



T.C

DÜZCE ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ

ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI

OTOJEN HAMSTRİNG TENDON GREFTİ İLE

ANATOMİK ÖN ÇAPRAZ BAĞ

REKONSTRÜKSİYONU ORTA DÖNEM SONUÇLARIMIZ

TIPTA UZMANLIK TEZİ

DR. OZAN TURHAL

YRD. DOÇ. DR. ZEKERİYA OKAN KARADUMAN

(TEZ DANIŞMANI)

DÜZCE – 2017

ÖNSÖZ

2012-2017 yılları arasında eğitimimde engin bilgi ve tecrübelerinden yararlanma fırsatı bulduğum, ameliyat öncesi araştırma alışkanlığı kazandıran, birlikte çalışma onuruna eriştiğim çok kıymetli hocam ve anabilim dalı başkanımız Prof. Dr. Zafer Orhan' a, uzmanlık eğitimim esnasında benim ve diğer asistan arkadaşlarımın eğitiminde destek olan, arkadaşlarımın ve benim akademisyenlik yönümüzün gelişmesine ön ayak olan, iyi bir insan ve iyi bir hekim olmamız için her zaman yol gösteren Yrd. Doç. Dr.Yalçın Turhan' a, bu tez çalışmamda olduğu gibi eğitimime her fırsatta desteğini esirgemeyen, benimle ve kliniğimizle her zaman bire bir ilgilenmek için zaman ayıran, ortopedi hekimlik mesleğini bana sevdiren, başta örnek bir insan olmasının yanında, kendisini rehber aldığım örnek bir ortopedist olan ve cerrahi el becerisi kazanmamda en büyük pay sahibi olan tez danışmanım Yrd. Doç. Dr. Zekeriya Okan Karaduman' a, uzmanlık eğitimim süresince birlikte çalışma şansı bulduğum, yakın destek ve ağabeyliklerini unutamayacağım Prof. Dr. İstemi Yücel'e, Doç. Dr. Mustafa Uslu' ya, Yrd. Doç. Dr. Mehmet Arıcan' a ve Yrd. Doç. Dr. Erdem Değirmenci'ye, klinikte beraber çalıştığım asistan arkadaşlarım Dr. Mücahit Yücel, Dr. Sönmez Sağlam, Dr. Yunus Emre Bulum, Dr. Zafer Özel, Dr. Volkan Tural' a ve çalışmaktan her zaman keyif aldığım asistan arkadaşlarım Dr. Cemal Güler ve Dr. Yavuz Geçer'e, yine uzmanlık eğitimim süresince çalışmaktan büyük mutluluk duyduğum başta ortez protez teknikerimiz Yeliz Melike Ertan' a, klinik ve ameliyathane hemşirelerimize, yardımcı personelimize ve sekreterlerimize, hayatta karşılaştığım her türlü engel ve zorlukta ilk aklıma gelen, bugünlere gelmemde her anlamda kendilerinden fedakarlık yaparak desteklerini her zaman hissetmeye devam ettiğim çok değerli Ailem'e, kendisini tanıdığım günden itibaren hayatımın mutluluk kaynağı olan zor ve güzel günleri birlikte paylaştığım, diğer yarım, yaşam sevincim, sevgili eşim Arife Turhal' a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

ÖZET

OTOJEN HAMSTRİNG TENDON GREFTİ İLE ANATOMİK ÖN ÇAPRAZ BAĞ REKONSTRÜKSİYONU ORTA DÖNEM SONUÇLARIMIZ

GİRİŞ VE AMAÇ: Ön çapraz bağ yaralanmaları, bağın kendi iyileşme potansiyelinin düşük olması nedeniyle ortopedistlerin sıkça karşılaştığı tedavi sürecinin uzun zaman aldığı en önemli spor yaralanmalarının başında gelir. Çalışmamızda, kliniğimizde cerrahi olarak tedavi edilmiş ön çapraz bağ yaralanması olan olgularda, Otojen Hamstring Tendonlar kullanılarak Anatomik Ön çapraz Bağ Rekonstrüksiyonu Orta Dönem Sonuçlarını güncel literatür eşliğinde değerlendirmeyi amaçladık.

GEREÇ VE YÖNTEM: Ocak 2013 – Haziran 2016 tarihleri arasında ön çapraz bağ rüptürü nedeniyle kliniğimizde cerrahi olarak tedavi edilen hastalar telefonla aranarak hastaneye davet edildi. Davetimizi kabul eden hastalarımıza çalışma hakkında bilgi verilerek yazılı onamları alındı, kabul edenlerin; fizik muayeneleri, grafi kontrolleri ve ölçümleri yapılarak 64 hasta çalışmaya dahil edildi.

BULGULAR: Hastalarımızın 55' i erkek, 9' u bayandı. Hastaların yaş ortalaması $29,3 \pm 8,12$ (14-47) idi. Ortalama takip süremiz $14,47 \pm 7,44$ (6-36) aydır. Hastalarımızın ameliyat öncesi yapılan değerlendirmelerinde Lysholm Skorlaması ortalama 40,58 olarak saptandı. Operasyon sonrası yapılan son kontrol muayenesinde Lysholm Skoru ortalama 89,19 olarak saptandı. Lysholm Skorlamasına göre operasyon sonrası yapılan son kontrol muayenesinde 21 hasta mükemmel, 32 hasta iyi ve 7 hasta orta grupta yer aldı. Hastalarımızın International Knee Documentation Committee (IKDC) diz bağları değerlendirme sistemine göre ameliyat öncesi 3 hasta B, 18 hasta C ve 43 hasta D olarak saptandı. Ameliyat sonrası yapılan son kontrol muayenesinde 41 hasta A, 21 hasta B ve 2 hasta C grubuna dahil edildi. Cincinnati Skorlama sistemine göre ameliyat öncesi skor ortalama 14,86 iken ameliyat sonrası 6. ayda bu değer 26,67 olarak saptandı.

SONUÇ: Biz bu çalışmamızın sonucunda ön çapraz bağın otojen hamstring greft kullanarak anatomisine en uygun olacak şekilde tamir edilmesi ile fonksiyonel ve radyolojik olarak başarılı neticeler alındığını düşünmekteyiz. Ayrıca dört katlı otojen hamstring otogreftinin ön çapraz bağı en çok taklit edebilen ve güçlü olması sebebiyle erken rehabilitasyona izin vermesi avantaj olarak nitelendirilebilir.

Anahtar Kelimeler: Ön Çapraz Bağ, Otojen Hamstring, Anatomik

SUMMARY

THE MID TERM RESULTS OF ANATOMİC ARTHROSCOPİC ANTERİOR CRUCİATE LİGAMENT RECONSTRUCTION USING AUTOGENEOUS HARMSTRİNG TENDON GRAFT

Abstract: Anterior cruciate ligament injuries are one of the most common sports injuries that orthopaedic surgeons frequently deal with the treatment process for a long time because of the ligament has a low potential for self -healing, In this study, we aimed to evaluate the mid-term results anatomic reconstruction of the Anterior Cruciate Ligament using autogenous hamstring tendon grafts in our clinic with the help of current literature.

Material and methods: The surgically treated patients in our clinic between January 2013 and June 2016 who had acl rupture were called and invited to hospital by telephone. Patients who had accepted our invitation were informed about the study and received their written approval; the physical examinations and radiographic measurements of the 64 patients who had included in the study we evaluated.

Results: 55 patients were male and 9 patients were female. Average age of patient's was $29,3 \pm 8,12$ (14-47). Average follow up period was $14,47 \pm 7,44$ (6-36) month. Average Lysholm score was 40.58 in preoperative evaluation of our patients. Average Lysholm score was 95.3 (68-100) in the last postoperative control examination. According to the Lysholm scoring system; 25 of the patients were in the 'perfect' group; 32 of them in the 'good' group and 7 of them in the 'mild' group; in the last follow up examination. In preoperative period 3 of the patients described as group B, 18 of the patients described as group C, 43 of the patients described as group D; in the postoperative mid term examination; 41 of the patients included in group A, 21 of the patients included in group B, 2 of the patients included in group C according to international knee documentation committee (IKDC) knee ligaments evaluation system. The average score was 14.46 preoperatively and 26.67 postoperatively according to Cincinatti evaluation system.

Conclusion: As a result; we think using autogeneous hamstring tendon in anatomic reconstruction of ACL has better results clinically and radiographically. Also, in comparison with other grafts the four strand hamstring autograft is most powerful and similar to original anterior cruciate ligament and it allows early rehabilitation

Key words: Anterior Cruciate Ligament, Autogeneous Hamstring Graft, Anatomic



İÇİNDEKİLER

SAYFALAR

ÖNSÖZ.....	i
ÖZET	ii
İNGİLİZCE ÖZET (ABSTRACT)	iii
KISALTMALAR.....	viii
RESİMLER	ix
TABLolar ve GRAFİKLER.....	xi
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2.1. Tarihçe.....	2
2.2. Ön Çapraz Bağ Embriyolojisi.....	3
2.3. Ön Çapraz Bağ Anatomisi.....	4
2.4. Ön Çapraz Bağın Nörovasküler Yapısı.....	5
2.5. Ön Çapraz Bağ Biyomekaniği ve Kinematiki.....	6
2.6. Diz İnstabiliteleri.....	9
2.6.1. Tek düzlemde Oluşan İnstabiliteler.....	13
2.6.2. Rotasyonel İnstabiliteler.....	13
2.6.3. Kombine İnstabiliteler.....	14
2.7. Akut Bağ Yaralanması Olan Hastaya Genel Yaklaşım.....	15
2.8. Ön Çapraz Bağ Yaralanma Mekanizması ve Fizik Muayene.....	15
2.8.1. Lachman Testi.....	18
2.8.2. Ön Çekmece Testi.....	19
2.8.3. Pivot-Şift Testi.....	20

2.9. Ön Çapraz Bağ Yaralanmalarında Görüntüleme Yöntemleri.....	21
2.9.1. Direkt Radyografiler.....	21
2.9.2. Magnetik Rezonans Görüntüleme.....	22
2.9.2.1. Ön Çapraz Bağ Rekonrüksiyonu Sonrası MRG bulguları.....	24
2.9.3. Ultrasonografi.....	25
2.9.4 Artroskopi	25
2.10. Ön Çapraz Bağ Yaralanmalarında Tedavi.....	26
2.10.1. Ön Çapraz Bağ Yaralanmalarında Konservatif Tedavi.....	26
2.10.2. Ön Çapraz Bağ Yaralanmalarında Cerrahi Tedavi.....	27
2.10.2.1. Cerrahi Tedavinin Zamanlaması.....	28
2.10.2.2. Greft Seçimi.....	28
2.10.2.2.a.Sentetik greftler.....	29
2.10.2.2.b. Biyolojik greftler.....	30
2.10.2.3. Greftlerin Kemik Tünel İçinde Entegrasyonu.....	32
2.10.2.4. Greft Tespiti.....	33
2.10.2.4.a. tibial tarafta kemik bloklu tespit.....	33
2.10.2.4.b. tibial tarafta yumuşak doku grefti tespiti.....	36
2.10.2.4.c. femoral tespit materyalleri.....	38
2.10.2.5. Tibial Tünel Hazırlanması	40
2.10.2.6. Notchplastisi	41
2.10.2.7. Femoral Tünelin Hazırlanması	42
2.10.3. Ön Çapraz Bağ Cerrahisi Sonrası Rehabilitasyon.....	42
2.10.4. Ön Çapraz Bağ Cerrahisi Sonrası Komplikasyonlar.....	45
3. HASTALAR ve YÖNTEM.....	47

3.1. Cerrahi teknik.....	52
3.1.1. Greft Alınması.....	54
3.1.2. İnterkondiler Aralığın Temizlenmesi (Notchplastisi)	58
3.1.3. Femoral Tünelin Hazırlanması.....	58
3.1.4. Tibial Tünelin Hazırlanması.....	60
3.1.5. Greftin Tibial ve Femoral Tarafa Sabitlenmesi.....	61
3.1.6. Ameliyat Sonrası Dönem.....	62
3.1.7. İstatistiksel Analiz.....	63
4. BULGULAR.....	64
5. VAKALARIMIZDAN ÖRNEKLER.....	74
6. TARTIŞMA.....	78
7. SONUÇLAR.....	88
8. KAYNAKLAR.....	89
9. ÖZGEÇMİŞ.....	102
10. EKLER.....	104

KISALTMALAR

ÖÇBR: Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonu

AÇB: Arka Çapraz Bağ

EB - CL: Endobutton Continous Loop

GT: Gracilis Tendonu

ST: Semitendinosus Tendonu

IKDC: International Knee Documentation Committee

K-T-K: Kemik – Tendon – Kemik (Kemik – Patellar tendon- Kemik)

Mm: Milimetre

MRG: Magnetik Rezonans Görüntüleme

M.S. : Milattan Sonra

M.Ö. : Milattan önce

N: Newton

Post op. : Operasyon sonrası

Pre op. : Operasyon öncesi

S- AMP: Santral Anteromedial Portal

A-AMP: Aksesuar Anteromedial Portal

Y-ALP: Yüksek Anterolateral Portal

IPBSN: Infrapatellar Branch of the Saphenous Nevre

Oi: outside in

RESİMLER

- Resim 1.** ÖÇB' nin liflerinin seyirleri boyunca spiral dışa rotasyon seyirleri
- Resim 2.** Ön çapraz bağın femoral yapışma anatomisi.
- Resim 3.** Diz ekleminin vasküler yapısı
- Resim 4.** Diz ekleminin hareket aksı
- Resim 5.** ÖÇB' nin anteromedial liflerinin ekstansiyon ve fleksiyonda yer değiştirmeleri
- Resim 6.** Bağdaşık dört bar sistemi
- Resim 7.** Diz ekleminin aksiyel görüntüsü
- Resim 8.** Diz ekleminin hareket yönü
- Resim 9.** Ligament yaralanması
- Resim 10.** Lachman testi
- Resim 11.** Ön çekmece testi
- Resim 12.** Pivot Shift testi
- Resim.13.** Segond kırığı
- Resim 14.** Lateral femoral notch sign
- Resim 15.** Sağlam ÖÇB 'nin sagittal MRG görüntüsü
- Resim 16.** Sigmoid arka çapraz bağ
- Resim 17.** Rekonstrükte ÖÇB 'nin sagittal MRG görüntüsü
- Resim 18.** ÖÇB rüptürünün intraoperatif artroskopik görüntüsü
- Resim 19.** İnterferans vidası
- Resim 20.** U çivisi
- Resim 21.** Cross pin
- Resim 22.** Dubel vida sistemi
- Resim 23.** Aperfix askı sistemi
- Resim 24.**Endobutton -CL
- Resim 25.** ÖÇB' nin tibiaya yapışma lokalizasyonu
- Resim 26.** ÖÇB' nin femoral yapışma lokalizasyonu
- Resim 27.** ÖÇB' nin sagittal planda makroskopik görünümü

- Resim 28.** Propriyosepsiyon duyusunun geliştirilmesi
- Resim 29** Alt ekstremitenin Esmarsch Bandajı ile sarılması
- Resim 30.** Y-ALP, A-AMP ve S-AMP açılma yerleri.
- Resim 31.** Greft alınması için oluşturulan insizyon
- Resim 32.** ST ve GT' larının operasyon esnasındaki görüntüsü
- Resim 33.** ST ve GT serbestleştirilmesi ve tendon sıyırıcı ile alınması
- Resim 34.** a-Alınan ST ve GT' leri b- temizlenmiş durumları c-femoral implant (endobutton –cl) ile yüklenmiş hali
- Resim 35.** Pes anserinus
- Resim 36.** Spinokan iğne ile aksesuar portalin tespiti
- Resim 37.a** -Femoral tünel oluşturulması b- Artroskopik femoral tünel görüntüsü
- Resim 38.** Tibial tünel oluşturulması
- Resim 39.** Greftin tünellere yerleştirilmesi
- Resim 40.** Greftin son halinin artroskopik görüntüsü
- Resim 41.** Açık ayarlı dizlik(brace) ile postoperatif görüntü
- Resim 42.** Hastamızın preop MRG görüntüsü ve postop12. Ay MRG görüntüsü
- Resim 43.** a-Hastamızın preop diz MRG görüntüsü b-postop 12.ay direkt grafisi
- Resim 44.** a-Hastamızın preop diz MRG görüntüsü b-postop 11.ay direkt grafisi
- Resim 45.** a-Hastamızın preop MRG görüntüsü b-postoperatif 24. Ay direkt grafisi c- postoperatif 26. Ay MRG görüntüsü.

TABLolar VE GRAFİKLER

Tablo 1. Diz İnstabilitileri

Tablo 2. Diz Yaralanma Mekanizması ve Lezyonları

Tablo 3. Ön Çapraz Bağ' ın Özellikleri

Tablo 4. Lysholm Diz Skorlama Skalası

Tablo 5. Tegner Aktivite Skorlaması

Tablo 6. IKDC Değerlendirme Skalası

Tablo 7. Cincinatti Diz Skorlama Sistemi

Tablo 8. Hastaların Yaralanma Sebepleri ve Tarafları

Tablo 9. Hastaların Demografik Özellikleri

Tablo 10. Hastaların Ameliyat Öncesi ve Sonrası Eklem Hareket Açıklıkları

Tablo 11. Operasyon Öncesi ve Sonrası IKDC Değerlendirmesi

Tablo 12. Lysholm Skorlaması Değerleri

Tablo 13. Tegner Aktivite Skoru Değerleri

Tablo 14. Cincinatti Skorlaması

GRAFİKLER

Gra1fik 1: Hastalarımızın cinsiyete göre dağılımı

Grafik 2: Hastalarımızın opere edilen ekstremité yönü

Grafik 3: Hastaların yaralanma etyolojisinin dağılımı

Grafik4:Hastalarımızın IKDC gruplandırılması



1. GİRİŞ

Türkiyede ön çapraz bağ (ÖÇB) rekonstrüksiyon sıklığı bilinmemekle birlikte, her yıl Amerika Birleşik Devletlerinde 100000'in üzerinde rekonstrüksiyon yapılmaktadır. ÖÇB yaralanmalarındaki tartışmalar cerrahinin zamanlaması, greft seçimi ve en uygun cerrahi teknik üzerinde yoğunlaşmaktadır. Eklem içi (menisküs ve çapraz bağlar) ve eklem dışı unsurlar (kapsüller, bağlar, yan bağlar), eklem mekanik aksı ve anatomisi diz stabilizasyonunda başlıca katkı sağlayan yapılardır. Stabilizasyonu sağlayan bu unsurlardaki herhangi bir yetersizlik dizin normal fonksiyonunu yerine getirmesinde engel olacaktır. Bundan dolayı ÖÇB tanı ve tedavisi günümüz spor cerrahisinin en önemli konularından biridir. ÖÇB dizde en fazla yaralanan yapıların başında gelmektedir. ÖÇB'nin başlıca fonksiyonu tibianın anterior translasyonunu önlemek olup, tibial rotasyon, valgus ve varus streslerini de sınırlayıcı mekanik fonksiyonlarının yanında proprioseptif mekanizmada da önemli görev almaktadır. Tedavi edilmemiş ÖÇB yaralanmaları hastalarda dizde insitabilite yakınmasına sebep olarak hayat kalitesini bozmanın yanında sonrasında da erken yaşta osteoartrite ve ağrıya sebep olmaktadır. Klinik olarak temas olmadan(non kontakt) oluşan ÖÇB yaralanmasına yol açan en sık mekanizmalar; ani yavaşlama (deselerasyon) ile birlikte yön değiştirme ve kesme manevraları, sıçradıktan sonra diz tam ekstansiyona yakın bir pozisyonda yere inme, ayak yerde sabit ve diz ekstansiyondayken dizde dönmedir (pivot). Bu bağın rekonstrüksiyonunda ki temel amaçlar, sporla uğraşan bireyler için dizin eklem hareket açıklığı ve stabilitesini spor yapabilir düzeye getirmek, aktif spor ile uğraşmayan bireyler için ise diz insitabilite yakınmasının önüne geçmek, eklem hareket açıklığını tekrar kazandırmak ve eklem artrozunu önlemektir.

