinin duyarlılıklarının literatürden daha düşük olduğu görüldü. Hastalarımızdan ikisinin yaralanma sonrası cerrahiye gitmeksizin kas kuvveti geliştirici egzersizler uygulaması ve ikisinin ise kas gücüne ilaveten uygulama yetersizliği sebebiyle lachman testinin negatif alındığı tespit edildi. Pivot shift testinin ise uygulama komfordsuzluğunun negatif sonuç sebebi olduğu tespit edildi.

Diz yaralanması ile başvuran çocuk ve erişkin hastalarda direkt röntgenogram her zaman çekilmelidir. Periferik hasarı ve muhtemel tam veya kısmi ÖÇB yırtığı veya avülsiyonunu göstermesi sebebiyle Segond kırığı mutlaka aranmalıdır (88). Hess ve ark. yaralanma mekanizmasının tibianın internal rotasyonu ve anteriora sublüksasyonu şeklinde olduğunu ve lateral kapsüler ligamentin ancak bu pozisyonda

ÖÇB hasarlandıktan sonra kopabileceğini belirterek Segond kırığı ile ÖÇB yırtığı birlikteliğini bu yaklaşıma dayandırmıştır (108). Pavlov ve Torg ÖÇB' de artrografinin % 91 doğruluğa sahip olduğunu belirtmiştir. Bu doğruluk oranına rağmen sağlam snoviya yanlış pozitiflik veya negatiflik sebep olabilir. Ayrıca artrografik görünüm radyografik teknik ve pozisyonlamaya bağlıdır. Braunstein tarafından yapılan çalışmada cerrahi olarak kanıtlanmış ÖÇB yırtığı bulunan 29 hastada artrografi ve öne çekmece testi karşılaştırması yapılmıştır. Artrografik duyarlılık % 91, özgüllük % 89 iken öne çekmece testinin duyarlılığı % 91, özgüllüğü % 100 olarak tespit edilmiştir (87).

Çalışmamızda hastalarımızın diz eklem radyografisi iki yönlü edinilmiştir. Hiçbir hastamızda segond kırığı saptanmamıştır.

Erken klinik muayene, ağrı ve yetersiz kas gevşemesi sebebiyle güvenilir olmayabilir. Öykü ve klinik muayenenin ÖÇB yırtığı ile diğer akut hematroz sebepleri ayırımında yetersiz olabilmesi sebebiyle bu hastalarda uzman konsultasyonu ve MR veya artroskopiyile desteklenebilecek pahalı olmayan, duyarlı ve özgül bir görüntüleme yönteminin potansiyel rolü vardır (80). Ayrıca taşınabilirlik, dinamik gerçek zamanlı değerlendirebilme ve karşılıklı tarafların kolay değerlendirilebilmesi avantajları iken uygulayıcı bağımlılığı ve uzun öğrenme eğrisi dezavantajlarıdır (83). Ultrasonografi (USG) uygulaması yaygın olarak bulunduğundan MR gibi diagnostik araştırmalara göre kullanışlı bir görüntüleme aracı olabilir. Schwarz ve ark. USG' nin kolay ulaşılabilen ve ucuz bir tanı aracı olduğunu belirtmiştir (79). Ptaszniak ve ark. çalışmasında travma sonrası 10 hafta içindeki hemartrozlu 37 diz yaralanması incelenmiş ve ÖÇB yırtığı olduğu MR ve artroskopi ile gösterilen 32' sinden 29' u USG ile saptamıştır. ÖÇB yırtığı olmayan 5 dizin hepsinin USG ile tanısı doğru konulmuştur. Sonografinin % 91 duyarlı, % 100 özgül, % 100 pozitif öngörü, % 63 negatif öngörü değerine sahip olduğu belirtilmiştir (80). Larsen ve Rasmussen' in çalışmasında 62 hastanın travmatik dizlerindeki artroskopi veya klinik takiple

saptanan 16 ÖÇB yırtığının 14' ü sonografi ile tespit edilmiştir. Kaçan 2 vakada ise parsiyel rüptür olduğu belirtilmiştir. Duyarlılığın % 88, özgüllüğün % 98, pozitif ve negatif tahmin değerinin % 93 ve % 96 olduğu raporlanmıştır (81). Palm ve ark. çalışmasında 33 hastadaki ÖÇB tam yırtığının fonksiyonel USG ile doğru saptanma yüzdesinde duyarlılık % 97, özgüllük % 87,5 olarak saptanmıştır. Translasyon ölçümü kullanan ve duyarlılığı benzer olan (% 95) KT - 1000' in uygulaması zor ve ulaşılabilirliği kısıtlı olduğu gibi kronik ÖÇB yetmezliği tespitinde duyarlılığının akut yırtıklara göre daha fazla olduğu ve ek olarak bu muayenenin yaralı kişi için daha ağırlı olan supinde olmayı gerektirdiği belirtilmiştir (79). Gebhard ve ark. çalışmasında yer çekiminin indüklediği öne çekmecenin kullanıldığı 60 hastada, yırtık ÖÇB ve rekonstrakte edilmiş ÖÇB' nin USG tanısının KT - 1000 kontrolü yapılmıştır. USG sonuçları KT - 1000 ile uyumlu çıkmıştır. ÖÇB yırtığı doğrulaması yapılan grupta USG duyarlılığının % 96, özgüllüğünün % 98 olduğu tespit edilmiştir (82).

Çalışmamızdaki hastalara, ÖÇB yırtığı tanısı veya doğrulamasında USG uygulanmamıştır. Fizik muayene ile ön tanı konulup, MR ile eklem patolojilerinin görüntülenmesi amaçlanmıştır.

MR görüntülemenin ÖÇB yırtıklarını saptamadaki duyarlılığının % 92 - 94 ve özgüllüğünün % 95 - 100 gibi yüksek değerler olduğu belirtilmiştir (91). ÖÇB yaralanması tanısı ligamentin kendisi ile ilgili primer belirteçlerle konulabilir. Bu tanı ÖÇB ile ilişkili olmayan fakat yaralanmayı açıklayıcı ikincil belirteçlerin tespit edilmesiyle de konulabilir. Akut yaralanmalarda yırtılmamış ÖÇB liflerindeki şişlik veya ödem sebebiyle sinyal değişikliklerinin ÖÇB tanısını daha da zorlaştırır. Bu vakalarda doğru tanı ligamentin bir kesitte tam uzunlukta görülmesiyle konur (96).

Primer belirteçler ÖÇB yaralanması tanısını koymada daha yardımcıdır ve ÖÇB' nin fokal veya diffüz devamsızlığını, anormal ÖÇB sinyalini ve anormal ÖÇB

sınırlarını içerir. Brandser ve ark. yaptığı çalışmada ÖÇB devamsızlığının en değerli primer belirteç olduğunu belirtmiştir. ÖÇB durumunun karakterize edilmesinde primer belirteçlerin grup olarak uygulanmasının sekonder belirteçlerden belirgin şekilde daha iyi olduğu saptanmıştır. ÖÇB yırtıklarının tanısında primer belirteçlerin yalnız başına kullanımının primer ve sekonder belirteçlerin beraber kullanımı kadar iyi sonuç verdiği belirtilmiştir (89). Robertson ve ark. çalışmasında ÖÇB yırtığında doğruluğu ve güvenilirliği en yüksek belirtecin sagittal ve aksiyel planlarda ÖÇB devamsızlığı ile orta hat sagittal görüntülerde blumensaat çizgisine paralel ÖÇB fasiküllerinin kaybı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Herhangi bir görüntü planında ÖÇB' nin hiç görülememesinin genelde ligamentin bir bölümünün görülebilmesi sebebiyle yırtık için özgül olup duyarlı olmadığı belirtilmiştir (90). Tung ve ark. 50 tam ÖÇB yırtığı içeren çalışmasında da sagittal planda ÖÇB' nin anormal görünümünün yırtık için tek başına en duyarlı ve özgül belirteç olduğu konusunda fikir birliğine varılmıştır (92). ÖÇB' nin yapısının yanıltıcı olmasından dolayı ÖÇB yaralanmasının birçok sekonder belirteci tariflenmiştir. Yaralanmanın sekonder belirteçleri aşırı bükülmüş arka çapraz bağ (AÇB), AÇB çizgisi, AÇB eğim oranı, anormal tibial translasyon, çevrilmemiş lateral menisküs arka boynuzu, derin lateral femoral notch, medial kollateral ligament yaralanması ve kemik zedelenmesini kapsar (89). Posterolateral tibia plato kemik zedelenmesinin ÖÇB yırtığındaki özgüllüğünün yaklaşık % 100 fakat duyarlılığının % 56 ile % 94 arasında olduğu McCauley ve ark tarafından belirtilmiştir (91). Ayrıca kemik zedelenmesinin duyarlılığının akut yırtıklarda belirgin şekilde daha fazla olduğu Robertson ve ark tarafından belirtilmiştir (90). Vahey ve ark. 5mm veya daha fazla anterior tibial sublüksasyonun ÖÇB tam yırtığı tanısındaki duyarlılığını % 58 ve özgüllüğünü % 93 olarak saptanmıştır. Chan ve ark. çalışmasında ise duyarlılık % 86 olarak bulunmuş ve farkın hasta seçim kriterlerinden kaynaklandığı belirtilmiştir (93). Gentili ve ark. çalışmasında ÖÇB açısı ve ÖÇB - blumensaat çizgisi açısı haricinde, düşük

duyarlılıkları sebebiyle ÖÇB yırtığının sekonder belirteçlerinin yokluğunda ÖÇB yırtığı tanısının dışlanamayacağını belirtmiştir (94). Vellet ve ark. MR gücünün ÖÇB yırtığını saptamadaki etkinliğini karşılaştırdığı çalışmada 0,5 tesla MR etkinliğinin % 90, 1,5 T MR etkinliğinin % 91 olduğu tespit edilmiş ve farkın anlamlı olmadığı görülmüştür (95). Staeubli ve ark. interkondiler çatıya paralel ayarlanmış oblik koronal görüntülerin, ÖÇB' nin diagonal anatomik yolunun, interkondiler notch ve arka çapraz bağ ile ilişkisinin görüntülenmesi için mükemmel MR metodu olduğunu ileri sürmüştür. Hong ve ark da oblik koronal görüntülerin ÖÇB yaralanmasının tanısal doğruluğunu arttırdığını ve evreleme için etkili olduğunu belirtmiştir (96). Vande Berg ve ark. çalışmasında 125 ÖÇB yaralanması diz eklemine kontrast madde verilerek spiral CT artrografi ile incelenmiş ve sonuçta tekniğin duyarlılığı % 90 ve özgüllüğü % 96 olarak ölçülmüştür. Fakat konvansiyonel MR' a göre daha invaziv olması, iyotlu kontrast madde ve iyonize radyasyonun kullanılmasının potansiyel komplikasyonlarını oluşturduğu belirtilmiştir (97). Ha ve ark çalışmasında 56 hastanın artroskopi doğrulamalı ÖÇB yırtığının hızlı dönüşlü eko MR görüntülemesi ile incelenmesi sonucunda duyarlılığın % 96, özgüllüğün % 98 olduğu görülmüştür. Bu değerlerin de önceden bildirilen konvansiyonel MR değerleri içerisinde olduğu tespit edilmiştir (98). Lee ve ark çalışmasında 79 hastada MR ile Lachman ve öne çekmece testlerinin etkinlikleri karşılaştırılmıştır. MR duyarlılığı % 94 iken Lachman ve öne çekmece testlerinin duyarlılıkları % 89 ile % 78 bulunmuştur (99).

Hastalarımızın yaralanma ile başvurularında, öyküleri alınmış, fizik muayenesi yapılmış ve eklem patolojilerinin tespiti için MR uygulanmıştır. Çalışmamızda MR tetkiklerinin sonuçları incelendiğinde; ÖÇB yırtığı olan tüm hastalarımızda MR' da da yırtık tespit edilmiştir. Ek olarak menisküs patolojileri ile kıkırdak zedelenmesine dair akut ve kronik değişiklikler kaydedilmiştir. Bulgular ışığında ÖÇB' nin kopma yeri, menisküslerin ve kıkırdağın durumu göz önünde bulundurularak tedavi yöntemi belirlenmiştir.

Casteleyn ve Handelberg' in çalışmasında sporcu olmayan, artroskopi doğrulamalı 203 ÖÇB yırtığı hastasının 12 yıllık konservatif takibinde menisküs yaralanmalarının düşük oranı ve üç yıl sonrasına kadar hiç menisküs cerrahisi uygulanmamış olması şaşırtıcı bir sonuç olarak yorumlanmıştır. Bu durum aktivite düzeyindeki azalmaya bağlanmıştır. Uzun dönemde revaçta olan aktiviteleri önleyebilen hastaların ÖÇB yaralanması sonrasında konservatif tedavi ile kabul edilebilir fonksiyonel sonuçlara sahip olabileceği gösterilmiştir. Hastaların % 82,4' ü dizlerinin durumunu normal veya normale yakın olarak tariflemiştir. Sonuçların zamanla bozulmadığı ve sadece çok kısıtlı osteoartritik değişiklikler görülmüştür. 109 hastanın en az beş senelik takibi ve International Knee Documentation Comitee (IKDC) skorlaması sonrasında % 23 A seviyesinde, %50 B seviyesinde, % 21 C seviyesinde, % 6,4 D seviyesinde olduğu tespit edilmiştir (100).

ÖÇB lezyonlarına dair çalışmalar sporcu ve yüksek talepli hastalarla alakalı olup yüksek insidanstaki ikincil yaralanmalar (Noyes ve ark.; Finsterbush ve ark.), dejeneratif değişiklikler (Fetto ve Marshall; Kannus ve Jarvinen; Patte ve ark.), sportif aktivitelerdeki duraklama (Anderson ve ark.; Sommerlath, Lysholm ve Gillguist), ikincil eklem stabilizasyonu (Noyes ve ark.; Barrack ve ark) ile bu popülasyondaki kötü sonuçlara odaklanmaktadır. Bu yayınlar kısıtlamasız spora dönüşün ve ikincil problemlerden korunmanın cerrahi rekonstruksiyon ile mümkün olabileceğini belirtmiştir (100).

Cerrahi rekonstruksiyon sonrası yedi senedir kontakt sporda yer alanlar ile konservatif tedaviyi karşılaştıran çalışmada (Roos ve ark), ÖÇB anatomisini ve biyomekaniğini tam olarak sağlayan cerrahi teknikler sonrasında bile ilerleyici dejeneratif değişikliklerin engellenemeyeceğinin belirtilmesi (Sommerlath ve Gillguist), dejeneratif değişikliklerin konservatif tedavi edilen hastalarda daha önemsiz olduğunun gösterilmesi (Daniel ve ark.) ile zıt görüş bildirilmiştir. Casteleyn ve Handelberg' in çalışması da bu görüşle paraleldir ve çalışmadaki

bulgular önceki konservatif ÖÇB yaralanması tedavisi sonrası kısa ve orta dönem sonuçlarını (Giove ve ark; Satku, Kumar ve Ngoi; Buss ve ark.) desteklemektedir (100).

Sıçrama ve pivot sporlarında yer almayan veya bu sporlardaki aktivitesini kısıtlayabilecek hastalarda konservatif tedavi tercihi ve tam ÖÇB yırtığı olan yüksek gereksinimli sporcularda, muayenede patolojik eklem laksitesisi bulunanlarda ve pivot ve ani durma hareketi içeren sporlara dönmek isteyenlerde ÖÇB rekonstruksiyonu tercihi Vyas tarafından belirtilmiştir (101).

Hasta seçiminde fizyolojik yaşın kronik yaştan daha önemli olduğu ve aktivite seviyesinin ÖÇB rekonstruksiyonu gereksinimi kararını verdireceği belirtilmiştir. Arada kalınan hastalarda kişi için mümkün olan tedavi seçeneklerini anlatmak önemlidir. Bazı hastalar için konservatif tedavi protokolünü uygulayarak kısıtlılıklarını tecrübe etmelerini sağlamak faydalı olabilir. Bu yaklaşım hastaya ve doktora hangi tedavinin en iyi olacağı konusunda instabiliteyi anlamakta yardımcı olur (102).

Konservatif tedavinin amacı kişinin dizindeki boşalma ve güvensizlik hislerini gidererek ona normal bir günlük yaşam ve belirli düzeyde sportif aktivite olanağı sağlamaktır. Bu tedavi aynı zamanda ÖÇB yokluğuna sekonder olarak gelişmesi mümkün menisküs ve kıkırdak yaralanmalarını da engelleyerek osteoartroz gelişimini de önleyebilmektedir (24). Konservatif tedavi sonrası yaralanma öncesi seviyede spora dönme oranlarını Satku ve ark.% 63, Giove ve ark. % 59, Noyes ve ark. % 82 olarak belirtmiştir (107).

Tüm hastalar yaralanma sonrasında şişlik ile ağrıyı kontrol etmek ve hareket açıklığını geri kazanmak için bir an önce günlük preoperatif rehabilitasyona başlamalıdır. Ciddi şişlik, kısıtlı hareket açıklığı ve uygun olmayan cilt durumlarında

cerrahi ertelenebilir. Genellikle cerrahi öncesi dizin full ekstansiyonu ve 120° fleksiyonu olmalıdır (102).

Frobell ve ark. akut ÖÇB yırtığı olan genç aktif hastalarda iki yıllık sonuçlarının rehabilitasyon sonrası erken ÖÇB rekonstruksiyonun rehabilitasyon sonrası geciktirilmiş ÖÇB rekonstruksiyonundan daha iyi olmadığı bildirilmiştir (124). Mather ve ark. araştırmasında ÖÇB rekonstruksiyonunun kısa, orta ve uzun dönemlerde maliyet tasarruflu ve daha etkin olduğu gösterilmiştir (106). Otojen greft materyalleri ile intraartiküler ÖÇB rekonstruksiyonları anterior laksitesi olan hastalarda mükemmel sonuçlarla uzun süredir kullanılmaktadır (110).

Kliniğimizde genç, aktif, ÖÇB bulunan hastalarda ayrıntılı bilgilendirmenin ardından rekonstruksiyon ameliyatı tercih edilmektedir. Bu doğrultuda hastalarımıza ÖÇB yırtığı tanısı ile beraber ameliyat öncesi dönemde rehabilitasyon programı uygulanmıştır. Tam ekstansiyon ve 120° fleksiyon alındıktan sonra ameliyat planlanmıştır. ÖÇB rekonstruksiyonu uyguladığımız hastaların fizik muayenelerinde menisküs patolojisi düşündürecek bulguya rastlanmamıştır. Bu durum hastalarımızın mümkün olduğunca kontakt ve şiddetli sportif aktivitelerden uzak durmasına ve rehabilitasyon programlarının başarısına bağlanmıştır.

Günümüzde hiçbir greft normal ÖÇB özelliklerini taşımamaktadır ve ideal greft arayışı devam etmektedir. Greft seçimi, cerrahi deneyim, tercih, doku durumu, hastanın yaşı, aktivite durumu, eşlik eden hastalıklar, cerrahi öncesi durum ve hastanın kararına bağlıdır (25).

