

T.C. SAĞLIK BAKANLIĞI
İZMİR ATATÜRK EĞİTİM ARAŞTIRMA HASTANESİ
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ KLİNİĞİ

OTOJEN HAMSTRİNG TENDONLARIYLA ARTROSKOPİK
ÖN ÇAPRAZ BAĞ REKONSTRÜKSİYONU TEDAVİ
SONUÇLARIMIZ

UZMANLIK TEZİ

Dr. Onur KAYATEKİN

TEZ DANIŞMANI

Op. Dr. Ali Murat DÜLGEROĞLU

İZMİR

ARALIK – 2015

TEZ ONAY SAYFASI

T.C. SAĞLIK BAKANLIĞI İZMİR ATATÜRK EĞİTİM ARAŞTIRMA HASTANESİ ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ KLİNİĞİ

OTOJEN HAMSTRİNG TENDONLARIYLA ARTROSKOPİK ÖN ÇAPRAZ BAĞ REKONSTRÜKSİYONU TEDAVİ SONUÇLARIMIZ

TEZİ HAZIRLAYAN

Dr. Onur KAYATEKİN

Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı Uzmanlık Programı çerçevesinde yürütülmüş olan bu çalışma tarafımızca incelenerek her yönü ile “Tıpta Uzmanlık” tezi olarak uygun ve yeterli bulunmuştur.

Jüri Başkanı: Prof.Dr.İbrahim Muhittin ŞENER

(Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği Eğitim Sorumlusu)

Jüri Üyesi: Doç.Dr.Cemil KAYALI

(Bozyaka EAH Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği Eğitim Görevlisi)

Jüri Üyesi ve Tez Danışmanı: Op.Dr.Ali Murat DÜLGEROĞLU

(Başasistan)

Prof.Dr. Mehmet Ali MALAS

Tıp Fakültesi Dekanı

TEŞEKKÜR

Asistanlığım süresince birlikte çalışmaktan onur duyduğum, bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım, çok değerli uzmanlarım *Dr.R.Gür Ustaoglu, Dr. Kemal Özkaya, Dr. Hüseyin Durmaz, Dr. A. Murat Dülgeroğlu, Dr. Mehmet Özdemir, Dr. S. Zeki Sertöz, Dr.Fırat Seyfettinoğlu* 'na

İyi kötü günlerimi, gecelerimi paylaştığım sevgili asistan arkadaşlarıma, klinik çalışmalarda destek ve dostluklarını gördüğüm hemşirelerimize, sekreterlerimize olmak üzere tüm yardımcı personelimize,

Tüm hayatım boyunca olduğu gibi asistanlığım süresince ilgi, sevgi, anlayış ve desteklerini esirgemeyen, bu günlere gelmemi sağlayan eşime ve aileme teşekkür ederim

Sonsuz sevgi ve saygılarımla

Dr. ONUR KAYATEKİN

İÇİNDEKİLER

	<u>SAYFA</u>
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER	iv
TABLO LİSTESİ	vi
GRAFİK LİSTESİ	vi
ŞEKİL LİSTESİ	vi
KISALTMALAR LİSTESİ	vii
GİRİŞ	1
1.GENEL BİLGİLER	
1.1. Tarihçe	2
1.2. Embriyoloji	3
1.3. Anatomi	3
1.4. Nörofizyoloji	5
1.5. Biyomekanik	5
1.6. Ön Çapraz Bağ Yaralanma Mekanizmaları	7
1.7. Risk Faktörleri	8
1.8. Öykü ve Fizik Muayene	8
1.9. Görüntüleme Yöntemleri	10
1.9.1. Direkt Grafi	
1.9.2. Manyetik Rezonans Görüntüleme	
1.10. Tedavi	10
1.10.1 Konservatif Tedavi	
1.10.2 Cerrahi Tedavi	
1.11 Greft Seçimi	13
1.11.1 Otogreftler	
1.11.2 Allogreftler	
1.11.3 Sentetik Greftler	

1.12 Greft Tespit Materyalleri	15
1.12.1 Femoral Tespit Materyalleri	
1.12.2 Tibial Tespit Materyalleri	
1.13 Greftin Ligamentizasyonu	17
1.14 Komplikasyonlar	18
1.15 Rehabilitasyon	21
2. GEREÇ VE YÖNTEM	23
2.1 Hastalar	
2.2 Araştırma Protokolü	
2.3 Cerrahi Teknik	
2.4 Ameliyat Sonrası Bakım, Takip ve Değerlendirme	
2.5 İstatistiksel Değerlendirme	
3. BULGULAR	30
3.1 Demografik Bulgular	
3.2 Muayene, Takip, Değerlendirme Bulguları	
4. TARTIŞMA	35
5. SONUÇ	42
6.ÖZET	43
7.SUMMARY	44
8. KAYNAKLAR	45

TABLO LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Tablo-1. Travma Oluş Şekline Göre Yaralanan Yapılar	7
Tablo-2. Risk Faktörleri ve Risk Artış Oranları	8
Tablo-3. Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonun'da Sık Karşılaşılan Komplikasyonlar	21
Tablo-4. Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonu Sonrası Rehabilitasyon Programı	26
Tablo-5. Lysholm Skoru , Puanlama Cetveli	29
Tablo-6. Ameliyat Öncesi ve Sonrası Muayane Bulguları	32
Tablo-7. Ameliyat Öncesi ve Sonrası Lysholm Skorları	32
Tablo-8. Yöntem ve Lysholm Skoru arasındaki ilişki	33
Tablo-9. Eşlik eden yaralanmalara göre preoperatif ve postoperatif Lysholm skorları ortalama dağılımı	33

GRAFİK LİSTESİ

Grafik 1: Vakaların yaşa göre dağılımı	30
Grafik 2: Yaralanmadan Operasyona Kadar Geçen Süre	31

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1. 12-16 haftalık Fetüste Ön Çapraz Bağın Görünümü	3
Şekil 2. Ön Çapraz Bağın Anteromedial ve Posterolateral Bantları	4
Şekil 3 Lachman ve Ön Çekmece Testleri	9
Şekil 4 Biyobozunur interferans vidaları	16
Şekil 5 Tibial tespitite kullanılan vida çeşitleri	17

KISALTMALAR LİSTESİ

ÖÇB	:	Ön çapraz bağ
AÇB	:	Arka çapraz bağ
AM	:	Ön çapraz bağ Anteromedial Bant
PL	:	Ön çapraz bağ Posterolateral Bant
MKL	:	Medial Kollateral Ligaman
LKL	:	Lateral Kollateral Ligaman
MRI	:	Manyetik Rezonans Görüntüleme
BT	:	Bilgisayarlı Tomografi

GİRİŞ

Dizde menisküslerden sonra en sık yaralanan yapı ön çapraz bağıdır. Tüm yaralanmaların hepsi tespit edilemesede, Amerika Birleşik Devletleri'nde yılda yaklaşık 200.000 ön çapraz bağ yaralanması olmakta, 100.000 ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu yapılmaktadır(1). Diz kinematiğindeki önemli işlevi nedeniyle yaralanmaları kalıcı ve ciddi fonksiyon bozukluklarına yol açar. Ön çapraz bağ yırtıklarının en sık rastlanan sebebi spor yaralanmalarıdır(2). Toplumumuzda artan spor aktivitelerine bağlı olarak yaralanma sıklığı giderek artmaktadır.

Ön çapraz bağ yırtığının tedavisinin cerrahi olarak yapılmaya başlandığı 1850' li yıllardan bu yana tanı ve tedavide uzun bir gelişim süreci yaşanmıştır. Günümüzdeki son çalışmalar, tedavinin cerrahi veya konservatif olmasından ziyade greft tercihleri üzerinedir. Özellikle son 20 yılda ön çapraz bağ ile ilgili 2000' den fazla makale, birçok ders kitabı yayınlanmıştır(1). Bu konudaki araştırmalar sürmekte ve hergün yeni boyutlar kazanmaktadır.

Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonunda kullanılan greftlerde tek ideal bir greft tanımı yoktur. İdeal greftten beklenti; kolayca alınabilmeli, donör sahada olabildiğince az morbidite yaratmalı, doğal ön çapraz bağ özelliklerine sahip olmalı, rijit fiksasyona izin vermeli ve alıcı sahaya kolay entegre olmalıdır. Primer rekonstrüksiyonda, otogreftler kolayca temin edilmesi, ucuz, erişilebilir olmaları, hastalık transfer riskinin olmaması sebebiyle, allogreftlere tercih edilmiştir. Tarihsel olarak patellar tendon greftleri altın standart sayılsada donör saha morbiditeleri sebebiyle çoğu cerrah artık hamstring greftlerini tercih etmektedir. Hamstring tendonlarının biyomekanik avantajları, greftin güç ve sertliğinin fazla olması ve kesit alanının geniş olması sebebiyle ligamentizasyonun hızlı olmasıdır(3).

Çalışmada amaç, kliniğimizde en sık tercih edilen greft tipi olan hamstring tendonları ile ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu yapılan hastaların, diz fonksiyonlarını, memnuniyetlerini ve cerrahi sonrası tedavi sonuçlarımızı değerlendirmektir.

GENEL BİLGİLER

1.1. Tarihçe

Ön çapraz bağ (ÖÇB) yaralanmaları ile bilgilere milattan önce (MÖ) dönemlerde bile rastlanmaktadır. Hipokrat MÖ (460-370) ve Claudius Galen (129-199 M.Ö.) belirtilen yıllarda çapraz bağ yaralanmalarındaki instabiliteden bahsetmişlerdir. Akut ön çapraz bağ yaralanması ilk kez 1845 yılında, cerrah Amedee Bonnet tarafından "Traite de Therapeutiques" adlı kitabında açıklanmıştır. Kitabında dizde ön çapraz bağ yırtığı olan hastanın tariflediği kopma hissi, fizik muayenede hemartroz ve tibianın öne sublüksasyonu eşlik ettiğini belirtmiştir. Lachman testi, ilk kez 1875 yılında Georgeos C. Noulis tarafından tarif edilmiştir. 1879 'da ise Paul Segond ön çapraz bağ yırtığını tarif etmiş ve kendi adıyla anılan kırığı tariflemiştir. 1900 yılında Battle, ön çapraz bağ yaralanmasında dünyadaki ilk primer tamir sonuçlarını yayımladı. 1918 yılında Alwyn Smith ilk kez pivot shift testini tarif ederek, o zaman ki bilgilerin ışığında ön çapraz bağ anatomisi, biyomekaniği, yaralanma mekanizması, tanı ve tedavi yöntemlerini özetlemiştir. Hey Groves 1920 yılında ÖÇB yetersizliği olan semptomatik dizlerdeki boşalma fenomenini tanımlamıştır.

Artroskopi ve artrografinin bulunup gelişmesi 1919-1930 yılları arasında olmuştur. 1918 yılında Kenji Takagi ilk olarak diz eklemine bir sistoskop ile inceledi. Bugünkü anlamında artroskopi ilk kez 1931 yılında Takagi, Watanabe, Takeda ve Ikeuchi tarafından uygulanmaya başlandı.

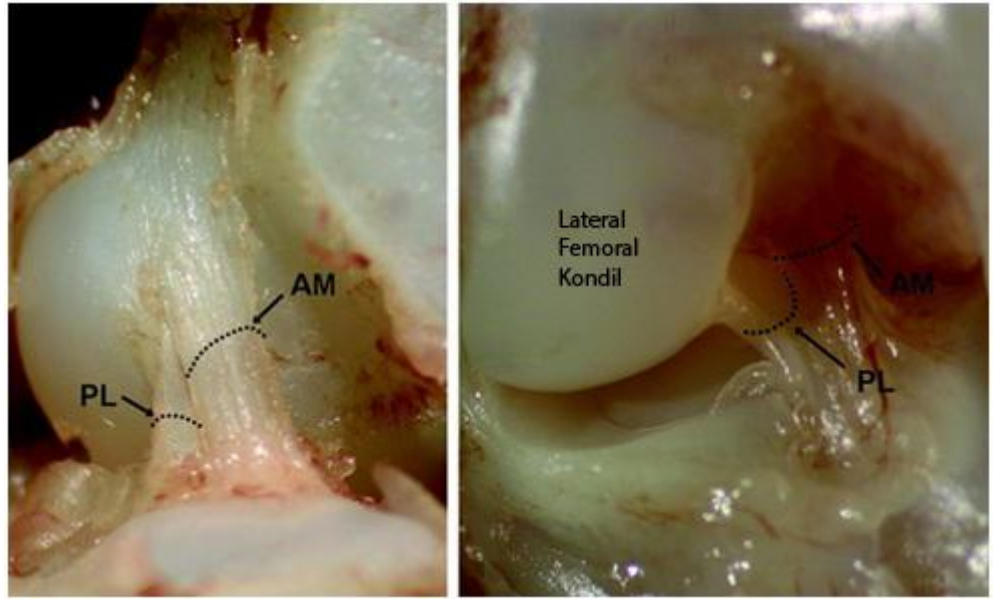
1950' de Lindemann ilk defa hamstring tendonlarını kullanarak intraartiküler rekonstrüksiyon yapmıştır(4).

1963 yılında Kenneth Jones santral 1/3 patellar tendonu kemik bloğuyla beraber kullanarak ÖÇB rekonstrüksiyonu yaptı, sonuçları kötü olmasına rağmen birçok cerraha yol gösterdi. 1981 yılında Dandy karbon fiber kullanarak ilk kez artroskopik rekonstrüksiyonu tarifledi. 1982 yılında Clancy patellar tendon kullanarak yaptığı rekonstrüksiyonlarda Kenneth Jones'un aksine başarılı sonuçlar elde etti. 1989' da Rosenberg ilk kez artroskopik ön çapraz bağ rekonstrüksiyonunu tek insizyon ile uygulamış ve başarılı olmuştur. Artroskopik yöntemlerin gelişmesi,

90'lı yıllarda cerrahları sadece intraartiküler teknikler kullanmaya yöneltti. Böylece modern ÖÇB cerrahisinin temelleri atıldı.

1.2. Embriyoloji

Diz eklemi intrauterin hayatın 6.haftasında oluşmaya başlar. Menisküs ve çapraz bağlar bunu takiben 7. ve 8. Haftada görülmeye başlar. Fibroblastların oluşturduğu fibriller ile 10. haftada kısmen ön çapraz bağın yapısı belirir. Intrauterin 20.haftada ön çarpaz bağın morfolojisi yetişkin insanınkine çok benzerdir(5,6). Ön çapraz bağın agenezisi nadir olmakla birlikte izlenebilir ve genellikle başka eklem içi anomalilerle birlikte (7).



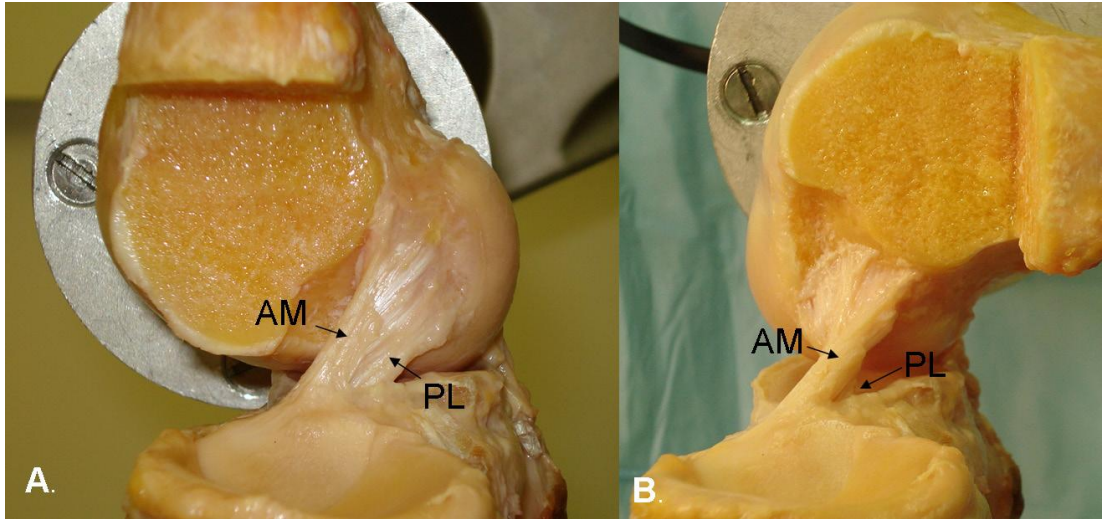
Şekil 1 – 12-16 haftalık Fetüste Ön Çapraz Bağın Görünümü

1.3. Anatomi

Ön çapraz bağ, dizin statik yapısını sağlayan dört ana bağdan (ön çapraz, arka çapraz, iç yan, dış yan bağlar) birisidir. Tüm bağı sinovial bir kılıf sardığı için intraartikülerdir fakat ekstrasinoviyaldir. Ortalama uzunluğu 38 mm, kalınlığı ise 11mm'dir. Ön çapraz bağ proksimalde lateral femur kondilin medial yüzünde ve posteriorunda yer alan bir fossaya yarım daire şeklinde yapışır, Femoral yapışma yerinin ön kenarı femur aksı ile 25 derecelik açı yapar. Bu dairenin çapı 20 mm dir. Tibiada ise, anterior eminensiyanın ön ve lateralinde yer alan fossaysa yapışır. Bu alan tibia ön kenarının 15 mm arkasında; 30 mm uzunluğunda çukur bir alandır. Diz 90 derece fleksiyonda iken ön çapraz bağın tibial yapışma alanının orta noktası, arka

çapraz bağın yapışma alanının ön kenarından 7 mm öndedir. Birkaç lifle lateral menisküsün ön boynuzu ile bağlantı içerisindedir. Femoral yapışma alanı yaklaşık 2-2,5 cm² tibia yapışma alanı ise yaklaşık 3 cm² dir ve tibia yapışma yeri daha kuvvetlidir(8,9).