Uzun zamandır ÖÇB rekonstrüksiyonu ile ilgili çalışmalar devam etmekte olup son çeyrek yüzyılda yeni cerrahi teknikler ve materyaller geliştirilmiştir. Günümüzde halen uygulanan cerrahi teknik, bağ rekonstrüksiyonunun kimlere yapılması gerektiği ve greft seçimi gibi birçok konuda tartışmalar devam etmektedir. Ön çapraz bağ yırtığının tedavi şekli belirlenirken hastanın yaşı, yaralanmanın mekanizması, eşlik eden yaralanmalar ve hastanın beklentileri önemlidir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Tarihçe

M.Ö. 460-370 yıllarında çapraz bağ yaralanmalarındaki instabiliteden Hipokrat bahsetmiş olsada ÖÇB' nin fonksiyonu hakkındaki ilk tanım M.S. 2. yüzyılda Cladius Galen'e aittir.

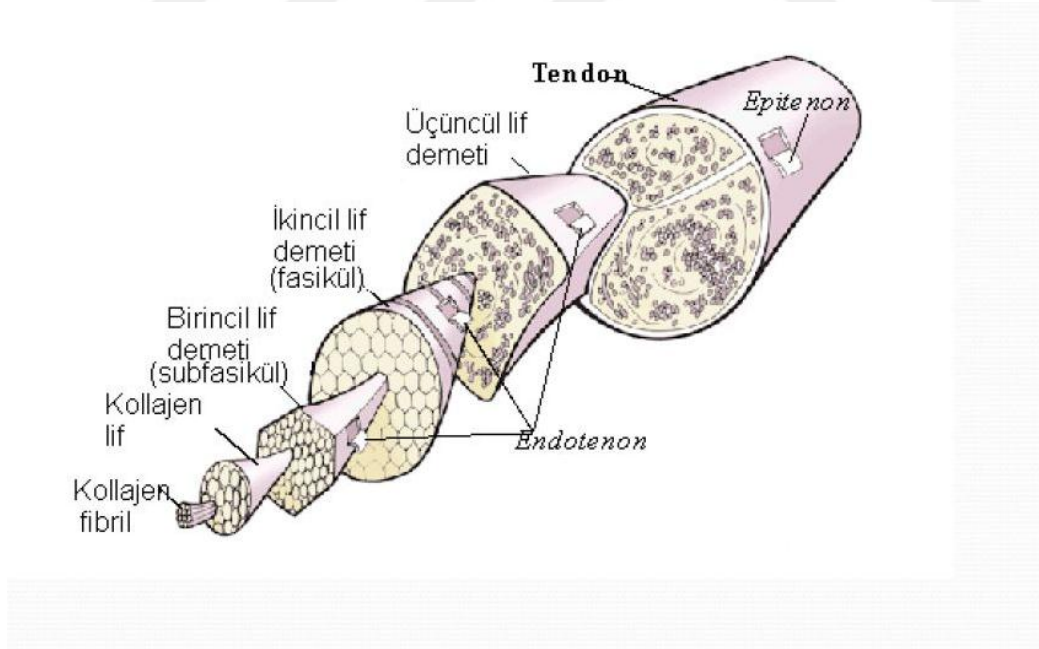
Daha sonraki yüzyıllarda 1836 yılında Weber kardeşler ÖÇB' nin dizin anteriora kaymasını önlediğini gösterdiği araştırma sürecine kadar çok fazla kaynak bulunmamaktadır. Pivot shift fenomeni 1845 yılında Amedee Bonnet tarafından ilk kez tanımlanmıştır. Lachman testi ilk kez 1875 yılında Georges Noulis tarafından bildirilmiştir. Mayo Robson ise 1900' lü yılların başında ön ve arka çapraz bağ kombine yaralanmasında artrotomi yaparak primer tamir de bulunmuştur. Yaklaşık 15 yıl sonra Jones ise primer tamirin faydalı olmadığını savunmuştur.

1918 yılında Kenji Takagi ilk olarak diz eklemine bir sistoskop ile incelemiştir. 1919' da Eugen Bircher ÖÇB lezyonu şüphesi olan 18 dizi Jacop-laporoskopi ile incelemiş ve daha sonra 13 vakada artrotomi ile lezyonu teyit etmiştir. 1931 yılında Takagi ve Watanabe artroskopiyi tanımlamışlardır. 1955 yılında Watanabe ilk kez artroskopik bir diz operasyonu ile benign bir tümörü çıkarırken, 1962 yılında ilk artroskopik parsiyel medial menisektomiyi bildirmiştir. 1963 yılında Kenneth Jones santral 1/3 patellar tendonu kemik bloğuyla beraber kullanarak ÖÇB tamiri yapmış sonuçların beklentileri karşılama da kendisinden sonra gelen cerrahlar için rehber olmuştur. 1979 yılında ise sentetik materyaller Work tarafından yaygınlaşmıştır. Ancak uzun takiplerinde görülen başarısızlıklar nedeniyle, cerrahlar sentetik materyalleri terk etmiştir (1).

1982 yılında Clancy 'BTB' olarak adlandırılan 'bone-tendon-bone' greftini tanımlamıştır. Teknolojideki gelişmeler, artroskopik yöntemlerin gelişmesine katkıda bulunduğu için cerrahları artrotomiler yerine intraartiküler teknikler kullanmaya yöneltmiş ve böylece günümüz artroskopik ön çapraz bağ cerrahisinin temelleri atılmıştır. Ülkemizde ise 80' li yıllarda Sefa Gür ve arkadaşları tarafından ÖÇB rekonstrüksiyonunda sentetik ligament uygulaması başlamıştır (2).

2.2. Ön Çapraz Bağ Embriyolojisi

Diz eklemi gelişimi fetal gelişimin 7. ve 10. haftaları arasında olur. Dizin embriyolojik gelişimi üzerinde tam bir fikir birliği olmamasına rağmen diz eklemine gelişiminin medial, lateral ve suprapatellar bölgelerden üç ayrı sinoviyal kavite olarak başladığı yaygın bir kanıdır. ÖÇB, gestasyonun 45. gününde, eklem boşluğu oluşmadan önce blastomanın içinde mezenkimal bir yoğunlaşma şeklinde görülmeye başlar (3). Diz eklemine arka kapsülünden köken alan mezenter benzeri iki tabakalı sinovyum katlantısıyla örtülüdür. ÖÇB eklem içi, ancak arka çapraz bağla birlikte sinovya dışı bir oluşumdur (1). Diz eklemi görüntüsü 6. haftada, her iki çapraz bağ 8. haftada görünmeye başlar ve 14. haftada tüm diz yapıları oluşmuştur (3). Mezenkim hücreleri, eklem kapsülü ve diz eklemine prekartilajını oluşturacak şekilde yoğunlaşmaktadır, bazı vasküler mezenkim hücreleri eklem içinde çapraz bağlar ve menisküslerin öncüleri olarak toplanmaktadır. Tendon, yoğun bir bağ dokusu yapısındadır ve yapısını Tip 1 kollojen tip, mikrofibril, subfibril, fasikül oluşturur (Resim 1). Yirminci haftada ÖÇB yetişkin bir insanın ÖÇB yapısına tümü ile benzer özellikler kazanmış duruma gelse de yetişkin bireylerle karşılaştırıldığında demetler birbirine daha paralel seyrederek ve femoral yapıya yeri daha geniştir.



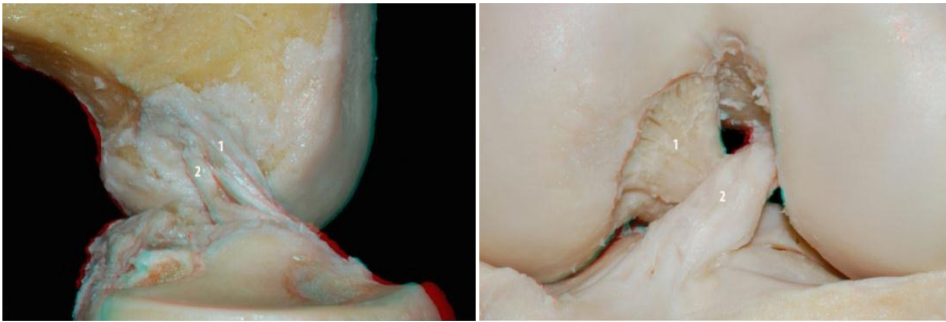
Resim1. ÖÇB' nin liflerinin seyirleri boyunca spiral dışa rotasyon seyirleri

2.3. Ön Çapraz Bağ Anatomisi

ÖÇB işlevsel olarak kabul edilen tibia yapışma yerine göre iki demet halinde olduğu gösterilmiştir (4). Antero-medial (AMD) ve posterolateral demet (PLD) olarak iki demet olarak adlandırılır (5). ÖÇB femurda lateral femoral kondil iç yüzeyinin arka kenarına, lateral interkondiler çıkıntı (resident' s ridge) olarak adlandırılan hattın arka tarafına oval ve yarım daire şeklinde yapışır (Resim 2).

Lateral interkondiler çıkıntı önemli kemik sınırdır, çünkü bağın lifleri bu çıkıntının önüne geçmez (6). Bu kemik sınır, bağ ameliyatları sırasında bazen çentiğin en arkası sanılarak hatalı tünel yerleşimlerine neden olmaktadır. Femurdan oblik seyrederek öne, medial distale ilerleyen ÖÇB, tibia platosunda anterior interkondiler çukura yapışır. Ön çapraz bağın lifleri ekstansiyonda femur ile aynı hizada tek yönde iken, artan fleksiyonla laterale doğru bükülür ve fleksiyonla tibia femur üzerinde yaklaşık 55 derece kadar iç rotasyon yapar.

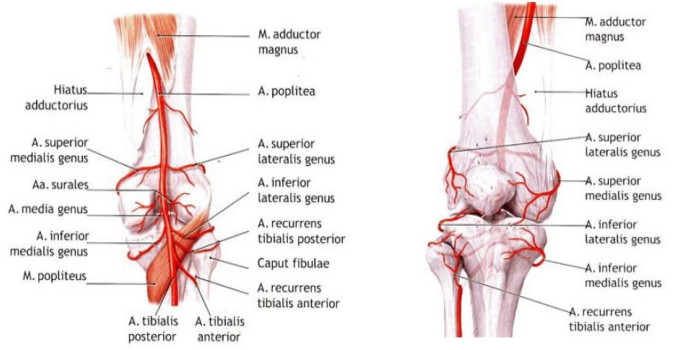
Ön çapraz bağ ortalama 32-35 mm uzunluğunda ve 7-12 mm genişliğindedir (5). Alt ekstremitte displazilerinin eşlik ettiği ön çapraz bağın doğuştan yokluğu nadir de olsa görülebilmektedir. Ön çapraz bağ yırtıldığı zaman kendi kendine iyileşme potansiyeli bulunmamaktadır. Bu olgularda rekonstrüksiyon ameliyatları temel tedavidir (7,8).



Resim 2. Ön çapraz bağın femoral yapışma yerinin anatomisi.

2.4. Ön Çapraz Bağın Nörovasküler Yapısı

Ön çapraz bağ çevresini saran mezenter şeklindeki sinoviyal katlantı nedeniyle tıpkı infrapatellar yağ yastıkçığı gibi eklem içi ancak ekstrasinoviyal yapıdadır (5). Kanlanması temel olarak orta geniküler arterden sağlanır (Resim 3). Ayrıca bağın distal parçası medial ve lateral inferior geniküler arterlerden dallarla da beslenir (9). Bağın osseoz yapışma yerlerinde kanlanma minimaldir (7,8).

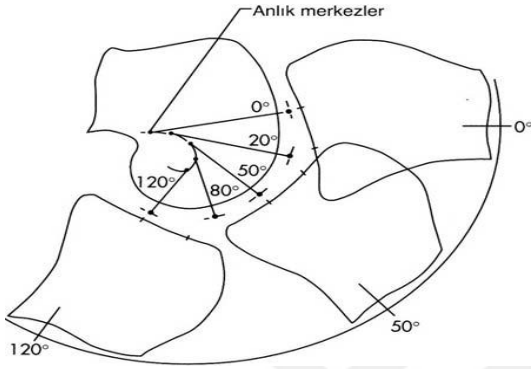


Resim 3. Diz eklemi vasküler yapısı

Ön çapraz bağ, tibial sinirin posterior artiküler dallarınca innerve olur. Bu dallar kapsüle posteriodan girerek bağın çevresindeki damarlarla birlikte seyrederek (6). ÖÇB'nin dış sinovyasında ve damar yapılarının yüzeyinde propriosepsiyonda önemli rolleri olan mekanoreseptörler bulunur. ÖÇB'de dört farklı mekanoreseptör bulunmuştur. Bunlar; Ruffini, Pacini, Golgi ve serbest sinir uçlarıdır (5). Proprioseptif özellikleri olan bu reseptörlerin çoğu Ruffini tipi mekanoreseptörlerdir ve gerilmeye duyarlı olup dizin ekstansiyonu sırasında aktive olurlar. Az sayıda olan Pacini tipi mekanoreseptörler ise basıya duyarlı olup fleksiyon sırasında uyarılırlar. Serbest sinir uçları temel olarak eklem inflamasyonuna ve ağrıya duyarlıdır. Ayrıca nöropeptidler salgılayarak lokal vazomotor cevabı yönetirler. Bu özellikleri ile greft revaskülarizasyonunda düzenleyici rol oynadıkları bilinmektedir (3, 10, 11). Tedavi edilmemiş ÖÇB lezyonlarında travmadan sonraki 3 ay boyunca mekanoreseptörlerin seviyesi aynı kalır. Daha sonra mekanoreseptörlerin sayısı yavaş yavaş azalır ve 9. Ayda sadece serbest sinir uçları bulunabilir (10). Fakat ağrı liflerinin az olması akut ÖÇB yaralanmasından hemen sonra neden ağrının çok az hissedildiğini açıklayabilir.

2.5. Ön Çapraz Bağ Biyomekaniği ve Kinematığı

Fleksiyon-ekstansiyon hareketi sabit bir dönme merkezi etrafında olmayıp, değişkenlik gösterir. Fleksiyon-ekstansiyonun her kademesindeki bu değişken dönme merkezleri birleştirildiğinde 'J' tarzında bir eğim ortaya çıkar. Buna anlık hareket merkezi (instant center) adı verilir (Resim 4).

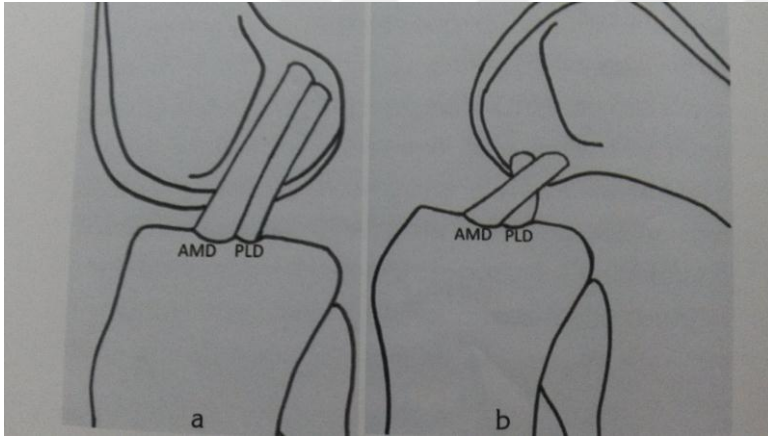


Resim 4. Diz eklemi hareket aksı

ÖÇB, tibia'nın femur altında öne doğru yer değiştirmesini engelleyen en önemli yapıdır, diğer önemli işlevi ise rotasyonel kuvvetleri engellemesidir. Özellikle fleksiyonun ilk 30 derecelik diliminde ÖÇB, tibia'nın öne yer değiştirmesinin ve iç rotasyonunun kısıtlanmasında önemli role sahiptir, daha ileri fleksiyon derecelerinde ise ÖÇB gevşeyeceği için bu görevi daha çok antero-lateral ve posteromedial kapsül üstlenir (2,12). ÖÇB 30 derece fleksiyonda önden gelen kuvvetlere %82-90 engel olurken; 90 derecelik fleksiyonda buna karşı koyma %74-85'e düşer (13). Diz ekstansiyondayken uygulanan güç ile femur 2-5 mm öne kayarken, 30 derece fleksiyondayken 5-8 mm kayma gerçekleşir. ÖÇB koptuğunda ise her açıda kayma artarak 7-9 mm'ye ulaşır (13).

ÖÇB izometrik olarak çalışmamaktadır. İki demetli yapısı eklem hareket açıklığı sırasındaki gerilim dengeleriyle diz stabilitesini sağlar (6). AMD ve PLD ekstansiyon ve fleksiyonda farklı davranırlar. Ekstansiyonda her iki demet birbirine paraleldir ve PLD gergindir. Diz 90 derece ve fazla fleksiyona geldiğinde PLD gevşer ve AMD gerilir (Resim 5).