Allogreftler donör alan morbiditesi olmaması, kısa ameliyat süresi, büyük greft, küçük insizyon, minimum skar, iyi kozmetik görünüm, az ağrı, hareket kısıtlılığının ve artrofibrozisin daha az olması gibi avantajları nedeniyle tercih edilebilmektedir. Ancak hastalık nakli, biyolojik uyumluluğun az olması, immun yanıt, uzun süreli iyileşme ve pahalılık gibi dezavantajları bulunmaktadır (25). KPtK,

aşil tendonu, faysa lata en çok kullanılan allogreftlerdir (28). Allogreftler ile viral enfeksiyon riski 1 : 600,000 olarak belirtilmiştir (111). Eklem içi uyumları ve greft ligamentizasyonundaki başarılı sonuçları nedeniyle daha çok tercih edilen greftler otogreftlerdir (103). KPtK, HT, iliotibial band, santral QT otogreft olarak kullanılan greftlerdir (28). Yalnız başına sentetik ligamentlerin kullanımlarının uzun takip sonuçları pek yüz güldürücü olmadığı için kullanımları giderek azalmıştır (104). Bir çalışmada 855 prostetik ÖÇB rekonstruksiyonunun 15 sene üzerindeki takibinde % 40 ile % 78 arasında başarısızlık saptanmıştır. Başka bir çalışmada ise dacron ile uygulanan rekonstruksiyonlarda 55 dizin 46' sında 9 yıllık takipte belirgin osteoartritik değişiklikler olduğu belirtilmiştir (108). Nagda ve ark. otogreft ile allogreft maliyetlerini karşılaştırdığı çalışmada 105 otogreft, 50 allogreft kullanılarak uygulanan rekonstruksiyonlarda, allogreft ile ÖÇB rekonstruksiyonunun maliyeti otogreft ile rekonstruksiyondan belirgin şekilde yüksek bulunmuştur (105). ÖÇB allogreftleri ile uygulanan rekonstruksiyonların 5 yıl ve 7 yıllık takiplerinde otogreft rekonstruksiyonları ile benzer sonuçlar alınmıştır (108).

Greft seçiminde hastalarımızın tamamında maliyet, başarı oranı göz önünde bulundurularak otogreft kullanılmıştır.

Hamstring greftinin avantajları yüksek yüklenme kapasitesi, daha büyük kesit alanı, greftin daha kolay geçişi, küçük insizyon, daha az operasyon sahası ve sonrası morbiditedir. Dezavantajları ise tünelde daha yavaş tendon – kemik kaynaması, safen sinir yaralanma ihtimali, operasyon sonrası hamstring kas güçsüzlüğü ve tünel genişlemesidir (111).

KPK greftinin avantajları kemik blokların tünel içi iyileşmesinin hızlı olması, kemik bloklarının giriş – çıkış deliklerine sıkı fiksasyonu, yüke dayanıklılık ve katılığının iyi olmasıdır. Dezavantajları ise diz önü ağrısı, patellar tendinit, patellar

tendon kopması, patella kırığı, eklem katılığı, geç kondromalazi ve infrapatellar safen sinir dalının yaralanmasıdır (111).

QT greftinin avantajları kalın olması, iyi biyomekanik özelliklerinin olması, şiddetli olmayan diz önü ağrısıdır. Dezavantajları ise ameliyat sonrası kuadriseps güçsüzlüğü, hoş olmayan skar, greft alımındaki teknik zorluktur (111).

Wilson ve ark 15 kadavradan KPtK ve çift kat HT grefti olarak biyomekanik özelliklerini karşılaştırmıştır. Patellar tendonun maksimum yüklenme değeri 1784 ± 580 N iken hamstring tendonunda 2422 ± 538 N bulunmuştur. Simonian ve ark. 10 mm kalınlıktaki KPtK ve çift kat HT arasında 0 - 300 N yüklenmede 1000 tekrarda belirgin bir fark olmadığını belirtmiştir (111).

Harris ve ark. çalışmasında santral kuadriseps tendonu ile KPtK karşılaştırmıştır. QT' nin KPtK' dan 1,8 kat daha kalın ve 1,36 kat daha güçlü olduğu tespit edilmiştir. Staubli ve ark. 10 mm genişliğinde tam kalınlıkta QT ile KPtK' nın mekanik özelliklerini karşılaştırmış ve KPtK' nın en yüksek ortalama tensil kuvvetinin anlamlı şekilde QT' den yüksek olduğunu saptamıştır (111).

Pinczewski ve ark. çalışmasında hamstring tendonu ve KPtK' nın 10 senelik takip sonuçlarında her iki greft ile rekonstruksiyonun mükemmel subjektif, stabilite ve hareket açıklığı sonuçlarının olduğunu saptamıştır. HT ile karşılaştırıldığında KPtK greft ile rekonstrukt edilmiş dizlerde belirgin şekilde daha yüksek radyografik osteoartritik değişiklikler, daha fazla diz ağrısı, daha düşük IKDC skoru saptanmıştır (112). Ejerhed ve ark. çalışmasında KPtK ile hamstring tendonu karşılaştırılmış ve hamstring uygulanan hastalardaki diz üstü yürüme becerisinin belirgin şekilde daha iyi olduğu görülmüştür. Çalışmada ayrıca diz önü ağrısının sebeplerinden, tibial tüberkül üzerindeki hassasiyet, infrapatellar sinir dallarındaki yaralanma sonrasında oluşan yüklenme alanı haricindeki nöromalar ve tibial tüberkül greft sahasındaki kemik defekti vurgulanmış fakat Brandsson ve ark. ile Boszotta ve Prunner' in

patella ve tibial tüberküldeki kemik defektlerini greft ile doldurdularında diz önu ağrısında azalma saptamadıkları belirtilmiştir (113). Bynum ve ark. ÖÇB yırtığı olan hastaların %40' a varan oranda ameliyat öncesinde diz ağrısı olduğunu ve KPtK ve HT greftleriyle yapılan onarımlarda diz ağrısının % 20 - 25 oranlarına düştüğünü belirtmiştir (114). Anderson ve ark. çalışmasında KPtK ve HT rekonstruksiyonları arasında belirgin bir istatistiksel fark olmadığını saptamıştır. Ayrıca bu greftlerin alınmasının hamstring veya kuadriseps kaslarında devamlılık gösteren güçsüzlüğe yol açmadığını belirtmiştir (115). Freedman ve ark. artroskopik ÖÇB rekonstruksiyonu meta analizinde hamstring tendon grubunda % 4,9 greft başarısızlığı görülürken KPtK grubunda oran % 1,9 olarak saptanmıştır. KPtK otogreftinin hamstring tendon otogreftinden daha sık fonksiyonel stabil diz sağladığı belirtilmiştir. KPtK' de HT otogreftinden daha fazla saptanan diz önu ağrısının sebebinin cerrehi tekniğin ekstansör mekanizmada oluşturduğu zararın yanısıra agresif olmayan rehabilitasyon yöntemler, açık kinetik zincir egzersizlerinin kullanımı ve hareket kaybı gelişmesiyle ilgili olduğu vurgulanmıştır. Hareket kaybı iki grup arasında belirgin olarak farklı değilken ekstansiyon kaybı KPtK' da (% 1,9) HT otogreftinden (% 0,7) daha yüksek insidanda olma eğilimindedir (116). Feller ve ark. çalışmasında KPtK ile hamstring tendon otogreftleri ile uygulanan ÖÇB rekonstruksiyonu sonucunda diz önu ağrısı ve ekstansiyon kısıtlılığının KPtK grubunda daha fazla olduğu bildirilmiştir (117). Marder ve ark. ile Aglietti ve ark. diz ekstansiyonu izokinetik performansında KPtK ile hamstring tendon otogreti uygulamaları arasında fark olmadığını bildirmiştir fakat Aune ve ark ise kuadriseps güçsüzlüğünün, KPtK uygulamasında hamstring tendon otogrefti uygulamasından daha sık görüldüğünü bildirmiştir (118). Corry ve ark. ise HT grubunda daha az uyluk atrofisi görüldüğünü, daha erken kuadriseps kas iyileşmesi olduğunu fakat bu farkın ikinci senede belirgin olmadığını belirtmiştir (119).

ÖÇB rekonstruksiyonunda greft seçiminde, greftin alınmasındaki pratikliğin, greftin dayanıklılığının, iyileşme özelliklerinin, ameliyat sonrası komplikasyonsuzluğunun önemli olduğu literatürde vurgulanmıştır. Çalışmamızda ÖÇB rekonstruksiyonu uygulanan hastalarda HT otogreftinin kullanımı tercih edilmiştir. Ameliyat süresi uzunluğu ve diz önü ağrısı sebebiyle KPtK grefti tercihinde bulunulmamıştır. Ameliyat tekniğinin basitliği ve ameliyat süresinin kısa olması HT otogreftin kullanımının sebebi olmuştur.

Diz cerrahisindeki artroskopik tekniklerdeki yeniliklerle birlikte normal ÖÇB anatomisini daha yakın taklit eden anteromedial ve posterolateral demetlerin ayrı ayrı rekonstrakte edildiği çift demet rekonstruksiyonu savunulmuştur (120). Woo ve ark. tek demet rekonstruksiyonun normal anterior laksisiteyi tam olarak restore edemeyeceğini ve rotator instabilite için efektif olmayacağını belirtmiştir (122). Birçok çalışma çift demet tekniğinde greftin normal ÖÇB' ye oranla yükün daha kolay taşınmasına izin vereceğini göstermiştir. Çift demet ÖÇB rekonstruksiyonunun tek demet rekonstruksiyonuna göre üstünlüklerinden biri daha büyük tek demetin daha küçük iki demete bölünmesinden gelir. Aynı hacimdeki greft ile kemik tünel arasında daha büyük bir tendon - tünel duvarı arayüzü sağlanır. stabilite bu arayüz ilişkisi ile artar (121). Yagi ve ark. çalışmasında anatomik ÖÇB rekonstruksiyonunun diz kinematiğini daha yakın restore edebileceği ve anatomik ÖÇB greftlerinin in situ kuvvetlerinin tek demet rekonstruksiyonla karşılaştırıldığında sağlam ÖÇB' ye daha yakın olduğu gösterilmiştir (123). Mae ve ark. tek ve çift demet rekonstruksiyon arasındaki biyomekanik farkların karşılaştırıldığı kadavra çalışmasında çift demet tekniğiyle daha iyi stabilite sağlandığını bulmuştur. Muneta ve ark. ameliyattan iki yıl sonraki klinik verileri raporlamıştır. Sonuçta çift demet rekonstruksiyon ile daha iyi stabilite görülmüştür (120). Son çalışmalarda KPtK veya HT ile tek demet rekonstruksiyonun yürüme veya daha aktif aktiviteler sırasında rotator instabilite açısından herhangi önemli bir

etki göstermediğini bildirmiştir (122). Yine Muneta ve ark. dört katlı semitendinoz grefti kullanarak endobutton ile yaptığı çalışmada çift demet ÖÇB rekonstruksiyonunun tek demet rekonstruksiyondan üstün olduğunu belirtmiştir (121). Kondo ve ark. çalışmasında anatomik çift demet rekonstruksiyonun anterior laksisite ve pivot shift testleri açısından tek demet rekonstruksiyondan üstün olduğu fakat diz hareket açıklığı, kas torku, sportif aktiviteye dönüşte, IKDC ve Lysholm skorlama değerlendirmesinde, intraoperatif ve postoperatif komplikasyonlar arasında iki prosedür arasında fark olmadığını göstermiştir. Yasuda ve ark. ile Aglietti ve ark. anatomik çift demet rekonstruksiyon prosedürlerinin pivot shift ve anterior laksisitelerinin tek demet rekonstruksiyon prosedürlerinden daha iyi olduğunu belirtmiştir (122). Jarvela' nın çalışmasında da çift demet ÖÇB rekonstruksiyonun hem femoral hem tibial tarafta tek demet rekonstruksiyondan daha iyi rotasyonel stabilite sağladığını bildirilmiştir (130). Adachi ve ark. çok katlı hamstring tendonları ile tek ve çift demet ÖÇB rekonstruksiyonları arasında fark olmadığını bildirmiştir (121). Gadikota ve ark. tek tünel - çift demet hamstring tendonu ile uygulanan ÖÇB rekonstruksiyonunda tek tünel - tek demet rekonstruksiyona göre sağlam dize yakın anterior laksisitenin düşük fleksiyon açılarında ($< 30^\circ$) sağlandığını fakat yüksek fleksiyon açılarında ($> 60^\circ$) diz eklemine sınırlayıcı etki gösterdiğini belirtmiştir (131). Anatomik yerleşimli HT grefti ile tek tünel - çift demet ÖÇB rekonstruksiyonunun anterior tibial yüklenme, simule kuadriseps yüklenmesi ve kombine tibial torklar altında tek demet ÖÇB rekonstruksiyonu ile karşılaştırıldığında tatmin edici anterior stabiliteyi sağladığı belirtilmiştir (132). Son çalışmalar ÖÇB' nin AM ve PL demetlerinin kendilerine özgü rollerini açıkça ortaya koymuştur. Tam ekstansiyondaki dize anterior tibial yük uygulandığında sağlam ÖÇB' nin PL demeti tüm kuvvetin $\frac{1}{2}$ - $\frac{2}{3}$ ' ünü taşır. PL demetin tekrar oluşturulduğu lateral yerleşimli tek demet rekonstruksiyon, anterior tibial yüklenmenin tam ekstansiyondaki diz tarafından stabilize edilmesini sağlar. Diğer

tarafından lateral yerleşimli tek demet rekonstrüksiyon, AM demet yükün büyük bölümünü taşıdığı için dizin yüksek fleksiyon derecelerinde anterior tibial yükü kontrol edemez. Anatomik çift demet rekonstrüksiyon için PL greftin içindeki gücün tam ekstansiyondaki dizde ÖÇB grefi içindeki tüm gücün yarısı olduğu ve artan fleksiyon açısı ile azaldığı bulunmuştur. AM greftin ise 15° üzerindeki fleksiyonda PL greftten daha fazla güce sahip olduğu görülmüştür. Bu yüzden anatomik çift demet rekonstrüksiyonun, dizin tüm fleksiyon açılarında anterior tibial translasyonu ve in situ ÖÇB greft gücünü sağlam diz seviyesinde restore edebileceği belirtilmiştir (137).

Yamamoto ve ark. çalışmasında lateral yerleşimli tek demet rekonstrüksiyon (sadece PL demetin oluşturulduğu) ile tam ekstansiyonda rotator ve anterior stabilitenin sağlam diz kadar sağlandığı fakat yüksek fleksiyon açılarında aynısının mümkün olmadığı görülmüştür (137). Gabriel ve ark. ile Woo ve ark. tarafından in vitro olarak belirttikleri shift mekanizmasındaki başarısızlık sonuçları Tashman ve ark. tarafından in vivo olarak gösterilerek desteklemiştir (139). ÖÇB' nin bu karmaşık fonksiyonunun tekrar sağlanması için AM ve PL demetlerin her ikisinin de rekonstrükte edilmesi gerektiği saptanmıştır (137). Zantop ve ark. anatomik çift demet ÖÇB rekonstrüksiyonunun güvenilir ve kullanışlı olduğunu belirtmiştir (139).

Çift demet ÖÇB rekonstrüksiyonunun tek demet rekonstrüksiyona karşı aşikar üstünlüğü literatür çalışmalarından belirtilmiş olup biz de çalışmamızdaki hastalarımızda ÖÇB rekonstrüksiyonunda çift demet HT otogrefti kullandık.

Siebold ve ark. çift tünel rekonstrüksiyon için ameliyatta 6 mm' lik AM tünelin, 5mm' lik PL tünelin oluşturulabileceği 14 mm uzunluğu ve 10 mm genişliği olan ortalama anatomik ÖÇB alanının sağlanabileceğinin öngörülmesi gerektiğini belirtmiştir (128). Amis ve Dawkins' in çalışmasında her fleksiyon açısında iki demetin eklem stabilitesinde özgül rol aldıklarını gösterilmiştir. Daha az dik

seyrettiği için AM demet anterior tibial translasyona karşı daha fazla stabilizatör potansiyelinin olduğu, daha küçük tünelle PL demetin daha iyi kontrol edildiği gösterilmiştir (129).

Petersen ve ark. kadavra çalışmasında çift demet ÖÇB rekonstruksiyonunun iki tibial tünel ile uygulanmasının anterior tibial translasyon ve in situ kuvvetlerin restore edilmesi açısından tek tünel uygulamadan daha iyi olduğu sonucuna ulaşmıştır (129).

Çift tünel - çift demet ÖÇB rekonstruksiyonu cerrahi süresinde ve maliyette artış ile ilişkilidir. Ek olarak revizyon cerrahisini de zorlaştırır (131).

Çift tünel tekniğin daha ideal bir yerleşim sağladığı ve biyomekanik olarak daha iyi sonuçlar verdiği belirtilmiş olmasına rağmen çalışmamızdaki hastalarda tek tünel ÖÇB rekonstruksiyonu uygulanmıştır. Uygulama zorluğu ve oluşabilecek revizyon cerrahisi gereksinimi tek tünel rekonstruksiyonun tercih sebebi olmuştur.

Cerrahlar başarılı bir ÖÇB rekonstruksiyonu için kusursuz tünel yerleşiminin önemi konusunda hemfikirdir (133). Tibia platosunda ön - arka ÖÇB izdüşümünün ortalama uzunluğunu Siebold ve ark. 14 mm, Staubli ve Rauschning 15 mm, Odensten ve ark. ile Colombet ve ark. 17,5 mm olarak saptamıştır. Ortalama genişliği ise Siebold ve ark. ile Morgan ve ark. 10 mm, Odensten ve ark. 11 mm, Colombet ve ark. 12,7 mm olarak kaydetmiştir. Ortalama olarak AM ve PL demetin izdüşümde kapladığı alanı Siebold ve ark. % 56 - % 44, Harner ve ark. %52 - %48 olarak bulunmuştur (128).

Bazı cerrahlar doğru tibial tünel pozisyonu için meniskal yapışma sınırlarını tercih ederken doğal ÖÇB' nin yayılımı menisküs yapışmasının kemik anatomisi ile ilişkisinden ileri gelir. Bu durumda tibial çıkıntılar kullanılabilir. Doğal ÖÇB' nin ön - arka yayılımı medial - lateral floroskopi vasıtasıyla arka sınır olan lateral tibial çıkıntı ile medial tibial platonun lateral kenarında bulunan, ÖÇB' nin en çok AM

liflerinin bağlanma yerini teşkil eden ön sınır olan küçük üçüncü tibial çıkıntı aracılığıyla belirlenebilir. Bu işaretlerin kullanımı ÖÇB greftinin tibiannın % 43 arkasına yerleştirilmesini sağlar. Oranlar kişiye göre değişmektedir ve pozisyon kontrolünden ziyade notch çatı sıkışmasından çıkarılmış bir sonuçtur. AÇB' nin ÖÇB cerrahisi için kılavuz olarak kullanımı önerilmez (125). Howell' in çalışmasında AÇB referanslı yerleşim aleti çatı şekillendirmesi yapılmadan 75 dizin 72' sinde çatı sıkışmasını önlemesine rağmen greft ile çatı arasındaki aşırı boşluk greftin anatomik olmayan bir şekilde yerleştirildiğini göstermiştir (127). Siebold ve ark. çalışmasında ÖÇB tibial tünel yerleşimi için artroskopi esnasında tüm tibial plato uzunluğu ve genişliği değerlendirilemediği için kemik belirteçler, yağ doku ve sinoviyal zar ile kaplı olduğu için AÇB kılavuz olarak kullanılmamıştır. Ayrıca ÖÇB' nin tibial kalıntılarından AM demet ön sınır, PL demet arka sınır olarak kullanılmıştır. Yerleşim, femoral çatı sıkışmasını engellemek için ön sınırın 2mm posteriorundan, posteriorda ise lateral menisküsün arka boynuzuna zarar vermeden, iki tünel arasında tendon - kemik iyileşmesine izin verecek ve tünellerin birleşerek genişlemesine izin vermeyecek 2 mm mesafe bırakarak uygulanması önerilmiştir (128).