Ön çapraz bağ, femurdan tibiaya, öne ve mediyale doğru eklemi çaprazlayarak uzanır. Anatomik olarak ön çapraz bağın ikiden daha fazla banttan oluştuğu varsayılır fakat karakteristik ve fonksiyonel olarak farklı davranan iki ana banttan oluşmuştur. Bu iki bant tibiada yapışma yerine göre isimlendirilir. Anteromedial bant 3,5 cm uzunluk ve 0,5 cm genişliktedir. Posterolateral bant ise bunun yarı uzunluğunda ve daha kalındır. Posterolateral bant daha kuvvetlidir. Diz ekstansiyonda iken ÖÇB daha vertikal uzanmakta ve bu pozisyonda anteromedial (AM) bant daha proximalde, posterolateral (PL) bant daha distal yerleşimde kalmaktadır. Diz fleksiyonda bağ horizontal bir hal almakta, AM bantın femoral yapışma bölgesi PL banda göre daha posteriorda yerleşmektedir. Ön çapraz bağ yaralanması sonrası yapılan tek bant rekonstrüksiyonlarında, sadece AM bant rekonstrükte edilmekte, PL bant için bir girişimde bulunulmamaktadır.



Şekil 2 – Ön Çapraz Bağın Anteromedial ve Posterolateral Bantları

ÖÇB'nin femoral yapışma yeri femurun longitudinal aksına ve tibial yapışma yeri tibia anteroposterior aksına paraleldir. Bu nedenle diz eklemi ekstansiyondan fleksiyona geçerken ÖÇB liflerinde kendi ekseninde dönme hareketi olur ve posterolateral lifler anteromedial liflerin arkasından dolaşarak öne geçmiş olurlar ve

femur ve tibiadaki yapışma yerlerine uyum gösterirler. Ekstansiyonda posterolateral bant gergin iken, fleksiyonda anterolateral bant gergindir(3). Bu durum dize her hareketinde gergin ve fonksiyon gören bir ön çapraz bağa sahip olma yetisi kazandırır(10). Koronal planda da ÖÇB lifleri femurdan tibiaya uzanırken 90°'lik dışa rotasyon gösterirler.

1.4. Nörofizyoloji

ÖÇB'nin innervasyonu tibial sinirin bir dalı olan posterior artiküler sinir tarafından sağlanır. ÖÇB'yi saran sinovial kılıf üzerinde proprioepsiyonda önemli rolleri olan mekanoreseptörler bulunur. Bu reseptörler femoral yapışma bölgesinde daha çok olmak üzere her iki yapışma yüzeyinde bulunmuştur. ÖÇB de temel olarak dört farklı mekanoreseptör mevcuttur. Bunlar, en fazla sayıda Ruffini tipi olmak üzere, Pacini, Golgi mekanoreseptörleri ve serbest sinir uçlarıdır. Farklı görevleri olan bu mekanoreseptörlerden Ruffini dizin ekstansiyonu esnasında aktive olup gerilmeye karşı duyarlıdır. Pacini reseptörleri ise fleksiyonda aktifler ve basıya duyarlıdır. Serbest sinir sonlanmaları ağrıya duyarlılardır ve nöropeptid salgılayarak enflamasyon sonrası vazomotor cevabı yönetirler. Ağrı iletiminden sorumlu olan serbest sinir sonlanmalarının az miktarda bulunması, ÖÇB kopmalarında ağrıdan ziyade kopma hissinin duyulmasına neden olur. Daha sonra gelişen ağrının sebebi ise hemartroz nedeniyle eklem kapsülündeki gerilmeye bağlıdır (11,12,13).

Travma sonrası onarım yapılmamış ÖÇB lezyonlarında, akut olay sonrası, 3 ay boyunca mekanoreseptörlerin seviyesi aynı kalır. Fakat daha sonra mekanoreseptörlerin sayısı azalır ve 9. ayda sadece serbest sonlanmalarına rastlanır(12).

1.5. Biyomekanik

Bikondiler tipte olan diz eklemi, hareketleri esnasında, femur kondilleri tibia platosu üzerinde yuvarlanma, kayma ve rotasyon hareketlerini yapar. Ekstansiyondan fleksiyona gelirken ilk 20°'de femoral kondiller sadece yuvarlanma hareketi yapar. Fleksiyon derecesi artıkça yuvarlanma hareketine kayma da eklenir ve fleksiyonun sonlarına doğru ise yuvarlanma biter, sadece kayma hareketi görülür(14,15,16). Femurun arkaya doğru bu kayma yuvarlanma hareketine femoral roll-back denir.

Diz eklemine oluşturan medial ve lateral yüzeyler asimetriktir. Lateral femoral kondilin yarıçapı, mediyal kondilden büyüktür. Bunun sonucunda diz artan fleksiyon derecelerinde tibiada iç rotasyon olurken, ekstansiyona geldikçe dış rotasyon meydana gelir. Bu burgu hareketine screw-home mekanizması denir(16).

Diz eklemine iki tip stabilizatörü vardır. Aktif stabilizatörler ise diz çevresindeki kas ve tendonlardır. Pasif stabilizatör yapıları ise; ön ve arka çapraz bağ, iç ve dış yan bağlar, menisküsler ve kapsüldür. Diz ekleminde, kemiksel stabilizasyon yoktur. Diz eklemi stabilizasyonunu ligamanlar ve adalelerin büyük bir rolü vardır(17,18).

Tibianın anterior translasyonunu sınırlayan en kuvvetli yapı ön çapraz bağıdır. Translasyonu önlemeye ilave işlev olarak başlangıçtaki 20-30° fleksiyonda tibial iç rotasyonunun sınırlama görevini de ÖÇB üstlenir. 35°-40° den sonra bu işlevi posterior kapsüle devreder. Tek başına ÖÇB hasarlarında, dizde varus-valgus instabilitesi görülmez. Patolojik varus-valgus açılanmalarından primer olarak ÖÇB hasarına bağlı olduğu düşünülmez(19,20)

Hareketleri sırasında diz içi bağların uzunluklarının değişmemesi izometrisite olarak adlandırılır. Fakat ÖÇB tamamı ile izometrik değildir. Belirli fleksiyon ve ekstansiyon derecelerinde ÖÇB nin her iki bandının davranışı farklıdır. Bağın anatomik yapısı nedeniyle diz ekstansiyonda iken PL bandı, fleksiyonda iken AM bant gergin olarak izlenir. Eklem fleksiyona gelmeye başlamasıyla birlikte AM bant gevşemeye ve PL bant gevşemeye başlar. (16,21,22). AM bantın gerilimi maksimum ilk 60° lik fleksiyon sonuna kadar sürdürebilir. PL bant daha değişken gerilim özellikleri gösterir; diz tam ekstansiyonda en gergin pozisyondaki iken, fleksiyonun son 30°'sinde gevşektir(23,24). Böylece her fleksiyon derecesinde bağın belli bir bölümü gergin kalır yani, her fleksiyon derecesinde bağın belli bir bölümü izometriktir.

AM ve PL bant stabiliteye farklı diz fleksiyon derecelerinde farklı şekilde katkıda bulunurlar. AM bant ön-arka translasyonun sınırlandırılmasına katkıda bulunurken, PL bant öne tibial translasyonu ve rotasyonunu sınırlar. Bantların, ayrı işlevlerinin olduğunu göstermek için yapılan çalışmalarda; tek başına AM bant kesiminde 60 ve 90 derecede öne tibial translasyon artarken, izole PL bant kesiminde 30 derece fleksiyonda öne tibial translasyon artar. Rotasyonel stabilite açısından ise izole PL bant kesiminde 0 ve 30 de tibial rotasyon miktarı artış gösterilmiştir (24,25,26).

Yetmezliğe giden bağda femoral roll&back bozulur. ÖÇB kılavuzluğu olmadan tibianın üzerinde kayan femur patolojik olarak kayma olmadan aşırı miktarda yuvarlanma hareketi yapacak ve tam ekstansiyondan artan derecelerde fleksiyona gelirken rotasyonel stabiliteyi koruyamayacaktır. ÖÇB yetmezliğinde gelişen menisküs yırtıklarının nedeni, eklem kinematiğindeki bu patolojik değişikliklerdir. (16,27,28).

1.6 Ön Çapraz Bağ Yaralanma Mekanizmaları

ÖÇB yırtıkları genellikle ani yavaşlama, dönme ve yön değiştirme hareketleri gerektiren spor aktiviteleri esnasında olur. İskelet matür kişilerde ÖÇB genelde femoral yapışma bölgesinden, adölesanlarda ise tibial yapışma yerinden ayrılır. Fonksiyonel açıdan bağda yetmezlik bulguları yapan yırtıkların çoğu tam kat yırtıklardır. Ön çapraz bağ yırtığının en sık görüldüğü sporlar sıra ile futbol, basketbol, voleybol, amerikan futbolu ve kayaktır. En sık travma mekanizması, diz dış rotasyonda iken valgusa zorlayan bir kuvvet vektörünün yarattığı travma tipidir. ÖÇB yırtıklarının %90 spor travması sonrasında meydana gelirken, geri kalan %10 luk kısmı trafik kazaları sonrası oluşmaktadır(29). Farklı travma mekanizmaları diz ekleminde farklı yapıların hasarına neden olmaktadır.

Mekanizma	Lezyon
Valgus-Dış Rotasyon	ÖÇB, MKL, Medial Menisküs
Hiperekstansiyon	ÖÇB, AÇB, Posterior Kapsül
Diz Fleksiyonda iken Direkt Darbe	ÖÇB, AÇB
Diz Fleksiyonda iken Varus-İç rotasyon	ÖÇB, Posterolateral Köşe
Ayak sabit iken Valgus-Dış Rotasyon	İzole ÖÇB, MKL
Ani Durma	ÖÇB, Medial veya Lateral Menisküs

Tablo 1 – Travma Oluş Şekline Göre Yaralanan Yapılar

Çeşitli sporlarda tanımlanmış sık görülen travma paternleri mevcuttur. Kayakçılarda. öne düşerken kayağın kara saplanması ile ekstremitte için sabit bir pivot noktası oluşmakta ve ayak bu pozisyonda sabitlendikten sonra dizi valgus-dış rotasyona zorlaması ile “Acemi Kayakçı” yaralanması oluşur. Kayak sporunda diğer bir travma paterni de; sporcunun sırt üstü, arkaya dengesini kaybetmek üzere iken, refleksif olarak kuadrisepsini kasma ve tibia translasyonunu önleme çabası ile oluşan “Usta Kayakçı” yaralanmasıdır.

Futbol ve basketbol gibi atiklik gerektiren sporlarda ÖÇB yaralanması; ani yavaşlama, durma sonrası yön değiştirmek istendiğinde, dizin rotasyona zorlanmasından kaynaklanır. Kişinin ayak fikse bir pozisyonda düşmesi de hiperekstansiyon travmasına örnektir. Bu travması sırasında posterolateral kompleks ve arka çapraz bağda yaralanabilir. Basketbolcularda ÖÇB yaralanması sıklıkla rebounda çıktıktan sonra ayak iç rotasyonda ve diz ekstansiyonda yere düştüklerinde meydana gelir (30).

1.7 Risk Faktörleri

ÖÇB rüptürlerinin nedenlerine ve risk faktörlerine ilişkin literatür tarandığında, 500 den daha fazla makale karışımıza çıkmaktadır. Bilinen risk faktörleri kadın cinsiyet, zemin, interkondiler çentik ölçümü ve anatomisi, uğraşılan spor ve zemin sürtünmesidir. Bahsi geçen risk faktörleri özet olarak tabloda verilmiştir(31,32,33)

Risk Faktörü	Risk Artışı
Bayan Sporcu	Kadın/Erkek oranı 9:1
İnterkondiler Çentik Genişliği	15mm Altında ise 5 kat artmış risk
Menstürel döngünün ovulatar fazı	%86 artmış risk
Yüksek kontakt gerektiren sporlar	Diğer sporlara göre 3,5 kat artmış risk
Futbol ve Basketbolda hücum oyuncusu	Savunma oyuncusuna göre 1,5 kat

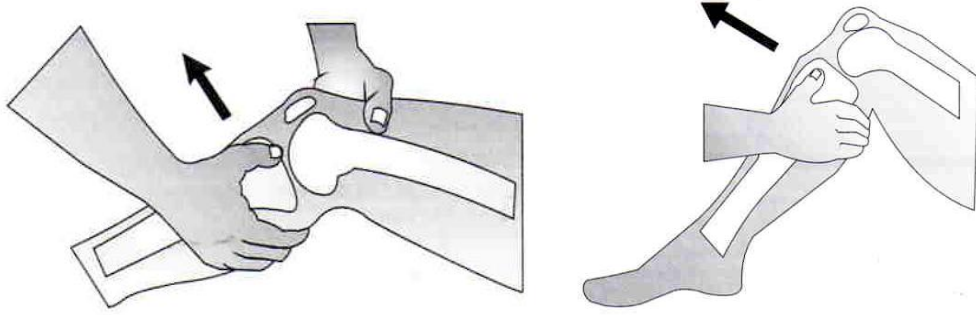
Tablo 2 - Risk Faktörleri ve Risk Artış Oranları

1.8. Öykü ve Fizik Muayene

ÖÇB çeşitli mekanizmalarla yaralanabilsede daha çok atiklik gerektiren sporlarda yaralanır. Ani yavaşlama, yön değiştirme ve dizin rotasyonunu sıklıkla gerektiren spor türlerinde daha çok karışımıza çıkmaktadır. Hasta sıklıkla dizin hiperekstansiyona geldiğini veya çıktığını sonra yerine oturduğunu söyler. Sıklıkla “çat” diye bir ses geldiğini ve bundan sonra aktiviyeye devam edemediğini fakat güçlkle yürüyebildiğini ifade eder. Diz şişer ve aspirasyonunda hemartroz görülür. Bu senaryoda ön çapraz bağ yaralanma olasılığı %70 ten fazladır.

Lachman testi anterior tibial deplasman için en hassas testtir. Lachman testinde diz 20-30 derece kadar fleksiyonda iken bir elle uyluk sabitlenir diğer el ile cruris kavranır ve tibia öne doğru translase edilmeye çalışılır. Translasyon miktarı ve

hissedilen son noktaya göre karar verilir. Liu ve arkadaşları artroskopik olarak komplet ön çapraz bağ yırtığı kanıtlanmış 38 hastayı incelemiş ve MRG, KT 1000 artrometre ve fizik muayenede yapılan Lachman testinin hassaslığı %95 bulunmuştur ki bu diğer metotlardan farksız çıkmıştır(34). Arka çapraz bağ yırtıklarında posterioara translase olan tibia sebebiyle tibianın öne translasyonu patolojik bulunabilir ve yalancı pozitif çıkabilir.



Şekil 3 - Lachman ve Ön Çekmece Testleri

Lachman testinin derecelendirilmesinde;

- “0” Diğer dizle farklılık yok
- +1 1-5 mm kayma
- +2 6-10 mm kayma
- +3 11 mm den fazla kayma

olarak değerlendirilir. Ön çekmece testi diz ekleminin öne ve arkaya instabilitenin, tibianın translasyonun değerlendirilmesinde kullanılan bir testtir. Hasta sırt üstü pozisyonda ve kalça 45, diz 90 derece fleksiyonda iken ayak nötral, eksteral rotasyon ve internal rotasyon da ayrı ayrı bakılır. Muayene eden şahıs hastanın ayağı üzerine oturarak bacağı sabitler. Her iki el, hamstring kaslarının gevşemesini sağlamak için bacağı üst kısmından kavrar. Daha sonra tibia öne doğru çekilir. Tibianın öne translasyonu normalde 6-8 mm kadardır. 30 derece internal rotasyon posterior çapraz bağı gerer ve AÇB yokluğunda göreceli olarak yalancı pozitif verebilecek ön çekmece testini ekarte eder. Test 3 farklı pozisyonda ve her iki diz karşılaştırmalı olarak yapılmalıdır.

Macintosh un Lateral pivot shift testi; ÖÇB yetmezliğinde femoral rollback ve screw-home mekanizmalarının bozulmasıyla pozitifleşir. Diz tam ekstansiyonda, ayak havada ve bacak internal rotasyonda iken uygulayıcı fibula başından dizi valgusa

zorlanır. Diz hafif fleksiyona getirilir. Bu pozisyonda iken diz ekstansiyona yavaş yavaş getirilir ve tibianın öne sublukse olaması pozitif testi gösterir. Ekstansiyonda öne sublukse durumdaki tibia, diz 30 derece fleksiyona geldiğinde iliotibial bandın çekmesiyle redükte olur.

1.9. Görüntüleme Yöntemleri

1.9. 1. Direkt Grafi

ÖÇB lezyonlarında direkt grafilere çoğunlukla patolojiye bulguya rastlanmaz. Fakat lateral kapsülün 1/3 orta kısmının tibia platosundan avülsiyon tarzı ayrışması segond kırığı olarak bilinir ve ÖÇB rüptürü için patognomiktir. Kronik ÖÇB yetersizliğinde, röntgende medial tibia platosunda, eminensiyada ve patellada osteofitler görülebilir. Yine, interkondiler notch'un daralması, interkondiler notch'un lateralinde silikleşme gibi bulgular kronik ÖÇB yetersizliğinde görülebilen röntgen bulgularıdır (35).

1.9. 2. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRI)

ÖÇB lezyonlarının görüntülenmesinde artrografi yıllarca kullanılmasına rağmen ilerleyen teknoloji ile birlikte yaygınlaşan MRI tetkikleri, hem non-invaziv ve hem de güvenilir olması nedeniyle popülerliği artmıştır. MRG 1980'li yılların ikinci yarısından sonra diz patolojilerinin tanısında kullanılmaya başlanmıştır. %1-2 klostrofobi dışında başka önemli bir komplikasyon bildirilmemiştir(36). MRI ve klinik muayene ile birlikte değerlendirildiğinde ÖÇB lezyonlarında doğru tanı koyma olasılığı % 95'in üzerindedir(7). Bunun yanında MRG'de ÖÇB lezyonlarında, özellikle yaralanma sırasında femoral kondilin tibial platosuna çarpması sonucunda oluşan lateral tibial plato ve lateral femoral kondilde osteokondral, subkondral ve intraossöz lezyonlar görülebilir. MRG ile, ÖÇB ile birlikte menisküslerde değerlendirilir. ÖÇB, sagittal planda, diz tam ekstansiyonda ve 10°-15° dış rotasyonda en iyi görülür.