Ekstansiyon sırasında öne yer değiştirmeyi kısıtlayan ana yapı PLD iken fleksiyonda AMD' dir. 134 Newton' luk anterior tibial yüklenme altında ekstansiyonda PLD daha fazla in situ yüklenmeye sahipken, 15 derecelik fleksiyonda her iki demette benzer yüklenmelere sahiptir (14). Daha fazla ekstansiyona geldikçe AMD' nin sahip olduğu yüklenme artar. Ayrıca birleşik rotasyonel kuvvetler altında (10 newtonmetre valgus ve 5 newtonmetre tibial iç rotasyon torku) hem 15 hem de 30 derece fleksiyonda AMD' nin in situ kuvvetleri PLD' e göre fazladır. Fleksiyonda PLD' nin kuvveti AMD' nin üçte ikisi kadardır, ancak ekstansiyonda rotasyonel kuvvetlere engel olan yapı PLD' dir (15). Bu şekilde iki demet arasında karşılıklı bir ilişki söz konusudur ve her iki demet de hem anterior hem de rotasyonel stabiliteyi birlikte sağlarlar. ÖÇB' nin üç demetinin biyomekaniğini inceleyen güncel bir çalışmada AM demetin hem anterior hem de rotasyonel kuvvetleri sınırladığı PL demetin ekstansiyonda dizi stabilize ettiği ve ara intermediate demetin de, tüm fleksiyon derecelerinde rotasyonel kuvvetlere karşı (özellikle 30 ve 45 derece arasında) AMD ve PLD' ye destek olduğu gösterilmiştir (16).

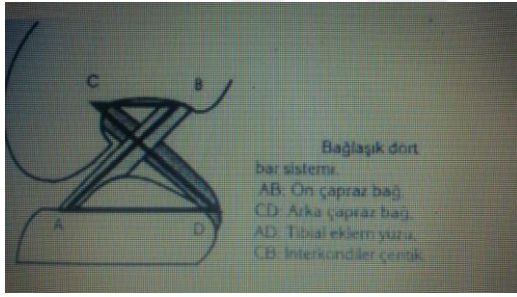


Resim 5. ÖÇB' nin anteromedial liflerinin ekstansiyon ve fleksiyonda yer değiştirmeleri

ÖÇB, özellikle yüklenme altında, dış rotasyon ve varus-valgus açılanmalarına karşı ikincil engelleyici yapıdır (13). Klinikte bu işlev hareket açıklığı boyunca tibial iç rotasyon ve valgus torku uygulanan pivot shift testi ile ölçülebilir. Varus açılanmasını birincil engelleyen yapı dış yan bağıdır, ancak çapraz bağlar birlikte % 25 katkıda bulunurlar (14). Diz fleksiyona gittikçe

AÇB' nin etkisi artar. İç rotasyonun engellemesinde iç yan bağ ve ÖÇB önemli rol oynar, ikisinden birinin kesilmesi iç rotasyonu arttırır.

Dizin fleksiyon ve ekstansiyon kinematığını belirleyen ön ve arka çapraz bağların nötral lifleri ve bağ yapışma yerlerini birleştiren çizgilerden oluşan dört bar sistemidir (Resim 6). Femur ve tibia eklem yüzlerinin geometrik yapısı ve bağdaşık dört bar sistemi sayesinde fleksiyonla birlikte femurun arkaya yuvarlanma hareketi (roll back) ortaya çıkar (13). Ön ve arka çapraz bağların kesişme noktasındaki anlık rotasyon merkezinin fleksiyonla birlikte arkaya doğru gitmesiyle femoral geriye yuvarlanma hareketi sağlanır. Bağdaşık dört bar sistemi geriye yuvarlanma sırasında femurun tibia posteriorundan arkaya düşmesini önlerken fleksiyonda artmasını sağlar. Diz 90 derece fleksiyon da öne geldiğinde femur –tibia temas noktası 14 mm kadar arkaya kayar.



Resim 6. Bağdaşık dört bar sistemi

Günlük işler sırasında ÖÇB' ye binen gerilme yüklenmeleri 285-400 N arasındadır (13). Yüklerin daha da artmasıyla önce bağın gerildiği ancak bütünlüğünün bozulmadığı ve yüklenme kalkınca eski halini aldığı elastik deformasyon meydana gelir. Yüklenme artarak devam ederse sonraki aşamada bağın devamlılığının bozulmadığı, ancak kollajen liflerin çapraz bağlarının kırılmasıyla bağda uzama görülen ve yük ortadan kalksa da eski halini alamadığı plastik deformasyon ortaya çıkar. Plastik deformasyona uğramış bağ anatomik olarak normal görünse de işlevsel olarak yeterli olmayan, uzamış bir bağ halini alır. Yüklenme daha da artarsa bağın bütünlüğü bozulur ve kopar. Femur ÖÇB tibia yapısının tensil özellikleri Woo ve ark. tarafından değerlendirilmiştir (17,18).

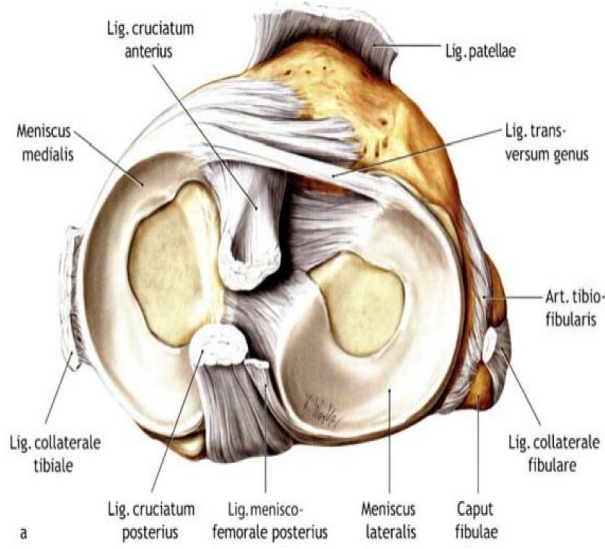
Genç insanlarda bağın kopması için gereken son kuvvet 2160+-157 N, bağın sertliği ise 242+-28 N/mm bulunmuştur. İleri yaşta (>60) ise bağın kopması için gereken son kuvvet 658+-129 N, bağın sertliği 180+-25 N/mm ye düşmektedir.

ÖÇB tamiri gereken hastalar genellikle genç aktif yaş grubunda olduğu için kullanılan tendon ve tespit yöntemlerinin genç insanlardaki bağın biyomekanik özelliklerine benzer olması gerekir. ÖÇB ayrıca uzun süreli hareketsizlik, steroidler ve tekrarlayan travmalar da gücünü ve sertliğini kaybeder. 6 haftalık bir hareketsizlikte bağ tensil kuvvetinin % 60' ını kaybeder ve ancak çok uzun sürede eski gücünü kazanabilir (13).

2.6. Diz İnstabiliteleri

Diz eklemine sabitleyen ana yapılar ligamentlerdir. Değişik diz ligamentleri, diz eklem kapsülü ve menisküsler, diz eklemine kontrol eden statik stabilizörler olarak görev üstlenirken çevredeki kaslar dinamik stabilizatör olarak davranırlar.

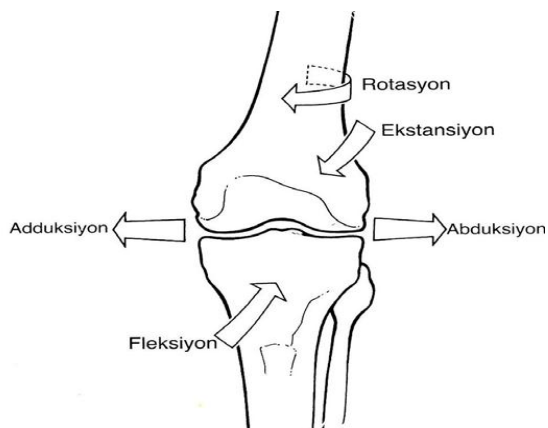
Kapsül fasya lata, iliotibial bant ve tendonlardan gelen bantlarla güçlenirler (Resim 7). Diz eklemi her ne kadar temel olarak menteşe (ginglymus) tipi bir eklem (sadece fleksiyon ve ekstansiyon hareketlerinin yapıldığı) olarak düşünülse de belirli koşullarda lateral ve medial rotasyon hareketlerini de yapabilme özelliği bulunur (Resim 8). Geçmişte bağ yaralanmasına bağlı instabilite, tibianın kayma yönü esas alınarak medial, lateral, arka, ön ve rotasyonel olarak sınıflandırılmaktaydı. Her ne kadar yararlı olsa da bu sınıflandırma çoklu düzlem insitabilitelerini içermemekteydi (18). Larson, Nicholas ve arkadaşları, diz bağlarının travmatik yaralanmasının kompleks ve çoklu düzlem insitabiliteler olarak tedavi edilmediği zaman dizin normal mekaniğinin restore edilemeyeceğini göstermişlerdir. Normal olarak diz eklemine dikey aksı eklem merkezi yanından geçer. Diz instabilitesini tanımlamak için tibial plato referans noktası olarak kullanılmak üzere dört kadrana bölünmüştür. Dizin destek yapı komplekslerinden herhangi birinin bozulması, tibianın femura göre aşırı ve anormal olarak kayması sonucu dikey aksın tibia merkezinden uzağa, lateral kadrana doğru kaymasına izin verir (18, 19).



Resim 7. Diz eklemine aksiyel görüntüsü

Diz eklemi patella, distal femur, proksimal tibia gibi kemik yapılarının yanı sıra dört ana bağ (ÖÇB, AÇB, İYB, DYB), kapsül ve menisküsler gibi statik yapılardan oluşur. Dinamik yapılar ise diz çevresindeki kaslar ve tendonlardır.

Yüksek enerjili travmalar vücudun travmaya açık en büyük eklemlerinden biri olan dizde çeşitli derecede yaralanmalara neden olur. Bunların yetersiz tedavileri de diz instabilitesine yol açmaktadır (18, 19, 20).



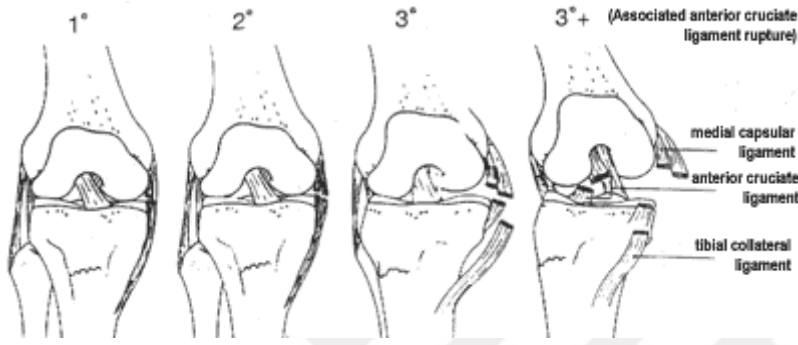
Resim 8. Diz eklemine hareket yönü

Ligamentlerde oluşan yaralanmalar The American Medical Association's (AMA) tarafından üç derecede sınıflandırılmıştır (Resim 9).

Grade I: Yaralanma birkaç lifle sınırlıdır.

Grade II: Daha fazla lif iştirak eder hassasiyet yaygın olmasına rağmen instabilite oluşturmaz.

Grade III: Bağın bütünlüğünün bozulması söz konusudur ve instabilite ile sonuçlanır.



Resim 9. Ligament yaralanması

Grade I: Eklemde 5 mm' den daha az açılma olması

Grade II: Eklemde 5-10 mm arasında açılma olması

Grade III: Eklemde 10 mm' den fazla açılma olması.

Tablo 1'de Committee on Research and Education of the American Orthopaedic Society for Sports Medicine tarafından yapılan diz instabilitesi sınıflandırılmasıdır. Bu sınıflama instabiliteyi tibianın deplasman yönüne göre ve eğer mümkünse yapısal kayıplara göre tanımlamaya çalışır.

Tablo 1: Diz instabiliteleri (Committee on Research and Education of the American Orthopaedic Society for Sports Medicine)

A- Bir düzey instabiliteler
1 -Medial
2 -Lateral
3-Anterior
4 -Posterior
B- Rotasyonel instabiliteler
1 -Anteromedial
2 -Anterolateral
3 -Posteromedial
4 Posterolateral
C- Kombine instabiliteler
1- Anterolateral-Anteromedial rotator
2 -Anterolateral-Posterolateral rotator
3 -Anteromedial-Posteromedial rotator

2.6.1 Tek Düzlemde Oluşan İnstabiliteler

Medial instabilite: Diz tam ekstansiyondayken tek düzlem medial instabilite; abdüksiyon veya valgus stress testi uygulanırken diz eklemının medial kenardan açılması yani tibianın femurdan uzaklaşması görülür. Medial kolleteral bağ, medial kapsül, ÖÇB, arka oblik bağ ve arka kapsülün medial kısmının yırtıldığını düşündürür.

Lateral instabilite: Addüksiyon veya varus stress testi uygulanırken dizin lateral kenardan açılması yani tibianın femurdan uzaklaşması görülür. Bu lateral kapsüler bağın, lateral kolleteral bağın, biceps tendonunun, iliotibial bandın, arkuat-popliteus kompleksinin, popliteofibuler bağın, ÖÇB ve AÇB' nin hasarlandığını gösterir.

Posterior instabilite: Arkaya çekmece testi sırasında tibianın femurun altında arkaya doğru hareketiyle görülür. AÇB, arkuat ligament kompleksi ve posterior oblik ligament yırtığını gösterir.

Anterior instabilite: Nötral rotasyonda yapılan öne çekmece testi sırasında tibianın femur altında öne doğru hareketiyle görülür. Bu instabilitenin tam olarak ortaya konması zordur. ÖÇB, lateral ve medial kapsüler ligament hasar görmüştür. Bu tip instabilitelerde tibia iç rotasyona geldiğinde AÇB gerilmesine bağlı olarak test negatifleşmektedir.

2.6.2 Rotasyonel İnstabiliteler

Anteromedial rotasyonel instabilite: Diz eklemi, stress testi sırasında eklem medialden açılırken medial tibial platonun öne ve dışa rotasyonu ile görülür. İYB, medial kapsüler ligament, posterior oblik ligament ve ÖÇB lezyonlarını gösterir.

Anterolateral rotasyonel instabilite: Diz eklemi stres ile lateral taraftan açılırken, lateral tibia platosunun öne dönmesidir. Lateral kapsüler ligament, arkuat ligament kompleksi (parsiyel) ve ÖÇB lezyonlarını gösterir. Yere basar pozisyonda diz ekstansiyona gelirken lateral tibia platosunun anteriora subluksasyonu oldukça tipiktir.

Posterolateral rotasyonel instabilite: Stress testi sırasında eklemin lateralden açılmasıyla birlikte lateral tibial platonun femura göre arkaya rotasyonu ile oluşur. Popliteus tendonu, arkuat ligament kompleksi, lateral kapsüler ligament kompleksi ve AÇB lezyonlarını gösterir. Bu tip insitabiliteyi arka çapraz bağ yırtığı ile oluşan tek düzlem posterior instabiliteden ayırmak çok önemlidir.

Posteromedial rotasyonel instabilite: Stres testi uygulandığında, eklemin medialden açılmasının yanında medial tibial platonun femura göre arkaya rotasyonu ile oluşur. İYB, posterior oblik ligament, ÖÇB, posteromedial kapsül ve semimembranosus tendonunun elongasyonu ve major yaralanmasını gösterir.

2.6.3 Kombine İnstabiliteler

Anterolateral-anteromedial rotasyonel instabilite: En sık rastlanan kombine instabilitedir. Nötral rotasyonda ön çekmece testi her iki tibial kondilde öne deprese olacağı için belirgin pozitiftir. Tibia dış rotasyonda iken deplasman abartılı şekilde olur, iç rotasyonda azalır, ancak kaybolmaz.

Anterolateral-posterolateral rotasyonel instabilite: Dış rotasyon rekürvasyon testi uygulandığında lateral tibial platonun arkaya rotasyonu ile birlikte, anterolateral rotasyonel insitabilite testleri uygulandığında lateral tibial platonun femur altında aşırı öne deplasmanı ile beraberdir.

Anteromedial-posteromedial rotasyonel instabilite: Medial ve posteromedial yapıların ciddi derecede hasarlandığında görülür. Diz medial kenardan açılırken tibia test edildiğinde öne doğru rotasyona uğrar, bununla birlikte teste devam edildiğinde tibia arkaya doğru rotasyon yaparak eklemin posteromedial köşesinden düşer. Tüm medial yapılar semimembranöz kompleksle beraber ön ve büyük bir olasılıkla arka çapraz bağ da yırtılır.

2.7. Akut Bağ Yaralanması Olan Hastaya Genel Yaklaşım

Diz yakınmaları ile gelen bir hastanın değerlendirilmesinde ayrıntılı bir öykü ve fiziksel inceleme birinci basamaktır. Anamnez ile hastanın aldığı travma ve dize gelen kuvvet hakkında çok önemli bilgiler alınabilmektedir. Bu travma spor yaralanması yada trafik kazası şeklinde değişiklik gösterebilir. Bağ yaralanmalarında spor yaralanmaları ilk sırayı almaktadır. Yaralanma esnasında hastaların yaklaşık %40' ı, literatürde 'popping' olarak tariflenen kopma hissini tarifler (21). Yüksek enerjili bir travma geçiren hastalarda büyük kemik kırıkları olabileceğinden genellikle bağ yaralanmaları atlanabilmektedir.

Akut ÖÇB yaralanması olan hastalarda ağrı, hemartroz ve kas spazmı nedeniyle tanı koydurucu fizik muayene bulguları ile güvenilir bir değerlendirme yapmak pek mümkün değildir (22). Spor esnasında ÖÇB yırtığı oluşmuşsa hasta genelde spora devam edemez. Hemartroz saptanan bir hastada bağ yaralanması özgün bir bulgu olmadığı için önce olası bir kırık akılda tutulmalıdır ve mutlaka ekarte edilmelidir (15, 23, 24). Ayrıntılı fizik muayenenin ardından radyolojik tetkikler tanıda çok yardımcı olabilmektedir.

2.8. ÖÇB Yaralanma Mekanizması ve Fizik Muayene Bulguları

ÖÇB yaralanmaları, yaralanan kişinin ekstremitesine temas olmaksızın ya da dışarıdan bir darbe ile oluşabilir. ÖÇB yaralanması, bağa aşırı gerilme kuvveti uygulandığı zaman olur. Etiyolojisinde ilk sırada spor yaralanmaları olmakla birlikte trafik kazaları ve yüksekten düşme gibi yüksek enerjili travmalar da etken olarak yer almaktadır.