Aşırı notch tavan açısı anterodistal çıkışın keskin olmasına sebep olarak ilişkili sıkışmayı daha az tolere eder. Yanlış tünel yerleşiminde notchplasti daha fazla gerekecektir. Eğer greft ile aynı ölçülerde bir tel tibial tünelden itildiğinde diz tam ekstansiyonda iken femura çarpıyor ve diz içine ilerleyemiyorsa notchplasti gerekliliği saptanmış olur. ÖÇB' nin ameliyat sonrası remodelizasyon olurken şiştiğine ve greft kenarlarını femur interkondiler notcha yaklaştırdığına dair kanıtlar vardır. Cerrahın, greft hasarını ve anormal diz kinematikini engellemek için greft hacminin femur interkondiler notchun çatısı ve kenarları komşuluğunda hareket edebilme ihtiyacını akılda tutması gerekir. Tibial tünel drillenmesinin dizin tam ekstansiyonda mı hiperekstansiyonda mı yapılması gerektiği konusunda fikir

ayrılıkları vardır. Bununla beraber hiperekstansiyonda drilleme impingementi önler fakat ameliyat sonrası ÖÇB grefti hiperekstansiyonu korumaya eğilim gösterir. Diğer taraftan ÖÇB grefti fleksiyon - ekstansiyon aksına yakın konumlandırıldığında ekstansiyonu engellemeyecek bir şekilde yerleştirilmiş olacaktır. Hiperekstansiyonu olan hastalar bir problemdir ve ÖÇB hiperekstansiyonu engelleyeceği için doğal olarak tam ekstansiyonda tavan sıkışması olacaktır (125).

ÖÇB greftinin durumuna adapte olduğu ortaya konmuştur. Eğer tibial tünel diz eklemi boyunca gerim doğrultusunda değilse tibial tünel çıkışının kenar rezorbsiyonuyla zayıflaması olağandır. Bu da artmış eklem laksitesisi oluşturabilir. Bu durum sıkışmış greftin zamanla yüklenme darbesinden kurtulmasına izin verir ve yavaş bir şekilde daha geniş bir tünel çıkışı yapısı oluşturulur. Bu da greftin posteriora itilerek uygun tibial plato çıkış yeri sağlar. Oluşan boşluk greft ile onu çeviren kemik arasındaki iyileşmeye uyabilir (125).

Anatomik ÖÇB yerleşim alanlı tibial tünel kabul edilebilir uzunluk değişimlerine uyumludur. Fakat anatomik tibial yerleşim alanının ön yarısındaki tibial tünel, geniş notchplasti yapılmadıysa ekstansiyonda çatı sıkışmasına sebep olur. Sıkışmayı önlemek için eklem içi tibial tünel çıkışı ÖÇB bağlanma bölgesinin arka yarısına konumlandırılmalıdır. Aglietti ve ark. çalışmasında doğru pozisyonlamada kullanılacak yer belirteçleri 90° fleksiyondaki dizde lateral menisküs anterior boynuzunun arka sınırı veya AÇB' nin ön sınırı olarak belirtilmiştir (126).

Hata payı olmayan dizler hiperekstansiyona gelir ve interkondiler çatıya dik eğimi vardır. Bu dizler sıkışmanın engellenmesi için daha posterior yerleşimli tibial tünele ihtiyaç duyar ve eğer tibial tünel anteriora konumlandırıldıysa cerrahın hatasını götürmez. Diğer taraftan hata payı olan diz hiperekstansiyona gitmez ve interkondiler çatıya yatay eğimi vardır. Bu dizler greft sıkışması olmaksızın tibial

tünelin daha anterior pozisyonunu tolere eder. Tibial tünel yanlış yerleştirildiğinde, çatı ve notch plasti yetersiz yapıldığında Diz önü ağrısı, efüzyon, ekstansiyon kaybı ve tekrarlayan instabilite gibi önlenemez komplikasyonlar görülebilir (127).

ÖÇB rekonstruksiyonu uyguladığımız hastalarımızda kılavuz nokta olarak kopmuş olan ÖÇB kalıntısının sınırlarını, lateral menisküs ilişkisi, tibia plato ön sınırına olan uzaklığı kılavuz olarak kullandık. Tünel drilllemesini fleksiyondaki diz ekleminde uyguladık ve sonrasında greftin sıkışıp sıkışmadığını kontrol ettik.

Notchplasti, notchun posteriorunun ve ekstansiyondaki dizde greftin görüşünün artırılmasını sağlar. Fakat aşırı lateral notchplasti femoral bağlanma bölgesini, anormal diz kinematiğine yol açan uygunsuz lateral pozisyona alabilir. Dahası bir çalışmada agresif interkondiler notchplasti ile 6. ayda dizin erken dejeneratif artrozuna sebep olan eklem kıkırdağındaki histopatolojik değişiklikler gösterilmiştir. Prospektif, randomize, 100 hastalık bir çalışmada notchplasti uygulamasının kısa dönem faydalı etkisinin olmadığı gösterilmiştir. Cohen ve ark. notchplastinin en az seviyede tutulmasının şişliği, ağrıyı, kanamayı ve potansiyel yeni notch gelişimini engellediği belirtilmiştir. Bazı cerrahlar tibial tünel yerleşimini, ÖÇB izdüşümünün posterioru yerine merkezine alması sebebiyle ekstansiyonda greft sıkışmasını engellemek için daha agresif notchplasti gerekmektedir. Bu sebeplerle genişletilmiş notchplasti, ameliyat içerisinde greft durumu test edildikten sonra uygulanmalıdır (140).

ÖÇB rekonstruksiyonu uygulamalarımızda notchplasti uygulamasını greft durumunu test ettikten sonra uygulamayı tercih ettik ve bu uygulamayı sadece gereken hastalarımızda, agresif olmayan bir şekilde yaptık.

ÖÇB rekonstruksiyonunda femoral tünel yerleşiminin, diz kinematiğindeki sonuçları ve cerrahi neticesini etkileyen en önemli faktörlerden biri olduğu gösterilmiştir (136). Zantop ve ark. çalışmasında 90° fleksiyondaki dizde PL demetin merkezinin kıkırdağ

sınırına 6,5 mm mesafe ile yüzeysel, AM demet ise kıkırdak sınırına 18,9 mm mesafe ile notchta daha derin yerleşimde olduğu, AM demet merkezi notch çatısında ‘over the top’ pozisyonunda bulunduğu, PL demetin merkezinin inferior kıkırdak sınırına 5,8 mm mesafe ile AM demetin altında bulunduğu belirtilmiştir (139). Yasuda ve ark. PL demetin merkezinin, 90° fleksiyonda femoral kondil ile tibia plato kontak noktasına uzanan doğru üzerindeki eklem kıkırdağı kenarının 5 – 8 mm anteriorunda olduğunu belirtmiştir. Takahashi ve ark. bu noktayı posterior kıkırdak sınırın $7 \pm 1,4$ mm anteriorunda ve interkondiler notch çatısının $11 \pm 1,7$ mm inferiorunda olarak tanımlamıştır. Zantop ve ark. çalışmasında ÖÇB’ nin interkondiler notchta derin PL tünel yerleşiminin, demetlerin diz ekstansiyonuna karşı laksisiteyi kontrol edici etkisini azalttığı gösterilmiştir. Ayrıca femoral PL demet tünel yerleşiminin anatomik olması, anatomik olmayan yaklaşıma göre diz kinematığını sağlam dize yaklaştıracığı belirtilmiştir (136). Doğru olmayan femoral tünel yerleşiminin ÖÇB rekonstruksiyonlarında greft başarısızlığının yaygın bir sebebi olduğu ve bugünkü ÖÇB rekonstruksiyonlarında greftin aşırı anteriora yerleştirildiği düşünülmektedir (134). Geleneksel tek insizyon tek demet ÖÇB rekonstruksiyonları oblik femoral tünel yerleşimindeki zorluklar sebebiyle saat 12 yönünde greft yerleşimiyle sonuçlanır. Sommer ve ark. ÖÇB greftinin femoral tünel yerleşiminin lateral ve ön-arka grafiyle rahatlıkla tanımlanabileceğini belirtmişlerdir. Femoral tünel pozisyonlamasındaki en sık hatanın ÖÇB’ nin anatomik yerleşiminden daha anteriorda ve dik tünel yerleşimi olduğunu saptamışlardır. Tibial tünel tarafından kontrol edilen femoral tünel açısı ve ÖÇB greft gerilimi Simmons ve ark. tarafından fleksiyonda ÖÇB gerilimini en aza indiren açının horizontal planla 60° olduğu tanımlanmıştır. Rue ve ark. çalışmasında AM demetin ön - arka dengeden, PL demetin ise rotasyonel denge açısından öneminden bahsedilmiş ve son dönem uygulanan ÖÇB rekonstruksiyonlarında lateral femoral kondildeki daha oblik femoral tünel yerleşiminin artmış rotasyonel stabilite sağladığı vurgulanmıştır.

Ayrıca sağ diz için proksimal tibia eklem yüzeyine yaklaşık 60° ile yerleştirilmiş tibial tünel ile sağlanan, transtibial dril kullanılarak oluşturulan yaklaşık 10: 20 pozisyonundaki oblik femoral tünelin mümkün olduğu radyolojik olarak desteklenmiştir (138). Loh ve ark. hiçbir femoral tünel pozisyonunun diz dengesini sağlam diz düzeyinde restore edemeyeceğini belirtilirken saat 10 pozisyonunda fiske edilmiş ÖÇB rekonstruksiyonunun saat 11 pozisyonundaki fiksasyonla karşılaştırıldığında rotator kuvvetlere daha etkili direnç gösterildiği, in situ daha yüksek greft gücü ve daha az anterior tibial translasyon olduğu vurgulanmıştır (139).

Femoral tünelin en iyi yerleşim pozisyonuna karar vermek, seçenekler birbirinden çok farklı olduğu için alışılmadık şekilde anlaşılmasıdır. Cerrah femoral tüneli ÖÇB' nin anatomik yerleşiminde mi yoksa en iyi izometriyi (diz hareket genişliğinde en az elongasyon) sağlayacak şekilde mi pozisyonlayacağına karar vermelidir. Femoral tünelin pozisyonu en iyi izometri için femoral notchta yüksektedir. ÖÇB' nin anatomik iz düşümü femoral notchta daha aşağıda farklı bir pozisyondadır. Dolayısıyla ÖÇB' nin anatomik iz düşümünün femoral tünel pozisyonu ile en iyi greft izometrisi pozisyonu farklı yerleşimlerde. Hefzy ve ark. en iyi greft izometrisi için pozisyonları tariflemiş ve hiçbir femoral pozisyonun tam izometrik olmadığını bulmuştur. Buna rağmen birçok çalışma notchtaki izometrik nokta tanımlarını yayınlamıştır. Zavras ve ark. femoral tünelin blumensaate doğrusuna en yakın yerleşim pozisyonunda (saat 12 pozisyonu) en az uzunluk değişimini gösterdiğini dolayısıyla en izometrik olduğunu belirtmiştir. Markolf ve ark. koronal ve sagittal planlarda femoral tünelin yerleşiminin çeşitlilik gösterdiğini bulmuştur. Femoral tünel, ÖÇB' nin anatomik yerleşiminin dışında öne yerleştirildiğinde grefti dengelemek için belirgin şekilde daha yüksek kuvvetlerin gerektiği saptamıştır. Musahl ve ark. çalışması ÖÇB' nin anatomik iz düşümüne konumlandırılmış femoral tüneldeki greft yerleşiminin anterior tibial translasyonu, en iyi greft izometrisini

sağlayan femoral tüneldeki greft yerleşiminden daha iyi restore ettiğini kanıtlamıştır (133).

Femoral tünelin sağ diz için saat 10 – 11, sol diz için saat 1 – 2 pozisyonunda, posterior kortikal duvara 1 - 2 mm uzaklıkta drillenmesi gerektiği belirtilmiştir. Mueller, fleksiyondaki dizde femoral tünelde yüksek doku zorlanması altındaki greft, azalmış diz fleksiyonu ve artmış greft uzaması ile sonuçlanır (140).

Howell ve ark. greft yerleşiminin MCL liflerine doğru ve koronal planda tibial platoya 75°' den daha az açılı olması gerektiğini belirtmiştir. Diğer çalışmalar da da koronal plana oblik kalınan greft yerleşimleri sunulmuştur. Bu tekniklerin transtibial uygulamaya yönelik olmasına rağmen sağlam ÖÇB' nin yapışma alanlarını sağlamak ve transtibial teknikle anatomik femoral tünelin restore edilmesi zordur. Heming ve ark. anatomik yerleşimli femoral tutunmayı sağlamak için transtibial tekniğin, kısalmış tibial uzunlukla beraber daha anteriorda ve proksimalde bir tibial tünele ihtiyaç duyduğunu belirterek tibial tünel bağımsız tekniğin kullanımını önermişlerdir. Abebe ve ark. çalışmasında transtibial tekniğin, tibial tünel bağımsız teknikten daha tutarsız ve daha az hassas olduğunu ortaya koymuştur (134). Lee ve ark. aksiyel planda daha vertikal yönelimli femoral tünelin belirgin anterior laksisite olmadan daha düşük lysholm skoru ve rezidüel pivot shift ile ilişkili olduğunu belirtmiştir (135).

Çalışmamızda ÖÇB rekonstruksiyonu uygulanan hastaların femoral tüneli posterior korteks sınırından 1 - 2 mm anteriorda ve sağ diz için saat 11, sol diz için saat 1 yerleşiminde uygulandı.

Yetersiz greft gerimi dizde devam eden instabiliteye, aşırı greft gerimi diz hareketlerinin kısıtlanmasına ve hızlanmış artrozise sebep olur. Çalışmalar grefte gerim uygulanmasının greft performansını etkilediğini göstermiştir. Ek olarak greft sıklık olarak hazırlanmadıysa greft ile ilgili kuvvetler fiksasyon sonrası derhal % 30'

a kadar azalabilmektedir. En az 2 yıl takipli, hamstring tendonları kullanılarak uygulanmış, randomize, prospektif ÖÇB rekonstruksiyonu çalışmasında greftleri 80N ile gerilmiş hastaların, greftleri 20 N ile gerilmiş hastalardan belirgin şekilde daha az diz laksisitesi gösterdiği fakat klinik semptomlarda fark olmadığı belirtilmiştir (140). Yasuda ve ark. 4 kat HT kullanılarak, 20 N, 40 N, 80 N greft gerimi uygulanan 3 grup ile yapılan randomize, prospektif çalışmada ortalama iki buçuk sene izlenen hastalarda iyileşme tamamlandıktan sonra ön-arka laksisite ölçümüyle grefte uygulanan gerim arasında belirgin uyum olduğu görülmüştür. Yüksek gerim uygulanan grubun değerlerinin, düşük gerim uygulanan grup ile karşılaştırıldığında normale daha yakın olduğu saptanmıştır. KPtK greftine, Kampen ve ark. 20° fleksiyondaki dizde grefte 20 N ve 40 N, Yoshiya ve ark. tam ekstansiyondaki dizde grefte 25 N ve 50 N, Nicholas ve ark. tam ekstansiyondaki dizde grefte 45 N ve 90 N gerilim uygulayarak ikişer grupla yapılan çalışmaların sonucunda Kampen ve Yoshiya' nın çalışmalarında diz hareketleri, izokinetik uyuk kas gücü, ön - arka laksisite ve IKDC skorlarında fark saptanmazken, Nicholas' ın çalışmasında 45 N gerim uygulanan grupta 90 N gerim uygulana gruba göre artmış anterior diz laksisitesi saptanmıştır. Beynon ve ark. çalışmasında KPtK greftine implantasyon öncesinde 10 dakika süresince 39 N uygulanan ve implantasyon öncesi kuvvet uygulanmayan hastalar karşılaştırılmıştır. Ameliyat sonrası 2. senede ön - arka diz laksisitesinde, IKDC skorunda, aktivite seviyesinde aralarında fark olmadığı saptanmıştır (141). Bugün için grefte tam gerimin uygulanması gerektiği kabul edilmiştir (140).

Çalışmamızda fleksiyondaki dizde greft gerim boşluğu alındıktan sonra ÖÇB gerimini tam olarak uygulandı. Laksisite kontrolü ile doğrulama yapıldı.

ÖÇB greftinin en uygun başlangıç fiksasyonu, başarısızlığı engellemek için yeterli başlangıç kuvvetine, diz stabilitesini restore etmek için yeterli katılığa, tunelde gret hareketini minimuma indirmek için anatomik fiksasyona ve ameliyat

sonrası erken gelişimsel kaybı önlemek için tekrarlayan yüklenmelere karşı yeterli dirence sahip olmalıdır (142).

Fink ve ark. titanyum interferans vidası ile poliglikonat emilebilir vida olmak üzere iki farklı femoral fiksasyon materyalini KPtK tekniğinde karşılaştırmıştır. Her ikisinde de aynı klinik sonuç ve ön - arka diz laksitesisi değerleri saptanmıştır. Yine benzer bir araştırmada KPtK uygulanan hastalarda emilebilir interferans vida uygulamasının titanyum interferans vidası gibi güvenli ve etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır (141). Kousa ve ark. endobutton, Bone Mulch Screw, Rigid Fix, Bio Screw, RCI Screw ve Smart Screw karşılaştırmıştır. Tek döngü yüklenme testinde en iyi sonuç Endobutton CL ve Bone Mulch Screw malzemelerinde tespit edilmiştir. Daha iyi femoral fiksasyon kuvveti için bu malzemeler önerilmiştir. En yüksek sertlik Bone Mulch Screw ve Smart Screw malzemelerinde saptanmıştır. Tekrarlayan döngülü yüklenme testinde en az yer değiştirme miktarı Bone Mulch Screw ve Smart Screw malzemelerinde görülmüştür. Vidalar arasındaki fiksasyon kuvveti farkının tasarımdan kaynaklandığı düşünülmüştür. Hamstring tendon fiksasyonunda daha az önemli olan artmış vida yivi yüksekliğinin KPtK fiksasyon kuvvetini arttırdığı gösterilmiştir. Emilebilir vidalardan RCI vida ile karşılaştırıldığında Smart screw' deki daha düşük yiv aralığı / yiv yüksekliği ve daha büyük kor çapı tasarımının vida ile çevreleyen kemik arasındaki daha yüksek kompresif kuvvetler oluşturarak fiksasyon gücünü arttırdığı kanıtlanmıştır. Giurea ve ark. 1100 terarlı 150 N yüklenmelerden sonra RCI vidalarda özellikle yumuşak doku grefti fiksasyonu için dizayn edilmiş vidaların 3 katı kadar daha yüksek $6,8 \pm 5,6$ mm değerinde deplasman saptamıştır. Metal RCI vidalar ile fiske edilmiş tendon greftlerinin vidanın proksimal keskin dişi tarafından zedelendiğini fakat özel olarak yumuşak doku için dizayn edilmiş titanyum interferans vidası kullanıldığında hasar olmadığını belirtmişlerdir (142).

Aperfix rekonstruksiyon sistemi, hamstring greftleri için ek yaklaşımlar sağlayan bir direk mekanik fiksasyon materyalidir. Yüksek kuvveti ve biyolojik uyumluluğu olan polieterketon polimeridir. Biri distal, biri proksimal olmak üzere iki adet fiksasyon kolu ve merkez bölgesinde bir delik vardır. İki tendon demeti merkez delikten halka oluşturacak şekilde distale doğru geçirilir. Aperfix tam yerleştirildiğinde proksimal kollar bir planda sağa ve sola açılarak kanselöz kemiğe direk kenetlenir. Bu sırada distal kollar aynı plana dik bir şekilde açılır ve tendon demetlerini kemik tünel duvarlarına karşı dairesel bir şekilde komprese eder. Ehrensberger ve ark. çalışmasında domuz dizine aperfix uygulaması sonrasında ortalama 50 – 200 N' luk 1500 döngü sonrasında 1,6 mm tendon uzaması, 2,1 mm ankor hareketi ve 3,8 mm toplam yapı deplasmanı tespit edilmiştir. İnterferans vidaları, kros pinler ve kortikal askı malzemeleri ile 50 - 200 N 1000 - 1500 döngüsel yüklenme ile toplam yapı deplasmanı 2 - 5 mm (Kousa ve ark., 2003; Zantop ve ark., 2004), 150 N 100 - 2000 döngüsel yüklenme ile toplam yapı deplasmanı 2 - 11 mm ve 1,5 mm tendon uzaması (Milano ve ark., 2006; Speirs ve ark., 2010; Zhang ve ark., 2007) olarak saptanmıştır (143).