1.10 Tedavi

1.10.1 Konservatif Tedavi

ÖÇB yaralanması mevcut olan hastada konservatif tedavide hedef cerrahi tedavi ile aynıdır. Kişinin dizindeki güvensizlik hissini ve instabiliteye bağlı diğer

yakınmalarının giderilmesi esastır. Hastanın ön çapraz bağdan yoksun şekilde günlük, rutin hayatına dönebilmesini amaçlar(37).

Konservatif tedavide aşamalar şunlardır;

Ağrı ve efüzyonun azaltmak: Travma sonrası ilk oluşan bulgu ağrı ve efüzyonudur. Ağrı sebebiyle eklemi immobil tutma isteği, uzun sürdüğü takdirde kas atrofisi ile sonuçlanacaktır. Antienflamatuar tedavi ve soğuk uygulama bu aşamada esastır. Olabildiğince çabuk şekilde tam eklem hareket açıklığına ulaşmak amaçlanmalıdır (37,38).

Tam eklem hareket açıklığına ulaşmak: Travmanın akut etkileri ve yangısal bulgular kontrol altına alındıktan sonra, pasif veya aktif egzersizlerle tam diz hareket açıklığı sağlanmaya çalışılmalıdır. Bu evrede sorun ile karşılaşıldığında, eşlik edebilecek meniskopati ve kondropatiler akılda tutulmalıdır(37,38).

Kas gücünü kazanmak: Ağrı ve efüzyonun olduğu dönemde hasta hareketlerinin kısıtlanmasına bağlı kas atrofisi gelişir. Kas gücünün arttırılmasına izometrik quadriseps, hamstring ve düz bacak kaldırma egzersizleri ile başlanır (37,38). Ağrı ve enflamasyon geçince daha ağır egzersizlere geçilmelidir. Tibiyanın patolojik anterior translasyonu önlemek amaçlı posterior kas grubu olan hamstring ve gastrokinemius adaleleri kuvvetlendirilmelidir. Sağlıklı bir alt ekstremitede hamstring-quadriceps güç oranı 2/3 tür. Fakat ÖÇB rüptürü sebebiyle instabilitesi olan hastada amaç bu oranı 1/1 'e getirmektir. Bu aşamanın erken döneminde daha çok kapalı zincir egzersizleri ön plandadır. Bu egzersizleri tolere eden hastada, egzersizlere yüksek rezistanslı ve düşük tekrarlı, açık zincir egzersizler eklenir.

Kapalı kinetik zincir: Birbirine bağlı ve her iki ucu fikse rijid segment hareketlerinden oluşur. Bir segmentteki hareket diğer bir segmentte başka bir hareketi tetikler. Dizde kapalı kinetik zincir egzersizi yapılırken hamstring ve quadriseps kası koordineli olarak beraber kasılır. Quadriseps ve hamstringlerin koordineli kasılması ÖÇB' ye binen yükü en aza indirir (39).

Açık kinetik zincir: Hareketi yapan eklemin distalinde kalan segment serbest hareket eder. Örneğin dizden distalde kalan eklem (ayak bileği) serbest hareket eder ve diz ekstansiyonda iken sadece quadriseps, fleksiyonda iken ise sadece hamstringler kasılır. ÖÇB' ye daha az yük bindiren kapalı kinetik zincir

egzersizlerine ÖÇB yetersizliği tedavisinde öncelik verilir. Açık kinetik zincir egzersizleri ise eğer kas aşırı derecede zayıf ise kullanılır(39).

Dizin motor kontrolünü ve fonksiyonunu kazandırılmak: Konservatif tedavinin en önemli noktası, fonksiyonel rehabilitasyondur. Fonksiyonel rehabilitasyonun amacı kişiye hamstringlerini kullanarak dizinin dinamik stabilitesini korumayı öğretmektir. Kişi kapalı kinetik zincir hareketlerini yapabiliyorsa fonksiyonel rehabilitasyona başlayabilir. Bu tedavide önce hastaya pivot shifti farketmesi öğretilir. Hastanın subluksasyonu pasif ve aktif olarak kontrol etmesi sağlanır. Böylece kişi, hamstringlerini bilinçli kullanarak, pivot shifti önlemeyi öğrenir. Bundan sonraki safhada müsküler kontrol mekanizmasının refleks haline gelmesi sağlanır. Son olarak hasta, yapmak istediği sporda gerekli olan ve ani dönmeler, yavaşlamalar içeren hareketleri instabilite atağı oluşmadan yapmayı öğrenir. Eğer hasta bilinçli olarak istemesine rağmen hamstringlerin stabilizan etkilerini ortadan kaldırıyorsa (spinal kord refleks aşaması) programdan maksimum fayda görmüş demektir(37).

1.10.2 Cerrahi Tedavi

ÖÇB cerrahisinde nihai amaç normal diz eklem hareket açıklığında, stabilizeyi ve diz kinematiklerini kazanmaktır. İnstabilitenin yaratacağı işlev kayıpları ve ilerleyici dejeneratif sonuçların önüne geçmek önem arz eder. Günümüzdeki cerrahi endikasyonlar geçmişe nazaran genişlemiştir. Genç hastalar, sporcular, diz içi diğer bileşenlerin de yaralanmaları da mevcutsa, bu hastalarda cerrahi tedavi her daim konservatif tedaviden önce düşünülmelidir.

Yaralanma sonrası ilk 3 hafta akut, 4-12 hafta arası subakut, 12. haftadan sonraki dönem ise kronik dönem olarak adlandırılır. Akut dönemde yapılan rekonstrüksiyonlarda “Artrofibrozis” olarak adlandırılan ve ilerleyen dönemde diz eklem hareketlerinde kısıtlılık ile seyreden komplikasyonun görülme oranı sıktır. Shelbuorne ve arkadaşları 3 haftadan önce erken dönemde yapılan rekonstrüksiyonlardaki sonuçların, subakut ve kronik dönemde yapılanlardan daha kötü olduğunu göstermiştir(40). Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonunun da en başarılı sonuçlar 6-12 hafta arasında iyi bir ekstremitte kontrolü ve hareket açıklığı sağlanmış dizlerde alınmaktadır(41,42).

ÖÇB' ye eşlik eden ek yaralanmalar cerrahi ile ilgili stratejiyi değiştirmeyi gerektirebilir. Eşlik eden menisküs patolojilerini de tedavi etmek yapılan ÖÇB tamirinde başarısını arttırır. Aynı şekilde kollateral ligaman yaralanmalarında varus valgus instabilitesi ÖÇB greftinin ömrünü ileri derece de kısaltır. Bu sebeple öncelikli olarak MKL tamiri yapmak ya da iyileşmesini beklemek gerekir.

1.11 Greft Seçimi

ÖÇB rekonstrüksiyonunda kullanılan greftler; otogreft, allogreft ve sentetik greftler olarak ayrılır. Tüm hastalar ve her cerrahi teknik için bir tek doğru greft tipi bulunmamaktadır. Cerrah hastanın günlük ve sportif ihtiyaçları, yaşı, daha önce operasyon öyküsünün varlığı gibi temel değişkenleri değerlendirerek doğru greft tipini belirler.

1.11.1. Otogreftler

Kemik-Patellar Tendon-Kemik Greftleri

Uzun yıllar popülerliğini korumuş olan kemik-patellar tendon-kemik grefti (KTK) , kuvvetli, kolayca alınabilen, otojenik olarak uyumlu, adaptasyonu hızlı olan iyi bir otogrefttir. Greft uçlarında kemik-kemik iyileşmesi olması diğer avantajıdır. Lakin sert bir greft olması, diz önü ağrısı oluşturması, ekstensör mekanizmada zayıflık, patella kırığı, patellar tendinit ve kondropati yapabilmesi dezavantajlarıdır. Patellar tendon otogreftiyle yapılan rekonstrüksiyonlardan sonra yapılan ikincil baki artroskopilerde hastaların yaklaşık %57'sinde önceden olmayan patellofemoral kondropatinin varlığı saptanmıştır (43).

Hamstring Greftleri

Semitendinosus ve gracilis kaslarının tendonları kullanılmaktadır. 4 katlı semitendinosus, gracilis tendonlarından oluşan hamstring dayanıklılığının 4108 N - 4213 N arasında olduğu saptanmıştır (1,44). Bu değer normal ön çapraz bağ'dan 2,4 kat, 10 mm genişliğindeki KTK otogreftinden ise 1,4 kat daha fazladır (41,45,46). 4 katlı semitendinosus-gracilis otogreftinin sertliği 807-954 N/ mm arasındadır. Bu değer normal ön çapraz bağ'dan 3 kat, patellar tendon otogreftinden ise 2 kat fazladır (7,47,48). Kesit alanı normal ön çapraz bağa yakındır. Yaklaşık 44,4-56,5 mm² olarak ölçülmüştür (48,49). 8mm çaplı bir hamstring otogreftinin yaklaşık kesit alanı 50 mm² dir. Bu patellar tendon otogreftinden 1,5 kat fazladır. Kesit alanının geniş

olması greftin vaskülarizasyon ve ligamentizasyonunu kolaylaştırmaktadır(43,50). Diğer bir avantajı ekstensör mekanizmaya zarar verilmeden greftin elde edilebilmesidir. Ameliyat sonrası patellofemoral şikayetler ve kuadriseps kas gücü kaybı minimal olmaktadır (51,52). Tüm bunlara bağlı olarak donör saha morbiditesi ve postoperatif dönemde hareket kısıtlılığı daha az olmaktadır. Ayrıca fizleri tam kapanmamış genç hastalarda da güvenle kullanılabilir (53).

Hamstring greftinde kemik blok olmadığı için fiksasyon genellikle kemik tünelin dışından yapılmaktadır. Bu tür bir fiksasyon rekonstrüksiyonun primer stabilitesinin patellar tendona göre daha düşük olmasına ve greftin siklik yüklenmelerle elongasyonuna yol açabilmektedir (54,55). Hamstring greftinin tünel içindeki adaptasyonu, patellar tendon otogreftlerindeki gibi kemikten kemiğe olmadığından daha uzun sürmektedir (16,56). Greft alınırken tendonların prematür amputasyonuna bağlı olarak kısa alınması ya da yeterli genişlikte olmaması gibi problemlerle karşılaşılabilir. Bağ laksitesi olan hastalarda hamstring tendonları kullanıldığında, greftin de tünel içinde uzayabileceği akılda tutulmalıdır(43). Fiksasyon uygun materyallerle ve uygun izometride yapıldığında bu dezavantajlar ortadan kalkmaktadır (55).

Quadriceps Greftleri

Quadriceps greftleri genelde revizyon ÖÇB cerrahilerinde ve ön-arka her iki çapraz bağ yırtıklarının tedavisinde kullanılır. Yine hamstring greftinde olduğu gibi kemik yumuşak doku integrasyonu yavaştır.

1.11.2. Allogreftler

Allogreftlerin genelde primer tercih olmasa da donör saha morbiditesinin ve greft genişliği ile ilgili problemlerin olmaması sebebiyle tercih edilirler. Greft alınması için ek insizyon olmadığı için hem kozmetik açıdan hem operasyon süresi açısından avantajlıdır. Dezavantajları; grefte karşı yaklaşık %35 immün yanıt gelişebilir, enfeksiyonun taşınması, greftin rezorpsiyonu, pahalı olmasıdır. Genellikle revizyon ve çoklu bağ onarımlarında tercih edilirler.

1.11.3 Sentetik Greftler

Siklik yüklenmelere yanıtları biyomekanik açıdan yetersiz bulunduğu için günümüzde kullanılmamaktadır. Karbon fiber, GoreTex, LAD (ligament augmentation device) gibi tipleri bulunmaktadır.

1.12 Greft Tespit Materyalleri

1.12.1 Femoral Tespit Materyalleri

Endobutton

Son yıllarda en sık kullanılan tespit haline gelmiştir. Eliptik dört delikli düğme şeklindedir. Orta delikten greft asılır, diğer iki delikten düğme asansör benzeri yukarı çıkarılarak femur dış korteksinde takla atılarak yatay pozisyona getirilir.

Kancalar

Omuz kapsül tamirinde kullanılan kancalar modifiye edilerek gerek hamstring gerek kemik-tendon kemik(KTK) greftlerini taşıyıp femoral tespit amaçlı kullanılabilirler.

İnterferans Vidaları

1980' li yıllarda Kurosaga tarafından tasarlanan bu vidalar çıktığı dönemde oldukça popüler olmuş, hamstring ve KTK greftlerinin tespitinde de kullanılabilmesi cerrahlara kolaylık sağlamıştır. Günümüzde bu vidaların genellikle poli-L Laktik asit ve Poliglikolik asitten yapılan biyobozunur nitelikte olanları kullanılmaktadır.

Crosspin Sistemi

Greft femoral kanala bir tel yardımıyla çekilip, telin rehberliğinde üzerinden vida gönderilmektedir. Sadece hamstring tendon greftleri ile kullanılabilir.

Günümüzde popüler olan femoral tespit yöntemleri bunlardır. Postop rehabilitasyon ve günlük aktivitelerde tespit materyallerinin yaklaşık 500 Nm 'lik yüklenmeye maruz kaldığı görülmüş, tespitteki dayanıklılık ve sertlik açısından en güçlü tespit methodunun Endobutton ve Crosspin sistemi olduğu görülmüştür (57).

1.12.2 Tibial Tespit Materyalleri

Tibial tespit için kullanılan materyaller interferans vidaları, pul-vida sistemleri, U çivileri ve suture post olabilir. Staple ve vida-staple kombinasyonu en sık kullanılan yöntemlerdendir.

U Çivileri

ÖÇB rekonstrüksiyonunda en sık kullanılan materyallerden biridir. Ucuz ve kolay uygulanabilir. Greft uzunluğunun yeterli olması gereklidir. Tendonda nekroz ve ciltte iritasyon oluşturabilmesi dezavantajlarıdır.

İnterferans Vidası

Femoral tespitite olduğu gibi tibial tespit için de en fazla kullanılan materyallerdendir. Hamstring tendonları ve KTK greftleriyle yapılan rekonstrüksiyonlarda kullanılabilir. Kolay elde edilebilir ve ucuzdur.



Şekil 4 - Biyobozunur interferans vidaları (Smith&Nephew Biosure)

Vida ve U Çivisi Kombinasyonu

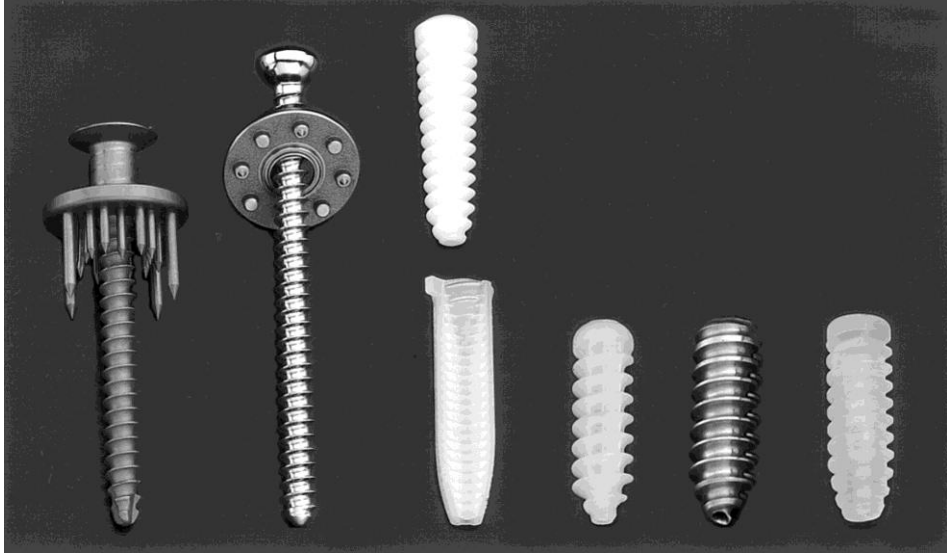
Normal U çivisine göre gerilime 2 kat fazla dayanıklı olması ve kompresyonun ayarlanabilmesi nedeniyle greft nekrozunun önlenmesi en büyük avantajlarıdır(3).

Sutur Post

Alınan greftin boyunun kısa kalması durumunda kullanılan, iyi bir gerilim direncine sahip tespit materyaldir. Grefti taşıyan suture bölümü tespitin en zayıf bölümüdür (3).

Dübel-Vida Sistemi

İki parçadan oluşan bir sistemdir. Teknikte tibial tünelin içine önce dübel kısmı yerleştirilir, daha sonra vida dübelin içine oturtulur ve tornavida ile dübelin içine doğru yollanır.



Şekil 5 – Tibial tespit için kullanılan vidaların çeşitleri

Vida-Pul Sistemleri

Hamstring tendonlarıyla yapılan ÖÇB rekonstrüksiyonlarında tibial tespit için sık kullanılan materyallerdendir. Özellikle sivri çıkıntılarının olduğu pul tipindeki tespit materyallerinde stabilite artmaktadır, ancak fazla sıkıldığında greft nekrozu ve yumuşak doku irritasyonu gibi sakıncaları vardır(3). Vida pul sistemlerine diğer bir örnekte dişli-pullu vidalardır. Bu vidalar 2 adet iç içe geçen vidadan ve 1 adet dişli puldan oluşur. İlk vidanın içine geçen ve pullu kısmı sabitleyen diğer vida sistemi kitler.

1.13 Greftin Ligamentizasyonu

Greftin intraartiküler tespit edildikten sonra fizyolojik ve biyomekanik değişiklikler geçirir ve orjinal ön çapraz bağa benzemeye çalışır. Kemik tünel içine yerleştirilen otojen hamstring tendonları sinoviyalizasyon, neovaskülarizasyon ve ligamentizasyon aşamalarından geçtikten sonra kemiğe integre olurlar. Ancak bu integrasyonun gerçekleşmesi ve ligamentizasyon için tendonun kemik tünel içinde rijid ve izometrik olarak fiksasyonu temel şarttır. Eğer rijid ve izometrik fiksasyon yapılmazsa ligamentizasyonun başlangıcının ilk aşaması olan inflamatuvar yanıt gecikir ya da hiç olmaz (58,59).