Kadavra çalışmalarında değişik yönlerden yapılan rotasyon ve translasyonel zorlanmaların çoğunda, eğer zorlama yeteri kadar şiddetli ise, ön çapraz bağ yırtığı oluşturulmuştur. Temas olmadan oluşan ÖÇB yaralanmasına yol açan en sık mekanizma ani yavaşlama (deselerasyon), dönme ve yön değiştirme hareketleri gerektiren aktiviteler esnasında olur. İskelet matür kişilerde ÖÇB genelde femoral yapışma bölgesinden; adölesanlarda tibial yapışma yerinden kopmakta ve pediatrik yaş grubunda ise tibial eminens kırığıyla birlikteliği sıktır.

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. Diz eklemının bağları genellikle sportif aktiviteler sırasında fizyolojik sınırların üstünde yüklenmelerle karşılaşılır. Dizde yaralanma mekanizmaları şu şekilde sıralanabilir;

- Hiper ekstansiyon
- Hiper fleksiyon
- Zorlayıcı içe rotasyon
- Zorlayıcı dışa rotasyon
- Varus zorlaması
- Valgus zorlaması
- Fleksiyon, valgus, dış rotasyon
- Fleksiyon, varus, iç rotasyon
- Ön panel travması

Fizyolojik yüklenmenin üzerindeki fleksiyon-valgus dışa rotasyon, en sık yaralanmaya yol açan durumlardır. Fleksiyon, valgus, dışa rotasyon zorlanmasıyla öncelikle medialdeki anatomik yapılar daha sonra ön çapraz bağ ve de iç menisküs zedelenir. Fleksiyon-varus içe rotasyonla zorlaması ile dış yan bağ veya lateral collateral ligament ve lateraldeki yapılar yaralanma riski taşırlar (Tablo 2).

Tablo 2. Diz Yaralanma Mekanizması ve Lezyonları

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

Ön çapraz bağın en sık yaralanma şekli olan diz hiperekstansiyondayken tibiaya uygulanan varus ve iç rotasyon zorlaması; kayakların ön kısımlarının birbirine takılarak öne düşen kayakçıda veya ribaunda çıktıktan sonra ayak iç rotasyonda yere düşen basketbolda meydana gelen yaralanma bu mekanizmaya örnektir. Bu travma sırasında posterolateral kompleks ve arka çapraz bağ da yaralanabilir.

Şiddetli valgus ve dış rotasyon zorlamaları da önce iç yan bağ ve iç menisküs periferik yırtığı, zorlama devam ederse ön çapraz bağ yırtığına yol açar. İzole iç rotasyon zorlaması ile bağda yırtık meydana gelebilir, bu genellikle sabit ayak üzerinde aniden yön değiştirme sonucu ortaya çıkar.

Şiddetli hiperekstansiyon zorlanmaları önce arka kapsül ve arka çapraz bağda zedelenmeye daha sonra ön çapraz bağ yırtığına neden olurlar. Şiddetli varus zorlamaları önce dış yan bağ, daha sonra ön çapraz bağ yırtığına yol açarken nadir görülen yaralanma şekli hiperfleksiyon zorlaması sonrası oluşan yırtıktır.

Yapılan çalışmalarda inter kondiler çentiği dar olan kişilerde, n çapraz bağ yırtığı meydana gelme riskinin daha fazla olduğu, hatta bilateral yaralanmaların olabileceği ortaya konulmuştur (25, 26,27).

B rüptürlerinin klinik derecelendirilmesinde sık kullanılan testler n ekmece testi, Lachman testi ve Pivot shift testleridir. Ayrıca literatürde fleksiyon-rotasyon ekmece testi, pivot shift modifikasyonları (McIntosh, Jerk, Lossee) gibi testler de tanımlanmıştır.

2.8.1. Lachman Testi

Akut olgularda da uygulanabilen bir testtir. Diz 15- 30 derece fleksiyona getirilerek bir elle femur nötral pozisyonda tutulurken, diğer elle tibianın ne çekilmesiyle değerlendirilir (Resim 10). Tibianın anterior translasyon miktarı, 0-5 mm, 6-10 mm ve >11 mm olacak şekilde değerlendirilir. Lachman testinin n çapraz bağ yaralanmasında en duyarlı test olduğunu belirten bir görüş mevcut olup, bu görüşün özellikle akut dönemde geçerli olduğunu belirten yayınlar bulunmaktadır. Kronik dönemde yapılan muayeneler sırasında, kopan B artıklarının arka çapraz bağa yapışması sonrası, Lachman testi negatif olarak algılanabilir. Bu durumda Manyetik rezonans görüntüleme bulguları ve Pivot Shift testinin pozitif olması tanıda yardımcıdır. Bu testi değerlendirmeden önce diğer diz de mutlaka muayene edilmelidir (26).



Resim 10. Lachman testi

2.8.2.Öne Çekmece Testi

Hasta supin pozisyonda, ayak nötralde olacak şekilde; kalça 45 derece, diz 90 derece fleksiyona alınarak ayağın üzerine oturmak suretiyle tibia stabilize edilir. Tibia platosunda her iki elle anteriora doğru kuvvet uygulanır (Resim 11). Tibianın anterior translasyon miktarı Lachman testinde olduğu gibi derecelendirilir (26). Ön çekmece testi ile değerlendirilecek hastalarda arka çapraz bağ sağlam olduğundan emin olunmalıdır. Eğer sağlam değilse yanlış pozitif olarak değerlendirilecektir. Öne çekildiğinde tibia proksimalinin karşı dizle benzer (normal) anterior konturunun oluşması, AÇB yaralanmasının göstergesidir. Lachman testi negatif ise ama buna karşılık öne çekmece testi pozitif ise ÖÇB' nin anteromedial bandı hasar görmüş demektir (26, 28).



Resim 11. Öne çekmece testi

2.8.3.Pivot – Shift Testi

ÖÇB yaralanmalarında, dizde varolan fonksiyonel instabiliteyi açığa çıkarmaya yarayan dinamik bir testtir. Hastanın rahatlaması sağlandıktan sonra bacak hiperekstansiyon ve iç rotasyonda tutulurken, dize valgus kuvveti uygulanır ve yavaşça fleksiyona getirilir. Ekstansiyonda sublukse olan tibia lateral platosu, 20 -30 derece fleksiyonda iliotibial bant tarafından çekilerek redükte edilir (Resim 12). Bu sırada oluşan atlama hissi ve gözle görülebilen tibial redüksiyon rotasyonel insitabiliteyi gösteren en özgül klinik testtir (28).

Akut dönemdeki hemartroz ve ağrı tablosu nedeniyle Lachman, ön çekmece ve Pivot Shift testlerinin tanı koymadaki başarıları düşük olmakla birlikte kronik dönemde her üç testinde yüksek duyarlılıkta olduğu bildirilmiştir. Genel anestezi altındaki Pivot Shift testinin ise en duyarlı ve özgül test olduğu gösterilmiştir (28, 29).

Tek taraflı muayenelerde yanıtıcı olarak bağ lezyonu düşündürecek bu durumdan kaçınmanın en iyi yolu karşı dizi de muayene etmektir. Daha nadir olarak eklem hiperlaksitesi olan erişkinlerde de laksite testleri fizyolojik olarak pozitif olabilir. AM demet ağırlıklı yaralanmalarda öne çekmece testi belirgin, Pivot Shift testi daha silikken, PL demet ağırlıklı yaralanmalarda Pivot Shift testi belirgin, öne çekmece testi daha siliktir (29).

Pivot-shift testi iliotibial traktın fleksiyonda lateral tibia platosunu redükte etmesine dayalı bir testtir. Eğer iliotibial bant sağlam değilse, ÖÇB yırtık bile olsa test negatif olarak alınabilir.



Resim 12. Pivot shift testi .Ekstansiyonda sublukse olan tibia, fleksiyonda redükte oluyor.

2.9. Ön Çapraz Bağ Yaralanmalarında Görüntüleme Yöntemleri

2.9.1. Direkt Radyografler

Akut ÖÇB yaralanmalarının çok büyük kısmında direkt radyografler normaldir. Ancak bu graflerde diz bölgesinde meydana gelebilecek kemiksel ve kıkırdak lezyonları tesbit edilebilir (30). ÖÇB yaralanması sırasında antero lateral kapsülün tibial yapışma yerinde meydana gelen küçük kopma kırığına segond kırığı denir (Resim 13). Segond kırığının mekanizması ise varus ve iç rotasyon zorlamasıdır. Ters segond kırığı olarak bilinen medial tibial segond kırıklarında arka çapraz, derin iç yan bağ ve medial menisküs yırtıkları araştırılmalıdır. Direkt graflerde ÖÇB lezyonu düşündürecek başka bir bulgu da 'lateral femoral çentik işareti' dir (Resim 14).



Resim 13. Segond kırığı

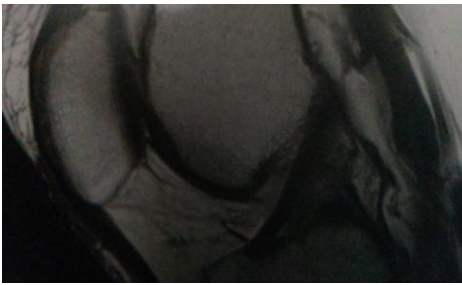


Resim 14. Lateral femoral çentik bulgusu işareti

Yine çekilen bu grafilerde kronik ÖÇB yaralanması olan hastalarda tibiada meydana gelen öne translasyonda saptanabilir (31).

2.9.2. Magnetik Rezonans Görüntüleme (MRG)

MRG teknolojisi, klinik kullanıma girmesiyle birlikte, 1980' lerin başlarından itibaren ortopedik cerrahide yaygın olarak kullanım alanı bulmuştur. Diz ekleminin MRG'sinde T1 ağırlıklı veya proton dansite çalışmaları normal anatomiye ortaya koymada önemlidir (Şekil 15). Günümüzde diz eklemindeki kıkırdak, ÖÇB lezyonlarını ve yumuşak doku yaralanmalarının değerlendirilmesinde MRG en hassas radyolojik testtir (32).



Resim 15. Sağlam ÖÇB' nin sagittal MRG görüntüsü

MRG'nin tanısal artroskopiyeye göre avantajları mevcuttur. Tanısal artroskopide direkt olarak görüntülenen eklem kıkırdağı, menisküs ve ön çapraz bağ gibi eklem içi yapıların yüksek duyarlılık ve özgüllükle görüntülenmesine ek olarak, MRG, yan bağlar gibi eklem dışı yapıların da değerlendirilmesine olanak sağlar (31).

İyonizan radyasyon içermemesi, koronal, sagittal ve aksiyel planda görüntüleme olanağı bulunması da ayrıca diğer görüntüleme yöntemlerine olan üstünlükleridir. Yöntemin pahalı olması, kaliteli alet, çekim ve değerlendirme için kalifiye radyolog gerektirmesi de dezavantajıdır (31, 33).

Akut ÖÇB'nin tam rüptüründe herhangi bir planda (aksiyel, koronal veya sagittal) ön çapraz bağ liflerinde bütünlük kaybı komplet rüptürü gösterir (32). Subakut dönemde ise ödematöz görünüm yerini daha düşük yoğunlukta fragmente görünüme bırakır.

Kronik dönemde ise ÖÇB'nin tamamen ortadan kalktığı, interkondiler çentik bölgesinde aksiyel T2 sekanslarında sıvı dansitesinin görüldüğü, artroskopik değerlendirmede tarif edilmiş boş interkondiler çentik belirtisi (empty notch sign) ile korele edilebilecek bir görüntüleme bulgusu ortaya çıkmaktadır.

ÖÇB kopuk olgularda MRG'de sagittal kesitlerde, tibianın femura göre anterior translasyon sonucu, arka çapraz bağı oluşturan liflerde sigmoidal oryantasyon göze çarpmaktadır (Resim 16). ÖÇB yırtıklarında MRG incelemesinde hemartroz (nonspesifik), kemik ödemi, lateral femoral kondilde osteokondral depresyon, segond kırığı, anterior tibial sublüksasyon gibi indirekt bulgular değerlendirilebilir.



Resim 16. Sigmoid arka çapraz bağ

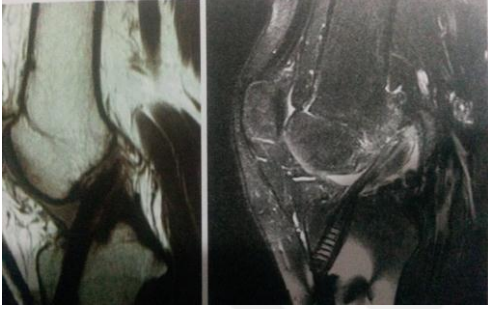
Kronik ön çapraz bağ rüptürü bulguları:

- ÖÇB liflerinin normalde olması gereken yerde görünmemesi.
- ÖÇB güdüğünün AÇB' ye yapışması.
- ÖÇB' de düzensizlik ve atrofi.
- Normalde interkondiler çentikte paralel seyreden ÖÇB' nin paralelliğinin bozulması ve anormal bir seyir alması olarak sayılabilir.

2.9.2.1.Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonu Sonrası MRG Bulguları

Rekonstrüksiyon sonrası greft bütünlüğü ve ilişkili komplikasyonların değerlendirilmesinde MRG incelemesi önemli bir yere sahiptir. Femur ve tibiadaki kemik tünel yerleşimleri greft fonksiyonları için hayati öneme sahiptir. Femoral tünelin pozisyonu, sagittal kesitlerinde posterior femoral korteks ile posterior interkondiler çatının bileşke noktasında olmalıdır (Resim 16). Tibial tünel sagittal kesitlerde blumensaat çizgisine paralel ve posteriorunda olup, sagittal kesitlerde ise eminensiya açılmalıdır.

Sağlam bir greft düşük veya orta derecede intensiteye sahipken, özellikle T2 ağırlıklı görüntülerde greft bütünlüğünün bozulması ve greft gövdesinde sıvı dansitesi tam yırtığa işaret eder (33, 34). Kısmi yırtıklarda ise artmış sinyal dansitesine rağmen, bir kısım bütünlüğü korunmuş greft yapısı görülmektedir. Greft sıkışmasının ise en sık sebebi tibial tünelin interkondiler çatının devamı olan çizginin tibia ile kesiştiği noktanın anteriorunda yerleşmiş olmasıdır (34).

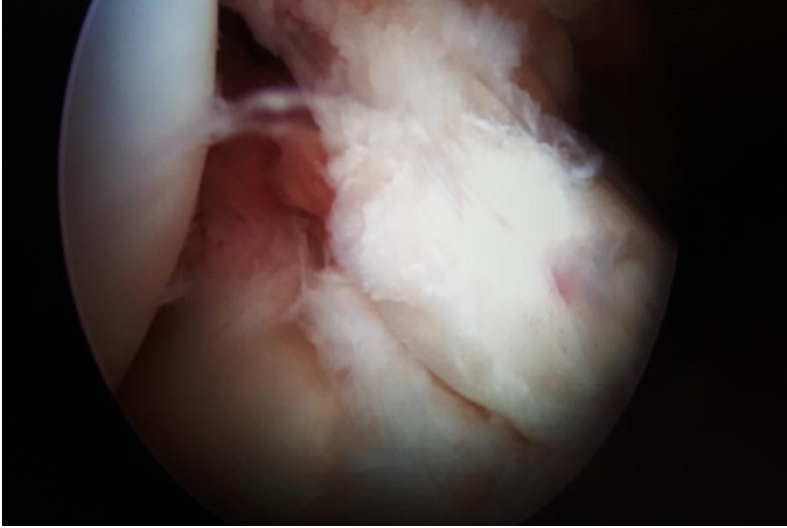


Resim 17. Rekonstrükte ÖÇB' nin sagittal MRG görüntüsü

2.9.3. Ultrasonografi: ÖÇB yırtığı olgularında interkondiler boşlukta hemartroz varlığını ortaya koyarak tanıya yardımcı olabilir. Günümüzde kullanımı çok yaygın değildir (35).

2.9.4. Artroskopi

Eklem içerisindeki patolojileri direkt gözle görerek doğru tanıya ulaşma açısından oldukça etkin bir yöntemdir. Özellikle tam kopuk veya parsiyel kopuk olan ÖÇB lezyonlarını ayırt etme açısından diğer yöntemlere olan üstünlüğü tartışılmazdır (Resim 18). Ayrıca diğer eklem içerisindeki diğer patolojiler saptanabilir ve aynı zamanda tedavileri yapılabilir. Kopan ÖÇB genelde çevre yapılara yapışmaktadır. Bu da tanıda, ÖÇB' nin sağlam olduğunun düşünülmesi gibi yanlışlıklara neden olabilir. Bu nedenle özellikle ÖÇB' nin femoral yapışma yerinin ve bir prob yardımı ile gerginliğinin kontrol edilmesi önemlidir (36).



Resim 18. ÖÇB rüptürünün intraoperatif artroskopik görüntüsü

2.10. Ön Çapraz Bağ Yaralanmalarında Tedavi

2.10.1. ÖÇB Yaralanmalarında Konservatif Tedavi

Her hastayı ayrı ayrı değerlendirip cerrahi tedavi gibi konservatif tedavinin de bir tedavi yöntemi olabileceğini göz önünde bulundurmak gerekir. İlk olarak konservatif tedaviye karar verirken izole bir ÖÇB lezyonunun varlığından emin olmamız gerekir. İleri yaşta, inaktif yaşam tarzı olan, günlük yaşamda dizinde instabilite atakları olmayan bireylerde konservatif tedavi denenebilir. Akut diz yaralanması sonrası MRG’ de sinyal değişiklikleri olan ancak muayenesinde şişlik, Pivot Shift ve Lachman testleri negatif olan olgularda başlangıçta konservatif izlem uygundur (37).

Büyük olasılıkla parsiyel ÖÇB lezyonu olan bu olguların bir kısmında hiç instabilite gelişmez, bazılarında ise tam kat yırtık haline gelip bağ cerrahisi ihtiyacı ortaya çıkar. Hastaların cerrahi tedaviye ulaşılabilirliği de, tedavi kararını etkilemektedir. Bazı kliniklerde rehabilitasyon sonrası tekrar instabilite yaşanması durumunda ÖÇB rekonstrüksiyonuna karar verilirken, farklı merkezlerde rekonstrüksiyonun başarısını artırmak için operasyon öncesi ve sonrası rehabilitasyon önerilmektedir (38).