Çalışmamızdaki hastalarımızda femoral fiksasyonda Aperfix cihazı kullanılmıştır.

Tibial tünelin greft boyutundan 0,5 mm geniş oluşturulması, vida boyunu arttırmak, vida ölçüsünü tünel boyutuna göre kullanmak ve tüneldeki vida yerleşiminin konsantrik olması tibial tünel içi biyomekanik fiksasyonun geliştirilmesinde önemlidir. Dübel ile birlikte interferans vidasını kapsayan kombinasyon cihazları, tunel duvarına karşı greft üzerindeki radyal kuvvetleri ve kompresyonu arttırarak fiksasyon karakterlerini geliştirir. Dübelin görevi söylendiği grefti ayırmak, vidanın güvenli konsantrik yerleşimi ve tendon ile kemik arasında homojen sürtünmeyi sağlamaktır. Basit delik açmaya ek olarak bazı yerleştirme teknikleri, çevredeki kanselöz kemiğe impaksiyonu, tünel duvarı kemik hacmini

arttırmak ve takip eden fiksasyon kuvvetini arttırmak amacıyla tünel genişletilmesine dahil edilmiştir. Kortikal kemiğin tersine tüneli saran kanselöz kemiğin yoğunluğu daha azdır ve komprese olabilen bir çerçevesi vardır. Dunkin ve ark. istenilen tünel boyutlarına kadar seri genişlemenin, drillemeyle karşılaştırıldığında artmış kemik hacmiyle sonuçlandığını belirtmiştir. Bu özellik, cihazın tünel duvarına ve muhtemelen yumuşak dokuya daha sıkı fiksasyonuna imkan verir. Dunkin ve ark. domuz tibiasında, Rittmeister insan kadavrası tibiasında, seri genişletmenin biyomekanik fiksasyon özelliklerinde belirgin fark oluşturmayacağını belirtmiştir. Fakat insan ve hayvan kadavrası ile yapılmış 2 çalışmada fiksasyon özelliklerinde genişlemenin faydalı etkileri bildirilmiştir. Dunkin ve ark. kemik mineral yoğunluğu yüksek olan kemikte genişlemenin daha az etkili olduğunu raporlamıştır ki bu, ÖÇB rekonstruksiyonu uygulanmış tipik popülasyondan daha yaşlı kadavra kullanılan Cain ve ark. çalışması gibi çalışmalardaki faydalı etkilerle açıklanabilir. Walsh ve ark., retrograd emilebilir vida, sütür - düğme askı aparatı ve kombinasyon cihazını domuz tibiasında parmak ekstansör tendonu ile biyomekanik olarak karşılaştırmıştır. En yüksek kopma yükü değerleri hepsi için benzer bulunmuştur (144).

Aglietti ve ark, KPtK kullandıkları ÖÇB rekonstruksiyonlarında tibial tünel fiksasyonu iki farklı seviyede uygulanmıştır. Tibial tünel greft fiksasyonları bir interferans vidası ile tibia plato seviyesinde veya plato distalinde uygulanmış ve her iki grup için aynı femoral tünel fiksasyon yöntemi kullanılmıştır. Hareket açıklığında, ön-arka laksisitede, semptomlarda ve subjektif değerlendirme sonuçlarında iki tedavi arasında fark olmadığı fakat tibial tünel genişlemesinin tibial platoda fiksasyon uygulanan grupta daha az (% 23 - % 43) görüldüğü belirtilmiştir (141). Magen ve ark. çalışmasında interferans vidası, washerloc ve tandem washer karşılaştırılmıştır. Wsherloc ve tandem washer sertlikleri 506 N/mm ve 414 N/mm ile interferans vidasından belirgin yüksek bulunmuştur. Tibial tünelde daha az yoğunluktaki kanselöz kemikte fiksasyonu sağlayan interferans vidasına göre tibial

tünelde daha distale (Washerloc) veya kortikal kemiğe (Washer) uygulanarak daha fazla yüklenme verimi ve daha az kaymanın oluşturulabileceği belirtilmiştir (145).

Çalışmamızda kullanılan Aperfix sisteminde hamstring tendon otogreftinin tibial fiksasyonu emilebilir interferans vidası ile sağlanmaktadır.

ÖÇB rekonstruksiyonu komplikasyonları, cerrahi prosedürle ilişkili ameliyat esnasında ve ameliyat sonrasında olabilir. Ameliyatta greft alımı, greft yerleştirilmesi, greft fiksasyonu ile ilişkili komplikasyonlar görülürken ameliyat sonrasında ise diz önü ağrısı, patella kırığı ve patellar tendon yırtığı, femur kırığı, kas güçsüzlüğü, greftin yırtılması, hareket kısıtlılığı gibi komplikasyonlar görülebilir.

Hamstring tendon alımı daha çok teknik bağımlıdır. Tendon sıyrıcı ile geçilmeden peritendinöz yapışıklıklar rahatlatılmalıdır. Eğer tibial tünel drilizasyonu anteriordan uygulanırsa ekstansiyonda sıkışma oluşur. İnterkondiler notchun posterior görüşünde başarısızlık aşırı anteriorda femoral tünel yerleşimine sebep olur. En sık yapılan hata femoral tüneli fazla anteriora yerleştirmektir. Bu da fleksiyonu kısıtlayarak greftin gerilmesine ve yırtılmasına sebep olur. İnterkondiler notchun arka sınırını doğru belirlemek elzemdir. İnterkondiler notchun yaklaşık 1 cm önündeki 'resident ridge' tecrübesiz kişide karışıklık yaratabilir. Bu kemik çıkıntı başlangıçta notchun arkası gibi görünebilir fakat muayene prob ile muayene edildiğinde arkada halen kemik olduğu netlik kazanır. Femoral tünelin arka kenarında 1 - 2 mm kemik köprü kalmalıdır. Yeterli fiksasyon için kemik tünelde en az 2 cm greftin bulunması gereklidir. İnterkondiler notch anteriorunda gelişen siklops adındaki skar yüzünden ekstansiyon kısıtlanabilir (146). ÖÇB rekonstruksiyonu sonrası siklops lezyonunun sıklığı tam bilinmemekle beraber yayınlarda artroskopik olarak % 1- % 9,8 arasında değişmektedir. Fibröz dokunun kaynağı bilinmemektedir. Forman ve Jackson oluşumunun, drilleme ve hazırlık sırasında oluşan debris tarafından tetiklendiğini savunmuştur. Alternatif bir oluşum

açıklaması ise genelde nodülün greft liflerine bir pedikül ile tutunmasından ileri gelir ki interkondiler notchtaki sıkışma sırasında hasarlanmış greft liflerinden ayrılan parçaların bu lezyonu oluşturduğunu savunur (155). ÖÇB kalıntısı tibiadan temizlenirse tünel drillemesi ile oluşan tuzak kapısı uzaklaştırılmış olur (146). Artroskopi olarak eksizyonu ve gerekirse notchplastisi uygulanması siklopsun tedavisidir. Recht ve ark. çalışmasında 5 hastada MR ile siklops tanınmış ve eksizyonu uygulandıktan sonra klinik düzelme sağlandığı bildirilmiştir (155).

Çalışmamızdaki ÖÇB rekonstruksiyonunda saha hazırlığı, greft alımı, greft hazırlığı, aperfiks sisteminin uygulanması, femoral ve tibial fiksasyonda herhangi bir komplikasyon ile karşılaşılmamıştır.

ÖÇB rekonstruksiyonu sonrası kemik tünelin genişlemesi ile ilişkili biyolojik faktörler allogreftte karşı yabancı madde bağışıklığı, spesifik olmayan bağışıklık cevabı, tünel içindeki zehirli ürünlerin sebep olduğu hücre nekrozu, ve drillemeden kaynaklanan sıcaklığın sebep olduğu nekroz olarak belirtilmiştir. Mekanik faktörler ise tünel duvarının stresten yoksun kalması, tüneldeki greftin hareketi, doğru olmayan tünel yerleşimi ve agresif rehabilitasyon olarak saptanmıştır. Nebelung ve ark. en az 2 yıllık izlediği hasta grubunda % 72 femoral tünel, % 38 tibial tünel genişlemesi görmüştür. Segawa ve ark. çalışmasında, daha kısa süre izlem ve daha yavaş rehabilitasyon sebebiyle tünel genişlemesi %37 görülmüştür. Simonian ve ark. da 3 ve 12 aylık takipler arasında tünel genişlemesinin değişmediğini belirtmiştir (147). L' Insalata ve ark. izlem süresi uzunluğu ile tünel genişlemesi arasında ilişki olmadığını belirtmiştir (154). Peyrache ve ark. tünel genişlemesinin ameliyat sonrası 3. ayda gösterildiğini ve 3. ay ile 2. yıl arasında belirgin bir şekilde değişmediğini belirtmiştir (147). Clatworthy ve ark. da tünel genişlemesinin 4. ayda görüldüğünü ve 6. ay ile 12. ay arasında ilerlemediğini belirtmiştir. Ayrıca tünel genişlemesinde, yükselen sitokinlerin, greft nekrozunun, tendon-kemik ara yüzünün eklem sıvısı ile blokajının, greft şişmesinin yarattığı basınç etkisinin, bungy jumping ve silecek

etkisinin oluşturduğu mikrohareket etkisinin altı çizilmiştir (149). Jansson ve ark. tünel genişlemesinin takip radyografilerinde iyi seçilen sklerotik sınırlar ile son bulunduğunu raporlamıştır (153). L' Insalata ve ark. ÖÇB rekonstruksiyonu sonrası tünel genişlemesinin, tünel ve greft bütünleşmesi öncesindeki doğal bir süreç olabileceğini belirtmiş ve bu durumu kemik yapılanmasında kayma olarak adlandırmıştır. Endobutton tekniğinin fiksasyon noktasının diz ekleminde daha uzak bir mesafede olduğunu bu yüzden KPK ile karşılaştırıldığında silecek etkisi yüzünden tibial tarafta tünel genişlemesi oluşturduğunu bildirmiştir (154). Nebelung ve ark. farklı diz açılarıyla ilişkili devamlı değişen germe kuvvetleri sonrasında greft mikro hareketlerinin görüldüğünü ve greftin delik kenarlarındaki hareketinin sürtünmeye sebep olduğunu raporlamıştır (147). Siebold çalışmasında 25 hastaya dört tünelli çift demetli hamstring grefti ile endobutton CL uygulamış ve 1 yıl sonraki MR takibinde ortalama olarak her tibial tünelde % 43, her femoral tünelde AM demette % 35, PL demette % 48 tünel genişlemesi tespit etmiştir (148). Höher ve ark. KPK tekniğinde distaldeki kemik bloğun tendondan daha kalın olduğunu ve kemik tünel içerisindeki proksimal ölü boşlukta eklem hareketiyle birlikte tendonun transvers hareketinin silecek etkisi oluşturduğunu belirtmiştir. Ayrıca tibiaya nazaran femurdaki uzun tünel sebebiyle tendonun uzunlamasına akstaki bungee etkisinin, fiksasyon sahalarının birbirinden uzak olması ve elastik materyaller kullanılmasına bağlı olduğunun altı çizilmiştir (150). Buclow ve ark. çalışmasında interferans vidası kullanımının ortalama olarak % 75 tibial ve femoral tünel genişlemesine sebep olduğu belirtilmiştir (151). Webster ve ark., ÖÇB rekonstruksiyonu sonrası 4. ayda saptanan tünel genişlemesinin 1. ve 2. yıllarda belirgin bir değişim göstermediği belirtilerek hamstring greft ile görülen genişlemenin KPtK' da görülenden daha sık ve daha fazla olduğunu belirtmişlerdir (152).

Çalışmamızda ÖÇB rekonstruksiyonu uygulanmış olan hastalarımızın 6 ay ile 2 yıl arasında poliklinik kontrollerinde alınan iki yönlü diz kontrol radyografilerinde

femoral tünel genişliğinin ortalama olarak 12, 68 tibial tünel genişliğinin ortalama olarak 13, 53 olduğu tespit edilmiştir. Bu veriler ile en başta 9 mm olan femoral ve tibial tünel boyutları göz önüne alınarak femoral tünel genişliğinin % 40, tibial tünel genişliğinin % 50 arttığı tespit edilmiştir. Bu değerler endobutton ve interferans vidasının kullanıldığı çalışmalarda saptanan tünel genişlemesi değerleri ile benzerdir. Hastalarımıza rutin olarak 4. - 6. ay, 1. sene ve 2. sene tünel genişlemesi ölçümü yapılmadığı için bu konuda hastalarımız ile ilgili yorum yapamadık.

McDevit ve ark. B rekonstruksiyonu sonrası breys kullanımı ile tekrar yaralanmadan korunma arasında net kanıtlı ilişki olmadığını raporlamıştır. Swirtun ve ark. ameliyat edilmemiş B yaralanmalı hastalarda breys kullanımının instabilite hissini azalttığını fakat gün be günlük aktivitelerdeki şikayetleri arttırdığını belirtmiştir. Wright ve ark. B rekonstruksiyonu sonrasında breys kullanımının ek tedavi değerinin olmadığını belirtmiş, Andersson ve ark. bu sonucu desteklemiştir. Birmingham ve ark. ameliyat sonrasında sert diz breysi kullanımının ölçülen sonuçlarda neopren breys kullanımına bir üstünlük sağlamadığını saptamıştır. Hiemstra ve ark. B rekonstruksiyonu sonrası ilk 14 gün içinde immobilize edilen hastalar ile mobilize hastalar arasında ağrı ve ikincil sonuçlar açısından fark olmadığını tespit etmiştir. Mayr ve ark. su dolu yumuşak breys ile sert breysi karşılaştırmış ve yumuşak breys kullanılan grupta daha yüksek ameliyat sonrası IKDC, Tegner aktivite ve Lysholm diz skorları ve daha az efüzyon saptamıştır. Sert breys kullanılan grupta belirgin olarak daha fazla ekstansiyon kaybı bulunmuştur. Diz hareket açıklığı, diz laksitesisi ve uyluk atrofisinde belirgin fark saptanmamıştır. Stanley ve ark. ekstansiyon breysinın alt ekstremitte hareketlerini tekrar yaralanma ihtimalini azaltacak şekilde düzenlediğini ve bu yüzden kullanılması gerektiğini belirtmiştir. Kruse ve ark. ile Lobb ve ark. ameliyat sonrası breys kullanımının ek yarar sağlamadığını saptamıştır. Meuffels ve ark. instabilite semptomları olan, ameliyat edilmeyen veya ameliyatı tercih etmeyen hastalarda breysin

kullanılabileceğini belirtmiştir. Saka ise güvenini zor kazanan, korumacı ve endişeli hastalarda breysin sadece 1 - 2 haftalığına kullanmayı tercih ettiğini bildirmiştir (162).

Çalışmamızda ÖÇB rekonstruksiyonu uygulanan hastalarımıza ameliyat sonrası breys kullanılmıştır. Fakat ameliyat sonrası birinci gün itibarı ile spor hekimliği reabilitasyon programı ile birlikte breys sadece koruyucu vasıfta kullanılmıştır. Dolayısı ile kliniğimizde ÖÇB rekonstruksiyonu uygulanan hastalara Saka' nın benzeri bir yaklaşımda bulunmaktadır.

Ligament rekonstruksiyonuyla birlikte diz rehabilitasyonu, istenilen sonuçlara ulaşmakta kritik bir öneme sahiptir. İdeal rehabilitasyon programı, ligamentin biyolojik ve mekanik özelliklerine uygun oluşturulur (156). Birçok araştırmacı ameliyat sonrası ÖÇB rehabilitasyonun öncelikli amacının diz hareket genişliğinin tam restorasyonu olduğunu altını çizmiştir. ÖÇB rehabilitasyonun erken aşamasında simetrik olarak hareket genişliğinin restorasyonunun, uzun dönem hareket genişliğinin sürekliliğinde çok önemli olduğu bulunmuştur. Güç ve hareket genişliğinin erken restorasyonu, hastanın erken hareketini ve ilerleyen rehabilitasyon fazlarında daha etkin yer almasını hızlandıracaktır. Beynnon ve ark. ameliyat sonrası ÖÇB rehabilitasyonunda diz laksitesisi, klinik değerlendirme, propiosepsiyon, fonksiyonel performans ve uyuk gücü parametrelerinde hızlandırılmış programların rutin programlardan farkı olmadığını raporlamıştır. Shelbourne hızlı tam ekstansiyon ile bunun devamlılığının faydasını araştırmış ve ÖÇB greftinin remodelizasyonu sonrasında devam eden ROM kaybının uzun dönem radyografik osteoartritik değişikliklerle ilişkili olabileceğini belirtmiştir. Christensen ve ark. diz laksitesisi ve subjektif IKDC skorlarının birincil sonuçlarında, ROM ve pik izometrik kuvvet değerler farklılıklarının sekonder sonuçlarında, ÖÇB rekonstruksiyonu sonrası agresif ve agresif olmayan rehabilitasyon arasında fark olmadığını bulmuşlardır. Saka da çalışmasında ameliyat sonrası erken dönemde ROM egzersizlerinin ne

zaman başlanacağına kesin olmamasına rağmen erken ekstansiyon ve fleksiyon hareket açıklığının sağlanmasının artrofibrozis riskini azalttığına bilindiğini ve kendilerinin de hastalarına ilk 2 - 3 haftada tam ROM kazandırdıklarını, bu yaklaşımın tedavide bir komplikasyon olmayan hastayı cesaretlendirdiğini belirtmiştir (162). Bugün kullanılan rehabilitasyon programları agresif veya hızlandırılmış egzersiz protokolleridir (157). Erken hareket ve ağırlık yüklenmeli hızlandırılmış rehabilitasyon programı ÖÇB rehabilitasyonu sonrasında eklem kontraktürünün ve kas atrofisinin azaltılmasında başarıyla uygulanmıştır (161).

Çalışmamızda hastalarımız, ÖÇB rekonstruksiyonu sonrasında spor hekimliği takibinde hızlandırılmış rehabilitasyon programına alınmıştır. Hastalarımızın uyguladıkları rehabilitasyon programlarının diz eklemine erken ROM kazandırdığı, hastayı cesaretlendirdiği tespit edilmiştir.

Pereira ve ark. KPK ve hamstring tendonlarıyla yapılan ÖÇB rekonstruksiyonları sonrasında uygulanan rehabilitasyon programlarında ulaşılan sonuçları bir meta analizde derlemiştir. KPK ve hamstring tendon ile uygulanan ÖÇB rekonstruksiyonlarında klinik ve fonksiyonel sonuçların benzer olduğu, daha az agresif rehabilitasyon yapılmasının faydalı olduğu ve hamstring tendonları kullanıldıysa iskiotibial kasların güçlendirilmesine daha çok çaba harcanması gerektiği belirtilmiştir. Drogset ve ark. 58 KPtK, 57 hamstring tendon ile, Ejerhed ve ark. 34 KPtK, 37 HT ile, Hejjine ve Werner 34 KPtK, 34 HT ile, Taylor ve ark. 32 KPtK, 32 HT ile ÖÇB rekonstruksiyon uyguladıkları hastalarda, HT grubunda rehabilitasyonda daha az agresif olunması gerektiğini ve iskiotibial kasları kuvvetlendirme egzersizlerinin bulunması gerektiğini, belirtmiştir. Ayrıca KPtK grubunda daha az laksisite bulunduğu, sporcuların daha iyi bir seviyede spora döndüğü ve HT grubunda yürüme sırasında daha az komplikasyon ve rahatsızlık hissi bulunduğu saptanmıştır. Holm ve ark. 28 KPtK, 29 HT ile ÖÇB rekonstruksiyon uyguladıkları hastalarda ise klinik bir fark bulunmamıştır (156).