Otojen hamstring tendonları kemik içine uygun şekilde yerleştirildikten sonra önce tendona karşı inflamatuvar bir reaksiyon oluşur(3). Buna "inflamatuvar faz" denir. Bu faz ilk 6 haftayı kapsar. Bu dönem içinde infrapatellar yağ yastığından ve varsa ön çapraz bağ güdüğünden gelen sinovyal doku grefti çevreler. Bu dönem

tamamlandığında greft damarlı sinovya dokusuyla çevrenmiş ve sinoviyalizasyon tamamlanmıştır.

Greftin integrasyonunda 2. aşama revaskülarizasyon dönemidir. İlk 6 haftanın sonunda greft damarlı sinovyal dokuyla çevrenmiş olmasına rağmen halen avaskülerdir. 6-12 haftalık revaskülarizasyon fazında greftte fokal iskemik nekroz alanları oluşmaya başlar. Bu fokal nekroz alanları trombüslerle doldurulur. Trombüslerle kapatılan nekrotik kaviteyonlardan tendonun içine doğru vasküler kanallar oluşur. Vasküler kanallar aracılığıyla greftin revaskülarizasyonu tamamlanır. Greft revaskülarize olduktan sonra yeni kan damarları aracılığıyla tendona makrofajlar ve multinükleer dev hücreler gelir ve yerleşir. Bu hücreler nekrotik tendon artıklarını fagositozla temizler.

12. haftanın sonunda tendonda inflamatuvar reaksiyona dair bulgu kalmaz. Bundan sonra greftin hem tünel içindeki hem eklem içindeki bölümü normal ön çapraz bağa benzemeye başlar. Bu sürece ligamentizasyon denir ve 12-30 haftalık dönemi kapsar(3).

6 aylık süre tamamlandığında, greftin histolojik görünümü normal ön çapraz bağ ile hemen hemen aynıdır. Hücre sayısı eşit, intrasellüler matriks homojendir. Greft içindeki kollajen lifleri normal ön çapraz bağ gibi lineer olarak dizilmişlerdir (50,60).

1.14 Komplikasyonlar

ÖÇB cerrahisinde karşımıza çıkan komplikasyonlar artroskopik tekniklerin kullanımının artması ile azalma eğilimindedir. Fakat tüm cerrahi işlemlerde olduğu gibi çapraz bağ tamirlerinde de komplikasyonlar zaman zaman karşımıza çıkmaktadır.

Bağ rekonstrüksiyonu sonrası quadriceps atrofisi, hareket kısıtlılığı ve patella-femoral ağrı en sık karşılaşılan komplikasyonlardır. Bu komplikasyonlardan patella femoral ağrı sıklığı literatürde %25 e varan oranlarda verilmektedir(7). Patella-femoral ağrı hastada rehabilitasyon sürecinde uyumsuzluğa sebep olmakta, efektif olmayan rehabilitasyon sonrası quadriceps atrofisi gelişmektedir.

Quadriceps atrofisi sağlam olan dizle karşılaştırıldığında %20' den fazla güç kuvvet kaybı olmasıdır. Greft olarak KTK tercih edilen hastalarda, hamstring kullanılanlara göre daha sıklıkla karşımıza çıkar. Bağ rekonstrüksiyonu sonrası dizin

tam ekstansiyon yerine 30°'de immobilize edildiği hastalarda insidansı daha fazladır(61).

ÖÇB rekonstrüksiyonundan uygulanan rehabilitasyon programına rağmen, süregelen şekilde, 10°'den fazla ekstansiyon kısıtlılığı ve 120°'den az fleksiyonunun olması artrofibroz olarak tanımlanır (62). Sıklığı %5,6-14 olarak bildirilmiştir (7). Artrofibrozisin non invaziv tedavisinde yoğun fizik tedavi, antiinflamatuvar ilaçlar, patella mobilizasyonu, anestezi altında manipulasyon, kiryoterapi uygulanır. Cerrahi tedavide ise artroskopik olarak notchplasti, yapışıklıkların giderilmesi, transplantın ve Hoffa'nın debridmanı, siklops ve bazı durumlarda greftin rezeksiyonu, lateral release, posterior kapsülotomi ile quadrisepsplasti uygulanır. Gerilemediği takdirde, ciddi invaziv işlemler gerektirebilien bu komplikasyonun önlenmesine özen gösterilmelidir. Artrofibrozis önlemek amaçlı olarak yaralanmanın ilk 3-6 haftasında cerrahi girişimden kaçınıp, bu süre içinde tam diz eklem hareket açıklığına ulaşılmalıdır. Cerrahi sonrası diz, istirahatte iken 0°'de tutulmalı, rehabilitasyon programı dahilinde erken hareket verilmeli, herhangi engel bir patoloji yoksa yük verme ve mobilizasyona çabuk başlanmalıdır (7,16).

Hareket kısıtlılığı, quadriceps atrofisi, patellofemoral ağrı, komplikasyonları birbirine bağlı komplikasyonlardır. Hareket kısıtlılığı gelişen dizde, patello-femoral eklem üzerindeki stres arttırmakta ve sonuçta bu eklem kinematiğinin bozulmasına yol açmaktadır. Hareket kısıtlılığı ve patellofemoral ağrı, ayrı ayrı veya birlikte kuadriseps güçsüzlüğüne sebebiyet verirler.

Bağ cerrahisinde sıklıkla KTK, hamstring ve patellar tendon greftleri kullanılmaktadır. KTK' ya ait sık görülen komplikasyonlar, patellar tendinit, patellar tendon rüptürü, patella kırığı, kuadriseps tendon rüptürü, patellanın medial sublüksasyonu, patello-femoral ağrı, patella baja ve heterotopik ossifikasyondur(3). Rekonstrüksiyonda hamstring tendonlarının kullanılması dizin fleksiyon gücünü minimal azaltarak uyluk adaleleri arasındaki dinamik dengeyi nadirende olsa bozabilir. Kuadriceps tendonu alımı ise dizin ekstansör mekanizmasını mutlak zayıflatacaktır(63,64).

ÖÇB cerrahi tedavisindeki sık karşımıza çıkan komplikasyonlardan biri de tünelin malpozisyonuna bağlı, bağ yetmezliğinin cerrahi sonrası devam etmesidir. Tibial tünelin sagittal planda olması gerekenden daha anterior pozisyonda

konumlanması fleksiyonda sıkılık, ekstansiyonda ise AÇB ile sıkışma sendromlarına sebep olur. Femoral tünel malpozisyonları daha sık karşımıza çıkar. Femoral tünelin daha vertikal yerleşimi rotasyonel instabilitenin devam etmesine sebep olur. Fizik muayenede pivot shift testi pozitifliğinin devam ettiği görülür. Daha anterior veya posterior yerleşimli femoral tünel fleksiyon ve ekstansiyonda sıkılık yaratır. Bağın cerrahi sonrası yetmezliğine sebep olabilecek diğer faktörler tespitteki eksiklikler, gözden kaçan arka çapraz bağ yaralanmaları ve olması gerekenden daha agresif rehabilitasyon uygulamalarıdır. Greft-Tespit diverjansının 30 dereceden fazla olması tespit fiksasyonunda erken veya geç dönemde yetmezlik yaratır.

Rekonstrüksiyon esnasında iyatrojenik damar yaralanmaları oluşabilir. Femoral tünel açılması esnasında posteriodaki kemik stoğu kırılıp, drill ucu ile arteriel yaralanma olabilir. Literatürde bildirilen vaka sayısı az olsada sonuçların dramatik olması sebebiyle dikkatli olunmalıdır(65,66). Travma sonrası posterior kapsül bütünlüğünün bozulmuş ise, artroskopi esnasında kullanılan sıvının ekstravazasyonuna bağlı kopartman sendromu görülebilir. Cerrahi sonrası hastaların bacak çapları ve distal dolaşimleri kontrol edilmelidir. Diğer iyatrojenik oluşan yaralanma safen sinirin infrapatellar dalının yaralanmasıdır. Greft alırken, diz medialinde yapılacak insizyonda diseksiyon dikkatli yapılmaz ise, infrapatellar dal kesilebilir. Buna bağlı diz ön ve medialinde hipoestezi ve paresteziler görülebilir.

Derin ven trombozu (DVT) ile ilgili literatürde yeterli sayıda, detaylı çalışma yoktur. Aynı zamanda hastaların ÖÇB rekonstrüksiyonu sonrası, rutin DVT profilaksisi açısından ilaç almalarını öneren çalışma bulunmamaktadır. Lakin tromboembolik risk grubunda olan hastaların cerrahi sonrasında DVT profleksisi yapılması önerilmektedir(67).

PERİOPERATİF KOMPLİKASYONLAR	POSTOPERATİF KOMPLİKASYONLAR
Hatalı açılan femoral ve tibial tüneller nedeni ile greftin interkondiler bölgede sıkışması.	Patellanın postoperatif dönemde herhangi bir darbe veya diz üzerine düşme sonrası kırılması
Patella kırıkları ve patellar tendon kopması veya sıyrılması.	Patellofemoral ağrı
Femoral tünelin posterior duvarının kırılması	Hatalı pozisyonda yerleştirilmiş ÖÇB
Kemik bloklarının kırılması veya vida yerleştirirken greftin kesilmesi	Eklem içerisine, tespit implantlarının düşmesi.
Tibial tespit sırasında vidanın grefti iterek kemik bloğun eklem içerisine penetrasyonu.	Artrofibrozis, diz eklemine fleksiyon ve ekstansiyon kayıpları.
Hamstring tendonlarının kısa alınması	Enfeksiyon
Semitendinöz yerine Semimembranöz tendonunun alınmaya çalışılması.	Derin ven trombozu.
İyatrojenik olarak eklem içi diğer yapılara (kıkırdak, menisküsler, arka çapraz bağ) verilen hasar.	Refleks sempatik distrofi.
KTK greftinin uzun gelmesi.	Donör sahada hipoestezi.
Greft ile vida arasında açılma sebebiyle tespit ile ilgili sorunlar	Tünel genişlemesi.
	Ekstansör ve fleksör kaslarda kuvvet kaybı.
	Çocukluk çağında epifiz lezyonları.
	İnfrapatellar kontraktür sendromu

Tablo 3 – Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonun’da Sık Karşılaşılan Komplikeasyonlar

1.14 Rehabilitasyon

ÖÇB rekonstrüksiyonu sonrası rehabilitasyon en az cerrahinin kendisi kadar önem arz etmektedir. Yıllar içerisinde, normal gündelik hayata adaptasyon ve spora dönüş için hızlandırılmış rehabilitasyon modaliteleri geliştirilmiştir.

Cerrahi sonrası rehabilitasyon 4 faz şeklinde ilerler. Her bir fazı bitiren hasta süre ve fonksiyon açısından yeterli seviyeye geldiğinde bir üst faza geçer

Faz 1

Bu faz cerrahi sonrası ilk 2 haftayı kapsar. Amaç enflamasyonun azaltılması, immobilizasyonun etkilerini azaltmak, tam ekstansiyon ve 90 derece fleksiyona

ulaşmaktır. Hastanın 0 derece yani tam ekstansiyonda kilitli breys ve çift koltuk değneği ile tolere edebildiği kadar yük vermesine müsaade edilir. Greft fiksasyonun korunması açısından ilk 2 hafta önemlidir. Düz bacak kaldırma, topuk kaydırma ve ayak bileği pompa egzersizleri verilir. Hamstringler için izometrik egzersizler önemlidir. CPM cihazı ile fleksiyon ekstansiyon ardışık bir şekilde uygulanmasında sakınca yoktur. Menisküs tamiri veya kondral yüzeylere yönelik işlem yapıldıysa yük vermeye müsaade edilmez. Enflamasyon azalmış diz tam ekstansiyon ve 90 derece fleksiyona gelebiliyorsa faz 2 ye geçilir.

Faz 2

Ameliyat sonrası 2-4 haftayı içermektedir. Kontrollü ve hafif squat egzersizleri kondüsyon bisikleti, düz bacak kaldırma, gastrocnemius kuvvet egzersizleri ile proprioepsiyona yönelik hareketler verilir. Hastanın quadriceps kuvvetini geri kazanması amaçtır. 0-30 derece kapalı kinetik zincir egzersizleri verilir.

Faz 3

Operasyon sonrası 4 hafta - 4 ay arasındadır. Tam eklem hareket açıklığı sağlanıp, fonksiyonel aktivite için güç ve proprioepsion kazanıldıktan sonra greft stabil ise göre faz 4 egzersizlerine geçilir. Eliptik bisiklet, düz koşular yapılabilir. Atıklık egzersizlerine başlanabilir. 0-60 derece arası kapalı kinetik ve izokinetik egzersizler verilebilir.

Faz4

Bu fazda kısıtlama yoktur. Çeviklik, proprioepsiyon ve koşular ile yapılan spor tipine özgü egzersizler verilir.

Faz 4 sonrası spora/sahaya dönüş kriterleri belirlenmiştir. D'Amato ya göre;

- Effüzyonun olmaması, ağrı ve semptomların olmaması,
- Tam ROM un sağlanmış olması
- Kuadriseps gücünün kontrlaterale göre \geq % 85 olması
- Hamstring/kuadriseps oranının % 70 veya üstü olması
- Hamstring gücünün kontrlateralin \geq % 100'ü olması
- KT-1000 ölçümlerinde karşı tarafa göre anterior tibia translasyonun $<$ 3 mm olmasıdır.

Mevcut kriterleri sağlayan sporculara sahaya dönüş için izin verilir.

GEREÇ VE YÖNTEM

2.1 Hastalar

Ocak 2012 - Ocak 2015 tarihleri arasında İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Atatürk Eğitim Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı polikliniğine başvurup ön çapraz bağ rüptürü tanısı alan ve hamstring tendonları ile ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu yapılan hastalar değerlendirildi. Teshiş ve tedavi açısından yeterli dökümantasyona sahip, kontrollerine gelmiş hastalar yaş sınırı gözetilmeden çalışmamıza dahil edildiler. Görüntülemeleri sistemimizde bulunmayan, hamstring tendonları dışında greft kullanılan ve geçmişinde aynı dizinden, herhangi bir sebeple operasyon geçiren hastalar çalışmaya dahil edilmedi. Bu kriterleri karşılayan, ulaşabildiğimiz 31 hasta, poliklinik muayenesine çağrıldılar ve postoperatif fonksiyonel sonuçları retrospektif olarak incelendi.

2.2 Araştırma Protokolü

Çalışmaya dahil edilen tüm hastaların dosyalarına ulaşıldı. Anamnezlerinde spor travması olup olmadığı, semptomlarının başlangıç tarihi, meslekleri ve cerrahi öncesi Lysholm skorları kaydedildi.

Hastaların ameliyat öncesi fizik muayenelerinde ise diz eklem hareket açıklığı ölçümleri, patellafemoral muayene testleri, meniskial ve bağ patolojilerine yönelik Lachman, Ön çekmece, McMurray, Pivot Shift ve Varus-Valgus stress testlerinin sonuçları not edildi. MRI ve operasyon notları incelenerek, ön çapraz bağ yırtığına yönelik rekonstrüksiyon işleminde, eşlik eden menisküs yırtığı, kondral lezyon gibi saptanan ek patolojilere yapılan girişimler kaydedildi.

Postoperatif erken dönem karşılaşılan komplikasyonlar açısından kayıtları değerlendirildi. Rehabilitasyon programını tamamlayan hastaların son kontrollerinde, diz eklem hareket açıklığı ölçümleri ve fizik muayene testleri tekrarlandı. Quadriceps atrofisi değerlendirildi. Hastaların spora dönüşleri ve günlük aktivitelerdeki problemleri sorgulandı. Lysholm skoru, cerrahi sonrası tekrar kaydedildi.

2.3 Cerrahi Teknik

Hastaların hepsine elektif olarak preoperatif anestezi hazırlığı yapıldıktan sonra cerrahiden bir gün önce servisimize interne edildiler. Cerrahi profilaksisi için alerjik bir durum tariflemeyen hastalarımıza, 1 gr sefazolin iv olarak uygulandı.

Hastalara anesteziyoloji hekimleri tarafından ilk tercih olarak rejyonel (spinal ve epidural) anestezi, kontrendikasyon var ise genel anestezi verildi.

Supin pozisyonda alınan hastalara anestezi muayene edilerek instabilite tekrar değerlendirildi. Dizi 90° derece fleksiyonda tutmak amacıyla ameliyat masasının bir bacak desteği alınarak uyluk altına elevasyon amaçlı yükselti yerleştirildi. Uyluk orta hizada turnike takıldıktan sonra, cerrahi temizlik için betadine solüsyonu ile açık saha boyandı ve steril bir şekilde örtüldü. Esmarch bandajı sarılarak turnike 300 mmHg basıncında şişirildi. Öncelikle anterolateral portal açıldı. Tam ekstansiyonda suprapatellar boşluk izlendi. Skop bir miktar geri çekilerek patella ve trochlear eklem kıkırdak dokusu patolojiler açısından gözlemlendi. Diz 90° fleksiyonda iken skop mediale yönlendirildi ve anteromedial giriş yapıldı. Medial tibiofemoral eklem ve medial menisküs problemleri kontrol edildikten sonra diz 90° fleksiyonda iken ön çapraz bağ ve arka çapraz bağ incelendi. Lateral kompartmanı izleme amaçlı diz “figure four” pozisyonuna alınarak lateral menisküs ve lateral eklem aralığı incelendi. Eşlik eden menisküs yırtıkları için endikasyon doğrultusunda menisküs tamiri veya menisektomi uygulandı. Menisküs tamirlerinde “all inside” suturler kullanıldı. Kondropatiler ise grade ve büyüklüklerine göre gerekli görüldüğü takdirde debridman, mikrokırık, traşlama yapılarak tedavi edildi. Shaver ve radyofrekans koterizasyon probu yardımı ile ÖÇB kalıntıları temizlendi. Tüm hastalara kondral notchplasti uygulandı. Daha sonra artroskopi işlemine ara verilip greft alınmasına geçildi. Tüm hastalarımıza hamstring tendon grefti ile ÖÇB rekonstrüksiyonu yapıldı. Tüneller ise transtibial veya anatomik olarak açıldı. Femoral tespit yöntemi endobutton ile gerçekleştirildi. Tibial tespitte ise interferans vidaları ve vida-U çivisi kombinasyonu kullanıldı.