Konservatif tedavi, hastayı tedavisiz bırakma anlamına gelmemelidir. Konservatif tedavi, ÖÇB yaralanmasının olduğu ilk dakikadan itibaren başlamaktadır. Tedavide ilk basamak, hastanın yaşam stili ve yaptığı sporda uygun değişikliklerin yapılmasıdır. Sıçrama ve ani yön değiştirme gereken sporlardan kaçınılmalı, bisiklet, yüzme, golf gibi düşük yaralanma riski olan sporlara yönlendirilmelidir (38). Herhangi bir egzersiz tipinin diğerine üstünlüğü yoktur. Kuadriseps-hamstring kas gruplarını güçlendirmek, nöromusküler kontrol ve propriosepsiyonun tekrar maksimum düzeyde geri kazandırılması için hem açık hem kapalı kinetik zincir egzersizlerin daha yararlı olduğu gösterilmiştir.

Konservatif tedavide dizlik kullanımının etkinliği tartışmalıdır. Dizlik kullanımı dizdeki emniyet hissini artırmasının yanında günlük yaşam aktivitelerini zorlaştırmaktadır. Cerrahi tedavi kabul etmeyen ancak zorlayıcı sporlara devam etmek isteyen hastalarda, spor sırasında dizlik kullanımı önerilebilir. Buna karşın akut ÖÇB yaralanması sonrasında eşlik eden kolleteral bağ yaralanması yoksa, dizlik kullanımının tedavi edici bir etkisi yoktur (37).

Bütün bu çalışmalara rağmen ÖÇB yaralanması geçiren bireyin, hayatının geri kalan kısmını egzersiz yaparak ve dizlik kullanarak geçireceğini beklemek gerçekçi değildir. Bu hastaların büyük kısmı aktivite düzeylerini düşürerek yaşamlarına devam ederler. Yaşam stilinde değişiklik yapmayan hastalar da konservatif tedavinin başarılı olma şansı oldukça azalacaktır yüksek düzeyde spor yapmak isteyenler cerrahi tedavi için hekime başvururlar (39).

2.10.2. Cerrahi Tedavi

ÖÇB yaralanması olan hasta sporcuysa ve bu aktivitesine bundan sonraki hayatında da devam edecekse, menisküs yırtığı ÖÇB yaralanmasına eşlik ediyorsa, hastadaki ÖÇB yırtığı çoklu bağ yaralanmasına eşlik ediyorsa ve aktif genç hastaysa bu hastalarda cerrahi tedavi ilk planda düşünülmelidir (40). Cerrahiye karar verilen hastalarda bundan sonraki en önemli karar cerrahinin zamanlaması ve greft seçimidir.

2.10.2.1. Cerrahi Tedavinin Zamanlaması

Akut evrede ÖÇB rekonstrüksiyonu yapılmasının eklem sertliğini artıracığı ve rehabilitasyonu zorlaştıracığı öne sürülmüştür. ÖÇB rekonstrüksiyonu sonrası artrofibrozis insidansının, 21 günden sonra yapılanlara göre daha yüksek olduğu bulunmuştur. 8- 21 gün arası yapılan rekonstrüksiyonlarda ise, eğer hızlandırılmış rehabilitasyon programı uygulanırsa artrofibrozis görülmemiş, klasik rehabilitasyon programı uygulananlarda ise eklem sertliği ortaya çıkmıştır (41).

Akut evrede cerrahi tedavi yapılmasından kaçınılmış ve kabaca 3-6 haftalık bir bekleme süresi öngörülmüştür (42, 43, 44). Günümüzde yaygın olarak kabul edilen görüş diz eklemindeki enflamatuar süreç bittikten sonra ağrısı azalmış, tam hareket açıklığı kazanılmış, kuadriceps kontrolü iyi olan hastalarda ÖÇB cerrahisinin yapılabileceği yönündedir (45, 46).

2.10.2.2. Greft seçimi

ÖÇB cerrahisinde greft seçimi halen tartışmalı konulardan biridir (47, 48). ÖÇB tamirinde kullanılacak ideal greft ÖÇB' nin karmaşık anatomisini yeniden oluşturabilmeli, ÖÇB' nin biyomekanik özelliklerine yakın olmalı, güçlü ve güvenli tespiti olanak sağlamalı, biyolojik olarak hızla koyulduğu yere uyum sağlamalı ve alındığı bölgede en az hasar bırakmalıdır (48).

Birçok otogreft seçeneği arasında kemik-patella-tendon-kemik(K-P-K), hamstring tendonları ve kemik-kuadriceps tendon en popüler olanlarıdır. (Allogreftler arasında aşil tendon, K-P-K, tibialis anterior ve tibialis posterior tendonları en sık kullanılan seçeneklerdir (49, 50).

Normal bir ön çapraz bağın biyomekanik özellikleri; ÖÇB' nin temel fonksiyonunun tibianın öne kaymasını önlemek, ikincil görevinin tibial rotasyon ve varus/valgus streslerine karşı koymak olduğunu biliyoruz.

Genç sağlıklı bir bireyde ÖÇB' nin sertliği 242 ± 28 N/mm ve gücü 2160 ± 157 N'dur. ÖÇB' nin ortalama uzunluğu 32 mm'dir (22-41mm). Eklem içinde seyrettiği kısımda ligaman oval şekillidir ve kesit alanı ortalama olarak kadınlarda 36 mm^2 , erkeklerde 44 mm^2 'dir (Tablo 3).

Tablo 3. Ön Çapraz Bağ' ın Özellikleri

Gücü	2160N
Uzunluğu	31–35 mm
Kesit çap	44 mm ²
Sertliği	242 N/mm

ÖÇB rekonstrüksiyonun da kullanılan greftlere bakacak olursak bunlar sentetik greftler ve biyolojik greftler (otogreft, allogreft) olarak iki grupta toplayabiliriz (51).

2.10.2.2.a. Sentetik Greftler

Uzun süre takiplerde sonuçların biyolojik greftlere göre daha kötü olması, greftin aşınıp kopması ve aşınma sonucu ortaya çıkan debrislerin sinovit'e neden olması sebebiyle giderek kullanımını azalmıştır (52).

2.10.2.2.b. Biyolojik greftler

Biyolojik greftler otogreft ve allogreft olarak iki grupta incelenebilir. Her iki çeşit greftin birbirlerine avantajları ve dezavantajları bulunmaktadır.

Otogreftler

Allogreftlerin pahalı olması, temininin zor olması ve hastalık transfer riskinin olması nedeniyle günümüzde otogreft kullanım oldukça yaygındır (53). Günümüzde K-P-K, 2 li veya 4' lü hamstring en sık kullanılan otogreft seçenekleridir. Daha az olarak kuadriseps tendonu, aşıl tendonu kullanıldığını görmek mümkündür. Hepsinin birbirine avantajları ve dezavantajları bulunmaktadır (48).

Hamstring tendon grefti

En sık kullanılan greftlerin başında gelmektedir. Dörde katlanmış Semitendinosus (ST) veya ikiye katlanmış Gracilis (G) tendonu şeklinde kullanılır. Hamstring greftleri, germe dayanıklılığı ve sertliği en yüksek greftlerdir. En büyük kesit çapına sahiptir. Greftin tünellerden geçirilmesi daha kolaydır (45). Greft alınması için ufak cilt kesisine ihtiyaç duyar. Ameliyat sonrası morbiditesi azdır ve greft alınan bölgeye ait sorunlar daha azdır (54). Buna karşın tünellerde daha yavaş tendon kemik iyileşmesi vardır (53). Greft alınmasında safen sinirinin yaralanma riski daha yüksektir. Cerrahi sonrası hamstring gücünde zayıflama özellikle çömelme sporlarını yapanlarda sorun olabilir. Tünel genişlemesi biraz daha fazla görülebilir. Hamstring greftlerin tünellere iyileşmesinin K-PT-K greftlerine göre daha yavaş ve sorunlu olduğu söylenebilir (55, 56, 57). Tendonların ancak 12 haftada indirekt olarak kemiğe tutunduğu gösterilmiştir. O yüzden hamstring tendonları ile yapılan ÖÇB rekonstrüksiyonu en az 8 hafta iyileşme sürecinden dolayı korunması gereklidir (58). Williams, ST-G otogreftiyle ÖÇB rekonstrüksiyonu uygulanan hastalarda, MRG ile yaptığı çalışmada; operasyon sonrası tendonlarda kısalma ve altıncı ayda hamstring tendonlarının rejenerasyonunu çoğu hastada göstermiştir (59).

Patellar tendon grefti

Diz etrafında mevcut germe gücü en yüksek tendonlardan biridir. Kemik kemiğe tespit gücü mükemmeldir ve tendon kemik tespitine kıyasla daha çabuk iyileşir. Greft alındığında dizin ana stabilize edici yapılarına zarar vermez. Temel dezavantajları ise çoğunlukla greft alınan bölgeyle ilgili sorunlardır. Bunlar arasında diz ön ağrısı patellar tendinit, patella kırığı, patellar tendon rüptürü, eklem sertliği, kuadriceps zayıflığı ve safen sinirin infrapatellar dalının hasarı sayılabilir. Patello femoral eklem sorunları %1,5-58 oranında bildirilmiştir (60, 61).

Kuadriseps tendon

Kemik parçayla alınan 10 mm'lik kuadriceps tendonun kesit alanı, K-PT-K greftine göre daha büyük, ama germe stresine karşı daha dayanıksız olduğu görülmüştür. Daha çok revizyon ÖÇB cerrahisinde ya da ÖÇB-AÇB rekonstrüksiyonunun birlikte yapıldığı durumlarda kullanılır. Kemik bloksuz veya tek taraflı kemik bloklu olarak alınabilir (61, 62).

Greft alınırken safen sinirin infrapatellar dalını yaralama riski yoktur, kronik ağrı ve çömelme sırasında sıkıntı yapan patellanın distal ucu ve pretibial alan sağlam kalır. Dezavantajı ise greft alınırken suprapatellar alana girilmesi ve artroskopi sırasında sıvı kaçağıdır (61).

Allogreftler

Allogreftlerin major avantajı greft alınması sırasında ve sonrasında doğacak sorunları ortadan kaldırmasıdır. Ayrıca ufak cilt kesisi, daha kısa işlem süresi ve daha iyi kozmetik görünümü de unutmamak gerekir. Greft boyutu sorunu yoktur. Bu yüzden revizyon cerrahisinde, çoklu bağ yaralanmalarında ve patella inferanın varlığında sıklıkla başvurulur. Ameliyat sonrası artrofibrozis oranı düşüktür. Buna karşın hastalık bulaşma riski, konakçının grefte karşı immünolojik yanıtı, greftin gecikmiş iyileşme süresi, lokal kemik rezorpsiyonu ve artan maliyet gibi dezavantajlarını bilmek gerekir (62).

ÖÇB allojenik greftleri derin taze donmuş, dondurarak kurutma ve kriyopreservasyon yöntemleri ile hazırlanır. Derin taze donmuş greft yönteminde, greftin antijenitesi azalmakta, buna karşın greftin kuvveti azalmamakta ve altı ay süreyle saklama olanağı bulunmaktadır.

Dondurarak kurutma yönteminde greft antijenitesi azalmakta, greft kuvvetinde herhangi bir değişiklik olmamakta ve iki yıl saklanabilmektedir. Kriyopreservasyon yönteminin diğer yöntemlere üstünlüğü olmayıp daha pahalıdır (28).

Taze Allogreft: ÖÇB cerrahisinde, taze greftlerin immün reaksiyonlara yol açmaları ve zaman kısıtlamaları nedeniyle kullanımı kısıtlıdır.

Korunarak dondurulmuş (Cryopreserved): Dondurma sırasında oluşan kristalizasyon sırasında hücre oluşumunu engellemek için dimetilsülfoksit ve gliserol ile hücrelerin suyu çekilir.

Daha çok menisküs ve kıkırdak transplantasyonu için kullanılan bu yöntemle hücrelerin yaklaşık % 80 dondurma işlemine rağmen canlılığını koruyabilir. Bu iki yöntem bağ cerrahisinde kullanılmamaktadır (62, 63).

2.10.2.3. Greftlerin Kemik Tünel İçinde İntegrasyonu

Otogreftler ve allogreftlerin hepsinin rekonstrüksiyondan sonra sinoviyalizasyon, neovaskülarizasyon ve ligamentizasyon aşamalarından geçmesi gerekmektedir. Bu aşamaların gerçekleşmesi için greftin tünel içerisinde izometrik ve rijit bir şekilde fikse edilmesi gerekmektedir. Eğer rijit ve izometrik fiksasyon sağlanamaz ise inflamatuvar yanıt gerçekleşemez ve inflamatuvar yanıtın gerçekleşmemesine bağlı ligamentizasyon da etkilenmiş olur. Ligamentizasyonun ilk aşaması inflamatuvar yanıttır (64, 65, 66). Greftin dize yerleştirildiği zaman oluşan enflamatuvar yanıt sürecinde greft içindeki fibroblastların ölümü gerçekleşir. Yirminci günden itibaren başlayan greftin içine çevreden gelen fibroblastların yerleşmesiyle revaskülarizasyon evresine girilmiş olur ve 6 ay içinde sonlanır (64).

12. haftanın sonunda tendonda inflamatuvar reaksiyona dair bulgu kalmaz. Bundan sonra greftin hem tünel içindeki hem de eklem içindeki bölümü normal ön çapraz bağa benzemeye başlar (67, 68). Revaskülarizasyon gelişmesi esnasında greftin morfolojik, biyomekanik ve biyokimsal özelliklerinde de değişimler olmaktadır, buna da ligamentizasyon denilmektedir ve 12-30 haftalık dönemi kapsar (66, 69).

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 (70, 71, 72). Ligamentizasyon esnasında greft fizyolojik ve histolojik olarak ön çapraz bağa benzemeye başlamaktadır. Greftin eklem içerisine yerleşimine müteakip iskemik nekroza bağlı olarak son gerilme gücünde bir azalma olur, ancak bu son gerilme gücü ligamentizasyonla birlikte artmaya başlayacaktır (73, 74). Ligamentizasyon ortalama 12. Ay civarında tamamlanmaktadır, ancak bu 3 seneyi de bulabilmektedir (73, 75, 76).

2.10.2.4. Greft Tespiti

2.10.2.4.a. Tibial tarafta kemik bloklü tespit

Tibial tünel kemik bloklü bir greftin tespiti değişik materyallerle yapılabilir. İnterferans vidaları, U çivileri, sütürle vidaya tespit ve Cross Pin' ler bunlara örnektir.

İnterferans vidaları

İnterferans vidaları femoral tarafta olduğu gibi tibial tarafta da sık kullanılan tespit yöntemidir (Resim 19). Kolay bulunurlar, ucuzdurlar ve çeşitli tipleri bulunabilir.

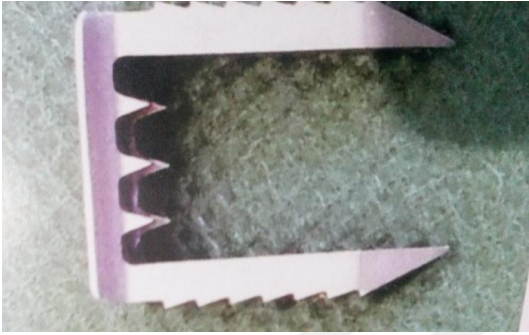


Resim 19. İnterferans vidaları

Femoral tarafta en küçük çaptaki vida (7 mm) yeterli iken tibial tarafta 8-9 mm çapında ve en az 20 mm uzunluğundaki vidalar kullanılmalıdır. Metal vidalara alternatif olarak biyobozunur interferans vidaları 1990'lardan itibaren kullanılmaya başlanmıştır. Birçok çalışmada biyobozunur ve metal interferans vidalarının sonuçları benzerdir (71, 77).

U çivisi

U çivisi (staple) kemik blokların tespitinde başka bir seçenektir (Resim 20). Greft boyunun uzun olması durumunda özellikle interferans vidası konamadığı durumlarda kurtarıcı olabilmektedir. Ancak dikkat edilmediği takdirde kemik bloğun kırılıp tespitin bozulması ile karşı karşıya kalınabilir. Özellikle profili yüksek olanlar ağrıya yol açabilirler.



Resim 20. U çivisi

Kortikal vida

Tibia distaline bir vida konulup, vida başı etrafında greftin bağlanması da kemik blokları greftlerin tespitinde bir başka yöntemdir.

Cross pin

Kemik blokları greftlerin tespitinde kullanabilmektedir (Resim 21). Bu teknikte iki adet çivi, kemik bloktan diklemesine geçerek tespit sağlanır. Biyomekanik açıdan özellikle 9 mm' den daha küçük kemik blokları güvenilir olmadığı ve bunun dışında interferans vidalarıyla karşılaştırılabilir sonuçlara sahip olduğu kabul edilir (78).



Resim 21. Cross pin

2.10.2.4. b. Tibial Tarafıta Yumuşak Doku Grefti Tespiti

Düşük verici alan sorunları ve yeterince kuvvetli biyomekanik özelliklere sahip olmalarına rağmen, özellikle hamstringler, uzun yıllar greft tespiti açısından endişe sebebi olmuştur.

İnterferans Vidaları

Greft izometrisi ve eklem stabilitesini artıran eklem hattına daha yakın anatomik tespite olanak sağlar. Ayrıca ekleme uzak greft tespit tekniklerinde karşılaşılan esneme, greft tünel hareketi ve cam sileceği etkisi gibi dezavantajlarının önüne geçilmiş olur.

Dübel Vida Sistemleri

Tünel içi tespit yapmasıyla interferans vidalarına benzeyen, ancak dübel denilebilecek ve greftin yarananma riskini azaltan kılıf vasıtasıyla oldukça iyi biyomekanik verilere de ulaşan intrafix sistemi tibial tarafta yumuşak doku greft tespit araçlarına bir diğer örnektir (Resim 22).



Resim 22. Dubel vida sistemi

Çift U çivisi

Tek bir U çivisi ile yumuşak doku grefti tespiti biyomekanik çalışmalarda kötü sonuçlar vermiş olmasına karşın, çift U çivisi yumuşak doku greft tespitinde bir seçenektir. Belt buckle (kemer tokası tekniği) yapabilmek için greft, ilk U çivisinden geçirildikten sonra katlanır daha sonra ikinci U çivisi eklenir.

Kortikal Vida-pul Kombinasyonları

Vidalar, gerek greftin sütürlerle bağlanması şeklinde gerekse de dikenli pulların ilavesiyle doğrudan medial kortekse greftin tespiti şeklinde tibial tarafta yumuşak doku greftlerinin tespitinde kullanılabilir.