Angoules ve ark. HT ve KPtK ile rekonstrkte edilmiş ÖÇB' lerde ameliyat sonrası proprioepsiyonu karşılaştırmış ve eklem pozisyon hissi ile pasif hareketin fark edilme eşiği değerlerinde greft grupları arasında beligin istatistik fark olmadığını belirtmiştir (162).

Standart rehabilitasyon programları tipik olarak konsantrik ve ekzantrik egzersizleri içerir (159). Ekzantrik kas kasılması merdiven inme, koşma ve sandalyeye oturma gibi birçok aktivitenin parçasıdır. Ostering ve ark. ekzantrik izokinetik egzersizlerin, tekrarlayan kuvvetli ekstansör konsantrik tork kapasitesine sahip olup konsantrik harekete göre birim kuvvetle daha az kas aktivasyonu üreterek daha az enerji sarfiyatı yaratması sebebiyle ÖÇB rekonstruksiyonu uygulanmış hastalarda elzem olduğunu belirtmiştir (164). Kınıklı ve ark. çalışmasında otojen HT ile ÖÇB rekonstruksiyonu uygulanan hastalara standart ÖÇB rehabilitasyonuna progresif ekzantrik ve konsantrik çalışmalar eklenmiştir. Lysholm diz skalası, vertikal sıçrama testi, tek bacak sıçrama mesafesi testi ve sorgulama testlerinde, diz ekstansörleri ve fleksörlerinin izokinetik güçleri hariç, yalnız başına standart ÖÇB rehabilitasyon programına nazaran fonksiyonel sonuçlarda gelişme sağlanmıştır (159). Gerber ve ark. ÖÇB rekonstruksiyonunu takip eden 3. haftada eklenen ekzantrik egzersizler ile 1. yıl sonunda normal bir rehabilitasyon programına göre kuadriseps ve gluteus maksimus hacminin % 50 fazla olduğu görülmüştür (163).

Kuadriseps ve hamstring kas güçsüzlüğü ÖÇB yaralanması ve rekonstruksiyonu sonrasında sık görülür. Rehabilitasyon programları, kısıtlanmış hareket açıklığını, ağırlık vermeyi ve kas gücünü geliştirici geleneksel programlar ve özellikle ameliyat sonrasında hızlı tam ekstansiyonu sağlayan, uyluk için konsantrik ve ekzantrik kontraksiyonu kombine eden, açık kinetik zincir egzersizlerini içeren agresif programlara ayrılır (157). Fitzgerald ve ark. göre kapalı zincir egzersizler açık zincir egzersizlerle karşılaştırıldığında daha güvenli ve fonksiyoneldir. Seto ve ark. açık ve kapalı zincir egzersizlerinin rehabilitasyonu ve güçlenmeyi sağlamada

beraber bulunabileceğinden bahsetmiştir. Bynum ve ark çalışmasında ÖÇB yaralanmasının rehabilitasyonunda kapalı zincir egzersizlerinin açık zincir egzersizlerle karşılaştırıldığında gelişmiş eklem kinematiklerini sağladığını belirtmiştir. Kvist ve ark. kapalı zincir egzersizlerin açık zincir egzersizlerden daha az anterior tibial translasyon oluşturduğunu bildirmiştir. Heijne ve ark. HT ile erken açık zincir egzersizlerin geç kapalı zincir egzersizlerden daha fazla laksisite oluşturduğunu raporlamıştır. Mikkelsen ve ark. açık ve kapalı zincir egzersizlerin beraber uygulanmasının yalnız başına kapalı zincir egzersiz uygulamasına göre daha büyük kuadriseps torku dönüşü ve spora daha hızlı bir dönüş sağladığını belirtmiştir. Tagesson ve ark. açık zincir reaksiyonların kapalı zincir reaksiyonlarından daha fazla kuadriseps gücü kazanımı sağladığını raporlamıştır. Glass ve ark. açık zincir egzersizlerin ameliyat sonrası 6. haftada başlanması gerektiği fikrine ulaşmıştır. Meuffels ve ark. kapalı zincir egzersizlerin sadece rehabilitasyonun erken döneminde kullanılması gerektiğini belirtmiştir. Saka' nın çalışmasında ameliyat sonrası erken kapalı zincir egzersizleri başlangıcında dikkatli olunması gerektiğine dikkat çekilmiştir (162). Dragicevic ve ark. çalışmasında hızlı rehabilitasyon programı uygulanmış ve rehabilitasyon programı uygulanmayan hastalara göre modifiye tegner lysholm skorlarının belirgin yüksek ve fonksiyonel sonuçların daha iyi olduğu tespit edilmiştir. Son çalışmalarda uygun egzersiz programının ameliyat sonrası 7. haftada kapalı ve özellikle açık kinetik zincir güç egzersizlerini içermesi gerektiği belirtilmiştir (157).

Beard ve ark. refleks hamstring kontraksiyon gecikmesinin ÖÇB yetmezliği olan dizde sağlam dize göre belirgin şekilde fazla olduğunu, dizin fonksiyonel instabilitesinin refleks hamstring kontraksiyonundaki gecikmeyle direk ilişkili olduğunu, refleks hamstring kontraksiyon gecikmesindeki göreceli artışın propriosepsiyonun ölçüsü olduğunu ve kronik ÖÇB yetmezliği olan hastalarda objektif bir bilgi sağlayabileceğini, konservatif takip etkinliğinin veya cerrahi

ihtiyacının belirlenebileceğini belirtmiştir (166). Bazı çalışmalar, ÖÇB rekonstruksiyonu uygulanmış dizlerdeki uzun dönem sonuçlarda diz fonksiyonlarının erken iyileşmesinin önemli bir belirleyici olduğunu vurgulamıştır. Dahası derin duyu ve nöromuskuler kontrolün sonuçlar üzerindeki etkisinden de bahsedilmiştir. Yaralanma riskini en aza indirmek ve müsabakaya başarılı dönüş şansını arttırmak için lerleyici nöromuskuler kontrol programı uygulanmalıdır (158). Hewett ve ark. denge tahtası egzersizlerinin ameliyat sonrası dönemde erkenden başlanabileceğini belirtmiştir. Proprioseptif egzersizlerin hastanın yere basmaya başlaması ile eş zamanlı başlaması gerektiğinden bahsedilmiştir. Thacker ve ark. nöromuskuler ve proprioseptif egzersizlerin diz yaralanmalarından korunmada önemli bir faktör olduğunu belirtmiştir. 2005 tarihli bir çalışmada ÖÇB cerrahisi sonrası erken proprioseptif kordinasyon egzersizlerinin nöromuskuler performans değerlerindeki etkisinin tek bacak duruş, tek bacak sıçrama, 6. hafta, 4. ay, 6. ay, 9. ay ve 12. ay Lysholm ve Tegner testleri ile belirgin istatistiksel yüksek korelasyon gösterdiği gösterilmiştir. Cooper ve ark ÖÇB rekonstruksiyonu sonrası erken dönemde proprioseptif ve denge egzersizleri uygulayan hastalar ile güçlendirme egzersizi yapan hastalardaki etkileri karşılaştırmıştır. Güçlendirme egzersizi uygulayan grupta daha iyi Cincinnati skorları ve hastaya spesifik fonksiyonel skorların görüldüğünü saptamış ve ameliyat sonrası erken dönemde güçlendirme egzersizlerinin proprioseptif egzersizlerden daha faydalı olabileceğini belirtmiştir. Fakat her güçlendirme egzersizinin proprioepsiyonla ilişkili özelliğinin, her proprioseptif egzersizin güçlendirmeye ilişkili özelliğinin bulunmasından dolayı bu ayrımı yapmak zordur. Saka' nın çalışmasında açık olarak tanımlanmış proprioseptif egzersizlere başlama zamanı olmadığını; kendine güvenin yeniden kazanılmasının, ağrı mevcudiyetinin ve egzersiz için gönüllülüğün denge egzersizlerine başlama zamanını etkileyen faktörler olduğu belirtilmiştir (162).

Çalışmamızda ÖÇB rekonstruksiyonu uygulanmış olan hastalarımıza ameliyat sonrasında beş fazlı rehabilitasyon programı uygulandı. Birinci faz egzersizlerinde en önemli amaç tam diz ekstansiyonunu sağlamak olarak belirlendi ve aktif diz ekstansiyonundan kaçınıldı. Üç hafta süreyle hamstring kaslarını zorlayacak germe egzersizlerinden kaçınıldı ve aktif fleksiyon egzersizleri ağrı sınırında yaptırıldı. Cerrahi sonrası 1. gün hastaya tolere edebildiği kadar ayakta basma eğitimi verildi ve 3 haftada tam yük basma sağlandı. İkinci fazda 4. haftadan itibaren 90° - 40° aktif diz ekstansiyonuna ve dirençli düz bacak kaldırma egzersizlerine başlandı. 60° - 0° aralığında dirençsiz bacak bastırma (leg press) , 0° - 30° aralığında çömelme egzersizleri, öne ve yana 15 cm' lik basamağa çıkma yaptırıldı. Bu fazda derin duyu egzersizleri uygulamaya başlandı. Üçüncü fazda ortalama olarak 10. haftada tam açılı açık kinetik zincir ekstansiyon egzersizlerine başlandı. Tek ayak üzerinde denge egzersizleri uygulandı. Dördüncü fazda kapalı ve açık kinetik zincir egzersizlerine direnç artırılarak devam edildi. 2 km hafif düz koşu ile başlatılıp normal koşu ile devam edildi. Tek ayakla yana ve çapraz sıçrama uygulandı. Spora dönüşün sağlanacağı beşinci fazda egzersiz programı spor hareketlerinin endişesiz yapılabilmesi, sportif aktivitelerin gerektirdiği güç ve fleksibilitiyi kazandırmak amacı güdüldü. Kuvvetlendirme egzersizlerine devam edildi ve kondisyon artırıldı. Sağlam bacakla karşılaştırıldığında kuadriseps kas gücü % 80, hamstring kas gücü %80, sıçrama testleri %85 oranına ulaşıldı ise spora dönüşe karar verildi. Sonuç olarak izokinetik egzersizler; kapalı ve açık kinetik zincir kullanılarak, artan şiddette uygulandı.

Kinezyofobi, ÖÇB rekonstruksiyonu sonrası sportif aktivitelere engel olma potansiyeli taşıyan bir psikolojik değişkendir. Kvist ve ark. ÖÇB rekonstruksiyonu sonrası 4. yılda yaralanma öncesi sporlarda yer alan hastalara göre aktivite seviyesi azalmış hastalarda kinezyofobi skorlarının artmış olduğunu tespit etmiştir (160). Morrey ve ark. rehabilitasyondaki belirgin duyu durumu değişikliklerinin zayıf

psikolojik ve fiziksel sonuçları etkileyen bir faktör olabileceğini belirtmiştir. Pantano ve ark. motivasyonu da kapsayan psikolojik faktörlerin cerrahiye takip eden aktivite seviyesini etkilediğini vurgulamıştır (158). Kinezyofobinin değerlendirilmesi için Tampa kinesiofobi skalasını kullanılmıştır. Bizim serimizde Tampa skorumuz $41 \pm 5,3$ idi. Kvist ve ark' larının 3 yıl boyunca takip ettikleri kemik patellar tendon kemik grefti ve hamstring tendon grefti kullanılan hastalarda Tampa kinesiofobi skorları 17 ± 6 idi (168). Bizim çalışmamızdaki Tampa kinesiofobi skoru daha yüksek çıkmış olup, bunun sebebinin bizim serimizde hastaların daha erken dönemde değerlendirilmesi olabileceği düşünülmüştür.

Hesagawa ve ark. ÖÇB rekonstruksiyonunu takiben ameliyat sonrası 2. günden 4. aya kadar nöromuskuler elektrik uyarımını tatbik etmiştir. Ameliyat sonrası erken nöromuskuler elektrik uyarımının, ölçümlerde 3. ay diz ekstansiyon kuvveti geri kazanımına yardımcı olduğunu raporlamışlardır. Dahası kontrol grubuyla karşılaştırıldığında nöromuskuler elektrik uyarımının uygulandığı grupta vastus lateralis ve kalf kalınlığının ameliyat sonrası 4. haftada belirgin arttığı saptanmıştır. Bir çalışmada ÖÇB cerrahisi sonrası farede nöromuskuler elektrik uyarımının gen ekspresyonunu modifiye ederek kas atrofisini geciktirdiği, kuadriseps kasında atrojen ve miyostatin birikimini azalttığını ve ameliyat sonrası 3. günde atrofiden koruduğunu fakat 7. ve 15. günlerde atrofiye etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Saka' nın yaklaşımı ise hastaların istemli kasılmaya ek olarak nöromuskuler elektrik uyarımını kas atrofisini engellemek için kullanımı şeklindedir (162).

Hastalarımızda da ameliyat sonrası erken dönemde, atrofiden koruyucu etkisinden faydalanmak amacıyla rutin olarak kuadriseps kasına nöromuskuler elektrik uyarımı tatbik edilmiştir.

Cerrahideki ve rehabilitasyondaki gelişmelerle ön görülen diz fonksiyonları restorasyonu sezilebilirken son çalışmalar bu ÖÇB rekonstruksiyonlarının cerrahi sonrası % 20 ile % 50 arasında aynı spora dönemediğini raporlamıştır. Bunların % 10 ile % 70' i yaralanma öncesi spora düşük düzeyde veya belirgin fonksiyonel hasar ile devam ederler (160). Gobbi ve Francisco' nun çalışmasında ÖÇB rekonstruksiyonu uygulanan hastaların % 65 oranında aynı sportif aktiviteye aynı seviyede döndüğünü fakat hastaların % 24' ü aktivite seviyesini azaltmış ve % 11' i sporu tamamen bırakmıştır. Hastaların % 36,4' ünde kondropati sebebi veya tibial fiksasyon sahasında devam eden ağrı, % 54,6' sinde yeni yaralanma, güç kaybı ve cerrahiyle ilişkisi olmayan sebepler ve % 9' unda ekstansiyon kaybı yaralanma öncesi aktivite seviyesini sürdürmemeye sebebi olmuştur. Jarvinen ve ark. ile Candello ve ark. çalışmalarında ÖÇB rekonstruksiyonu sonrası % 53 ve % 40 oranlarında spora dönüş tespit etmiştir. Nakayama ise 50 genç sporcunun ÖÇB rekonstruksiyonu sonrasında % 92 oranında spora döndüğünü bildirmiştir. Tüm bu çalışmalarda KPtK ya da HT kullanılmıştır (158). Aglietti ve ark., yaralanma öncesi düzeye standart hızlandırılmış rehabilitasyon programıyla, hamstring grubundaki sporcuların % 50' sinin, KPtK grubundaki sporcuların % 66' sının döndüğünü belirtmiştir. Shelbourne ve ark. sporcuların spora daha erken ve güvenilir dönebilmesi için daha hızlı bir sporcu rehabilitasyon programının gerekliliğini belirtmiştir (161).

ÖÇB rekonstruksiyonu uyguladığımız 20 kişilik hasta grubumuzun 4' ü (% 20) sportif aktiviteleri bırakmış, 12' si (% 60) aktivite düzeyini kısıtlayarak spora dönmüş, 2' si (% 10) aynı sportif aktiviteye aynı düzeyde dönmüş, 2' si (% 10) profesyonel spora dönmüştür. Spora dönüş oranımız önceki çalışmalar ile benzerdir.

ÖÇB yaralanmalarını ve rekonstruksiyonlarını değerlendirmede Lysholm skorlaması en sık kullanılan diz skorlama sistemidir. Cincinnati diz skorlama sistemi ise bu yaralanmalarda sık kullanılan diğer bir diz skorlama sistemidir (167). Bu amaçla Lysholm diz skorunu, Cincinnati diz skorunu, Tegner aktivite skorunu

kullandık. Kendi serimizde ortalama takip süresi $15,4 \pm 6$ ay olan hastaların Lysholm skoru ortalama $91,2 \pm 9,2$ iken; Cincinatti skoru ise $90,3 \pm 10,5$ idi. Arne ve ark'larının hamstring tendon otoplastikini kullanarak yaptığı ÖÇB rekonstrüksiyonu sonuçlarında ise Cincinatti diz skorları 6. ayda $81,4$; 12. ayda $87,1$; 2. yılda ise $87,8$ idi (118). Otojen çift katlı hamstring tendon kullanılarak artroskopik ÖÇB rekonstrüksiyonu yapılan 52 hastalık bir seride de hastaların ortalama takip süreleri $20,5$ idi ve Lysholm sonuçları $90,8$ idi (103). Semitendinöz greftin tek bant ile çift bant kullanımının karşılaştırıldığı 3 yıllık takip sonuçlarına göre Lysholm skorları tek bant kullanılan grupta $93,3 \pm 1,6$ iken çift bant kullanılan grupta ise $92,8 \pm 1,96$ olarak bulunmuştu (169). Patellar tendon oto greftinin kullanıldığı başka bir çalışmada ise ortalama $16,2 \pm 9,8$ ay takip sonrası Lysholm diz skoru $93,5 \pm 6,7$ bulundu (170). Hastaların aktivite skorlarının değerlendirilmesinde Tegner aktivite skorlaması kullanıldı. Bizim serimizde Tegner aktivite skor ortalaması $5,8 \pm 1,5$ idi. Karasel ve ark'larının çalışmasında Tegner aktivite skoru ortalama $5,1$ idi. Serbest ve ark'larının çalışmasında $4,8$ iken Gobbi ve ark'larının serisinde ise tek bant semitendinöz greft kullanılan hastalarda Tegner aktivite skoru $6,73$ iken, çift bant semitendinöz greft kullanılanlarda Tegner aktivite skoru $7,10$ idi (103, 169, 170).

Postoperatif erken dönemden itibaren eklem hareket açıklığının (EHA) kazanılması hedeflenir. Hastaların EHA değerlendirildiğinde bizim çalışmamızdaki opere taraf fleksiyon EHA'sı $130^\circ \pm 11,5^\circ$, sağlam taraf fleksiyon EHA'sı $131,7^\circ \pm 8^\circ$ olup, istatistiksel olarak iki diz arasında anlamlı fark yoktu. Opere taraf ekstansiyon EHA'sı $1,3^\circ \pm 2^\circ$, sağlam taraf ekstansiyon EHA'sı 0° idi ve istatistiksel anlamlı fark vardı. Karasel ve ark serisinde ise EHA açısından anlamlı fark yoktu. Ortalama fleksiyon açısı opere dizde $138,2^\circ \pm 4,5^\circ$; sağlam dizde $139,0^\circ \pm 24,2^\circ$; ekstansiyon açısı opere dizde $10,1^\circ \pm 0,8^\circ$, sağlam dizde 0° idi (170). Gobbi ve ark'larının en az 3 yıl takip ettikleri serilerinde EHA'da anlamlı fark gözlenmemiş olup çift bant semitendinöz otoplastikini kullanılan hastalarda EHA'nın kazanılması için tek bant

semitendinöz otogreft kullanılan hastalara oranla daha fazla fizik tedavi seansı gerekmişti (169). Nakayama ve ark' nın semitendinous ve grasilis tendon greftini woven polyester ile kuvvetlendirerek yaptıkları ÖÇB rekonstruksiyonunun 1 yıllık takip sonuçlarında tam ekstansiyon ya da 3° den az kısıtlılık ve tam fleksiyon ya da 5° den az limitasyon bulunan hasta sayısı, 50 hastanın 48 idi. Bu seride EHA ortalaması ise $159,2° \pm 3,8°$ idi (161). Charles ve ark' larının patellar tendon otogrefti ile ÖÇB rekonstrüksiyonu uyguladığı 22 hastanın 19' unda simetrik diz ekstansiyonu tam kazanılmışken, 3 hastada 5° den az fleksiyon kontraktürü mevcuttu (171).