ÖÇB rekonstrüksiyonu için kullanılacak olan hamstring greftini almak için tendonları palpe edildi. Yatayda tuberositas tibianın 1 cm medialinden, düşeyde medial eklem aralığının yaklaşık 3-4 cm altında gracilis tendonu palpe edilip longitudinal olarak 3- 4 cm’lik insizyon yapıldı. Gracilis ile semitendinosus tendonları palpasyon ile belirlenerek tendon kısımları çevre dokudan diseke edildi. Daha sonra bu iki tendonun distalinin parmak ile çevre dokulardan ayrıldığı iyice kontrol edilip, tendon sıyrıcı hafif ısıtıldıktan sonra dominant el ile ardışık ve patlayıcı hareketlerle uyluk proksimaline kadar itildi. Tendon serbestleştiğinde

çekilerek steril masa üzerine kondu. Tendonun üzerindeki adele dokusu sıyrılarak saf bir tendinöz yapı elde edilmesine özen gösterildi ve kurumasını önlemek için ıslak bir spanç içerisine sarıldı. Tendonlar özel germe aparatı kullanılarak, her iki uçtan yaklaşık 2-3 cm'lik kısımlarına, 2/0 vicryl kullanarak Krackow dikişleri atıldı. Tendonlar ikiye katlandıktan sonra birbirlerine tespit edildi. Daha sonra stress relaksasyonunu önlemek amaçlı 20 Newton kuvvet ile yaklaşık 10 dakika boyunca germe aparatında tutuldu.

Greft alımı tamamlandıktan sonra, tibial tünel hazırlığına başlandı. Tibial tünel başlangıcı olarak eklem çizgisinin 4 cm distalinde tibial tuberkulün 1-1,5 cm mediali tercih edildi. Çıkış noktası olarakta arka capraz bağın 5-7 mm anterioru, lateral meniküsün ön boynuzunun bitim yerinin 7 mm mediali hedeflendi. Kılavuz açısı 55 dereceye ayarlandı. Bu pozisyonda kılavuz tel gönderildi. Hamstring greft kalınlığı ölçüldükten sonra, kılavuz tel üzerinden uygun kalınlıkta drill ile tibial tünel açıldı.

Femoral tünel açılmasında, transtibial yöntem tercih edildiğinde, kılavuz sağ diz için saat 10.30-11.00, sol diz için saat 1.30-2.00 pozisyonuna yönlendirildi. Femoral tünelin posterior kemik bütünlüğünü korumak için, kullanılacak transtibial kılavuzun çapı , açılacak femoral tünelin arkasında kalınlığı 2-3 mm'lik bir korteks bırakacak şekilde seçilmesine özen gösterildi. Kılavuz tel uygun yerde ise bu tel üzerinden femoral tünel, greftin daha önceden belirlenen çapına uygun olarak açılır. Anatomik tek bundle yöntemde ise femoral tünel anteromedial bant yapışma bölgesine, transportal drillenerek açıldı.

Greftin tespiti işlemi için kılavuz tel tibial ve femoral tunellerden geçirilerek femurun anterolateral korteksinin üzerindeki ciltten çıkıncaya kadar ilerletildi ve ardından endobuttonun deliklerinden geçirilen süturler bir ucu tibial tunelin dışında olan kılavuz tele tutturuldu. Kılavuz tel ciltten çıkıncaya kadar itildi. Bu arada kılavuz telin tibial ucuna tutturulan süturlerde ciltten çıkarılarak, renklerine göre ayrıldı. Kanala önden giren ve endobuttonu tünele dikey şekilde girmesini sağlayacak süturu kendine doğru çekerek endobuttonun tüneli geçmesi sağlandı. Daha sonra anterolateral korteksten çıkan endobutton, arkadan gelen ip çekilerek takla attırıldı ve femoral tespit sağlandı. Greftin tibial taraf final tespiti için diz 30 derece

fleksiyon ve greft elle gergin durumda tutulurken, interferans vidaları ve U çivileri ile tibiaya tespit edildi.

Tespit işlemi bittikten sonra artroskop ile greftin dizin çeşitli fleksiyon ve ekstansiyon değerlerinde notchda impingement yapıp yapmadığına bakıldı. Uygun görüldükten sonra stabilite Ön Çekmece ve Lachman testleri ile kontrol edildi. Hemovak dren konuldu. Cilt altı, cilt kapatılarak yumuşak doku örtümü tamamlandı.

2.4 Ameliyat Sonrası Bakım, Takip, Değerlendirme

Cerrahi sonrası hastalarda postoperatif 1.günde koleksiyon olmaması halinde drenler çekilip, derece ayarlı breysi yerleştirildi. İlk gün yatak içi izometrik hareketlere başlandı. Eğer menisküs tamiri veya kondral lezyona yönelik işlem yapılmadı ise, derece ayarlı breys ile hasta tolere edebildiği kadar kontrollü olarak yük verilmesine müsaade edildi. 2 hafta içinde tam yük verme amaçlandı. Tüm hastalarda postoperatif efüzyon ve ağrıları azaldıkça breysin açısını düzenli olarak hergün arttırılarak ikinci haftanın sonunda 90° a ulaşmak hedeflendi. Dördüncü hafta sonunda 120° fleksiyona ulaşmaya çalışıldı ve hastanın progresiyonu olağan ise, 4-6 haftanın sonunda breysi çıkarılmasına müsaade edildi. ÖÇB tamiri yapılan hastalarda rutin rehabilitasyon programı ile konkomitant menisküs tamiri veya kondral girişim yapılan hastaların rehabilitasyonunda farklılık arz eden durumlar, Tablo 4' te belirtildi.

Haftalar	Hedefler
0-2 Hafta	<ul style="list-style-type: none">* Ev programı hastaya anlatılır. (İzometrik Egzersizler)* Brace takılı iken koltuk değneği ile hasta tolere ettiği kadar ve artan miktarda yük verebilir.* ROM açısından 1. haftanın sonunda tam ekstansiyon, 2. haftanın sonunda da brace'in açısını progresif şekilde arttırarak 90 derece fleksiyona ulaşmak hedeflenir.* Patellar mobilizasyon egzersizleri fibrozisi önlemek için önerilir.* ROM hedeflerine ulaşmış, iyi bacak kontrolüne sahip hastalar bir sonraki aşamaya geçerler.
2 – 4 Hafta	<ul style="list-style-type: none">* ROM, patellar mobilizasyon ve yürüyüş egzersizlerine devam edilir. ROM egzersizlerinde hedef 4.hafta sonunda 110-120 derece fleksiyona ulaşmaktır* Güç için kapalı zincir egzersizlerine başlanır. Kapalı zincir egzersizleri bu evre de daha güvenlidir (Mini Squatlar, Leg Press ve Calf egzersizleri)

	<ul style="list-style-type: none"> * Vastus Medialis Obliquus kasına yönelik güçlendirmeler verilmeli fakat dizi varus valgus streslerine maruz bırakmamak önemlidir. * Açık zincir hamstring adelerine yönelik egzersizler, hamstring grefti kullanılan hastalarda verilmemelidir. * ROM'da 120 dereceye ulaşmış, egzersizler sonrası şişlik ve ağrı yakınması olmayan hastalar bir sonraki aşamaya geçerler
4 – 6 Hafta	<ul style="list-style-type: none"> * 6 haftanın sonuna doğru tam fleksiyon hedeflenir. Tam fleksiyona ulaşmış, egzersizler sonrası şişlik yakınması olmayan, tam yük vermekle ağrı tarfilemeyen hastada brace kontrollü olarak çıkarılabilir. * Ağırlık egzersizleri ve dirence karşı egzersizler verilir. * Propriosepsiyona yönelik egzersizlere başlanır. * Merdiven çıkma, bisiklet gibi egzersizler yapılabilir.
6 - 8 Hafta	<ul style="list-style-type: none"> * Doktor viziti sonrası lateral egzersizlere başlanabilir. Dizin varus valgus stabilitesi kuvvetlendirilmeye çalışılır. * Güç olarak geride kalmış kas gruplarına spesifik güçlendirme egzersizleri verilir. * Aktif Hamstring egzersizleri verilir. * Propriosepsiyon egzersizlerinin süresi arttırılır. Vucudun genel adele kuvveti ve tonusunu arttırmak için “core” egzersizleri verilebilir.
8 - 12 Hafta	<ul style="list-style-type: none"> * Tüm egzersizlere ilave olarak 30-80 derece gibi fleksiyonun sık kullanılan aralıklarında kuvvetlendirmeye yönelik egzersizler verilir. * Dirence karşı hamstring egzersizlerine başlanır. * Propriosepsiyon ve lateral egzersizlere devam edilir.
12 Hafta ve Sonrası	<ul style="list-style-type: none"> * Düşük tempo ve düz koşulara başlanır. * Propriosepsiyon, güçlendirmeye yönelik egzersizlere ayrılan süre arttırılır. * 16. Haftanın sonuna doğru, spora spesifik egzersizlere, hasta tolere ettiği ölçüde başlanır.
* Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonuyla birlikte Menisküs tamiri yapılan hastalarda	<ul style="list-style-type: none"> * Pasif ROM hasta tolere edilebildiği verilebilir. * En az 4 hafta ekstremiteye ağırlık vermeden kaçılmalıdır. Daha sonra kontrollü olarak destekli olarak yük vermeye geçilir. Bu süre içinde breys kullanımı gereklidir. Breys hastanın gereksinimleri doğrultusunda devam ettirilebilir. * 10 hafta boyunca lateral egzersizler yapılmaz * 4 aydan önce pivot hareket gerektiren egzersizler verilmemelidir.

	*Dirence karşı ekstansiyon egzersizlerinden rehabilitasyon süresince kaçınılmalıdır.
* Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonuyla birlikte Mikrokırık yapılan hastalarda	*Breysin 6 hafta kullanılması önerilir *ROM egzersizlerinin hemen başlanmasında herhangi bir engel yoktur. *İlk 3 hafta'dan sonra koltuk değneği ile “touchdown”, 6 haftadan sonra progresif şekilde yük vermeye başlama

Tablo 4 – Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonu Sonrası Rehabilitasyon Programı

Rehabilitasyon programında masa başı işlere 3. ayda, spora ise 6. ayda dönüş hedeflendi. Son kontrollerinde tüm hastaların rehabilitasyon süresini tamamladığı görüldü ve fonksiyonel yönden değerlendirildiler.

Fonksiyonel değerlendirmede; ameliyat öncesinde ve en son kontrolde Lysholm diz değerlendirme skalasında 95 puan ve üzeri alan mükemmel, 84-94 arasında alan iyi, 65-83 arasında alanlar orta, 64 puan ve altı alanlar kötü olarak değerlendirildi (Tablo 5)

2.5 İstatistiksel Yöntem

Verilerin istatistiksel analizi SPSS 15.0 for Windows paket programında yapıldı. Gruplar arası karşılaştırmalarda kategorik verilerde Fishers's Exact test ve sürekli verilerde Mann Whitney U, Kruskal Wallis istatistiksel analizleri kullanıldı. $p < 0,05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

AĞRI		25 puan
	Yok	25
	Egzersiz esnasında, az ve geçici	20
	Egzersiz esnasında, fazla ve sürekli	15
	2 km' den fazla yürüyüşle	10
	2 km' den kısa yürüyüşle	5
	Devamlı	0
İNSTABİLİTE		25 puan
	Boşalma yok	25
	Egzersiz esnasında, bazen	20
	Egzersiz esnasında, belirgin ve sık şekilde	15
	Günlük hayatta bazen	10
	Günlük hayatta sıklıkla	5
	Her adımda	0
KİLİTLENME		15 puan
	Yok	15
	Takılma Hissi	10
	Bazen Kilitlenme	6
	Sık Kilitlenme	2
	Kilitli Diz	0
ŞİŞLİK		10 puan
	Yok	10
	Ağır Egzersizden sonrası	6
	Hafif Egzersiz sonrası	2
	Geçmeyen şişlik yakınması	0
MERDİVEN ÇIKMA		10 puan
	Problemsiz	10
	Hafif ağırlı	6
	Sadece teker teker çıkabiliyor	2
	Çıkamıyor	0
DESTEK KULLANMA İHTİYACI		5 puan
	İhtiyaç yok	5
	Yürümek için koltuk değneği ihtiyacı mevcut	3
	Ekstremiteler üzerine ağırlık veremiyor	0
TOPALLAMA		5 puan
	Yok	5
	Bazen veya periodik	3
	Sürekli	0
DİZ ÇÖKME		5 puan
	Problemsiz	5
	Hafif ağırlı	4
	90 dereceden fazla fleksiyona getirilemiyor	2
	İmkansız	0

Tablo 5 - Lysholm Skoru , Puanlama Cetveli

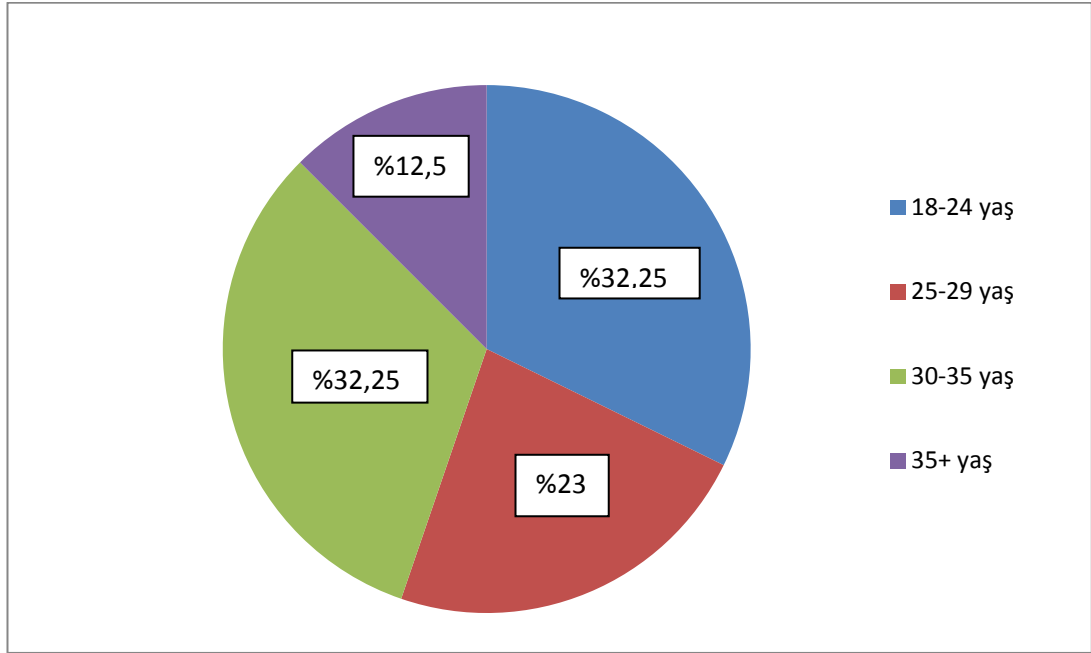
BULGULAR

3.1 Demografik Bulgular

Ön çapraz bağ yaralanması olan ve kontrollerine düzenli olarak gelen 31 hastanın tamamı erkekti. 14'ünün yaralanması sağ (%45,1), 17 'sinin sol tarafta idi (%54,8) . Opere edilen hastalarda ortalama yaş ise 28,6 (dağılım:18-49) bulundu.

ÖÇB rüptürü olan hastaların yaralanma mekanizmaları incelendiğinde 22 hastanın spor travması olduğu görüldü (%70,96). Diğer 9 hastanın geçmişinde spor travması öyküsü (%29) yoktu.

Hastaların meslekleri sorgulandığında, en sık rastlanan meslek 13 hasta (%41,9) ile inşaat sektörünün çeşitli segmentlerinde çalışan işçiler olduğu bilgisine ulaşıldı.



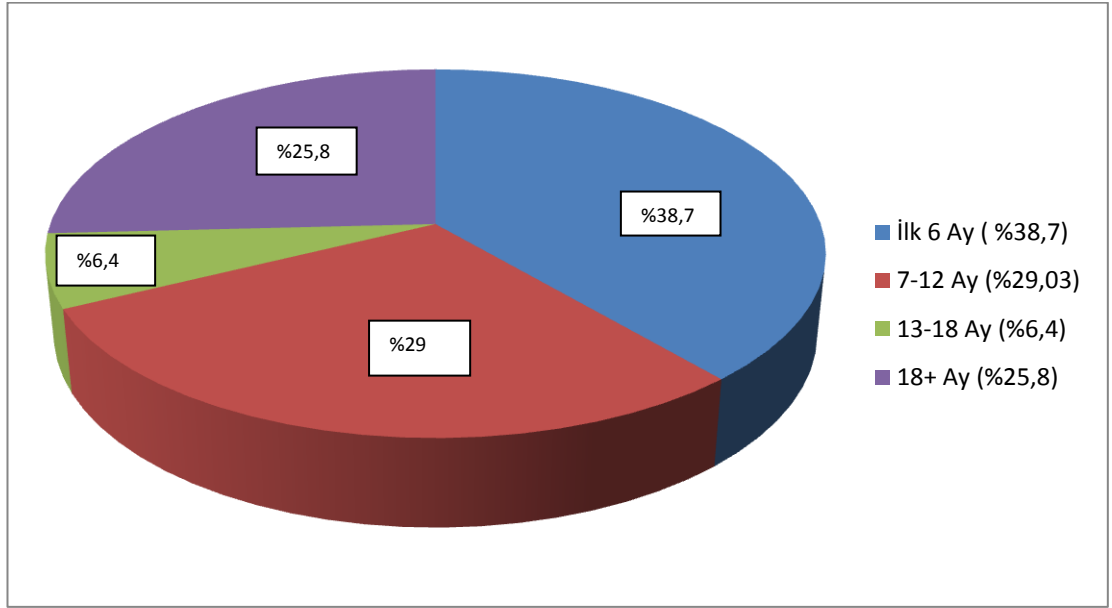
Grafik 1 – Vakaların Yaşa Göre Dağılım

3.2 Muayene, Takip ve Değerlendirme Bulguları

Hastaların başvuruda en sık şikayeti diz ağrısı (22 hasta - %70,9) ve dizde boşalma hissiydi (12 hasta - %38,7). Hastaların yapılan son kontrollerinde 22 hastanın hiçbir şikayeti yoktu (%70,9). 5 hastada (%16,1) diz ağrısı şikayeti mevcuttu, 3 hastada (%9,6) boşalma şikayetinun devam ettiği görüldü. 2 hastamızda (%6,4) yara çevresinde uyuşukluk şikayeti mevcuttu. Eklem hareket açıklıkları kontrolünde bir hastamızda da 20 derece fleksiyon kısıtlılığı izlendi. Ekstansiyon

kısıtlılığı hiçbir hastada gözlenlenmedi. İnspeksiyonda, 11 hastanın (%35.4) quadricepsinin karşı tarafa göre atrofik olduğu görüldü. Bu hastalara güçlendirme egzersizleri verildi.