Cross pin ler

Cross pin yumuşak doku greftlerinde önceleri femurda kullanılan ancak sonraları tibia için de uyarlanmış bir tespit seçeneğidir.

2.10.2.4.c. Femoral Tespit Materyalleri

Son yıllarda kullanımını giderek artan hamstring greftlerinin tespitine dair birçok yöntem ortaya çıkmış ve geçmişe kıyasla en az iki kat sağlamlık ve katılık elde edilebilmiştir.

Femoral taraftaki hamstring tendon tespiti tünel içi kompresyon (bio ya da metal interferans vidalar), ekspansiyon (rigidfix), kortikal askı (ligament anchor, endobutton –cl, xo-button, toggleloc), kansellöz askı (linx-ht, aperfix) ya da lortko –kansellöz askı (transfix and bio – transfix) mekanizmalarıyla sağlanabilir (Resim 23).



Resim 23 a,b Aperfix askı sistemi

Endobutton

Femoral taraf tespitinde en yaygın olan ve uzun yıllardır kullanılan tespit haline gelmiştir. Martin ve ark. yaptıkları çalışma ile ‘Endobutton’ tekniğinin en güçlü femoral tespit yöntemi olduğu gösterilmiştir. Hem hamstring hem de kemik patellar tendon kemik otogreftlerinin tespitinde de kullanılabilir. EB-CL dört delikli ve oval görümlü plak şeklinde olup, ortadaki iki delikten halka yapılmış şerit ile greftin ucu bağlanır, uçlardaki iki delik ise grefti femoral kanaldan dışarı çekmeye ve gerilimi sağlamak için çevirmeye yarar (Resim 24) (79).



Resim 24. Endobutton -CI

Kancalar

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

İnterferans Vidaları

Hem hamstring hem de K-T-K greftlerinin tesbitinde kullanılmaktadırlar. Günümüzde bu vidaların genellikle Poli-L Laktik asit ve Poliglolik asitten yapılan biyobozunur nitelikte olanları sıklıkla kullanılmaktadır (77).

Crosspin Sistemi

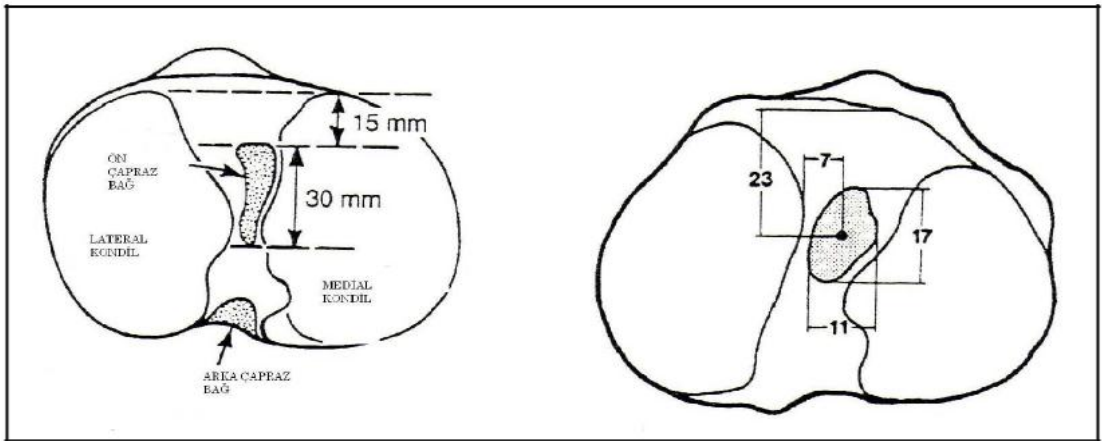
Crosspin sistemlerinde amaç, femoral tespiti güçlendirmek ve greftin tenodezini kolaylaştırmaktır. Çapraz pin sistemlerinde sadece hamstring tendonları greft olarak kullanılmaktadır. Greft femoral kanala bir tel yardımıyla çekilip, telin rehberliğinde üzerinden vida gönderilmektedir (78). Transfix, Slingshot, Bone Mulch vidaları ve Rigidfix gibi çeşitleri vardır.

2.10.2.5. Tibial Tünel Hazırlanması

Bacak serbest şekilde aşağı sarkık pozisyondayken standart anteromedial portaldan tibial klavuz eklem içine gönderilir. Sagittal plandaki açı, 55 derece olmalıdır; böylece optimal 30 mm uzunluğunda tibial tünel elde edilmiş olur (80, 81).

ÖÇB rekonstrüksiyonunda tibial tünelin yerini belirlemek çok önemli bir kriterdir. ÖÇB' nin anatomik yapışma yerlerini tanımlamak için pek çok çalışma yapılmıştır. Anatomik tibial tünel oluşturmak için tünel merkezlerinin doğru belirlenmesi çok önemlidir (82).

ÖÇB artıkları her olguda tünel merkezlerinin doğru belirlenmesine izin vermediğinden, arka çapraz bağ, lateral menisküsün ön boynuzu, tibia platosunun posteriora doğru eğiminin başladığı nokta (outback position), eminensiyadaki spinalar gibi birçok klavuz noktası ile ÖÇB'nin ayak izinin ilişkisi bilinmelidir. Tibial tünelin anatomik yerine göre anteriorunda açılması greftin sıkışmasına ve sıkışma greftin zaman içerisinde zayıflamasına ve yırtılmasına sebep olmaktadır (83). ÖÇB tibial ayak izi anatomik merkezinin, arka çapraz bağa göre ortalama 15 mm önünde, plato ön arka uzunluğuna göre %40 anteriorunda ve medial-lateral planda interspinöz mesafenin 2/5 inde yer almaktadır (Resim 25). Diz tam ekstansiyonda iken tibial tünel interkondiler tavana paralel olmalıdır (82, 83).



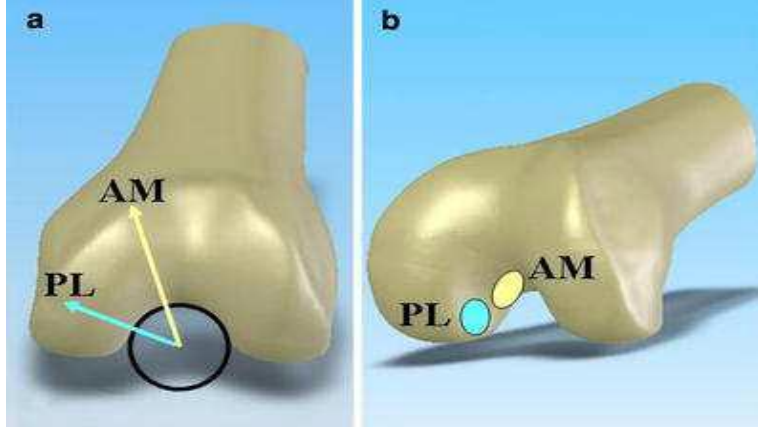
Resim 25. ÖÇB' nin tibiaya yapışma lokalizasyonu

2.10.2.6 Notch -plasti

Femoral tünel açılmadan önce femur lateral duvarının iyi ve net bir şekilde ortaya konulması gerekmektedir. Bu amaçla yapılan interkondiler bölge hazırlanmasına notch-plasti denir. Notch-plastinin diğer bir faydası da greftin interkondiler notch'ta sıkışmasını engellemektedir.

2.10.2.7. Femoral Tünelin Hazırlanması

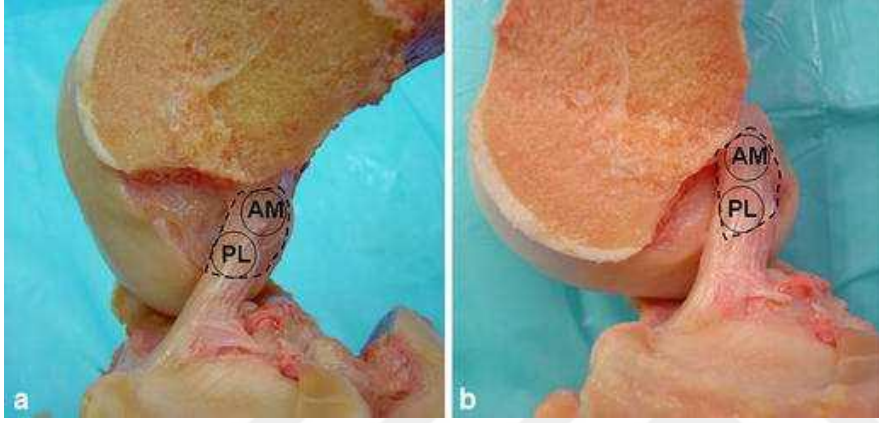
Anatomik tek demet rekonstrüksiyon kavramında femoral tünelin AM ve PL demet yapışma yerlerinin ortasından açılması hedeflenmektedir. Femoral tünelin yerleşimi ve açılması tibial tünelden çok daha önemlidir. Bu nokta bazı cerrahlar için sağ diz için geleneksel saat 11:00 hizasından inferiora doğru saat 10:00 veya 10:30 hizası olarak tanımlansa da bu hatalıdır (80, 81, 84). Üç boyutlu düşünüldüğü zaman, yukarıda belirtildiği gibi anatomik nokta lateral kondil duvarında inferiorda ancak bir miktar da öndedir (Resim 26). Tünelin inferiorda olmaksızın tavanda, yani saat 11:00 hizasından öne taşınması ise geleneksel teknikte yapılan en sık hata olup revizyonların en sık sebebidir (85, 86).



Resim 26. ÖÇB' nin femoral yapışma lokalizasyonu

Femoral tünel oluşturulurken interkondiler çentiğin posterior duvarına ulaşılmalıdır ve femoral tünel oluşturulurken posterior kortekste sagittal olarak bakıldığında en az 2 mm sağlam duvar bırakılmalıdır. Bu hem tespit materyalleri kullanımında sağlamlık açısından önemlidir hem de nörovasküler yaralanmaları önlemek için kolaylık sağlar (87, 88).

Tünel açıldıktan sonra hem anteromedial girişten hem de tibial tünel içinden artroskop yardımı ile yerleşimi farklı açılardan kontrol edilir (89, 90, 91). Femoral tünel oluşturulurken sagittal planda ÖÇB ayak izinin 1/3 posterioru yine en uygun femoral tünel yerleşimidir (Resim 27).



Resim 27. ÖÇB' nin sagittal planda makroskopik görünümü

2.10.3. Ön Çapraz Bağ Cerrahisi Sonrası Rehabilitasyon

Rehabilitasyon, ön çapraz bağ yaralanmalarından sonra fonksiyonlara geri dönüş için en etkili tedavi yöntemi olup, cerrahi veya konservatif tedavinin başarısı için en önemli belirleyicidir. Bu nedenle, ÖÇB yaralanmaları veya cerrahisinden sonraki rehabilitasyon tedavinin önemli bir parçasını oluşturur ve ilgili ekstremitenin fonksiyonel iyileşmesinde büyük rol oynar (92). Önceki dönemlerde rehabilitasyon programlarına geç dönemde başlanırken günümüzde artık erken dönem rehabilitasyonunun daha etkili olduğu fikri kabul görmeye başlamıştır. Amaç hem erken dönem komplikasyonlarından kaçınmak hem de uzun dönemde eklem fonksiyonlarının daha etkili bir biçimde korunmasını sağlamaktır (93).

Rehabilitasyon programları temel olarak kas kuvveti, koordinasyon, güç, dayanıklılık ve esneklikteki yetersizlikleri ortadan kaldırır ve yaralanma öncesindeki seviyeye emniyetle geri dönüş sağlar (94, 95, 96). Son yıllarda rehabilitasyonda güncel görüş olarak bütüncül bir yaklaşım izlenir. Diz fonksiyonlarının yanı sıra, bütün alt ekstremitenin ve hatta sağlam ekstremitenin fonksiyonları restore edilir. Daha önceki dönemlerde rehabilitasyon, ligamentizasyon süreci boyunca bağı koruma üzerineyken, günümüzde hızlandırılmış ve agresif protokollere doğru bir geçiş olmuştur (97).

ÖÇB cerrahisi sonrası rehabilitasyonun etkinliği birçok çalışma ile ispatlanmıştır. ÖÇB tamiri sonrası ev ya da klinik şartlarda verilen rehabilitasyonun etkinliğinin kanıt düzeyi, orta derecede bulunmuştur (98, 99). Ameliyat sonrası erken dönemde tam ekstansiyonu sağlamak, rehabilitasyonun başlıca hedefi olmalıdır (100).

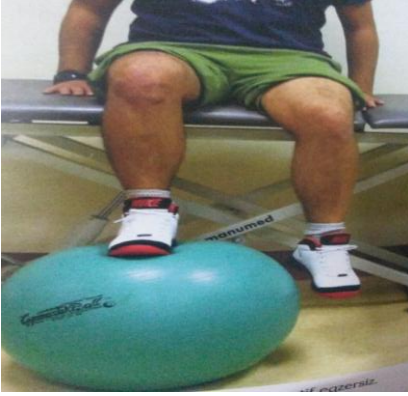
Erken eklem hareketlerine odaklanmak, kapsüler kontraksiyonu önlemek için önemlidir. Cerrahiden 1 hafta sonra dizde tam ekstansiyon ve 90 derece diz fleksiyonu, hedef açılar olarak belirlenmeli ve cerrahiden 2 hafta sonraki motor defisitler agresif olmayan hızlı bir program ile rehabilite edilmelidir.

Başlangıç egzersizleri olarak, aktif ayak bileği egzersizleri (ankle pump), kalça ve diz fleksiyonu, topuk kaydırma, duvar kaydırma, yüzüstü diz fleksiyonu, terminal diz ekstansiyonunu artırmak veya tam ekstansiyonu sağlamak için yüzüstü veya sırtüstü bacak askısı, izometrikler, karın sırt kaslarını kuvvetlendirme ve üst ekstremitte kaslarını kuvvetlendirme üzerinde durulur. Daha sonra dizde eklem hareket sınırını artıran egzersizler, patellar mobilizasyon, kapalı kinetik zincir egzersizleri, yüksek sele ile bisiklet çevirme, propriyosepsiyon egzersizleri, yürüme ve ağırlık verme egzersizleri ile devam edilir. İleri dönemde nöromusküler eğitim ve fonksiyonel aktiviteler, pertürbasyon eğitimi, eksentrik egzersizler ve plyometrikler, özel aktiviteler ile işe ve spora geri dönüş gerçekleştirilir (101).

ÖÇB'nin yırtılması ile dizdeki eklem pozisyon hissi veya propriyosepsiyon azalır (Resim 28). Propriyosepsiyon, cerrahiden sonraki 6. ayda iyileşme gösterirken, greftin organizasyonu ve güçlenmesi için biraz daha zamana ihtiyaç vardır.

ÖÇB rehabilitasyon programı her hasta için aynı olmamakta, özellikle ÖÇB yaralanması ile birlikte olan diğer patolojilere (menisküs lezyonları, kondral defektler vb.) göre değişiklikler içermektedir. Önceki yıllarda kullanılan rehabilitasyon protokolleri, ligamentizasyon süreci boyunca bağı koruma üzerinde odaklanan ve yavaş ilerleyen emniyetli protokollerdir. Geç dönemde başlanan rehabilitasyon ile ilişkili olarak, artan oranlarda eklem sertliği, kas zayıflığı, eklem hareket genişliğinde azalma gibi sorunlar gözlenmiştir. Son yıllarda ise, ÖÇB tamiri yapılmış hastaların rehabilitasyonu için daha hızlandırılmış ve agresif protokollere doğru geçiş söz konusudur.

ÖÇB yaralanması olan hastalarda rehabilitasyonun temel amacı greftin korunarak eklem hareket açıklığının normale yaklaştırılması, azalmış olan kas kuvvetinin artırılması, proprioseptif duyusunun geliştirilmesi ve tekrar hastayı yaralanmadan önceki aktivite düzeyine ulaştırmak olmalıdır.



Resim 28. Propriyosepsiyon duyusunun geliştirilmesi

2.10.4. Ön Çapraz Bağ Cerrahisi Sonrası Komplikasyonlar

ÖÇB cerrahisinin komplikasyonlarına ameliyat öncesi, intraoperatif ve ameliyat sonrası faktörler sebep olabilir. Ameliyat öncesi faktörler; cerrahinin zamanlamasının doğru olması, yeterli ameliyat öncesi kondisyon ve güçlendirmeyi içermektedir. Spor aktivitelerine erken dönüş, daha iyi klinik ve laksite değerlendirmeleri ile azalmış geç osteoartritik değişiklik riski için en uygun zamanda rekonstrüksiyonun tercih edilmesi yönündedir.

İntraoperatif komplikasyonlar ise;

-Safen sinir hasarı

- Patellar kırık,

-Alınan greftin yere düşürülmesi,

-Yetersiz greft uzunluğu ve semimembranosus tendonunun alınmaya çalışılması.

- Kemik tıkaç ile tünel boyutu arasında uyumsuzluk,

-Operasyon esnasında diz içi diğer anatomik yapılara zarar verilmesi (kıkırdak, menisküs...),

-K-T-K greftinin kullanılacağı rekonstrüksiyonlarda greft boyunun uzun gelmesi.

-Posterior femoral korteksin zedelenmesi ve femoral veya tibial tünelin yanlış yerleştirilmesidir.

Operasyon sonrası dönemde gelişebilecek komplikasyonlar; derin ven trombozu ÖÇB rekonstrüksiyonu sonrası en ciddi komplikasyonların başında gelir (102, 103, 104). Ayrıca hareket kısıtlılığı (primer olarak ekstansiyon), enfeksiyon (en önemli komplikasyonlardan biridir), artrofibrozis, yorgunluk kırıkları, patellar tendon rüptürü, tünel genişlemesi görülebilir.

Biyobozunur vidalara ait komplikasyonlar;

- Heterotopik ossifikasyon
- Çocuklarda büyüme plağı yaralanması.
- Operasyon sonrası sıvı ekstrevasyonu
- Femoral ya da tibial tespit yetersizliğı.

ÖÇB rekonstrüksiyonu geç dönemde yapılan hastalarda dizde instabilite sorunlarına ek olarak diğer diz patolojileri görülebilmektedir (105). Yaralanma ile cerrahi rekonstrüksiyon arasındaki süre arttıkça özellikle meniskal ve kondral yaralanmaların insidansının arttığı gözlenmiştir. Bu da cerrahi süresinin gecikmesiyle ortaya çıkan ÖÇB yaralanmasının komplikasyonu olarak değerlendirilmiştir.