ÖÇB' nin post operatif rehabilitasyon sürecinde en önemli egzersizlerden biri denge egzersizidir. Hastalarımızın denge ölçümleri flamingo denge testi ile yapıldı. Flamingo denge testindeki hata sayısı opere tarafta $1,5 \pm 1,7$; sağlam tarafta $1,3 \pm 2$ olup olarak istatistiksel olarak fark yoktur.

Hastaların fonksiyonel durumları, kas kuvveti ve esneklik ölçümleri ile korele olmayabilir. Bu sebeple spora geri dönüş kararını verebilmek için çeşitli testler geliştirilmiştir. Tek adım sıçrama testi en sık kullanılan fonksiyonel testlerdendir (170). Hastanın maksimum efor ile 3 kez ileriye sıçraması istenir ve değer santimetre birimi ile kaydedilir (165). Sıçrama testlerinin normal ya da anormal olarak değerlendirilmesinde opere ekstremitenin sağlam bacakla yapılan ölçümlere olan oranı alınır. Bazı otörler sağlam bacağı oranla % 85' in üzerinde simetriyi, bazıları da % 90' ın üzerinde simetriyi yeterli bulmaktadır (172). Bizim serimizdeki tek adım sıçrama mesafesi opere tarafta $108 \pm 20,3$ cm iken; sağlam tarafta 123 ± 20 cm idi. Opere ve sağlam taraf arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardı. Bizim serimizde ekstremitte simetri indeksine göre değerlendirildiğinde 6 kişinin indeksi % 85'in altında, 9 kişinin de % 85' in üzerinde idi. Karasel ve ark. tek adım sıçrama mesafesi ölçümünde hastalarının % 68,4' ünün ekstremitte simetri indeksinde en az % 85'e ulaştığını bildirilmiştir (170). Katayama ve ark.'nın çalışmasında da fonksiyonel

performans değerlendirilmiş, hastalarda sağlam tarafa göre tek adım sıçrama ve dikey sıçrama mesafesinin belirgin azaldığı gösterilmiştir (173). Diğer bir çalışmada ise patellar tendon ile rekonstrükte edilip ortalama 53 hafta takip sonucunda hastalarda tek adım sıçrama mesafesinde sağlam tarafa göre anlamlı bir fark bulunmuştur (174). Wilk ve ark'larının ortalama 26 hafta takip ettikleri 50 hastanın 26' sında ekstremitte simetri indekslerine göre tek adım sıçrama testi % 85' den iyi iken, 24' ünde kötüydü. (175) Wilk ve ark' larının ekstremitte simetri indeksi % 85' den yüksek olan hasta oranı %53 iken bizim çalışmamızda bu oran % 60 idi.

Çalışmamızda proprioseptif ölçümleri aktif ve pasif olarak 30°, 45° ve 75° lerde uyguladık. Opere ile sağlam tarafın kıyaslandığı tüm derecelerde istatistiksel olarak anlamlı fark bulamadık.

Karasel ve ark.'ları yaptığı çalışmada 40°, 20° ve 5° deki eklem pozisyon hissinde sağlam bacakla ameliyatlı bacak arasında bir fark bulamamışlardır (170). Roberts ve ark' ları 30° de kemik tendon kemik grefti ile ortalama 2 yıl önce opere edilen hastalarda ölçtükleri aktif propriosepsiyonda anlamlı bir fark bulamamışlardır.(176)

Chouteau ve ark.' ları parsiyel ÖÇB rekonstrüksiyonundan 2 yıl sonra, 13 tane kemik tendon kemik ve 2 tane hamstring otogrefti olan serilerinde, 30°, 60° ve 90° ölçtükleri aktif ve pasif propriosepsiyon değerlerinde sağlam bacağına göre anlamlı fark bulamamışlardır.(177)

İzokinetik kas kuvveti ölçümü günümüzdeki en iyi kas kuvveti ölçümüdür ve kas kuvvetini objektif olarak değerlendirebilir (178). Biz çalışmamızda 60°/sn ve 240°/sn açısal hızlarda izokinetik kas kuvvet ölçümleri yaptık. Ekstansör zirve torku, kiloya orantılanmış ekstansör zirve torku, ekstansör başlangıç zirve torku, kiloya orantılanmış ekstansör başlangıç zirve torku ve ekstansör toplam yapılan iş

değerlerinde sağlam tarafa göre opere tarafta anlamlı düşüklük tespit edildi. Fleksör tarafta ise fleksör başlangıç zirve torku ve kiloya orantılanmış fleksör başlangıç zirve torku değerlerinde anlamlı fark vardı. Diğer fleksör ölçüm değerlerinde anlamlı fark yoktu.

Karasel ve ark' nın patellar tendon otogrefti ile ÖÇB rekonstrüksiyonun fonksiyonel sonuçları değerlendirmelerinde sadece 60°/sn açısal hızdaki izokinetik kuadriseps kas kuvvetinde ekstansiyonda anlamlı olarak azalma saptamış olup, kuadriseps 240°/sn açısal hızdaki, hamstring 60°/sn ve 240°/sn açısal hızdaki kas kuvvetlerinde fark bulamamışlardı (170). Charles ve ark' ları patellar tendon otogrefti ile opere olan 22 hastayı 22 ± 12 aylık takip etmişler ve sonucunda sadece 60°/sn açısal hızdaki ölçümlerde kontrol grubuna göre izokinetik kudriceps kas kuvvetinde zayıflık olsa da bu istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. 180°/sn ve 240°/sn açısal hızlardaki kuadriceps kas kuvveti ölçümlerinde ise bir fark mevcut değildi. Kuadriceps kas kuvveti boya ve kiloya göre orantılandığında, kuadriseps kas kuvveti ÖÇB opere olan tarafta 60°/sn açısal hızda anlamlı derecede az iken, yüksek hızlarda anlamlı bir fark yoktu. İzokinetik hamstring kuvvetinde ise Newton - metre olarak ölçüldüğünde veya kilo ve boya göre normalize edildiğinde opere taraf ile sağlam grup arasında anlamlı bir fark yoktu (171). Diğer bir çalışmada ise patellar tendon ile rekonstrükte edilen ve ortalama 53 hafta takip edilen hastalarda ekstansör zirve tork ölçümünde sağlam tarafa göre anlamlı bir fark bulunmuştur (174). Skarpas ve ark' larının hamstring tendon otogrefti ile rekonstrüksiyon yaptıkları hastalarda izokinetik fleksör kas kuvvetlerinde 2 yıl sonra bile zayıflık gösterilmiştir. Literatürde ilk 1 yılda kas fonksiyonlarının restore edilemediğine dair görüş birliği vardır, bizim bulgularımızda bu yöndedir.(179)

6. SONUÇ

Ocak 2012 - Eylül 2014 tarihleri arasında ÖÇB rüptürü tanısı ile otolog çift katlı (dört band) hamstring tendon kullanılarak, tek insizyonlu artroskopik Aperfix tekniği ile ÖÇB rekonstrüksiyonu yapılan hastalarımızın klinik ve fonksiyonel olarak sonuçlarının değerlendirilmesi aşağıda sunulmuştur:

Ameliyat kararı verilirken, fizik muayenede saptanan instabilite bulguları, MR' da saptanan ÖÇB yetersizliği belirtileri, travma öncesi aktivite düzeyleri ve hastanın gelecekte istediği aktivite düzeyi, ÖÇB dışı ek patolojilerin mevcudiyeti gibi unsurlar göz önünde bulunduruldu.

Tüm hastalarımıza rekonstrüksiyon öncesi ameliyata artroskopi yapılarak başlandı ve ÖÇB dışı ek lezyonlar ortaya konuldu. 10 hastada (% 50) izole ÖÇB lezyonu bulunmaktayken, 7 hastada (% 35) medial menisküs yırtığı, 3 hastada (% 15) lateral menisküs yırtığı, 2 hastada (% 10) medial ve lateral menisküs yırtığı, 2 hastada medial femoral kondropati olduğu tespit edildi.

Hastaların Lysholm skoru ortalama $91, 2 \pm 9, 2$ olarak saptandı. Hastaların 12' si (% 60) mükemmel, 4' ü (% 20) iyi sonuç alan grupta yer almaktaydı.

Cincinatti skoru ise ortalama $90, 3 \pm 10, 5$ olarak saptandı. Hastaların 17' si (% 85) mükemmel, 3' ü (% 15) iyi sonuç alan grupta yer almaktaydı.

Uygulanan pasif Lachman, pivot-shift ve ön çekmece testlerinde hiçbir hastada 10 mm' nin üzerinde deplasman tespit etmedik. Menisküs lezyonuna yönelik McMurray ve Apley testleri uygulandı. İki hasta hariç diğer tüm hastaların muayeneleri normal kabul edildi.

Hastalarımızın spor hekimliği tarafından, geçirilen ÖÇB ameliyatının en az 6 ay sonrasında sağlam bacak ile karşılaştırmalı olarak kaydedilen eklem hareket açıklığı, tek bacak sıçrama testi, flamingo denge testi, izokinetik kas gücü ölçümü ve

proprioepsiyon ölçümü sonuçları değerlendirilmiştir. Ekstansiyonda eklem hareket açıklığında opere ve sağlam bacak arasında istatistiksel fark olduğu tespit edilmiştir. Flamingo denge testinde istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmazken; tek bacak sıçrama testi değerlerinde ise opere tarafta istatistiksel olarak anlamlı düşüklük saptanmıştır. Cybex cihazı ile proprioepsiyon ölçümlerinde sağlam ve opere taraf arasında istatistiksel fark saptanmamıştır. İzokinetik kas kuvveti ölçümlerinde; fleksiyon zirve torku, kiloya orantılanmış zirve torku ve fleksiyondaki toplam iş haricindeki tüm ölçümlerde istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır.

Hastaların direkt röntgenogramları incelendiğinde 2 hastamızda evre 1 – 2 dejenerasyon saptanmıştır. Ayrıca femoral ve tibial tünel genişlemesi incelenmiş olup; ortalama femoral tünel genişliğinin 12, 68 olduğu, ortalama tibial tünel genişliğinin ise 13, 53 olduğu tespit edildi. Bu veriler ile en başta 9 mm olan femoral ve tibial tünel boyutları göz önüne alınarak femoral tünel genişliğinin % 40, tibial tünel genişliğinin % 50 arttığı tespit edilmiştir.

Sonuç olarak otolog çift katlı (dört band) hamstring tendon kullanılarak yapılan tek insizyonlu artroskopik Aperfix tekniği ile ÖÇB rekonstrüksiyonu etkili ve güvenilir bir yöntem olup; düşük komplikasyon oranları ve başarılı fonksiyonel sonuçları açısından tercih edilebilir bir tekniktir.

7. ÖZET

2012 - 2014 Arasında Süleyman Demirel Üniversitesi Hastanesi' nde Aperfix Yöntemi ile Uygulanmış Ön Çapraz Bağ Rekonstruksiyonlarında Klinik ve Fonksiyonel Sonuçlarımız

Süleyman Demirel Üniversitesi Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniğinde, Ocak 2012 - Eylül 2014 tarihleri arasında ön çapraz bağ lezyonu tanısı konulan 20 hasta çalışmaya dahil edildi. Hastaların tümü (% 100) erkekti. Yaş ortalaması 20 ile 47 arasında olmak üzere ortalama yaş 29, 55 idi.

Hastaların tümüne otojen çift katlı hamstring tendon grefti kullanılarak, tek insizyonlu Aperfix tekniği ile artroskopik rekonstrüksiyon uygulandı. Hastaların ortalama takip süresi 18, 75 ay (6 - 35) olarak bulundu.

Hastalara ameliyat sonrası 6 ay süre ile rehabilitasyon programı uygulandı. Hastaların Lysholm skoru ortalama $91, 2 \pm 9, 2$ olarak saptanırken; Cincinnati skoru ise ortalama $90, 3 \pm 10, 5$ olarak saptandı. Ameliyatın ardından en az 6 aylık iyileşme süreci sonrasında, sağlam ve opere bacak karşılaştırmalı kaydedilen eklem hareket açıklığı, tek bacak sıçrama testi, flamingo denge testi, izokinetik kas gücü ölçümü ve propriosepsiyon ölçümü sonuçları değerlendirilmiştir. İstatistiksel olarak anlamlı farklar saptanmasına rağmen bu durum hastaların takip süresinin kısalığına bağlanmıştır.

Çalışmamız sonucunda otolog çift katlı hamstring tendon kullanılarak yapılan tek insizyonlu Aperfix tekniği ile ön çapraz bağ lezyonlarının artroskopik rekonstrüksiyonunun etkili ve güvenilir bir yöntem olduğu ve düşük komplikasyon oranları ve başarılı fonksiyonel sonuçları açısından tercih edilebilir bir teknik olduğu kanaatine varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Aperfix, Ön çapraz bağ

SUMMARY

Our Clinical and Functional Anterior Crucial Ligament Reconstruction Results

with Aperfix System at Süleyman Demirel University between 2012 - 2014

Twenty patients were included in the study with the diagnosis of anterior cruciate ligament rupture between January 2012 – September 2011 in the department of Orthopaedics and Traumatology in Süleyman Demirel University Hospital.

Arthroscopic reconstruction was applied to all of the patients by single incision Aperfix technique with using autogenous double storey hamstring tendon graft. All of the patients (% 100) were male. Age of patients was ranging between 20 and 47 with a mean age of 29, 55. Patients mean follow up time was 18, 75 months (6 - 35).

A Rehabilitation programme was performed to the patients for a period of 6 months after surgery. Patients average Lysholm score was $91, 2 \pm 9, 2$ and average Cincinnati score was $90, 3 \pm 10, 5$. With minimum 6 recovery months after the operation; we found statistically significant values according to comparative measurement of the operated and intact knee range of motion, one leg hop test, flamingo balance test, isokinetic muscle test and proprioception test. But we thought that this significance is normal because of short following term.

As a conclusion of this study; arthroscopic reconstruction of anterior cruciate ligament lesions with single incision Aperfix technique using autologous double storey hamstring tendon graft is effective and reliable method. We believe that it can be a preferred technique because of the lower complication rates and excellent functional results.

Keyword: Aperfix, Anterior Cruciate Ligament

KAYNAKLAR

1. Roewer BD, Di Stasi SL, Snyder-Mackler L. Quadriceps strength and weight acceptance strategies continue to improve two years after anterior cruciate ligament reconstruction. *NIH* 2011; 44(10): 1948 – 1953.
2. Jarmuziewicz A, Snela S, Bielecki A, Dudek J, Bazarnik-Mucha K. Dynamics of the increase in strength and girth of quadriceps muscle after the reconstruction of anterior cruciate ligament. *Polish Orthopedics and Traumatology* 2014; 79: 71-76
3. Thomas AC, Villwock M, Wojtys EM, Palmieri-Smith RM. Lower Extremity Muscle Strength After Anterior Cruciate Ligament Injury and Reconstruction. *Journal of Athletic Training* 2013;48(5):610-620
4. Ardern CL, Webster KE. Knee flexor strength recovery following hamstring tendon harvest for anterior cruciate ligament reconstruction: a systematic review. *Orthopedic Reviews* 2009;1:e12
5. Risberg MA, Holm I, Myklebust G, Engebretsen L. Neuromuscular Training Versus Strength Training During First 6 Months After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Randomized Clinical Trial. *Physical Therapy* 2007;87:737-750
6. Ohi M, Uchio IY, Adachi Y, Sumen Y. The regeneration of sensory neurones in the reconstruction of the anterior cruciate ligament. *JBJS* 1999;81-B:902-6
7. Kruse LM, Gray B, Wright RW. Rehabilitation After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *JBJS* 2012;94:1737-48
8. Hoffman M, Schrader J, Koceja D. An Investigation of Postural Control in Postoperative Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Patients. *Journal of Athletic Training* 1999;34(2):130-136
9. Petersen W, Zantop T. Anatomy of the Anterior Cruciate Ligament with Regard to Its Two Bundles. *Clinical Orthopaedics And Related Research* 2006;454:35–47
10. Tandoğan N.R. Ön çapraz bağ cerrahisi. *Türk Spor yaralanmaları artroskopi ve diz cerrahisi derneği dergisi* 2002; 3:12-114
11. Phillips BB. Arthroscopy of Lower Extremity. Canale S T. *Campbell's Operative Orthopaedics*. 10th Ed, United States Of America. Mosby 2003; 2515-2612
12. Özdemir H, Yıldırım A, Ürgüden M, Gür S, Aydın A.T. Kemik-Patellar Tendon-Kemik Grefti İle Yapılan Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonlarının Orta Dönem Sonuçları. *Artroplastik Artroskopik Cerrahi / Turkish Journal Of Arthroplasty And Arthroscopic Surgery*, 1999;(10)2:129-136
13. Fu FH, Shen W, Starman JS, Okeke N, Irrgang JJ. Primary anatomic double-bundle anterior cruciate ligament reconstruction a preliminary 2-year prospective study. *American Orthopaedic Society for Sports Medicine* 2008;3:75-91
14. Biçer EK, Lustig S, Servien E, Selmi TAS, Neyret P. Current knowledge in the anatomy of the human anterior cruciate ligament. *Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy* 2010;18:1075-1084
15. Dienst M, Burks RT, Greis PE. In: Gladstone JN, Andrews JN. *Anatomy and biomechanics of the anterior cruciate ligament*. *Orthopedic Clinics of North America* 2002;33:605-620

16. Hürel C, Çelebi G. Ön çapraz bağın anatomik ve biyomekanik özellikleri ve diz kinematikiindeki rolü. *Acta Orthop Traumatol Turc* 1999;33:369-373
17. Kweon C, Lederman ES, Chhabra A, Fanelli GC. The multiple Ligament İnjured Knee A Practical Guide to Management. XVII, 2013;17-27
18. Lippert LS. *Clinical Kinesiology and Anatomy* fourth edition. F.A. Davis Company Philadelphia 2006;251-261
19. Ellison AE, Berg EE. Embryology, Anatomy and Function of the Anterior Cruciate Ligament. *Orthopedic Clinics of North America* 1985;16(1):3-19
20. Altınel E, Özdemir H. Ön çapraz bağ yaralanmalarında doğal seyir. *Acta Orthop Traumatol Turc* 1999;33:381-384
21. Alturfan A, Atalar AC. Ön çapraz bağ yaralanmalarında klinik, görüntüleme ve katitatif enstrümanlı ölçüm. *Aca Orthop Traumatol Turc* 1999;33:374-380
22. McNally G. In: Van Hoenacker, Maas M, Gielen JL. *Imaging of Sport Injuries Germany* 2007:283-292
23. Aydın AT. Ön çapraz bağ yaralanmasının tedavisinde endikasyonlar; Hasta seçimi. *Acta Orthop Traumatol Turc* 1999;33:385-388
24. Yercan H, Aydoğdu S. Ön çapraz bağ yaralanmalarının konservatif tedavisi. *Acta Orthop Traumatol Turc* 1999;33:389-395
25. Aslan A, Özer Ö, Baydar ML, Yorgancıgil H, Özerdemoğlu RA, Aydoğan NH. Ön çapraz bağ yaralanmaları: otogreft ve allogreft seçenekleriyle cerrahi tedavi klinik sonuçları etkiler mi? *Ulus Travma Acil Cerrahi Dergisi* 2012;18(2):153-161
26. Köstem L, Aydınok H. Ön çapraz bağ akut yaralanmalarında primer tamir (Destekli veya desteksiz). *Acta Orthop Traumatol Turc* 1999;33:396-400
27. Alparslan B, Özkan İ. Ön çapraz bağ yaralanmalarında allogreft ile rekonstruksiyon. *Acta Orthop Traumatol Turc* 1999;33:419-423
28. Gür S. Greft seçimi. *Acta Orthop Traumatol Turc* 1999;33:401-404
29. Göğüş A, Lobenhoffer P, Tcherne H. Allogreft ile diz çapraz bağ rekonstruksiyonu. *Acta Orthop Traumatol Turc* 1993;27:318-323
30. Taşer Ö. Ön çapraz bağ rekonstruksiyonunda kemik bloklu patellar tendon kullanımı. *Acta Orthop Traumatol Turc* 1999;33:405-411
31. Miller SL, Gladstone JN. Graft selection in anterior cruciate ligament reconstruction. *Orthopedic Clinics of North America* 2002;33:675-683
32. Azar FM, Beaty JH, Calandruccio JH, Canale ST, Carnesale PG, Cleveland KB In: Canale ST. *Campbell's Operative Orthopaedics* 10. Edition 2007;2253-2282
33. Bal E, Taşkıran E. Hamstring tendonlarıyla ön çapraz bağ rekonstruksiyonu. *Acta Orthop Traumatol Turc* 1999;33:412-418
34. Martin SD, Martin TL, Brown CH. Anterior cruciate ligament graft fixation. *Orthopedic Clinics of North America* 2002;33:685-696