Hastaların yaralanma zamanı ile operasyona olana kadar ki süreleri değerlendirildiğinde en kısa operasyon zamanı 1 ay, en uzun süre ise 10 yıldır. Hastalar yaralanmadan sonra ortalama 19 ayda opere edildiler. Hastalar anestezi hazırlıkları elektif olarak hazırlandıktan sonra operasyondan bir gün önce interne edildiler. Ortalama yatış süresi 3,7 gündür (dağılım: 2-8 gün).



Grafik 2 – Yaralanmadan Operasyona Kadar Geçen Süre

Hastaların ortalama takip süresi 25,3 ay bulundu. En uzun takip süresi 42, en kısa takip süresi 10 aydır.

Hastaların ameliyat öncesi yapılan kontrollerinde Lachman ve ön çekmece testleri tüm hastalarda pozitif. Pivot shift testi ise 23 hastada pozitif olarak bulundu (%74,1). Hastaların ameliyat sonrası son kontrollerinde ise Lachman testi 7 hastada (%22,5) pozitif olmakla birlikte bunların ikisi üç pozitif (%6,4) , biri iki pozitif diğer dördü ise bir pozitif idi. Ön çekmece testi 2 hastada pozitif olmakla birlikte, bu hastalar aynı zamanda üç pozitif Lachman test sonucu olan hastalardı. Pivot shift testi 3 hastada pozitif olarak değerlendirildi. Postoperatif Lachman testinin üç pozitif olduğu ve instabilitenin devam ettiği 2 hastadan kontrol MRI istendi. MRI inceleme sonrası, instabilite sebebinin bir hastada greft rüptürü, diğer hasta da ise greft

gerginliğinin yetersiz olduğu görüldü. Her iki hastaya da revizyon önerildi. Greft tespit materyallerimizden kaynaklanan, implant sorunu ile karşılaşmadık.

	Ameliyat Öncesi	Ameliyat Sonrası
ÖN ÇEKMECE TESTİ		
Normal	0	29
Pozitif	31	2
LACHMAN TESTİ		
0 Normal	0	24
+1 Pozitif	0	4
+2 Pozitif	18	1
+3 Pozitif	13	2
PIVOT SHIFT TESTİ		
Negatif	8	28
Pozitif	23	3

Tablo 6 - Ameliyat Öncesi ve Sonrası Muayane Bulguları

Ameliyat öncesi 53,8 olan (31-63) Lysholm skor ortalaması ameliyat sonrası 90,1 (64-100) olarak bulundu. Hastaların son kontrollerinde Lysholm skoru 10 hastada 95-100 arasında, 19 hastada 84-94 arasında, 1 hastada 65-83 arasında, 1 hastada 64 puan aldı.

Lysholm Skoru	Ameliyat Öncesi	Ameliyat Sonrası
Mükemmel (95-100 puan)	0	10
İyi (84-94 puan)	0	19
Orta (65-83 puan)	3	1
Kötü (65 puan altı)	28	1
Ortalama Puan	53,8	90,1

Tablo 7 – Ameliyat Öncesi ve Sonrası Lysholm Skorları

Rekonstrüksiyon, femoral tünel yerleşimi açısından 18 hastada anatomik (transportal), 13 hastada transtibial yöntem ile gerçekleştirildi. Bu iki yöntem arasında postoperatif Lysholm fonksiyonel skorları açısından anlamlı fark bulunamadı ($p>0,05$).

Yöntem	n	%	Lysholm Skoru Ort.±SS	Min.-Max.	p
Anatomik	18	58,1	89,72±9,42	64-100	0,544
Transtibial	13	41,9	90,62±4,11	85-96	

Tablo 8 - Yöntem ve Lysholm Skoru arasındaki ilişki

Hastalarda ön çapraz bağ yaralanmalarına eşlik eden yaralanmaları incelendiğinde 21 hastada (%67,7) meniskopatiye rastlandı. Hastaların 20 sinde medial menisküs lezyonu mevcut iken sadece bir hastada izole lateral menisküs lezyonu mevcuttu. 5 hastada hem medial, hem lateral menisküs lezyonu izlendi. Meniskopatili 9 hasta menisküs onarımı ile tedavi edilirken, 12 hastaya menisektomi uygulandı. Kondral yüzeylerin diagnostik artroskopisinde ise 4 hastada medial, 1 hastada ise lateral femur kondilde olmak üzere 5 hastada kondropatiye rastlandı. Bu hastalara traşlama, debridman ve mikrokirik yöntemi uygulandı.

Eşlik eden yaralanması olan hastalara göre izole ÖÇB rekonstrüksiyonlarının Lysholm skorları ortalaması, preoperatif ve postoperatif dönemde daha yüksek olmasına rağmen, fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmadı ($p>0,05$).

Lysholm	Tanı	n	Ort.±SS	Min.-Max.	p
Preoperatif Skor	İzole ÖÇB Rüptürü	10	57,80±8,0	48-75	0,277
	Sadece Menisküs Yırtığı	16	51,25±9,43	31-66	
	Menisküs Yırtığı + Kondropati	5	54,40±8,62	42-63	
Postoperatif Skor	İzole ÖÇB Rüptürü	10	93,4±3,69	87-100	0,147
	Sadece Menisküs Yırtığı	16	89,63±6,97	67-96	
	Menisküs Yırtığı + Kondropati	5	85,00±12,51	64-95	

Tablo 9 - Eşlik eden yaralanmalara göre preoperatif ve postoperatif Lysholm skorları ortalama dağılımı

Çalışmadaki hastalarda profesyonel sporcu bulunmamakta idi. Hobi düzeyinde spor ile uğraşan 20 hastadan 9 'u (%45) eski sportif düzeylerine döndüklerini, uğraştıkları sporu icra ederken herhangi bir yakınmalarının olmadığını belirttiler. Diğer 11 hasta (%55) ise rutin uğraşlarını ve işlerini yaparken problem ile karşılaşmadıklarını, fakat tekrar sakatlanma endişesi ile spor yapmadıklarını belirttiler.

İki hastada (%6,4) postoperatif erken dönemde yüzeysel yara enfeksiyonu gelişti. İntraartiküler enfeksiyon ile karşılaşılmadı. Bu hastalarda antibiyoterapi ile tedavi sonucu alınarak, cerrahi debritleme ihtiyacı duyulmadı. Hastaların hiçbirinde derin ven trombozu, kompartman sendromu veya artrofibrozis komplikasyonu ile karşılaşılmadı.

TARTIŞMA

Ön çapraz bağ yaralanması dizde en sık görülen bağ yaralanmasıdır. Genel popülasyonda görülme sıklığı 3000' de 1 dir(43). 2000'li yıllarda bilinçlenen nüfus ve sağlıklı yaşamın vurgulanmasıyla, amatör olarak sporla uğraşan kişi sayısında artış olmuştur. Bu durum, spor yaralanmalarındaki artışı da beraberinde getirmiştir. ÖÇB yaralanmalarının yaklaşık %70'i spor travması sonucu olmaktadır(3). Benzer olarak çalışmamızda ÖÇB yaralanmaların yüzde %70,9'unun (22 hasta) spor travması sonucu oluştuğu görüldü. Hastaların cerrahi sonrası spora dönüşleri sorgulandığında, eski sportif seviyesine ulaşabilen hasta oranı, yayınlarda %13-70 arasında bildirilmiştir(68,69). Literatürle uyumlu olarak, operasyon öncesi düzenli spor yaptığını belirten 20 hastamızdan (%64,5), 9'u (%45) eski sportif düzeylerine döndüklerini belirttiler. Diğer 11 hasta (%55) ise rutin uğraşlarını ve işlerini yaparken problem ile karşılaşmadıklarını, fakat tekrar sakatlanma endişesi ile spor yapmadıklarını belirttiler.

40 yaş ve üzeri bireylerde ÖÇB rüptürlerinde uzun yıllar konservatif tedavi ön planda idi. Günümüzde bu yaş grubunda yapılan çalışmaların, uzun dönem başarılı sonuçlarının bildirilmesi sebebiyle, orta yaş grubundaki hastalara cerrahi tedavi daha sık uygulanır hale gelmiştir(70,71,72). Ayrıca instabilitenin ortadan kalkması, uzun vadede dejeneratif değişiklikleri önlemektedir(72). 20 yaş altı ve 40 yaş üstü hastalarda cerrahi uygulanan hasta sayısında önceki yıllara göre artış izlenmektedir(73). Çalışmada 2 hasta (%6,4) 40 yaşın üzerinde, 2 hasta da (%6,4) 20 yaşın altında idi. Bu hastalar Lysholm skoruna göre iyi ve mükemmel olarak derecelendirilmiş olup işlerine tam dönüş sağlamışlardır. Ortalama Lysholm skorları 90,7 olup çalışma ortalaması ile benzerdir. Çalışmada, hasta yaşının artışı ile, postoperatif Lysholm skorunda azalma gözlenirse de, bu fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır($p=0,299$, $p>0,05$). 40 yaş üzeri az hastamız olmasına rağmen, aktivite düzeyi yüksek, sporla uğraşan, bu yaş grubu bireylerde de cerrahi tedavinin başarılı olabileceğini düşünüyoruz.

Yaralanmadan operasyona kadar geçen sürenin kısa tutulması, hastaların tam eklem hareket açıklığına ulaşmasına ve quadriceps kuvvet kaybına uğramaması sebebiyle önemlidir(71). Uzun süre tedavisiz bırakılmış yada rehabilitasyon

programlarından yeterli fayda alınamamış hastalarda konservatif tedavide ısrarcı olmak, dizde ek patolojilere sebep olmakta, artroz gelişimini hızlandırmaktadır(71,74). Çalışmada yaralanma ile rekonstrüksiyon arasında geçen süre ortalama 19.4 aydır. Bu süre, literatüre bakıldığında uzun bir süre olup, sebep olarak; hasta grubunda profesyonel sporcu olmaması, bireylerin günlük işlerine engel teşkil etmeyen instabiliteyi kabullenip, kondral hasar ve meniskopatiye bağlı ağrı oluşuncaya kadar beklemeleri ve konservatif tedavi ile başka merkezlerde uzun süre takip edildikten sonra tarafımıza yönlendirilmesi olarak düşünüldü.

ÖÇB rekonstrüksiyonu yapılan hastalarda bağ yaralanmasına ilave olarak meniskopatiler ve kondropatiler görülebilmektedir. ÖÇB rekonstrüksiyonu yapılırken bu yapılara yönelik girişimde bulunmak gereklidir. Medial menisküs, ÖÇB yetmezliği olan hastalarda dizin anterior translasyonunu engelleyen önemli bir yapıdır. İnstabilitenin uzun süre devam ettiği dizlerde en sık medial menisküs yırtıkları bağ lezyonuna eşlik etmektedir. Genellikle medial menisküsün posteriorunda longitudinal yırtık paterni ile karşımıza çıkar(75). Uzun süre instabiliteye sahip hastalarda oluşan medial meniskus yırtıkları, osteoartroza gidişi etkileyen en önemli faktördür(2). Menisküs yırtığına yönelik tercih edilecek tedavide amaç mümkünse anatomik tamir etmek, teknik olarak imkanlar dahilinde değilse, geride olabildiğince fazla intakt menisküs dokusu bırakmaktır(43). Werner ve arkadaşlarının 2011 yılını içeren, Amerika ulusal veritabanında yaptıkları araştırmada, 20-45 yaş grubu 7716 ön çapraz bağ rüptürü olan dizde rekonstrüksiyon esnasında medial-lateral toplam 5309 menisküs lezyonuna rastlanmış, ÖÇB rekonstrüksiyonu ile eş zamanlı olarak 4057 sine menisektomi (%76,4), 1252 sine menisküs tamiri (%23,6) yapılmıştır. Aynı çalışmada 1557 hastada (%20,2) kondral yüzeylerde patoloji saptanmış olup, yapılan girişimlere bakıldığında 478 hastaya (%6,2) mikrokırık, 77 hastaya osteokondral greft transferi (%1), 902 hastaya (%11,7) shaver ile kondroplasti uygulanmıştır(76). Çalışmamızda saptanan 26 menisküs patolojisinin 9 u için tamir (%34,6) ,17 si için (%65,4) menisektomi uygulandı. Vakalarımızda ÖÇB yaralanması ile birlikte görülen meniskopati sayısı, oransal olarak yüksektir (%83,7). Bu yüksekliğe, yaralanmadan cerrahiye kadar geçen sürenin fazla olması ve dizde uzun süren instabilitenin sebep olduğunu düşünmekteyiz. 5 hastada (%16,1) saptanan kondropatiye yönelik 4'üne shaver ile

kondroplasti yapılırken, 1 hastaya mikrokırık uygulandı. Hiçbir hastaya osteokondral greft uygulamadık.

İnterkondiler notchun dar olması ÖÇB yaralanması için risk faktörüdür. Aynı zamanda cerrahi tekniğin uygulanması esnasında femoral tünel girişinin ve doğrultusunun bulunmasını engellemektedir(3). Araştırmalar interkondiler notch boyutları normal olsa dahi 9.5 mm ve 9.5 mm'nin üzerinde çaplı olan kalın greftlerin tam ekstansiyona lateral femoral kondil tarafından sıkıştırıldığını göstermiştir (77,78). Çalışmada tüm vakalarımıza rutin olarak kondral notchplasti uygulandı. Femoral tünel girişinin doğru belirlenmesi açısından bu işlemin önem arz ettiğini düşünmekteyiz.

Kemik-Tendon-Kemik greftler, bir dönem altın standart kabul edilmiş olsada, hamstring greftlerle yapılan uzun vadeli çalışmaların sonuçları açıklandıkça KTK greftler eski popülaritesini yitirmiştir(79). KTK greftiyle yapılan rekonstrüksiyonlardan sonra yapılan “second look” artroskopilerde yaklaşık % 57 hastada daha önceden var olmayan kondropatinin geliştiği saptanmıştır (43,7). Diz önu ağrısı bu hastaların %45’inde uzun dönemde şikayet olarak karşımıza çıkmaktadır(80). KTK greftinin dezavantajları sebebiyle Hamstring tendonları alternatif bir greft seçeneği olarak ortaya çıkmıştır. Otojen hamstring tendonları ile yapılan ÖÇB rekonstrüksiyonlarında ekstensör mekanizmaya herhangi bir ek hasar yaratmaması, dönör saha morbiditesinin daha az olması, quadriceps gücünde daha az kayıp görülmesi, daha az hareket kısıtlılığı karşılaşılması sebebiyle günümüzde sıkça tercih edilmektedir (81,82). Normal ön çapraz bağın anterolateral ve posteromedial parçalarının izometrisi, dizin fleksiyon derecelerine göre değişir. Hamstring tendonları 4 katlı yapılarından dolayı ön çapraz bağın bu özelliğini en çok taklit eden greftlerdir (7,50). Bu özelliklerinden ve avantajlarından dolayı çalışmada hastaların tamamında 4 katlı hamstring tendon grefti kullanıldı.

Femoral tünelin yeri ve doğrultusunun belirlenmesi ile ilgili olarak çeşitli teknikler mevcuttur. Operasyon süresinin kısa, teknik açıdan daha kolay, greftin pasajlar içerisinden daha rahat geçirilebilir olması sebebiyle transtibial teknik sıkça kullanılmıştır. Transportal teknik ise greftin daha anatomik ve horizontal yerleştirilmesi sebebiyle üstün görülmüş, rotasyonel kuvvetlere daha dayanıklı

olduğu savunulmuştur. Lee ve Youm transportal ve transtibial yöntemleri karşılaştırmış hastaların klinik skorları arasında anlamlı fark bulamamışlardır(83,84). Çalışmada 13 hastaya transtibial, 18 hastaya transportal yöntem kullanıldı. Lysholm skoru transportal grupta ortalama 89,6 olup transtibial grupta ise 90,5 puan olarak hesaplandı. İstatistiksel açıdan bu iki yöntemde klinik Lysholm skorları arasında anlamlı fark bulunamadı ($p=0,544$). Bu sebeple femoral tünel tercihinde cerrahın deneyiminin önemli olduğu kanaatindeyiz.

Femoral tüneldeki fiksasyon için transfix vidası, endobuttonlar, çapalar, interferans vidaları, bone mulch vidaları ve pullu vidalar kullanılır. Yapılan biyomekanik çalışmalar doğrultusundan femoral tespitite en güvenli, gerilime en dayanıklı fiksasyon materyalleri endobuttonlar ve crosspinler olarak bulunmuştur(3). Greftin tibial tünel fiksasyonunda ise interferans vidaları, biyoemilen vidalar, pullu vidalar, U çivileri, vida ve U çivileri birlikte kullanılabilir. Yine biyomekanik çalışmalar sonucunda bunlardan en güvenilir materyallerin pullu vidalar, U çivileri ile vida-U çivisi kombinasyonlarının olduğu görülmüştür(3). Çalışmada tüm hastalarda, femoral tespit yöntemi olarak, biyomekanik açıdan güçlü ve uygulama kolaylığı olan endobutton yöntemi tercih edildi. Tibial tespitite ise 26 hastaya sadece interferans vidası, 5 hastaya ise vida ve U çivisi kombinasyonu uygulandı. Tibial tespititin, vida ve U çivisi kombinasyonu ile yapılan 2 hasta, palpasyon ile U çivisi üzerinde ağrı tariflemekteydi. Fakat greftin stabilitesi ile ilgili problemleri bulunmamakta idi. Tibial tespitit ile ilgili olarak eğer vida ve U çivisi kombinasyonu kullanılacaksa U çivisinin implantasyonu esnasında cilde bası yapmayacak şekilde implante edilmesi ve yumuşak doku örtümünün özenle yapılması gerektiğini düşünmekteyiz.