3. HASTALAR ve YÖNTEM

Düzce Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği' nde Ocak 2013-Haziran 2016 tarihleri arasında primer total ÖÇB rüptürü olan 95 hastaya otojen hamstring tendon grefti kullanılarak anatomik ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu ameliyatı uygulandı. Tez çalışmasına rıza gösteren ve istenilen zamanlarda kontrole gelebilecek 64 hasta çalışmaya dahil edilmiştir. Araştırmaya alınan toplam 64 bireyin 55'i erkek (%86), 9 u (%14) kadındı. Ameliyat sırasında ortalama yaşları $29,3\pm 8,1$ ' idi. 35 hastada sağ taraf, 29 hastada sol taraf lezyonu mevcuttu. Operasyonların tamamı aynı cerrahi teknikle yapıldı.

Çalışmamızda kontrol muayenesine gelen 64 hastanın klinik ve radyolojik sonuçları retrospektif olarak değerlendirilmiştir. Hastaların hepsinde primer ÖÇB rüptürü olması ve otojen hamstring tendon grefti kullanılmasına dikkat edilmiştir. Hastalarımıza öne çekmece, Lachman ve Pivot-Shift testleri muayene esnasında, anestezi altında ve operasyon sonrası takiplerinde yapılmıştır. Hastalarımızın muayene bulgularına ek olarak MRG çekilerek bulgular doğrulanmıştır. Lysholm skoru (Tablo 4), Tegner aktivite skoru (Tablo 5), IKDC değerlendirme formu (Tablo 6) ve Cincinatti diz skoru (Tablo 7) bütün hastalarımıza ameliyat öncesi ve kontrol muayenelerinde doldurulmuştur. Lysholm skora sisteminde 100 üzerinden 95-100 mükemmel, 84-94 iyi, 65-83 orta ve 65 den küçük değerler kötü sonuç olarak değerlendirilmiştir. Cincinatti skoruna göre 26-30 mükemmel, 21-25 iyi, 16-20 orta, 15 kötü olarak değerlendirilmektedir. IKDC skorlamasına göre A mükemmel, B iyi, C orta, D kötü olarak değerlendirilmiştir.

Tablo 4. Lysholm diz skorlama skalası

- Aksama**
 - Hiçbir zaman 5
 - Hafifçe ve aralıklarla 3
 - Şiddetli ve her zaman 0
- **Destek kullanımı**
 - Hiçbir zaman 5
 - Baston veya koltuk değneği 2
 - Ağırlık veremiyor 0
- **Kilitlenme**
 - Yok(15)
 - Takılma var kilitlenme yok(10)
 - Nadir kilitlenme (6)
 - Sık kilitlenme(2)
 - Muayne sırasında 0
- **İnstabilite (25 puan)**
 - Boşalma hissi yok 25
 - Nadiren ciddi egzersiz esnasında 20
 - Sıklıkla ciddi egzersiz esnasında15
 - Ara sıra günlük aktivite esnasında 10
 - Sıklıkla günlük aktivite esnasında 5
 - Her adımda 0
- **Ağrı (25 puan)**
 - Ağrı yok 25
 - Ciddi egzersiz boyunca hafifçe ağrı 20
 - Ciddi egzersiz boyunca şiddetli ağrı 15
 - 2 km den uzun yürüyüşlerde ortaya çıkan ağrı 10
 - 2 km den kısa yürüyüşlerde bile ortaya çıkan ağrı 5
 - Sürekli hissedilen ağrı 0
- **Şişlik (10 puan)**
 - Şişlik yok 10
 - Ciddi egzersiz sonrası 6
 - Olağan egzersiz sonrası 2
 - Sürekli şiş 0
- **Merdiven çıkma (10 puan)**
 - Problem yok 10
 - Hafif sıkıntılı 6
 - Her basamak tek tek 2
 - Merdiven çıkamıyor 0
- **Çökme (5 puan)**
 - Problem yok 5
 - Hafif sıkıntılı 4
 - 90 derecenin üzerinde bükemiyor 2
 - Dizini hiç kıramıyor 0

Tablo 5. Tegner Aktivite Skorlaması

10.SEVİYE	Mücadeleci sporlar; futbol, Amerikan futbolu (ulusal üst düzey)
9.SEVİYE	Mücadeleci sporlar; futbol, Amerikan futbolu, (daha alt düzeyde), buz hokeyi, güreş, jimnastik, basketbol
8.SEVİYE	Mücadeleci sporlar; raketbol, squash veya badmington, pist veya salon atletizmi (uzun atlama vb.), kayak (eğim aşağı)
7.SEVİYE	Mücadeleci sporlar; tenis, koşu, pist otomobil sporları, hentbol Sportif faaliyetler; futbol, Amerikan futbolu, buz hokeyi, basketbol, squash, raketbol, koşu
6.SEVİYE	Sportif faaliyetler; tenis ve badmington, hentbol, raketbol, kayak (eğim aşağı), haftada en az beş kez yapılan hafif tempolu koşu (jogging)
5.SEVİYE	İŞ; ağır bedeni faaliyet(inşaat işçiliği vb.) Mücadeleci sporlar- bisiklet, kayak(düz alanda-cross country) Sportif faaliyetler- haftada en az iki defa olmak üzere pist veya açık alanda hafif tempolu koşu(jog)
4.SEVİYE	İŞ; orta düzeyde bedeni faaliyet (kamyon şoförlüğü vb.)
3.SEVİYE	İŞ; hafif bedeni faaliyet (hemşirelik vb.)
2.SEVİYE	İŞ; hafif bedeni faaliyet açık alan yürüyüşü yapabilmek ve sırt çantalı ve tırmanış yapamama
1.SEVİYE	İŞ; masa başı (sekreter vb.)
0.SEVİYE	Diz problemi nedeniyle aktivite yapamama veya bakım evinde kalma

Tablo 6. IKDC Değerlendirme Skalası

IKDC değerlendirme SKALASI		A	B	C	D
		NORMAL	NORMALE YAKIN	ANORMAL	CİDDİ ANORMAL
1	EFÜZYON	Yok	Hafif	Orta	Ciddi
2	Pasif Hareket Kaybı				
	Ekstansiyon Kaybı	<3°	3-5°	6-10°	>10°
	Fleksiyon Kaybı	0-5°	6-10°	16-25°	>25°
3	Ligament Muayenesi (manual, enstrümanlı, röntgen)				
	Lachman (25°flex) (134N)	1-2mm	3-5mm	6-10mm	>10mm
	Lachman (25°flex) Manual max	1-2mm	3-5mm	6-10mm	>10mm
	Top. AP Translasyon (25 flex)	0-2mm	3-5mm	6-10mm	>10mm
	Top. AP Translasyon (70 flex)	0-2mm	3-5mm	6-10mm	>10mm
	Post. Çekmece Testi (70 flex)	0-2mm	3-5mm	6-10mm	>10mm
	Medial Eklem Açıklığı(20 FLEX/VALGUS ROT)	0-2mm	3-5mm	6-10mm	>10mm
	Lateral Eklem Açıklığı (20 flex/valgus rot))	0-2mm	3-5mm	6-10mm	>10mm
	Dış Rot. Testi (30° flex prone)	<5°	6-10°	11-19°	20° >
	Dış Rot Testi (90° flex prone)	<5°	6-10°	11-19°	20° >
	Pivot Shift	EŞİT	(+)KAYMA	(++)BATMA	(+++GROSS
	Reverse Pivot Shift	EŞİT	KAYMA	GROSS	BELİRGİN
4	Kompartman Bulguları				
	Anterior Kompartmanda Krepitasyon	YOK	ORTA	HAFİF AĞRI	>HAFİF AĞRI
	MEDİAL Kompartmanda Krepitasyon	YOK	ORTA	HAFİF AĞRI	>HAFİF AĞRI
	Lateral kompartmanda Krepitasyon	YOK	ORTA	HAFİF AĞRI	>HAFİF AĞRI
5	Greft Sahası Patolojisi	YOK	HAFİF	ORTA	CİDDİ
6	Röntgen Bulguları				
	Medial Eklem Aralığı	YOK	HAFİF	ORTA	CİDDİ
	Lateral Eklem Aralığı	YOK	HAFİF	ORTA	CİDDİ
	Patellafemoral	YOK	HAFİF	ORTA	CİDDİ
	Anterior Eklem Aralığı(sagittal)	YOK	HAFİF	ORTA	CİDDİ
	Posterior Eklem Aralığı(sagittal)	YOK	HAFİF	ORTA	CİDDİ
7	Fonksiyonel Test				
	Tek ayak hop. (% karşı taraf)	≥%90	%89-76	%75-50	<%50
	Son değerlendirme				

Tablo 7. Cincinatti Diz Skorlama Sistemi

YÜRÜYÜŞ

Normal (2)

Sınırlı (1)

250 MTDEN FAZLA YÜRÜYEMEZ(0)

MERDİVEN ÇIKMAK

Normal(4)

Sınırlı(3)

Sadece 10-30 basamak(2)

Sadece 1-10 basamak(0)

DİZ ÇÖKMEK

Normal(4)

Sınırlı(3)

Sadece 6-10 kez(2)

Sadece 0-5 kez(0)

TEK BACAĞ ÜZERİNDE ZIPLAMAK

Korkusuz tam zıplayabilir(10)

Sakınarak ve güvensiz(8)

Sınırlı ve kısıtlı(6)

Zıplayamıyor(0)

DİZİNİ ZORLU KIVIRABİLME

Tam ve korkusuz kıvrılabiliyor(10)

Sakınarak ve güvensiz(8)

Daha yavaş ve sınırlı(6)

Kıvrıramıyor(0)

Hastalarımızın hepsine ameliyattan 24 saat önce profilaktik dozda antikoagülan yapıldı. Çalışmaya dahil edilen tüm hastalarımıza femoral tespit yöntemi olarak endobutton, tibial tespit olarak ise biyobozunur vida ve U çivisi kullanılarak tespit yapıldı. Postoperatif 24 veya 48. saatlerde hemovak dren çekilerek hastalar açılı ayarlı dizlik ile externe edildi. Birinci hafta 90 derece fleksiyon, ikinci haftanın sonunda ise 120 derece fleksiyon hedeflendi. Yara yeri problemi olmayan hastalar için ortalama üç ile dördüncü haftalar arasında fizik tedavi ve rehabilitasyon programı alması sağlandı.

3. 1. Cerrahi Teknik

Hastalarımızın büyük bir çoğunluğu ayaktan anestezi hazırlıklarını tamamlayarak operasyondan bir gün önce kliniğimize yatırıldı. Sıklıkla hastalarımıza otojen hamstring greft alımı esnasında komplikasyonla karşılaşmamak için genel anestezi uygulandı. Hastalara ameliyat öncesi anestezi altında muayene yapılarak; önce normal dizde tüm bağ testleri yapıldı, sonra lezyon olan diz muayenesi yapıldı. Hasta supin pozisyonda ve uyluğa, dizin proksimalinde yeterli bir alan bırakacak şekilde yüksek bir turnike yerleştirildi. Hastalara ameliyat edilecek alt ekstremitenin tarafı hiperfleksiyona izin verecek şekilde pozisyon verildi. Ayrıca femoral tünel açılırken, ayak ameliyat esnasında masanın üzerine alınarak 120-130 derece fleksiyona izin verecek şekilde ameliyat pozisyonu dizayn edildi. Antibiyotik profilaksisi 1 gr sefazolinle IV olarak uygulandı ve turnike sıkılmadan en az 15-20 dk önce yapılmasına özen gösterildi. Daha sonra betadin solüsyonla cerrahi alan sterilizasyonu sağlandı. Cerrahi örtülerle standart cerrahi örtünme yapıldı ve sonrasında alt ekstremiteye steril esmarch bandajı sarılarak hastaların tansiyon değerlerine uygun olacak şekilde turnike 250 – 350 mm/ hg basıncında şişirildi (Resim 29).



Resim 29. Alt ekstremitenin Esmarsch Bandajı ile sarılması

Tüm hastalarımızda medial ve lateral tibia platosu ve femur kondilleri(eklem aralığı) patella, patellar tendon ve tibial tüberkül steril kalemle çizilerek işaretlendi. Cerrahi sırasında yüksek anterolateral portal (Y-ALP), aksesuar anteromedial portal (A-AMP) ve santral anteromedial portalin (S-AMP) açıldığı üç portal tekniği uygulandı (Resim 30).Y-ALP asıl görüntüleme portalini olarak kullanıldı. A-AMP'den prob ile ÖÇB, AÇB ve diğer eklem içi yapıların muayenesi yapıldı.

Greft alınmasından sonra diğer eklem içi patolojiler değerlendirildi. Kondral lezyonlara debritleme, mikrokırık, skafold gibi işlemler yapıldı. Tamir endikasyonu bulunan menisküs patolojileri ÖÇB rekonstrüksiyonu öncesinde yırtık redükte edilerek tamir sütürleri içeriden içeriye tekniğiyle geçildi. Tamir endikasyonu olmayan yırtıklara parsiyel menisektomi yapıldı.



Resim 30. Y-ALP, A-AMP ve S-AMP açılma yerleri.

3.1.1. Greft Alınması

Tendonlar, tibial tüberkülün yaklaşık bir santimetre genişliği kadar medialinde, oblik yönde, proksimalden distale, medialden laterale doğru palpe edildi. Greft alınması için oblik insizyon kullanıldı (Resim 31).



Resim 31. Greft alınması için oluşturulan insizyon



Resim 32. ST ve GT' lerinin operasyon esnasındaki görüntüsü

Pes anserinus seyrine paralel no:15 bistüri ile cilt ve cilt altı dokusu geçildikten sonra sartorial fasyaya ulaşıldı. Sartoryal fasyaya ulaşıldığı zaman, fasya üzerinde yer alan damarlar postoperatif hematoma gelişmemesi için koagüle edildi. Cilt altı yağ dokusu, ekarte edilme zorluğu durumunda, ıslak bir tampon ile mediale doğru künt olarak sıyrıldı. Bu aşamada, gracilis ve semitendinosus (st) tendonları, sartorial fasya altında palpe edildi.

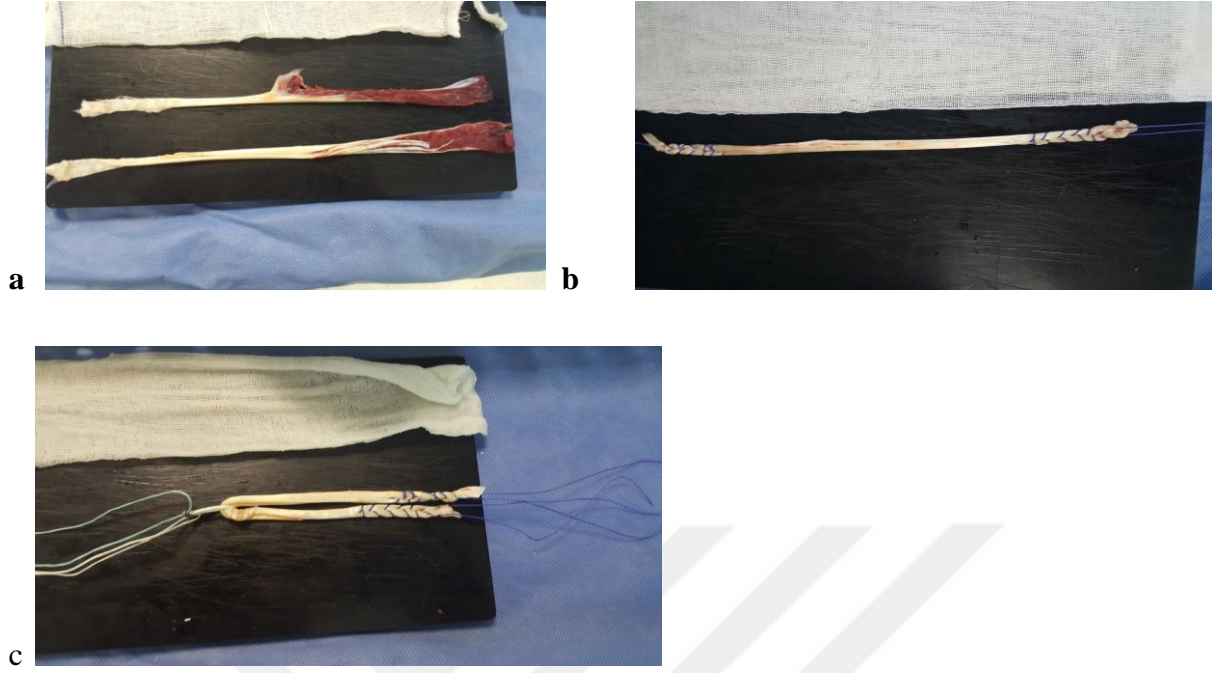


Resim 33. ST ve GT' nin serbestleştirilmesi ve tendon sıyrıcı ile alınması

Daha sonra gracilis tendonu palpe edilerek 2 mm kadar proksimalden, tendona paralel olarak bistüri ile fasya kesildi ve tendon boyunca ucu eğri uzun bir künt makas ile proksimale ve mediale doğru uzatıldı.

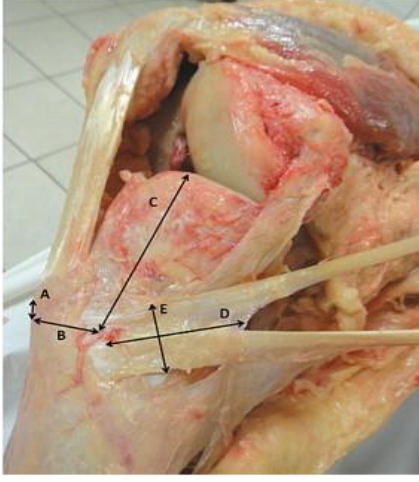
Fasya açıldıktan sonra G ve ST tendonları ortaya çıkarıldı (Resim 32). Eğri uçlu veya dik açılı bir klemp ile her iki tendonun altına girilerek tendonlar askıya alındı, tendon etrafındaki bantlar ile tendon arasındaki bağlantılar temizlenerek tendonlar iyice serbestleştirildi (Resim 33). Sütur veya koher yardımıyla distal yapışma yerinden kesilen greft alıcının içinden geçirildi. Sıyırma sırasında bacağın fleksiyonda serbest olmasına dikkat edildi. İtme sırasında dirençle karşılaşılması durumunda tekrar parmakla bağlantıları kontrol edildi. Bu işlem esnasında tendon hafifçe cerrah tarafından gergin tutuldu.