35. Lind M, Feller J, Webster KE. Bone Tunnel Widening After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Using EndoButton or EndoButton Continuous Loop. *The Journal of Arthroscopic and Related Surgery* 2009;25(11):1275-1280
36. Beynonn BD, Johnson RJ, Abate JA, Fleming BC, Nichols CE. Treatment of Anterior Cruciate Ligament Injuries. *The American Orthopaedic Society for Sports Medicine* 2005:1579-1602
37. Gillquist J, Messner K. Anterior Cruciate Ligament Reconstruction and the Long Term Incidence of Gonarthrosis. *Sports Medicine* 1999;27(3):143-156
38. Fu FH, Bennet CH, Lattermann C, Ma CB. Current Trends in Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *The American Journal of Sports Medicine* 1999;27(6):821-830
39. Acavedo RJ, Rivera-Vega A, Miranda G, Micheo W. Anterior Cruciate Ligament Injury: Identification of Risk Factors and Prevention Strategies. *American College of Sports Medicine* 2014;13(3):186-191
40. Nakase J, Tsuchiya H, Kitaoka K. Contralateral anterior cruciate ligament injury after anterior cruciate ligament reconstruction: a case controlled study. *Sports Medicine, Arthroscopy, Rehabilitation, Therapy&Technology* 2012;4:46
41. Ejazi A, Madadi F, Madadi F, Boreiri M. Comparison of Femoral Fixation Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Acta Medica Iranica* 2013;51(7):444-448
42. Schreiber VM, Illingworth KD, Mejia HA, Fu FH In: Bhandari M. Anterior Cruciate Ligament Injury. *Evidence Based Orthopedics First Edition* 2012:812-821
43. Lohmander LS, Englund PM, Dahl LL, Roos EM. The Long-term Consequence of Anterior Ligament and Meniscus Injuries. *The American Journal of Sports Medicine* 2007;35(10):1756-1769
44. Ireland ML. Anterior Cruciate Ligament Injury in Female Athlete: Epidemiology. *Journal of Athletic Training* 1999;34(2):150-154
45. Griffin LY, Albohm MJ, Arendt EA, Bahr R, Beynonn BD, DeMaio M et al. Understanding and Preventing Noncontact Anterior Cruciate Ligament Injuries. *American Orthopaedic Society for Sports Medicine* 2006;34(9):1512-1532
46. Arendt EA, Agel JA, Dick R. Anterior Cruciate Ligament Injury Patterns Among Collegiate Men and Women. *Journal of Athletic Training* 1999;34(2):86-92
47. Gwinn DE, Wilckens JH, McDevitt ER, Ross G, Kao T. The Relative Incidence of Anterior Cruciate Ligament Injury in Men and Women at the United States Naval Academy. *The American Journal of Sports Medicine* 2000;28(1):98-102
48. Peterson JR, Krabak BJ. Anterior Cruciate Injury-Mechanism of Injury and Strategies for Injury Prevention. *Phys Med Rehabil Clin N Am* 2014:813-828
49. Woodford-Rogers B, Cyphert L, Denegar CR. Risk Factors for Anterior Cruciate Ligament Injury in High School and College Athletes. *Journal of Athletic Training* 1994;29(4):343-346

50. Olsen O, Myklebust G, Engebretsen L, Bahr R. Injury Mechanism for Anterior Cruciate Ligament Injuries in Team Handball. *The American Journal of Sports Medicine* 2004;32(4):1002-1012
51. Agel J, Arendt E, Bershadsky B. Anterior Cruciate Ligament Injury in National Collegiate Athletic Association Basketball and Soccer. *The American Journal of Sports Medicine* 2005;33(4):524-531
52. Myklebust G, Maehlum S, Holm I, Bahr R. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports* 1998;8:149-153
53. Uhorchak JM, Scoville CR, Williams GN, Arciero RA, Pierre PS, Taylor DC. Risk Factors Associated with Noncontact Injury of Anterior Cruciate Ligament. *The American Journal of Sports Medicine* 2003;31(6):831-842
54. Söderman K, Pietila T, Alfreson H, Werner S. Anterior cruciate ligament injuries in young females playing soccer at senior levels. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports* 2002;12:65-68
55. Mountcastle SB, Postner M, Kragh JF, Taylor DC. Gender Differences in Anterior Cruciate Ligament Injuries in a Young, Athletic Population. *The American Journal of Sports Medicine* 2007;35(10):1635-1642
56. Cochrane JL, Lloyd DG, Butfield A, Seward H, McGvern J. Characteristic of anterior cruciate ligament injuries in Australian football. *Journal of Science and Medicine in Sports* 2007;10:96-104
57. Krosshaug T, Nakame A, Boden BP, Engebretsen L, Smith G, Slauterbeck JR et al. Mechanism of Anterior Cruciate Ligament Injury in Basketball. *The American Journal of Sports Medicine* 2007;35(3): 359-367
58. Koga H, Nakame A, Shima Y, Iwasa J, Myklebust G, Engebretsen L et al. Mechanism for Noncontact Anterior Cruciate Ligament Injuries. *The American Journal of Sports Medicine* 2010;38(11):2218-2225
59. DeMorat G, Weinhold P, Blackburn T, Chudik S, Garret W. Aggressive Quadriceps Loading Can Induce Noncontact Anterior Cruciate Ligament Injury. *The American Journal of Sports Medicine* 2004;32(2):477-483
60. Gerritsen KGM, Nachbauer W, van den Bogert AJ. Computer Simulation of Landing Movement in Downhill skiing: Anterior Cruciate Ligament Injuries. *Journal of Biomechanics* 1996;29(7):845-854
61. Colby S, Francisco A, Yu B, Kiekendall D, Finch M, Garrett W. Electromyographic and Kinematic Analysis of Cutting Maneuvers. *The American Journal of Sports Medicine* 2000; 28(2):234-240
62. Vaishya R, Hasija R. Joint hypermobility and anterior cruciate ligament injury. *Journal of Orthopaedic Surgery* 2013;21(2):182-4
63. Hewett TE, Myer GD, Ford KR. Anterior Cruciate Ligament Injuries in Female Athletes. *The American Journal of Sports Medicine* 2006;34(2):299-311
64. Myer G, Ford K, Paterno MV, Nick TG, Hewett TE. The Effects of Generalized Joint Laxity on Risk of Anterior Cruciate Ligament Injury in Young Female Athletes. *The American Journal of Sports Medicine* 2008;36(6):1073-1080
65. Shimokochi Y, Shultz SJ. Mechanism of Noncontact Anterior Cruciate Ligament Injury. *Journal of Athletic Training* 2008;43(4):396-408

66. Anderson AF, Dome DC, Gautam S, Mark H, Rennert GW. Correlation of Anthropometric Measurements, Strength, Anterior Cruciate Ligament Size and Intercondylar Notch Characteristic to Sex Differences in Anterior Cruciate Ligament Tear Rates. *The American Journal of Sports Medicine* 2001;29(1):58-66
67. Wojtys EM, Huston LJ, Boynton MD, Spindler KP, Lindenfeld TN. The Effect of the Menstrual cycle on Anterior Cruciate Ligament Injuries in Women as Determined by Hormone Levels. *The American Journal of Sports Medicine* 2002;30(2):182-188
68. Prodromos CC, Han Y, Rogowski J, Joyce B, Shi K. A meta-analysis of the Incidence of Anterior Cruciate Ligament Tears as a Function of Gender, Sport and a Knee Injury-Reduction Regimen. *The Journal of Arthroscopic and Related Surgery* 2007;23(12):1320-1325
69. Pujol N, Bianchi MPR, Chambat P. The Incidence of Anterior Cruciate Ligament Injuries Among Competitive Alpine Skiers. *The American Journal of Sports Medicine* 2007;35(7):1070-1074
70. Porat A, Roos EM, Roos H. High prevalence of osteoarthritis 14 years after an anterior cruciate ligament tear in male soccer player: a study of radiographic and patient relevant outcomes. *Ann Rheum Dis* 2004;64:269-273
71. Beard DJ, Kyberd PJ, Fergusson CM, Dodd CAF. Proprioception after rupture of the anterior cruciate ligament. *The Journal of Bone and Joint Surgery* 1993;75-B(2):311-315
72. Smith JP, Barrett GR. Medial and Lateral Meniscal Tear Patterns in Anterior Cruciate Ligament-Deficient Knees. *The American Journal of Sports Medicine* 2001;29(4):415-419
73. Murrell GAC, Maddali DS, Horovitz L, Oakley SP, Warren RF. The Effects of Time Course After Anterior Cruciate Ligament Injury in Correlation with Meniscal and Cartilage Loss. *The American Journal of Sports Medicine* 2001;29(1):9-14
74. Shelbourne KD, Gray T. Results of Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Based on Meniscus and Cartilage Status at the Time of Surgery. *The American Journal of Sports Medicine* 2000;28(4):446-452
75. Qiestad BE, Engebretsen L, Storheim K, Risberg MA. Knee Osteoarthritis After Anterior Cruciate Ligament Injury. *The American Journal of Sports Medicine* 2009;37(7):1434-1443
76. Lohmander LS, Östenberg A, Englund M, Roos H. High Prevalence of Knee Osteoarthritis, Pain and Functional Limitations in Female Soccer Players Twelve Years After Anterior Cruciate Ligament Injury. *Arthritis&Rheumatism* 2004;50(10) 3145-3152
77. Roos H, Adalberth T, Dahlberg L, Lohmander S. Osteoarthritis of the knee after injury to the anterior cruciate ligament or meniscus: the influence of time and age. *Osteoarthritis and Cartilage* 1995;3:261-267
78. Maletius W, Messner K. Eighteen to Twenty four Year Follow up After Complete Rupture of the Anterior Cruciate Ligament. *The American Journal of Sports Medicine* 1999;27(6):711-717
79. Palm HG, Bergenthal G, Ehry P, Schwarz W, Schmidt R, Friemert. Functional ultrasonography in the diagnosis of acute anterior cruciate ligament injuries: A field study. *The Knee* 2009;16:441-446

80. Ptasznik R, Feller J, Bartlett J, Fitt G, Mitchell A, Hennessy O. The Value of Sonography in the Diagnosis of Traumatic Rupture of the Anterior Cruciate Ligament of the Knee. *American Journal of Roentgenology* 1995;164:1461-1463
81. Larsen LPS, Rasmussen OS. Diagnosis of acute rupture of the anterior cruciate ligament of the knee by sonography. *European Journal of Ultrasound* 2000;12:163-167
82. Gebhard F, Authenrieth M, Strecker W, Kinzi L, Hehl G. Knee surg, Sports Traumatol, Arthrosc 1999;7:166-172
83. Friedman L, Finlay K, Jurriaans E. Ultrasound of the knee. *Skeletal Radiology* 2001;30:361-377
84. Stevens J.K, Dragoo J.L. Anterior Cruciate Ligament Tears and Associated Injuries. *Top Magn Reson Imaging* 2006;17(5):347-362
85. Graham GP, Johnson S, Dent CM, Fairclough JA. Comparison of clinical tests and the KT1000 in the diagnosis of anterior cruciate ligament rupture. *Joint Sport Medicine* 1991;25(2):96,97
86. Liu SH, Osti L, Henry M, Bocchi L. The Diagnosis of Acute Complete Tears of the Anterior Cruciate Ligament. *J Bone Joint Surgery* 1995;77-B:586-588
87. Brunstein EM. Anterior Cruciate Ligament Injuries: A Comparison of Arthrographic and Physical Diagnosis. *American Journal of Roentgenology* 1982; 138:423-425
88. Falcigli F, Mastantuoni G, Guzzanti V. Second Fracture wit anterior cruciate ligament tear in an adolescent. *Journal of Orthopaedics and Traumatology* 2008;9:167-169
89. Brandser EA, Riley MA, Berbaum KS, El-Khoury GY, Bennet DL. MR imaging of Anterior Cruciate Ligament Injury: Independent Value of Primary and Secondary Signs. *American Journal of Roentgenology* 1996;167:121-125
90. Robertson PL, Schweitzer ME, Bartolozzi AR, Ugoni A. Anterior Cruciate Ligament Tears: Evaluatin of Multipl Signs with MR Imaging. *Radiology* volume 193 1994:829-834
91. McCauley TR, Moses M, Kier R, Lynch J.K, Barton JW, Jokl P. MR Diagnosis of Tears of Anterior Cruciate Ligament of the Knee: Importance of Ancillary Findings. *American Journal of Roentgenology* 1994;162:115-119
92. Tung GA, Davis LM, Wiggins ME, Fadale PD. Tears of the Anterior Cruciate Ligament: Primary and Secondary Signs at MR Imaging. *Radiology* 1993;188:661-667
93. Chan WP, Peterfy C, Fritz RC, Genant HK. MR Diagnosis of Complete Tears of the Anterior Cruciate Ligament of the Knee: Importance of Anterior Subluxation of the Tibia. *American Journal of Roentgenology* 1994;162:355-360
94. Gentili A, Seeger LL, Yao L, Do HM. Anterior Cruciate Ligament Tear: Indirect signs at MR Imaging. *Radiology* 1994;193:835-840
95. Vellet AD, Lee DH, Munk PL, Hewett L, Eliasziw M, Dunlavy S et all. Anterior Cruciate Ligament Tear: Prospective Evaluation of Diagnostic Accuracy of Middle and High Field Strength MR Imaging at 1,5 and 0,5 T. *Radiology* 1995;197:826-830

96. Kosaka M, Nakase J, Toratani T, Ohashi Y, Kitaoka K, Yamada H et al. Blique coronal and sagittal MRI for diagnosis of anterior cruciate ligament tears and evaluation of anterior cruciate ligament remnant tissue. *The Knee* 2014;12:54-57
97. Vande Berg BC, Lecouvet FE, Poilvache P, Dubuc JE, Maldague B, Malghem J. Anterior Cruciate Ligament Tears and Associated Meniscal Lesions: Assessment at Dual-Detector Spiral CT Arthrography. *Radiology* 2002;223:403-409
98. Ha TPT, Li KCP, Beaulieu CF, Bergman G, Ch'en IY, Eller DJ et al. Anterior Cruciate Ligament Injury: Fast Spin-Echo MR Imaging with Arthroscopic Correlation in 217 Examinations. *American Journal of Roentgenology* 1998;170:1215-1219
99. Lee JK, Yao L, Phelps CT, Wirth CR, Czajka J, Lozman J. Anterior Cruciate Ligament Tears: MR Imaging Compared with Arthroscopy and Clinical Tests. *Radiology* 1988;166:861-864
100. Casteleyn PP, Handelberg F. Non-operative Management of Anterior Cruciate Ligament Injuries in the General Population. *The journal of Bone&Joint Surgery* 1996;78-B:446-451
101. Vyas D, Semakula B, Elson LE. Anterior Cruciate Ligament Tear: Surgical Reconstruction Versus Nonsurgical Management. *American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation* 2012;4:1006-1014
102. Meisterling SW, Schoderbek RJ, Andrews JR. Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Operative Techniques in Sports Medicine* 2009;17:2-10
103. Serbest S, Tosun HB, Yılmaz E. Hamstring Ototgrefti ile Ön Çapraz Bağ Rekonstruksiyonu. *Fırat Tıp Dergisi* 2011;16(4):186-189
104. Özkan İ, Şavk ŞÖ, Çullu E, Alparslan B. Ön Çapraz Bağ Cerrahisinde Ototgreftler. *Acta Orthop Traumatol Turc* 1997;31:269-274
105. Nagda SH, Aaltobelli GG, Bowdry KA, Brewster CE, Lombardo SJ. Cost Analysis of Outpatient Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Autograft versus Allograft. *Clin Orthop Relat Res* 2010;468:1418-1422
106. Mather III RC, Koenig L, Kocher Mininder, Dall T, Gallo P, Scott DJ et al. Societal and Economic Impact of Anterior Cruciate Ligament Tears. *JBJS* 2013;95:1751-1759
107. Satku K, Kumar VP, Ngoi SS. Anterior Cruciate Ligament Injuries to Counsel or to Operate? *JBJS* 1986;68-B:458-461
108. Bek D, Tunay S, Baykal B, Özdemir S, Ateşalp AS. Ön Çapraz Bağ Ruptürlü Hastada Segond Kırığı. *Gülhane Tıp Dergisi* 2006;48:53-55
109. Akgün I. Ön Çapraz Bağ Yaralanmalarına Eşlik Eden Kıkırdak Lezyonlarına Yaklaşım. *Acta Orthop Traumatol Turc* 1999;33:430-434
110. Jansson KA, Linko E, Sandelin J, Harilainen A. A Prospective Randomized Study of Patellar versus Hamstring Tendon Autografts for Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *The American Journal of Sport Medicine* 2003;31(1):12-18
111. Barlett RJ, Clatworthy MG, Nguyen TNV. Graft Selection in Reconstruction of the Anterior Cruciate Ligament. *JBJS* 2001;83-B(5):625-634

112. Pinczewski LA, Lyman J, Salmon LJ, Russell VJ, Roe J, Linklater J. A 10 Year Comparison of Anterior Cruciate Reconstructions with Hamstring Tendon and Patellar Tendon Autograft. *The American Journal of Sport Medicine* 2007;35(4):564-574
113. Ejerhed L, Kartus J, Sernert N, Köhler K, Karlsson J. Patellar Tendon or Semitendinosus Tendon Autografts for Anterior Cruciate Ligament Reconstruction? *The American Journal of Sport Medicine* 2003;31(1):19-25
114. Spindler KP, Kuhn JE, Freedman KB, Matthews CE, Dittus RS, Harrell FE. Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Autograft Choice: Bone-Tendon-Bone versus Hamstring Does it Really Matter? A Systematic Review. *The American Journal of Sport Medicine* 2004;32(8):1986-1995
115. Anderson AF, Synder RB, Lipscomb AB. Anterior Cruciate Ligament Reconstruction A prospective Randomized Study of Three Surgical Methods. *The American Journal of Sport Medicine* 2001;29(3):272-279
116. Freedman KB, D'Amato MJ, Nedeff DD, Kaz A, Bach BR. Arthroscopic Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Metaanalysis Comparing Patellar Tendon and Hamstring Tendon Autografts. *The American Journal of Sport Medicine* 2003;31(1):2-11
117. Feller J, Webster KE. A Randomized Comparison of Patellar Tendon and Hamstring Tendon Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *The American Journal of Sport Medicine* 2003;31(4):564-573
118. Aune AK, Holm I, Risberg MA, Jensen HK, Steen H. Four-Strand Hamstring Tendon Autograft Compared with Patellar Tendon-Bone Autograft for Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *The American Journal of Sport Medicine* 2001;29(6):722-728
119. Corry IS, Webb JM, Clingeleffer AJ, Pinczewski LA. Arthroscopic Reconstruction of the Anterior Cruciate Ligament. *The American Journal of Sport Medicine* 1999;27(3):444-454
120. Adachi N, Ochi M, Uchio Y, Iwasa J, Kuriwaka M, Ito Y. Reconstruction of the Anterior Cruciate Ligament Single versus Double Bundle Multistranded Hamstring Tendons. *JBJS* 2004;86-B:515-520
121. Muneta T, Koga H, Mochizuki T, Ju YJ, Hara K, Nimura A. A Prospective Randomized Study of 4-Strand Semitendinosus Tendon Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Comparing Single Bundle and Double Bundle Techniques. *Journal of Arthroscopic and Related Surgery* 2007;23(6):618-628
122. Kondo E, Yasuda K, Azuma H, Tanabe Y, Yagi T. Prospective Clinical Comparisons of Anatomic Double Bundle versus Single Bundle Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Procedures in 328 Consecutive Patients. *The American Journal of Sport Medicine* 2008;36(9):1675-1687
123. Yagi M, Wong EK, Kanamori A, Debski RE, Fu FH, Woo SLY. Biomechanical Analysis of an Anatomic Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *The American Journal of Sport Medicine* 2002;30(5):660-666
124. Frobell RB, Roos EM, Roos HP, Ranstam J, Lohmander S. A Randomized Trial of Treatment for Acute Anterior Cruciate Ligament Tears. *The New England Journal of Medicine* 2010;363(4):331-342