ÖÇB rekonstrüksiyonlarının sonuçlarının değerlendirilmesinde bir çok yöntem mevcuttur. Lysholm skalası, poliklinik şartlarında hızlı, pratik bir şekilde diz fonksiyonlarını sorgulayabilmesi sebebiyle en sık kullanılan skollama sistemidir. Diğer yöntemler; Tegner aktivite skalaları, International Knee Documentation Committee (IKDC) değerlendirme formu, Cincinnati aktivite skollamasıdır. Skollama sistemlerinin birbirlerinden farklı terminolojiler ve farklı kriterlerinin içermektedirler. Ayrıca her hastanın diz ekleminden beklentisi aynı olmamakta, aynı skora sahip iki hastanın operasyon sonrası memnuniyetleri farklı olabilmektedir. Bu

sebepler dolayısıyla tek bir puanlama sisteminde uzlaşamadığını düşünmekteyiz. Biz en çok kabul gören Lysholm skalasını kullandık. Ortalama skorlarımız literatürle uyumlu olarak; ameliyat öncesi 53,9 , postoperatif 90 olarak bulundu(85).

Rehabilitasyon esnasında kullanılan breysler diğer bir tartışma konusudur. Çalışmamızda, tüm hastalarımızı postoperatif 1.günde drenleri çekildikten sonra, açılı ayarlı breyslere aldık. Breysler kontrollü hareket sağladıkları gibi, kuadriseps gücü kazanılanana kadar, greft üzerine binen yükleri azaltarak grefti korurlar(7,86). Muellner ve arkadaşları erken dönemdeki başarı üzerine breys kullanımının stabilite ve fonksiyon yönünden hiçbir olumsuz etkisinin olmadığını, ancak santral 1/3 patellar tendon ile ön çapraz bağ tamiri yapılan dizlerde breys kullanımının gereksiz olduğunu bildirmişlerdir(88). Risberg ve arkadaşları ise, breys kullanımının diz fonksiyonlarını arttırdığını, ama uylukta anlamlı düzeyde atrofiye yol açtığını tespit etmişlerdir (89). Breys kullanımı önermeyen Johnson ve Kurosaka gibi otörler de vardır (90). Risberg'in yaptığı çalışmayla uyumlu olarak, son kontrollerinde 11 hastamızda (%35,4) uylukta atrofi izledik. Fakat grefti korumak ve kontrollü eklem hareketi açıklığını sağlamak amacıyla derece ayarlı breysi rutin olarak kullanmaktayız. Atrofi tespit edilen hastaların rehabilitasyon programlarına, quadricepsi güçlendirmeye yönelik, ilave egzersizler verildi.

ÖÇB rekonstrüksiyonunda ameliyat esnasında oluşan komplikasyonların en sık rastlanılanı kısa yetersiz greft elde edilmesidir (3). Greftin uzunluğu en az 12 cm olmalıdır. Eğer greft uzunluğu kısa ve bu uzunluk 4 katlı olarak elde edilemiyorsa 2 katlı olarak da kullanılabilir. Fakat elimizdeki tendon her durumda yetersiz ise, polyester teyplerle birlikte kullanılması gerekir(91). Çalışmada peroperatif greftin alınması ile ilgili sorun yaşamadık. Bütün greftler 4 katlı olarak kullanılabilirler. Yetersiz greft alınmasına en sık sebep; semitendinosus ve gracilis etrafındaki dokunun diseksiyonun yeterince yapılmaması, tendonlarının ekstratendinosus fasyal bandlarının yeterince ayrıştırılmaması sonucu tendon sıyırıcı aletin tendonu erken kesmesidir. Greft alınırken bu aşamada özen, dikkat gösterilmesi bu problemi önlemede yeterli olacağı düşüncesindeyiz.

Karşımıza çıkabilecek diğer intraoperatif problemler greftin fiksasyonu ile ilgili yetersizlikler, tünellerin yanlış konumu ve iyatrojenik sinir hasarını içerir.

Fiksasyondaki problemlere genellikle femoral tespitte rastlanır ve tespitin tünel içinden interferans vidalarıyla yapılması sırasında en sık karşımıza çıkar(7). Femoral tünelin posterior duvarı kırılabilir. Böyle durumlarda fiksasyon femoral cross pinlerle veya endobutton'larla tünel dışından yapılabilir (3,7). Greftin tespiti ile ilgili olarak 1 hastamızda femoral tespitin yetersizliğine ve tünelin anterior yerleşimine bağlı, greftin femoral kanaldan endobutton ile eklem içine lukse olduğunu gördük. İnstabilite gelişen hastamıza revizyon önerdik. Tibial tespitin stabilitesi ile ilgili bir problemle karşılaşmadık.

Artrofibrozis riskini artırdığı ve hareket kısıtlılığına sebep olduğu için, çoğu yazar yaralanmanın akut evresinde dize girişim yapmanın uygun olmadığını belirtmektedirler(40,87). Chadwick ve arkadaşlarının 139 olguluk çalışmasında hamstring grefti kullandıkları çalışmalarında hiç hareket kısıtlılığına rastlamamıştır(92). Çalışmada, tüm hastalarda travmanın akut dönemin geçmesi ve hastaların tam eklem hareket açıklığına ulaşması beklenmiş olup, en erken 1.ay da cerrahi girişim uygulandı. Hiçbir vakamızda artrofibrozis bulgusuna rastlanmadı. Yaralanma sonrası akut evrede yapılacak girişimler, eklem içi mevcut olan enflamasyonu daha da arttırabileceğinden, bu süreç geriledikten sonra cerrahi yapmanın daha doğru olacağını düşünüyoruz.

Hamstring tendonları ile yapılan rekonstrüksiyonlarda, ameliyat sonrası geç dönemde karşımıza çıkabilecek komplikasyonlardan biri hamstring kas güçsüzlüğüdür. Tendonlarının alınmasına bağlı gelişen bu komplikasyonun kişinin gündelik hayatı ve işlevselliği açısından kayda değer bir önemi yoktur(93). Çalışmada, son kontrolünde hamstring kas güçsüzlüğüne bağlı yakınması olan hasta ile karşılaşmadık. Fakat işinde aktif, ardışık hamstring hareketi ihtiyacı olan veya profesyonel spor ile uğraşan hasta olmamasının, bu komplikasyondan yakınan hasta olmamasına neden olduğu düşünüldü.

ÖÇB rekonstrüksiyonu için greft alımı esnasında safen sinirin infrapatellar dalın zedelenmesi sonucu diz önünde hipoestezi gelişebilir. Bu komplikasyon çeşitli çalışmalarda %30-%50 arası oranlarda bildirilmiştir(81,94). Hastaların son kontrollerinde duyu muayanelerine yapıldı. 2 hastada (%6,4) diz çevresinde hipoestezi olduğu kaydedildi. Bu oran literatürde bildirilen yüzdelerin altındadır. De

Padua ve arkadaşları bu komplikasyonu önleme amacı ile gracilisi kullanmadan, tek başına semitendinozus greftinin alınmasını ve bu grefti 3 katlı şekilde kullanma yönünde önerilerde bulunmuşlardır(96).

Ortopedik cerrahide sıklıkla görülen enfeksiyon, yara iyileşme sorunları gibi komplikasyonlar ön çapraz bağ cerrahisinde nadir karşılaşılan sorunlardır. Burke ve arkadaşlarının yaptığı 418 vakalık seride intraartiküler enfeksiyon oranı %2,6 iken yüzeysel enfeksiyon oranı %2,8 olarak bulunmuştur(95). Çalışmada 2 hastamızda (%6,4) postoperatif erken dönemde yüzeysel yara enfeksiyonu geliştiği görüldü. İkisi hastada da antibiyoterapi ile tedavi sonucu alınarak, herhangi bir cerrahi debritleme ihtiyacı duyulmadı. Eklem içi enfeksiyon ile karşılaşılmadı.

Vasküler komplikasyonlar ön çapraz bağ cerrahisinde pek sık karşımıza çıkmasada sonuçlarının dramatik olması sebebiyle önem arz etmektedir. Jansen ve Sala'nın bildirilmiş 2 olgusu mevcut olup bir hastada popliteal arter yaralanmasını takiben ven grefti ile onarım yapılması, ekstremitte dolaşımını sağlamıştır. Diğer hastalarında ise popliteal arterdeki yaralanma sonrası oluşan tromboemboli sonucunda hasta kaybedilmiştir(65,66). Çalışmada, hiçbir hastada arteriel yaralanma veya kompartman sendromu görülmedi.

ÖÇB rekonstrüksiyonu uygulanan hastalarda derin ven trombozu(DVT) ile ilgili literatürde detaylı, geniş çalışma yoktur. Aynı zamanda ÖÇB rekonstrüksiyonu sonrası hastaların rutin DVT profilaksisi açısından medikasyonları ile ilgili yeterli çalışma bulunmamaktadır. Lakin tromboembolik risk grubunda olan hastaların cerrahi sonrasında DVT profilaksisi yapılması önerilmektedir. Adala ve arkadaşlarının yaptığı 122 vakalık seride 2 hastada doppler usg ile kanıtlanmış derin ven trombozu görülmüş olup insidans %1,7 olarak belirlenmiştir(67). ÖÇB rekonstrüksiyonu yaptığımız, tromboemboli açısından risk faktörü bulunmayan hastalarda rutin DVT profilaksisi uygulamıyoruz. Takiplerimizde derin ven trombozu ile karşılaşmadık.

Çalışmada hasta sayısının az olması, hasta grubunda profesyonel sporcuların olmaması, hastaların aylık kontrollerini aksatması ve rehabilitasyon dönemine ait veri eksiklikleri çalışmanın en temel kısıtlılıklarıdır.

SONUÇ

Çalışmamız, rekonstrüksiyonda hamstring tendonlarının kullanımının; daha az donör saha komorbitesinin olması, yeterli biyomekanik özelliklere ve diğer otogreftlere göre daha düşük komplikasyon oranlarına sahip olması sebebiyle uygun bir otogreft tipi olduğunu desteklemektedir. Yaralanmadan operasyona kadar geçen süre uzadıkça, instabil dizde ek yaralanmalar oluşmaktadır. Bu nedenle aktif ve sporla ilgilenen bireylerdeki ÖÇB yaralanmaları için, öncelikli olarak cerrahi tedaviyi önermekteyiz.

ÖZET

AMAÇ : İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniğinde Ocak 2012- Ocak 2015 tarihleri arasında, hamstring otogrefti ile artroskopik ön çapraz bağ tamiri yapılan hastaların tedavi sonuçlarının değerlendirilmesidir.

GEREÇ ve YÖNTEM : Çalışmamızda toplam 31 hastanın sonuçları retrospektif olarak değerlendirildi. Transtibial ve anatomik yöntem kullanılan hastaların ameliyat öncesi ve sonrası diz eklem hareket açıklıkları, instabilite ve meniskopatiye yönelik fizik muayene testleri not edildi. Fonksiyonel değerlendirmede Lysholm değerlendirme skalası kullanıldı. Lysholm diz değerlendirme skalasında 95 puan ve üzeri alan mükemmel, 84-94 arasında alan iyi, 65-83 arasında alanlar orta, 64 puan ve altı alanlar kötü olarak değerlendirildi.

BULGULAR : 31 hastanın tamamı erkekti. Opere edilen hastalarda ortalama yaş 28,6 (dağılım:18-49) bulundu. Ortalama takip süresi 25,3 ay olarak hesaplandı (dağılım:10-42). Etiyolojide en sık sebep, 22 hasta ile spor travması olduğu görüldü (%70,96). Başvuruda en sık şikayeti diz ağrısı (22 hasta - %70,96) ve dizde boşalma hissiydi (12 hasta - %38,7). Hastalar yaralanmadan sonra ortalama 19 ayda opere edildiler(dağılım:1-120). Rekonstrüksiyon, 18 hastada anatomik (transportal), 13 hastada transtibial yöntem ile gerçekleştirildi. Son kontrollerde 5 hastada (%16,1) diz ağrısı, 3 hastada (%9,6) dizde boşalma şikayetinin devam ettiği görüldü. 2 hastada (%6,4) yara çevresinde uyuşukluk şikayeti mevcuttu. 22 hastanın hiçbir şikayeti yoktu (%70,9). Eklem hareket açıklıkları kontrolünde bir hastada da 20 derece fleksiyon kısıtlılığı izlendi. Ekstansiyon kısıtlılığı, hiçbir hastada gözlenmedi. 11 hastanın (%35,4) quadricepsinin karşı tarafa göre atrofik olduğu görüldü. Ameliyat öncesi 53,8 olan (31-63) Lysholm skor ortalaması ameliyat sonrası 90,1 (64-100) olarak bulundu. İki hastada (%6,4) postoperatif erken dönemde yüzeysel yara enfeksiyonu gelişti. İntraartiküler enfeksiyon ile karşılaşılmadı. Hastaların hiçbirinde derin ven trombozu, kompartman sendromu veya artrofibrozis komplikasyonu ile karşılaşılmadı.

SONUÇ : Günümüzde ön çapraz bağ rüptürlerinin cerrahi tedavisi, konservatif tedaviye nazaran daha ön plandadır. Uygun hastalarda, kullanılan yöntemden (transtibial, anatomik) bağımsız olarak, hamstring otogrefti ile yapılan ÖÇB rekonstrüksiyonları, hasta memnuniyetinin yüksek olduğu, tatminkar başarı oranlarına sahip ve güvenli cerrahi girişimler olarak kabul görmektedir.

Anahtar sözcükler: Ön çapraz bağ, hamstring grefti, tek bant

SUMMARY

OBJECTIVES : Our aim is to evaluate the clinical results of ACL reconstruction using autogenous hamstring tendons, between January 2012– January 2015 at the Orthopedics and Traumatology Clinic of Katip Çelebi University Atatürk Training and Research Hospital.

MATERIAL and METHOD : In our study, 31 patients were evaluated retrospectively. In both transtibial and anatomic reconstruction methods, patients were examined for any limitation of motion, instability and meniscopathies, pre- and postoperatively. Functional outcome was assessed with Lysholm scoring system. The Lysholm score is expressed nominally and ordinally, with a score ranging from 95 to 100 points regarded as “excellent”; 84 to 94 points, “good”, from 65 to 83 points, “fair”, and “poor” when values were equal or below 64 points.

RESULTS : All 31 patients were men. Average age was 28,6 (from 18 to 49). Mean follow up time was 25,3 months, ranging from 10 to 42. In this study, the most common cause of ACL injury founded as sports trauma and 22 patients (%70,96) were injured during sportive activities. Most common complaint of patients at intial assessment was knee pain (22 patients, %70,96) and “giving way” (12 patients, %38,7). Average time between injury to surgery was found 19 months, ranging from 1 to 120 months. Transtibial method was chosen in 13 patients and anatomical in 18 patients. At final assessment, 5 patients (%16,1) complained about knee pain and 3 patients (%9,6) had ongoing instability and also 2 patients (%6,4) had paresthesia around surgical site. 22 patients (%70,9) had no complaint. Range of extension was full in all patient after surgery but 1 patient had limitation at last 20 degrees of flexion. Quadriceps atrophy was found in 11 patients (%35,4). Preoperative Lysholm score average was 53,8 (31-63) and improved after surgery, 90,1 (64-100) postoperatively. 2 patients (%6,4) had superficial surgical site infection. Any of patients diagnosed with intraarticular infection, deep vein thrombosis, compartment syndrom or arthrofibrosis.

CONCLUSION : Today, surgical treatment of ACL injury is more popular than conservative treatment. Regardless of surgical method (transtibial or anatomical), ACL reconstructions with autogenous hamstring tendons, has satisfactory outcomes and also accepted as successful, safe surgical interventions.

Key words : ACL reconstruction, hamstring graft, single bundle

KAYNAKLAR

- 1.Canale S.T. Campbell's Operative Orthopaedics. 12th Ed.
- 2.AAOS Comprehensive Orthopaedic Review (2009) p1113
- 3.Insall & Scott Surgery of the Knee Expert Consult, W. Norman Scott, Giles Scuderi-Elsevier Health Sciences (2011)
- 4.Sebik A. ÖÇB Yaralanmalarının Tedavisinde Tarihsel Gelişim Acta Orthop Trauma Turc. 1999; 33-5; 363-368.
- 5.Ratajczak W. Early development of the cruciat ligaments in staged human embryos. Folia Morpho 2000; 59:285-290.
- 6.Velasco M, Montesinos S, Ferra E, Velasco M, Vasquez R, Collado J. Development of the human knee joint ligaments. Anat Rec 1997; 248:259-268
- 7.Tandoğan N Reha. Ön Çapraz Bağ Cerrahisi. Türk Spor Yaralanmaları, Artroskopi ve Diz Cerrahisi Derneği
- 8.Aydın AT. Diz Eklemleri Anatomisi. Tandoğan N R, Alpaslan A M. Diz Cerrahisi. 1.Baskı, Ankara: Haberal Eğitim Vakfı, 1996: 5-18
- 9.Girgis FG, Marshall JL, Monajem ARS. The cruciate ligaments of the knee joint. Anatomical, functional and experimental analysis. Clin Orthop Relat Res. 1975 Jan-Feb;(106):216-31.
- 10.Mochizuki T, Muneta T, Nagase T. Cadaveric knee observation study for describing anatomic femoral tunnel placement for two-bundle anterior cruciate ligament reconstruction. Arthroscopy 2006 22:356-361
- 11.Swank B.C, Harner C.D., Klimkiewicz, Lephart S.M.: Neurophysiology of the knee. In Surgery of the Knee. Third Edition Ed Insall-Scott 2001;175-187.
- 12.Denti M., Monteleone M, Berardi A., Panni A.S.: Anterior cruciate Ligament Mechnoreceptors Clin Orthop. 1994:308;29-32
- 13.Hogervorst B., Brand R.A.: Current Concepts Review Mechnoreceptors in Joint Funtion J Bone Joint Surg. 1971:53-A/5; 945-962.

- 14.Hürel C, Çelebi G. Ön Çapraz Bağın Anatomik ve Biyomekanik Özellikleri ve Diz Kinematiğindeki Rolü. Act. Ortop Traumatol Turc 1999; 33:369-373
- 15.Takeda Y, Xej W, Livesay GA, Fu F, Woo S. Biomechanical Function of the Human Anterior Cruciate Ligament Arthroscopy. J.Arthroscopy and Related Surg 1994;10(2):140,147
- 16.Tandoğan NR. Klinik Diz Biyomekaniği. Tandoğan N R, Alpaslan A M. Diz Cerrahisi.
- 17.Fu F, Harner C, Johnson D, Miller M, Woo S. Biomechanics of Knee Ligaments: Basic Concepts And Clinical Application. J Bone Joint Surg 1993; 75-A:5-27,
- 18.Miller RH. Knee İnjuries. Canale, S.T. Campbell's Operative Orthopaedics. 10th Ed, United States Of America: Mosby 2003: 2165-2338
- 19.Butler DL, Noyes FR, Grood ES. Ligamentous restraints to anterior-posterior drawer in the human knee: A biomechanical study.J Bone Joint Surg 1980,62-:259
- 20.Kanamori A, Sakane M, Zeminski J, Rudy TW, Woo SL: In-situ force in the medialand lateral structures of intact and ACL-deficient knees. J Orthop Sci 2000, 5:567-71.
- 21.Burstein A.H., Wright T.M.: Basic Biomechanics. In: Surgery of the Knee 2001;215-231
22. Yasuda K, Kondo E, Ichiyama H, Kitamura N, Tanabe Y, Tohyama H, Minami A: Anatomic reconstruction of the anteromedial and posterolateral bundles of the anterior cruciate ligament using hamstring tendon grafts. Arthroscopy. 2004 Dec;20(10):1015-25.
- 23.Amis AA, Dawkins GPC: Functional anatomy of the anterior cruciate ligament: fibre bundle actions related to ligament replacements and injuries. J Bone Joint Surg 1991;73B(2):260– 267
- 24.Gabriel MT, Wong EK, Woo SL, Yagi M, Debski RE. Distribution of in situ forces in the anterior cruciate ligament in response to rotatory loads. J Orthop Res 2004;22:85–9.
- 25.Buoncrisiani AM, Tjoumakaris FP, Starman JS, Ferretti M, Fu FH. Anatomic double-bundle anterior cruciate ligament reconstruction. Arthroscopy 2006;22:1000

- 26.Zantop T, Herbort M, Raschke MJ, Fu FH, Petersen W. The role of the anteromedial and posterolateral bundles of the anterior cruciate ligament in anterior tibial translation and internal rotation. *Am J Sports Med* 2007;35:223–7.
- 27.Sapega A., Moyer R. A., Scheneck C.: Testing for Isometry During Reconstruction of the Anterior Cruciate Ligament. *J Bone Joint Surg.* 1990;72-A/2;259-267.
- 28.Cabaud H.E.: Biomechanics of the ACL, *ClinOrthop.*1983;172;26-31
29. BP Boden, LY Griffin, WE Garrett Jr : Etiology and prevention of noncontact ACL injury *Phys Sportsmed*, 2000
- 30.Fu FH, Zelle BA, Beasley LS: The double-bundle technique: the restoration of normal kinematics. *Proceedings of Arthroscopy Association of North America 2005 Specialty Day, Washington, DC, February 26, 2005*, pp 284–289
- 31.Powel JW: Incidence of injuries associated with playing surfaces in the national football league 1980-1985. *Athletic Training* 1987, 22:202-6
- 32.Nigg BM, Segesser B: The influence of playing surfaces on the load of the locomotor system and tennis injuries. *Sports Med* 1988, 5:375-85
- 33.Arendt EA, Agel J, Dick R. : Anterior cruciate ligament injury patterns among collegiate men and women. *J Athl Train* 1999 34:86–92
- 34.SH Liu; L Osti; M Henry; and L Bocchi : The diagnosis of acute complete tears of the anterior cruciate ligament. Comparison of MRI, arthrometry and clinical examination *Bone&Joint Journal*
- 35.Alturfan A., Atalar A.: ÖÇB Yaralanmalarında Klinik Görüntüleme ve Kantitatif Enstrümanlı Ölçüm. *Acta Orthop Trauma Turc.* 1999;33-5; 374-380.
- 36.Silva I, Jr, Silver MD: Tears of the meniscus as revealed by magnetic resonance imaging. *J Bone Joint Surg* 70 (A): 199- 202,1988
- 37.Ciccotti M.G., Lombardo S.J, Nonweiller B., Pink M.: Non-Operative Treatment of Ruptures of the Anterior Cruciate Ligament in Middle-Aged Patients *J Bone Joint Surg.* 1994: 76-A/9; 1315-1321.
- 38.Yercan H., Aydoğdu S.: ÖÇB Yaralanmalarının Konservatif Tedavisi. *Acta Orthop Trauma Turc.* 1999: 33-5;389-395.

39. Yack H.J., Collins C.E., Whieldon T.S., Comparison of Closed and Open Kinetic Chain exercise in Anterior Cruciate Ligament-Deficient Knee. *Am J Sports Med.* 1993; 21(1);49.
40. Shelbourne K.D., Wilckens J.H., Mollabashy A., DeCarlo M.: Arthrofibrosis in acute anterior cruciate ligament reconstruction. The effect of timing of reconstruction and rehabilitation. *Am J Sports Med.* 1991, 19:560-68.
41. Pierce E. Scranton, Jr. , M.D. Quadruple Hamstring Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Multicenter Study *Arthroscopy: Semtember 2002: pp 715 –724*
42. Fu, Freddie H. MD, Schulte, Kary R. MD: Anterior Cruciate Ligament Surgery 1996: State of the Art. *Clinical Orthopaedics & Related Research.*
43. Miller & Cole ; *Textbook of Arthroscopy 2006: Knee arthroscopy 467-765.*
44. Brian S. Delay, Brian E. McGrath, and Eugene R. Mindell: Observations on a Retrieved Patellar Tendon Autograft Used to Reconstruct the Anterior Cruciate Ligament: A Case Report *J. Bone Joint Surg. Am., Aug 2002; 84: 1433 – 1438.*
45. Greis, Patrick E. MD; Steadman, J. Richard MD: Revision of Failed Prosthetic Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Clinical Orthopaedics & Related Research.* (325):78-90, April 1996.
46. Harner, Christopher D. MD; Olson, Eric MD; Irrgang, James J. MS, PT, ATC; Silverstein: Allograft Versus Autograft Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: 3- to 5-Year Outcome. *Clinical Orthopaedics & Related Research.* (324):134-144, March 1996.
47. Jig V. Patel, J. Sam Church : Central Third Bone-Patellar Tendon Bone Anterior Cruciate Ligament Reconstruction : A 5 Year Follow-up Arthroscopy : January – February 2000 : pp 67 – 70.
48. Bosworth DM,: Use of Fasia Lata to Stabilize The Knee in Cases of Ruptured Crucial Ligaments. *JBJS 73B: 452-457, 1936.*
49. Anderson AF, Snyder RB, Lipscomb AB: Three Surgical Methods of Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Were Equally Effective *Am J Sports Med.* 2001 May-Jun; 29: 272-9. *J. Bone Joint Surg. Am., Feb 2002; 84: 323.*

50. Mc. Ginty, Burkhart: Operative Arthroscopy Third edition: Knee arthroscopy 456-567.
51. Riley J. Williams, III, Jon Hyman, Frank Petrigliano,: Anterior Cruciate Ligament Reconstruction with a Four-Strand Hamstring Tendon Autograft. J. Bone Joint Surg. Am., Feb 2004; 86: 225 - 232.
52. Petrigliano F, Rozental T, Riley J. Williams, Jon Hyman,: ACL Reconstruction with a Four-Strand Hamstring Tendon Autograft. J. Bone Joint Surg. Am., Mar 2005; 87: 51 - 66.
53. Gottlob, Charles A. MD; Baker, Champ L. Jr. MD; Pellissier, James M. PhD; Colvin, Lisa PhD: Cost Effectiveness of Anterior Cruciate Ligament Reconstruction in Young Adults. Clinical Orthopaedics & Related Research. (367):272-282, October 1999.
54. Paolo Aglietti, Francesco Giron, Roberto Buzzi, Flavio Biddau, and Francesco Sasso: Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: Bone-Patellar Tendon Bone Compared with Double Semitendinosus and Gracilis Tendon Grafts. A Prospective, Randomized Clinical Trial. J. Bone Joint Surg. Am., Oct 2004; 86: 2143 - 2155.
55. Mininder S. Kocher, J. Richard Steadman, Karen Briggs, David Zurakowski: Determinants of Patient Satisfaction with Outcome After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. J. Bone Joint Surg. Am., Sep 2002; 84: 1560-1572.
56. Kapil Kumar, The Ligament Augmentation Device: An Historical Perspective Arthroscopy: May – June 1999: pp 422 – 432.
57. Flanigan DC, Kanneganti P, Quinn DP., Litsky AS. : Comparison of ACL fixation devices using cadaveric grafts. J Knee Surg. 2011 Sep;24(3):175-80.
58. Inchan Y MS; Deryk J G, ; Andrews, Pamela J : Periosteal Augmentation of a Tendon Graft Improves Tendon Healing in the Bone Tunnel: Clinical Orthopaedics & Related Research. (419):223-231, February 2004.
59. Jackson, Douglas W. Corsetti JS, Timothy M.: Biologic Incorporation of Allograft Anterior Cruciate Ligament Replacements. Clinical Orthopaedics & Related Research. (324):126-133, March 1999
60. Tom J. A. , Scott R. A. ; Soft Tissue Allografts for Knee Reconstruction in Sports Medicine. Clinical Orthopaedics & Related Research. (402):135-156, September 2002.
61. Robert G. Marx: Functional Bracing Was No Better Than Nonbracing After Anterior Cruciate Ligament Repair. J. Bone Joint Surg. Am., Aug 2005; 87: 1890.

62. Anna E. Fox, David S. Johnson, and Francesco Giron: Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: Bone-Patellar Tendon-Bone Compared with Double Semitendinosus and Gracilis Tendon Graft; F. Giron replies: *J. Bone Joint Surg. Am.* Aug 2005; 87: 1882 - 1883.
63. Indelli P., Pier Francesco MD, Michael MD, Gary MD, Schurman: Septic Arthritis in Postoperative Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Clinical Orthopaedics & Related Research.* (398):182-188, May 2002.
64. Indelli P., Pier Francesco MD, Michael F MD, Gary S MD, Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Using Cryopreserved Allografts. *Clinical Orthopaedics & Related Research.* (420):268-275, March 2004.
65. Janssen RP, Sala HA. Embolism of the popliteal artery after anterior cruciate ligament reconstruction: a case report and literature review. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2007; 15(12):1449-1451.
66. Janssen RP, Sala HA. Fatal pulmonary embolism after anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med.* 2007; 35(6):1000-1002.
67. Adala R, Anand A, Gautam K.; Deep vein thrombosis and thromboprophylaxis in arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction *Indian J Orthop.* 2011 Sep-Oct; 45(5):450-453.
68. Clare L Ardern, Kate E Webster, Nicholas F Taylor, Julian A Feller; Return to sport following anterior cruciate ligament reconstruction surgery: a systematic review and meta-analysis of the state of play. *Br J Sports Med* doi:10.1136/bjsm.2010.076364
69. Joanna Kvist, Anna Ek, Katja Sporrstedt, Lars Good; Fear of re-injury: a hindrance for returning to sports after anterior cruciate ligament reconstruction *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy* July 2005, Volume 13, Issue 5, pp 393-397
70. Nathan A. Mall, MD, Rachel M. Frank, MD, Bryan M. Saltzman, Brian J. Cole, MD, Bernard R. Bach Jr, MD.: Results After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction in Patients Older Than 40 Years: How Do They Compare With Younger Patients? A Systematic Review and Comparison With Younger Populations, *Sports Health: A Multidisciplinary Approach* December 16, 2015
71. Hunter R.E., Mastrangelo J. Freeman J.R., Purnell M.L., Jones R.H.: The Impact of Surgical Timing on Postoperative Motion and Stability Following Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Arthroscopy.* 1996; 2: 667-674

- 72.Brandsson S., Kartus J., Larsson J., Eriksson B., Karlsson J.: A Comparison of Results in Middle-Aged and Young Patients After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Arthroscopy. 2000; 16:178-182
- 73.Looney AM, Gwathmey FW Jr. Trends in Adolescent Anterior Cruciate Ligament Injury and Reconstruction. Am J Sports Orthop. 2015 May 6
- 74.Komistek, Richard D. PhD; Allain, Jerome MD; Anderson, Dylan T. BS : In Vivo Kinematics for Subjects With and Without an Anterior Cruciate Ligament. Clinical Orthopaedics & Related Research. (404):315-325, November 2002.
- 75.Ahn JH, Bae TS, Kang KS, Kang SY, Lee SH.; Longitudinal tear of the medial meniscus posterior horn in the anterior cruciate ligament-deficient knee significantly influences anterior stability.Am J Sports Med. 2011 Oct;39(10):2187-93.
- 76.Werner BC, Yang S, Looney AM, Gwathmey FW Jr. Trends in Pediatric and Adolescent Anterior Cruciate Ligament Injury and Reconstruction. J Pediatr Orthop. 2015 May 6
- 77.Johnson D.L., Miller M.D., Usaf M., Fu F.H.: The Arthroscopic "Impingement Test" During Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Arthroscopy. 1997 y 1997; 9:714-717.
- 78.Shelbourne K.D., Davis J.J., Klotwyk T.E.: The Relationship Between Intercondylar Notch Width of the Femur and the Incidence of Anterior Cruciate Ligament Tears; A prospective study. Am J Sports Med. 1998; 26: 402-406
- 79.Pinczewski L A, Lyman J, Lucy J S ; 10 Year Comparison of Anterior Cruciate Ligament Reconstructions With Hamstring Tendon and Patellar Tendon Autograft, A Controlled, Prospective Trial ; Am J Sports Med. 2007 Apr;35(4):564-74. Epub 2007 Jan 29.
- 80.Fox, Jeff A.; Nedeff, David D.; Bach, Bernard R. Jr; Spindler, Kurt P.:Anterior Cruciate Ligament Reconstruction With Patellar Autograft Tendon.Clinical Orthopaedics & Related Research. (402):53-63, September 2002
- 81.Graham, Scott M. MD; Parker, Richard D. MD: Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Using Hamstring Tendon Grafts.Clinical Orthopaedics & Related Research. (402):64-75, September 2002
- 82.Keith L. Markolf, Daniel M. Burchfield, Mathew M. Shapiro, :Biomechanical Consequences of Replacement of the Anterior Cruciate Ligament with a Patellar Ligament Allograft. Part I: Insertion of the Graft and Anterior-Posterior TestingJ. Bone Joint Surg. Am., Nov 1996; 78: 1720 – 7

- 83.Lee JK, Lee S, Seong SC, Lee MC. Anatomic single-bundle ACL reconstruction is possible with use of the modified transtibial technique: a comparison with the anteromedial transtibial technique. *J Bone Joint Surg Am* 2014;96:664-72.
- 84.Youm YS, Cho SD, Lee SH, Youn CH. Modified transtibial versus anteromedial portal technique in anatomic single-bundle anterior cruciate ligament reconstruction: comparison of femoral tunnel position and clinical results. *Am J Sports Med* 2014;42:2941-7
- 85.Dalyaman E, Canikoğlu M. Otojen Hamstring Tendon Grefti ile Artroskopik Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonu Erken Dönem Sonuçlarımız , Uzmanlık Tezi, İstanbul Eğitim Araştırma Hastanesi, 2009
- 86.Eastlack, Robert K MD; Hargens, Alan R PHD; Groppo, Eli R BS; Steinbach: Lower Body Positive-pressure Exercise after Knee Surgery. *Clinical Orthopaedics & Related Research*. (431):213-219, February 2005.
- 87.Thomas N. Lindenfeld, Edward M. Wojtyts, and Asghar Husan: Instructional Course Lectures, The American Academy of Orthopaedic Surgeons – Operative Treatment of Arthrofibrosis of the Knee *J. Bone Joint Surg. Am.*, Dec 1999; 81: 1772 - 84.
- 88.Muellner T, Alacamlioglu Y, Nikolic A, Schabus R: No benefit of bracing on the early outcome after anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Sports Trauma. Arthroplasty*. 1998, 6:88-92
- 89.Risberg M.A., Beynnon B.D., Peura G.D., Uh B.S.: Proprioception after anterior cruciate ligament reconstruction with and without bracing. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 1999, 7: 303-9.
- 90.Beynnon, Bruce D. PhD; Johnson, Robert J. MD; Fleming, Braden C. PhD: The Science of Anterior Cruciate Ligament Rehabilitation *Clinical Orthopaedics & Related Research*. (402):9-20, September 2002
- 91.Mark D. Miller , M.D. ‘Cigar Wrap’ Technique for Gracilis Augmentation in Hamstring Anterior Cruciate Ligament Reconstruction .*Arthroscopy* : March 1999 : pp 223 – 225
- 92.Chadwick CP, Yung SH, Brett L,: Stability Results of Hamstring Anterior Cruciate Ligament Reconstructions at 2 to 8 year follow up; *Arthroscopy, The Journal of Arthroscopic and Related Surgery*, Vol 21, No 2, 2005: pp 138-146.
- 93.Kartus J.: Donor-Site Morbidity and Anterior Knee Problems After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Using Autografts *Arthroscopy* : Noveember – December 2001 : pp 971- 980

94.Gobbi A, Mahajan S, Zanazzo M, Tuy B: Patellar Tendon Versus Quadrupled semitendinosus Anterior Cruciate Ligament Reconstruction, A Prospective Clinical Investigation in Athletes. The journal of Arthroscopic Surgery Vol 19, Issue 6, July-August 2003, Pages 592-601

95.Daniel J , Bottoni C , Kim D ; Infections Following Arthroscopic Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery 2010

96.De Padua VB , Nascimento PE , Silva SC , de Gusmão Canuto SM , Zuppi GN, de Carvalho SM : Saphenous nerve injury during harvesting of one or two hamstring tendons for anterior cruciate ligament reconstruction. Rev Bras Ortop. 2015 Aug 29;50(5):546-9. doi: 10.1016/j.rboe.2015.08.007.