125. Amis AA, Jakob RP. Anterior Cruciate Ligament Graft Positioning, Tensioning and Twisting. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy* 1998;6:2-12
126. Aglietti P, Buzzi R, Giron F, Simeone AJV, Zaccherotti G. Arthroscopic assisted anterior cruciate ligament reconstruction with the central third patellar tendon. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy* 1997;5:138-144
127. Howell SM. Principles for placing the tibial tunnel and avoiding roof impingement during reconstruction of a torn anterior cruciate ligament. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy* 1998;6:49-55
128. Siebold R, Ellert T, Metz S, Metz J. Tibial Insertions of the Anteromedial and Posterolateral Bundles of the Anterior Cruciate Ligament: Morphometry and Arthroscopic Landmarks and Orientation Model for Bone Tunnel Placement. *Journal of Arthroscopic and Related Surgery* 2008;24(2):154-161
129. Petersen W, Tretow H, Weimann A, Herbort M, Fu FH, Raschke M. Biomechanical Evaluation of Two Techniques for Double Bundle Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *The American Journal of Sport Medicine* 2007;35(2):228-234
130. Jarvela T. Double Bundle versus Single Bundle Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: a prospective, randomized clinical study. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy* 2007;15:500-507
131. Gadikota HR, Seon JK, Kozanek M, Oh LS, Gill TJ, Montgomery KD. Biomechanical Comparison of Single Tunnel Double Bundle and Single Bundle Anterior Cruciate Ligament Reconstructions. *The American Journal of Sport Medicine* 2009;37(5):962-969
132. Gadikota HR, Wu JL, Seon JK, Sutton K, Gill T, Li Guoan. Single Tunnel Double Bundle Anterior Cruciate Ligament Reconstruction *The American Journal of Sport Medicine* 2010;38(4):713-720
133. Musahl V, Plakseychuk A, VanScyoc A, Sasaki Tomoyuki, Debski RE, McMahon PJ. Varying Femoral Tunnels Between the Anatomical Footprint and Ligament Reconstructed Knee. *The American Journal of Sport Medicine* 2005;33(5):712-718
134. Abebe ES, Moorman CT, Dziedzic TS, Spritzer CE, Cothran RL, Taylor DC. Femoral Tunnel During Anterior Ligament Reconstruction. *The American Journal of Sport Medicine* 2009;37(10):1904-1911
135. Lee MC, Seong SC, Lee S, Chang CB, Park YK, Jo H et al. Vertical Femoral Tunnel Placement Results in Rotational Knee Laxity After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Journal of Arthroscopic and Related Surgery* 2007;23(7):771-778
136. Zantop T, Diermann N, Schumacher T, Schanz S, Fu FH, Petersen W. Anatomical and Nonanatomical Double Bundle Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *The American Journal of Sport Medicine* 2008;36(4):678-685
137. Yamamoto Y, Hsu W, Woo SL, Scyoc AH, Takakura Y, Debski RE. Knee Stability and Graft Function After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *The American Journal of Sport Medicine* 2004;32(8):1825-1832
138. Rue JP, Ghodadra N, Lewis PB, Bach BR. Femoral and Tibial Tunnel Position Using a Transtibial Drilled Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Technique. *Joint Knee Surgery* 2008;21(3):246-249

139. Zantop T, Wellmann M, Fu FH, Petersen W. Tunnel Positioning of Anteromedial and Posterolateral Bundle in Anatomic Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *The American Journal of Sport Medicine* 2008;36(1):65-72
140. Fu FH, Bennet CH, Ma B, Menetrey J, Lattermann C. Current Trends in Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *The American Journal of Sport Medicine* 2000;28(1):124-130
141. Beynnon BD, Johnson RJ, Abate JA, Fleming BC, Nichols CE. Treatment of Anterior Cruciate Ligament Injuries. *The American Journal of Sport Medicine* 2005;33(11):1751-1767
142. Kousa P, Jarvinen TLN, Vihavainen M, Kannus P, Jarvinen M. The Fixation Strength of Six Hamstring Tendon Graft Fixation Devices in Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *The American Journal of Sport Medicine* 2003;31(2):174-181
143. Ehrensberger M, Hohman DW, Duncan K, Howard C, Bisson L. Biomechanical Comparison of Femoral Fixation Devices for Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Using a Novel Testing Method. *Clinical Biomechanics* 28 2013:193-198
144. Aga C, Rasmussen MT, Smith SD, Jansson KS, LaPrade, Engebretsen L. Biomechanical Comparison of Interference Screws and Combination Screw and Shear Devices for Soft Tissue Anterior Cruciate Ligament Reconstruction on the Tibial Side. *The American Journal of Sport Medicine* 2013;41(4):841-848
145. Magen HE, Howell SM, Hull ML. Structural Properties of Six Tibial Fixation Methods for Anterior Cruciate Ligament Soft Tissue Grafts. *The American Journal of Sport Medicine* 1999;27(1):35-43
146. Allum R. Aspects of Current Management. Complications of Arthroscopic Reconstruction of the Anterior Cruciate Ligament. *JBJS* 2003 ;85-B:12-16
147. Segawa H, Omori G, Tomita S, Koga Y. Bone Tunnel Enlargement After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Using Hamstring Tendons. *Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy* 2001;9:206-210
148. Siebold R. Observations on Bone Tunnel Enlargement After Double Bundle Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Journal of Arthroscopic and Related Surgery* 2007;23(3):291-298
149. Clatworthy MG, Annear P, Bulow JU, Bartlett RJ. Tunnel Widening in Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: a Prospective Evaluation of Hamstring and Patella Tendon Grafts. *Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy* 1999;7:138-145
150. Höher J, Möller HD, Fu FH. Bone Tunnel Enlargement After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: Fact or Fiction? *Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy* 1998;6:231-240
151. Buclow JU, Siebold R, Ellermann A. A Prospective Evaluation of Tunnel Enlargement in Anterior Cruciate Ligament Reconstruction with Hamstrings: Extracortical versus Anatomical Fixation. *Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy* 2002;10:80-85
152. Webster KE, Feller JA, Hameister KA. Bone Tunnel Enlargement Following Anterior Cruciate Reconstruction: A Randomized Comparison of Hamstring and Patellar Tendon

Grafts with 2 Year Follow up. *Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy* 2001;9:86-91

153. Jansson KA, Harilainen A, Sandelin J, Karjalainen PT, Aronen HJ, Tallroth K. Bone Tunnel Enlargement After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction with the Hamstring Autograft and Endobutton Fixation Technique.

154. L'Insalata JC, Klatt B, Fu FH, Harner CD. Tunnel Expansion Following Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Comparison of Hamstring and Patellar Tendon Autografts. *Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy* 1997;5:234-238

155. Recht MP, Piraino DW, Cohen MAH, Parker RD, Bergfeld JA. Localized Anterior Arthrofibrosis(Cyclops Lesion) After Reconstruction of the Anterior Cruciate Ligament:MR Imaging Finding. *AJR* 1995;165:383-385

156. Pereira M, Vieira NS, Brandao ER, Ruaro JA, Grignet RJ, Frez AR. Physiotherapy After Reconstruction of Anterior Cruciate Ligament. *Acta Orthop Bras* 2012;20(6):372-375

157. Cvjetkovic DD, Jandric S, Bijeljic S, Palija S, Manojlovic S, Talic G. The Effects of Rehabilitation Protocol on Functional Recovery After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Med Arh.* 2014;68(5):350-352

158. Gobbi A, Francisco R. Factor Affecting Return to Sports After Anterior Cruciate Reconstruction with Patellar Tendon and Hamstring Graft: A Prospective Clinical Investigation. *Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy* 2006;14:1021-1028

159. Kınıklı Gİ, Yüksel İ, Baltacı G, Atay ÖA. The Effect of Progressive Eccentric and Concentric Training on Functional Performance After Autogenous Hamstring Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Randomized Controlled Study. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2014;48(3):283-289

160. Lentz TA, Tillman SM, Indelicato PA, Moser MW, George SZ, Chmielewski TL. Factor Associated with Function After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Sports Health* 2009;1(1):47-53

161. Nakayama Y, Shirai Y, Narita T, Mori A, Kobayashi K. Knee Functions and a Return to Sports Activity in Competitive Athletes Following Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *J Nippon Med Sch* 2000;67(3):172-176

162. Saka T. Principles of Postoperative Anterior Cruciate Ligament Rehabilitation. *World Journal of Orthopedics* 2014;5(4):450-459

163. Gerber JP, Marcus RL, Dibble LE, Greis PE, Burks RT, LaStayo P. Effects of Early Progressive Eccentric Exercise on Muscle Size and Function After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A 1 Year Follow up Study of a Randomized Clinical Trial. *Physical Therapy* 2009;89(1):51-59

164. Yoon T, Hwang J. Comparison of Eccentric and Concentric Isokinetic Exercise Testing After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Yonsei Medical Journal* 2000;41(5):584-592

165. Mattacola CG, Perrin DH, Gansneder BM, Gieck JH, Saliba EN, McCue FC. Strength, Functional Outcome and Postural Stability After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Journal of Athletic Training* 2002;37(3):262-268

166. Beard DJ, Kyberd PJ, Fergusson CM, Dodd CAF. Proprioception After Rupture of the Anterior Cruciate Ligament. *JBJS* 1993;75-B(2):311-315
167. Risberg MA, Holm I, Steen H, Beynon BD. Sensitivity to changes over time for the IKDC form, the Lysholm score, and the Cincinnati knee score A prospective study of 120 ACL reconstructed patients with a 2-year follow-up. *Knee Surg, Sports Traumatol, Arthrosc* 1999;7:152-159
168. Kvist J, Ek A, Sporrstedt K, Fear of re-injury: a hindrance for returning to sports after anterior cruciate ligament Reconstruction. *Good L. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2005;13:393-397
169. 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 Follow up? *Clin Orthop Relat Res* 2012;470:824-834
170. Karasel S, Akpınar B, S Gülbahar, Baydar M, El Ö, Pınar H, Tatari H, O Karaoğlan, Akalın E. Patellar tendon otogrefti ile ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu ve modifiye hızlandırılmış rehabilitasyon programı sonrasında klinik ve fonksiyonel sonuçlar ve propriyosepsiyon. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2010;44(3):220-228
171. Bush-Joseph CA, Hurwitz DE, Patel RR, Bahrani Y, Garretson R, Bach BR, Andriacchi P. Dynamic Function After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction with Autologous Patellar Tendon. *The American Journal of Sport Medicine* 2001;29(1):36-41
172. Gustavsson A, Neeter C, Thomee P, Silbernagel KG, Augustsson J, Thomee R, Karlsson J. A test battery for evaluating hop performance in patients with an ACL injury and patients who have undergone ACL reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2006;14:778-788
173. Katayama M, Higuchi H, Kimura M, Kobayashi A, Ha-tayama K, Terauchi M, et al. Proprioception and performance after anterior cruciate ligament rupture. *Int Orthop* 2004;28:278-281.
174. Petschnig R, Baron R, Albrecht M. The Relationship Between Isokinetic Quadriceps Strength Test and Hop Tests for Distance and One-Legged Vertical Jump Test Following Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* 1998;28(1):23-31
175. Wilk KE, Romaniello WT, Soscia SM, Arrigo CA, Andrews LR. The Relationship Between Subjective Knee Scores, Isokinetic Testing, and Functional Testing in the ACL-Reconstructed knee *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* 1994;20(2):60-73
176. Roberts D, Fridkn T, Stomberg A, Lindstrand A, Moritz W. Bilateral Proprioceptive Defects in Patients with a Unilateral Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Comparison between Patients and Healthy Individuals. *Journal of Orthopaedic Research* 2000;18:565-571
177. Chouteau J, Testa R, Viste A, Moyen B. Knee rotational laxity and proprioceptive function 2 years after partial ACL reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2012;20:762-766
178. Brand J Jr, Weiler A, Caborn DN, Brown CH Jr, Johnson DL. Graft fixation in cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med* 2000;28:761-74

179. Skarpas G, Karzis K, Drambalos E, Barbounakis N, Rossas H, Hahadakis N, Bourtzinakos T, Michos I. Isokinetic knee flexor strength after acl reconstruction with hamstring tendon autograft. *EEXOT* 2013;64(3):140-145

EKLER

TEGNER - LYSHOLM DİZ SKORU

<65 : ZAYIF

84 – 90 : İYİ

Geçtiğimiz 4 haftada ;

65 – 83 : YETERLİ >90 : MÜKEMMEL

1- AKSAMA (0 – 3 – 5 P)

- a- Hiçbir zaman
- b- Hafif ara ara
- c- Şiddetli ve sürekli

5- KİLİTLENME (0 – 2 – 6 – 10 – 15 P)

- a- Kilitlenme veya çekme hissi hiç yok
- b- Çekme hissi var fakat kilitlenme yok
- c- Ara ara kilitlenme var
- d- Sıklıkla kilitlenme var
- e- Kilitlenmiş diz eklemi mevcut

2- TAŞIMA (0 – 2 – 5 P)

- a- Gereksiz
- b- Koltuk değneği
- c- Ağırılık veremiyorum

6- ŞİŞLİK (0 – 2 – 6 – 10 P)

- a- Yok
- b- Şiddetli egzersiz ile
- c- Sıradan egzersizler ile
- d- Devamlı mevcut

3 – AĞRI (0 – 25 P)

- a- Hiçbir zaman
- b- Aşırı çabayla sürekli olmayan ve hafif
- c- Aşırı çaba ile belirgin
- d- 2 kilometreden fazla yürüyünce belirgin
- e- 2 kilometreden az yürüyünce bile belirgin
- f- Devamlı

7- BASAMAK ÇIKMA (0 – 2 – 6 – 10 P)

- a- Problem yok
- b- Hafif zedelenmiş
- c- Tek adım çıkılabiliyor
- d- Mümkün olmuyor

4- İNSTABİLİTE (0 – 25 P)

- a- Hiçbir zaman
- b- Atletik veya aşırı çaba gerektiren aktiviteler sırasında nadiren
- c- Atletik veya aşırı çaba gerektiren aktiviteler sırasında ara ara
- d- Günlük aktivitelerde ara ara
- e- Günlük aktivitelerde sık sık
- f- Devamlı

8- Çömelme (0 – 2 – 4 – 5 P)

- a- Problemsiz
- b- Hafif zedelenmiş
- c- 90 derece üzerinde değil
- d- Mümkün olmuyor

CİNCİNNATİ SKORLAMASI

	<30 : zayıf	55 – 79 : iyi
Geçtiğimiz 4 haftada ;	30 – 54 : yeterli	>80 : mükemmel

AĞRI ŞİDDETİ (0 - 20 P)

- a- Ağrısız normal diz, %100 performans
- b- Ağır iş veya çaba isteyen sporlar ile ara ara ağrı
tam anlamda normal olmayan diz
tolere edilebilir minör kısıtlılıklar
- c- Makul çalışma ile veya çaba gerektiren spor
aktiviteler ile koşarken ara sıra ağrı mevcudiyeti
- d- Hafif çalışma ile veya çaba gerektiren spor
aktiviteler ile yürürken, ayakta dururken
genellikle ağrı mevcudiyeti
- e- Spor yapmaya izin vermeyen
Yürüme ile oluşan
Dinlenme ile geçen belirgin ağrı
- f- Dinlenme ile geçmeyen devamlı ağrı

ATLAMA VE BURKULMA (1 – 5 P)

- a- Normal sınırsız zorlamalı
- b- Hafif problemlili, korumaya alınır
- c- Orta derece problemlili, zorlamalı sporlar yok
- d- Ciddi problemlili, tüm sporları etkiler
her daim korumaya ihtiyaç duyar
- e- Ciddi problemlili, birkaç adım koşulabilir

ŞİŞLİK (0 - 10 P)

- a- Şişlik yok
- b- Ağır çalışma veya spor ile oluşan
tolere edilebilir minör şişlik
- c- Ara ara hafif spor veya çalışma ile
Sık sık ağır spor veya çalışma ile oluşan
şişlik
- d- Hafif spor ve çalışmayı kısıtlayan
Nadiren yürümeyle ve hafif çalışma ile
oluşan şişlik
- e- Yürüme ve hafif çalışma ile oluşan
Dinlenme ile geçen şişlik
- f- Basit yürüme sırasında var olan
şiddetli şişlik

KOŞU (1 – 5 P)

- a- Normal sınırsız zorlamalı
- b- Hafif problemlili, yarı hızda
- c- Orta derece problemlili, 2-4 km
koşulabilir
- d- Ciddi problemlili, 1-2 blok koşulabilir
- e- Ciddi problemlili, sadece hafif sporlar
yapılır

BOŞLUĞA DÜŞME (0 - 20 P)

- a- Yok
- b- Ağır çalışma veya sporda ara sıra
Her sporda hafif kısıtlamayla bulunabilirim
- c- Hafif çalışma ve sporda ara sıra
Ağır sporları kompanse edebiliyor
ani durma ve dönme yapılamaz
- d- Spor ve hafif çalışmayı kısıtlıyor
hafif çalışma ve yürüyüşte nadiren olur
- e- spor ve hafif çalışmayı kısıtlıyor
ayda 1 sıklıkta olur, korumaya almak gerekir
- f- Basit yürüyüşte ciddi problem yaratır
dönme ve burkulmada boşluğa düşme olur

YÜRÜYÜŞ (2 – 10 P)

- a- Sınırsız yürüyüş
- b- Hafif problemlili
- c- Orta derece problemlili, düz zeminde 800 metre
- d- Ciddi problemlili, 2-3 blok yürünebilir
- e- Ciddi problemlili, destek gerekliliği

GENEL AKTİVİTE DÜZEYİ (0 - 20 P)

- a- Kısıtlanma yok, normal diz, ağır iş ve spor yapılabilir
- b- Ağır sporlar düşük düzeyde yapılabilir fakat koruma veya kısıtlamaya gerek duyulur
- c- Hafif iş ve sporlar yapılabilir
Ağır iş ve sporlarda problem yaşanır
- d- Sportif aktivite mümkün değildir
Yürümede nadir semptom olur
- e- Yürümede orta düzeyde semptomlar, nadir kısıtlama
- f- Yürümede ciddi problemliler devamlı semptomlar

BASAMAK ÇIKMA (2 - 10 P)

- a- Sınırsız çıkılabilir
- b- Hafif problemlili
- c- Orta derece problemlili,
10-15 basamak çıkılabilir
- d- Ciddi problemlili, trabzan gerekir
- e- Ciddi problemlili, 1-5 basamak çıkılır