Alınan greftler, hazırlama masasına getirildi (Resim 34. a). İlk iş olarak kaslar tendonlardan sıyırıldı. Tendona yapışık kalmış kas ve benzeri dokular bistüri yardımıyla alındı. Daha sonra, tendonların muskulotendinöz bileşkeye doğru olan uçlarından uzunlukları 18 -20 cm kalacak şekilde kesildi. Daha sonra greft hazırlama masasında GT ve ST tendonları, her iki ucundan Krackow sütur tekniği kullanılarak birbirine dikildi(Resim 34. b). Süturlu alanın uzunluğu, her iki uçtan merkeze doğru yaklaşık 25 mm olacak şekilde ayarlandı. Birbiri üzerine ikiye katlanarak dört katlı hale getirildi ve germeye bırakıldı. Ardından bu dört bacaklı hamstring otogreftinin çapı ölçüldü.



Resim 34 a, b,c . a-Alınan ST ve GT' ları b- temizlenmiş durumları c-femoral implant (endobutton –cl) ile yüklenmiş hali

Böylece femoral ve tibial tünel oluşturulurken kullanılacak dril numarası belirlendi. Ardından femoral implant (endobutton –cl) yüklenerek greft hazır hale getirildi. (Resim 34. c). Daha sonra cerrahi kalemle tünel içerisine yerleştirilecek tendon gövde uzunluğu işaretlendi. Greft kurumasını engellemek için serum fizyolojik ile ıslatılmış spanç içine yerleştirildi. Pes anserinusun üzerindeki fasya dikilerek femoral kondildeki öçb artıkları temizlenmeye başlandı (Resim 35).



Resim 35. Pes anserinus

3.1.2. İnterkondiler Aralığın Temizlenmesi (Notch-plasti)

Femoral tünelin daha iyi değerlendirilebilmesi amacıyla shaver yardımıyla bütün olgularımızda sadece ACL artıkları temizlendi. Greft sıkışmasına neden olacağını düşündüğümüz ve femoral tünelin değerlendirilmesini engelleyecek kadar geniş olmayan interkondiler aralıktaki osteofitik lezyonları bulunan vakalarda ise osseoz notchplasti uyguladı.

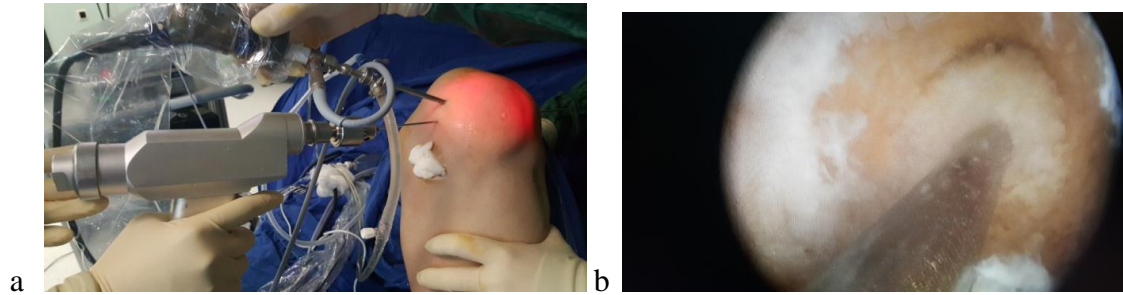
3.1.3. Femoral Tünelin Hazırlanması

Diz 120-130 derece kadar hiperfleksiyona alınarak femoral ayak izinin tesbiti için gerekli olan anatomik yapılar (ÖÇB artıkları ve kemik landmarklar) tespit edildikten sonra arthrocare veya shaver yardımıyla tünel giriş yeri temizlendi. Daha sonra femoral ayak izinin merkezine spinokan iğne ile giriş yapılarak aksesuar medial portalin yeri tespit edildi ve aksesuar AMP açıldı (Resim 36).



Resim 36. Spinal iğne ile aksesuar portalin tespiti

Daha sonra aksesuar medial portal kullanılarak işaret noktası üzerinden klavuz tel lateralden çıkacak şekilde yerleştirildi. Diz maksimal hiperfleksiyondayken, anteromedial portalden femoral tünel görüntülenerek klavuz tel üzerinden endobutton drili ile lateral femoral korteksi drillenerek femoral tünel açıldı (Resim 37). Guide-pin ve endobutton drili çıkartılarak ölçü probu yardımıyla femoral tünelin boyu ölçüldü ve kaydedildi. Greftin boyu, çapı ve kullanacağımız endobuttonun uzunluğu baz alınarak tendonun yerleşeceği tünel hesaplandı. Endobutton takla boyu (10 mm) femoral tünele ilave edildi ve kullanacağımız implant boyu toplamdan çıkarılarak kalan mesafe kadar tendon için uygun kalınlıkta dril kullanarak femoral tünel oluşturuldu. Daha sonra klavuz tel üzerinden taşıyıcı suture geçirilerek tibial tünel hazırlanmaya başladı.

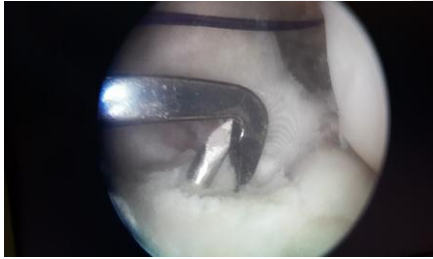


Resim 37. a -Femoral tünel oluşturulması b- Artroskopik femoral tünel görüntüsü

Femoral tünelin oluşturulması esnasında, aksesuar AMP' den eklem içine sokulan guide-pin, endobutton drili ve femoral drillerin medial femoral kondil eklem kıkırdağına zarar vermemesi için kamera ile enstrumanların medial femoral kondil arasındaki mesafe santal AMP' den görüntülenerek zarar verilmemesine özen gösterildi.

3.1.4. Tibial Tünelin Hazırlanması

Tibial tünel başlangıcı olarak eklem çizgisinin 4 cm distali ve tibial tuberkülün 1-1,5 cm mediali tercih edildi. Ortalama 30 mm tibial tünel oluşturulmasına özen gösterildi. Tibial tünel hazırlanırken 55 derecelik tibial guide anteromedial portalden eklem içine yerleştirildi. Daha sonra guide üzerinden klavuz tel tibia çıkış noktasına doğru ilerletildi. Klavuz telin intraartiküler çıkış yeri ÖÇB yapışma yerinin merkezinin birkaç mm posteriorunda olmasına dikkat edildi (Resim 38). Eklem içinde klavuz telin çıkış yerinin görünmesinin ardından diz tam ekstansiyona getirilerek konulacak greftin sıkışmaya neden olup olmayacağı değerlendirildi. Çıkış yeri sagittal plandada değerlendirilerek tibial guidden çıkartıldı ve klavuz tel üzerinden greft çapına uygun drill gönderilerek tibial tünel hazırlandı. Bu aşamada intraartiküler yapılara zarar vermemek için klavuz telin ucu küretle kontrol edildi. Daha sonra tutucu(grasping, prob) yardımıyla femoral tünel içindeki suture materyalinin loop yapılan kısmı tibial tünel taşıdı ve endobutton suturenün taşımak için hazır hale getirildi (Resim 39).



Resim 38. Tibial tünel oluşturulması

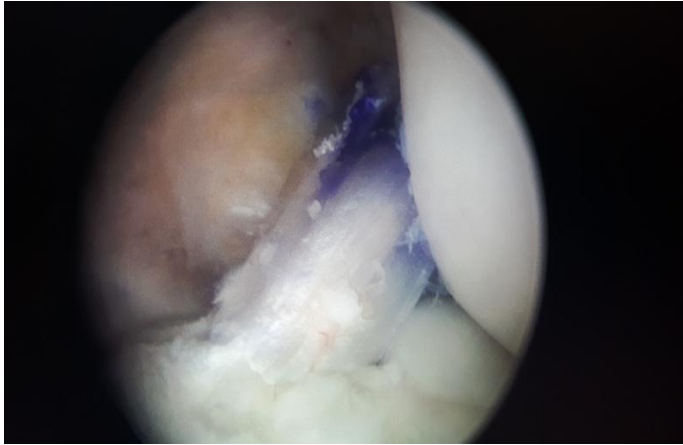


Resim 39. Greftin tünellere yerleştirilmesi

3.1.5. Greftin Tibial ve Femoral Tarafa Sabitlenmesi

Greft üzerindeki femoral implant'ın sütürleri taşıyıcı sütür yardımıyla tibiadan alınarak femurdan çıkarıldı. Daha sonra femoral implant'ın (endobutton-cl) sütürleri beyazlar medialde, maviler lateralde kalacak Şekilde, diz serbest fleksiyon pozisyonundayken yavaş yavaş proksimale ilerletildi. İnaartikler görüntüleme ile daha önceden greftin femur içerisinde kalacak kısmı femoral tünele yerleştirildi ve mavi ipler proksimale çekilerek femoral implant (endobutton-cl) takla atılarak femura sabitlendi. Greft femoral tünele ekstrakortikal femoral tespit sistemi ile sabitlendikten sonra greftin ve endobutton implantının tam olarak yerleşmesi için yaklaşık dize 20 kez fleksiyon ekstansiyon hareketi yaptırıldı. Daha sonra stres relaksasyonunu engellemek için diz 30 derecelik fleksiyonda greft distale doğru çekilerek gerdirildi. Bir adet kılavuz tel tibial tünel ile greft arasından ilerletildikten sonra biyobozunur vida yardımıyla greft tünel içinde fikse edildi.

Ardından anterolateral portalden girilerek rekonstrükte B'nin gerginliği ve yerleşim yeri açısından son değerlendirme yapıldı (Resim 40). Daha sonra bir adet U ivisi kullanılarak greft aynı zamanda tünel dıŐına da sabitlendi.



Resim 40. Greftin son halinin artroskopik görüntüsü

Tibial sabitlemenin ardından hastalarımızın hepsine öne çekmece testi ve lachman testi yapılarak dizin stabilitesi test edildi. Eklem içine kanül yerleştirilerek irrigasyonun ardından bir adet hemovak dren konuldu. Operasyon esnasında yapılan insizyonlar anatomik usulüne uygun olacak şekilde kapatıldı ve pansuman yapıldı. Hastaların açılı ayarlı dizlikleri (brace) takılarak operasyonu sonlandırıldı (Resim 41).



Resim 41. Açılı ayarlı dizlik(brace) ile postoperatif görüntü

3.1.6. Ameliyat Sonrası Dönem

Hastalarımıza 4 hafta kadar açılı ayarlı dizlik kullanmaları önerildi. Postop birinci gün düz bacak kaldırma ve kuadriceps egzersizlerine başlandı. Postoperatif 1. Gün ayağa kaldırıldı. Sıvı koleksiyonun durumuna göre 24 ila 48.saatler arasında dren çıkarıldı. İlk hafta 90 derece fleksiyona izin verildi ve ikinci hafta sonrasında 120 derece fleksiyona kadar çıktı. Genellikle birinci aydan sonra fizik tedaviye başlatıldı. Masa başı işlere 8 ila 12. haftalarda dönmesi önerildi, dokuzuncu aydan itibaren ise tüm aktiviteler serbest bırakıldı.

3.1.7.İstatistiksel Analiz

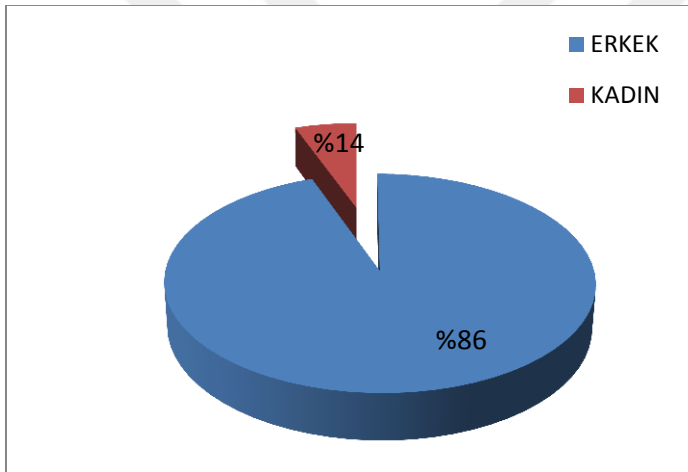
İstatistiksel değerlendirmelerin tümü SPSS 19 paket programında yapıldı. Çalışmamızda ki tüm verilerin tanımlayıcı istatistikleri (ortalama, standart sapma, standart hata, minimum, maksimum, mean, median) hesaplandı. Farklı periyotlarda ölçülen ölçüm değerleri arasındaki karşılaştırmalarda Wilcoxon sign ve Friedman testleri (post hoc Bonferroni correction Wilcoxon sign test) kullanıldı.Pearson ki-kare testi ile kategorik değişkenler karşılaştırıldı.değişkenler arasındaki ilişkinin derecesi ve yönünü belirlemek için spearman korelasyon testi kullanıldı.Bütün testlerde $p < 0.01$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

4. BULGULAR

Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği'nde 01.01.2013-01.06.2016 tarihleri arasında anatomik teknikle otojen hamstring tendon kullanılarak artroskopik ÖÇB rekonstrüksiyonu yapılan 64 hasta çalışmaya alındı. Çalışmaya dahil edilen 64 hasta'ya femoral tespit yöntemi olarak endobutton kullanıldı.

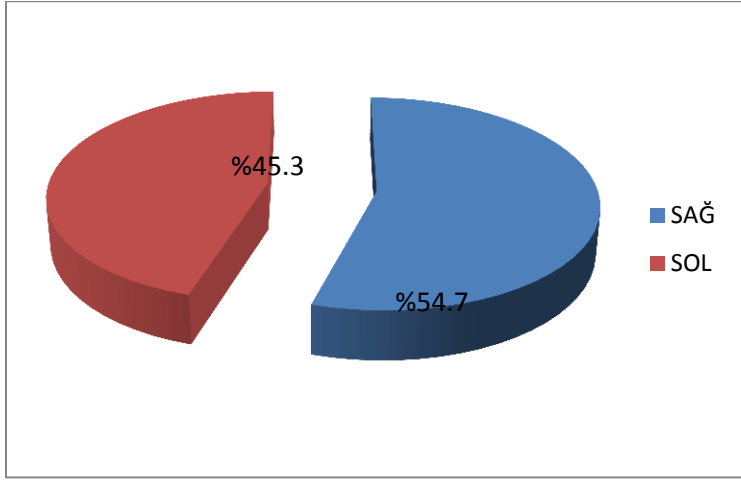
Çalışmaya dahil edilen 64 hastanın cinsiyet durumlarına bakıldığında 55'i erkek(%86),9'u kadın(%14) idi (Grafik1).

Grafik1: Hastalarımızın cinsiyete göre dağılımı



Çalışmaya dahil edilen 64 hastanın taraf durumlarına bakıldığında 35'i sağ (%54.7),29'u sol (%45.3) dizinde ÖÇB rüptürü mevcut idi (Grafik2).

Grafik 2: Hastalarımızın opere edilen ekstremité yönü



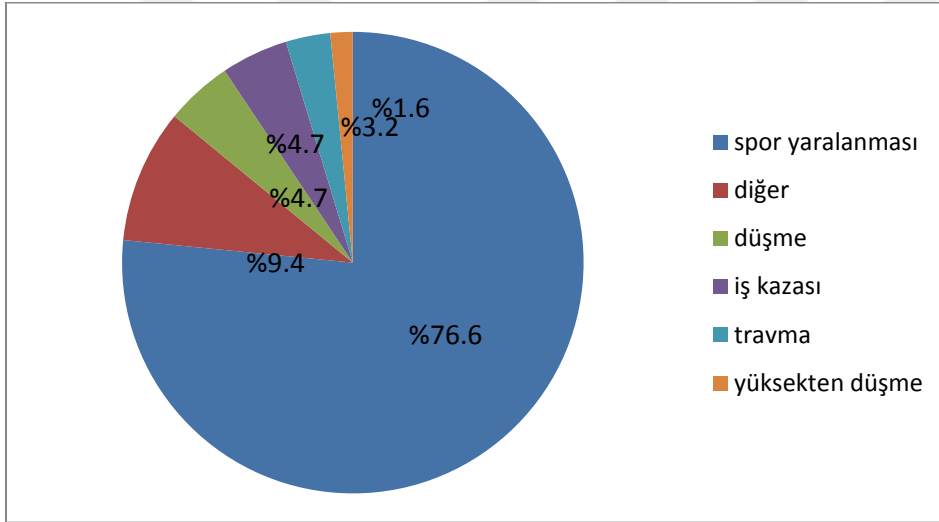
Hastanede yatış süresi, 1 ile 3 gün arasında değişmekteydi. Takip süreleri 8 ay ile 32 ay arasında değişmekteydi ve ortalama takip süresi $14,5 \pm 7,4$ aydı. Hastaların yaşları ise en küçük 14 en büyük 47 idi ve ortalama $29,3 \pm 8,1$ idi (Tablo 9).

Tablo 9. Hastaların demografik özellikleri

		Ort±SS	n	%
		Ortanca (Min-Maks)		
YAŞ		29,3±8,1		
TAKİP SÜRESİ		28,5 (14-47)		
		14,5±7,4		
		12 (6-36)		
CİNSİYETİ	E		55	85,9
	K		9	14,1
TARAF	SAG		35	54,7
	SOL		29	45,3
ETİYOLOJİ	DİĞER		6	9,4
	BASİT DÜŞME		3	4,7
	İŞ KAZASI		3	4,7
	SPOR YARALANMASI		49	76,6
	TRAVMA		2	3,2
	YÜKSEKTEN DÜŞME		1	1,6

Çalışmaya dahil edilen 64 hastanın etyolojik faktörlerine bakıldığında hastaların 49' u spor yaralanması (%76.6), 6' sı diğer (%9.4), 3' ü basit düşme (% 4.6), 3' ü iş kazası (% 4.6), 2' si travma (% 3.2), 1' i yüksekten düşme (% 1.6) sonrası yaralanmıştır (Grafik 3).

Grafik 3: Hastaların yaralanma etyolojisinin dağılımı



Hastaların preop yapılan muaynelerinde diz fleksiyonu minimum 90, maksimum 135, ortalama 130,6 derece bulundu. Postoperative ise minimum 125, maksimum 135 derece bulundu (Tablo 10).

Ameliyat tarafı dikkate alınmadan diz fleksiyon ölçüm değerleri incelendiğinde; cerrahi öncesi dizfleksiyon değerlerinin, postop dizfleksiyon değerinden anlamlı düzeyde daha düşük olduğu bulundu (p=0,003).

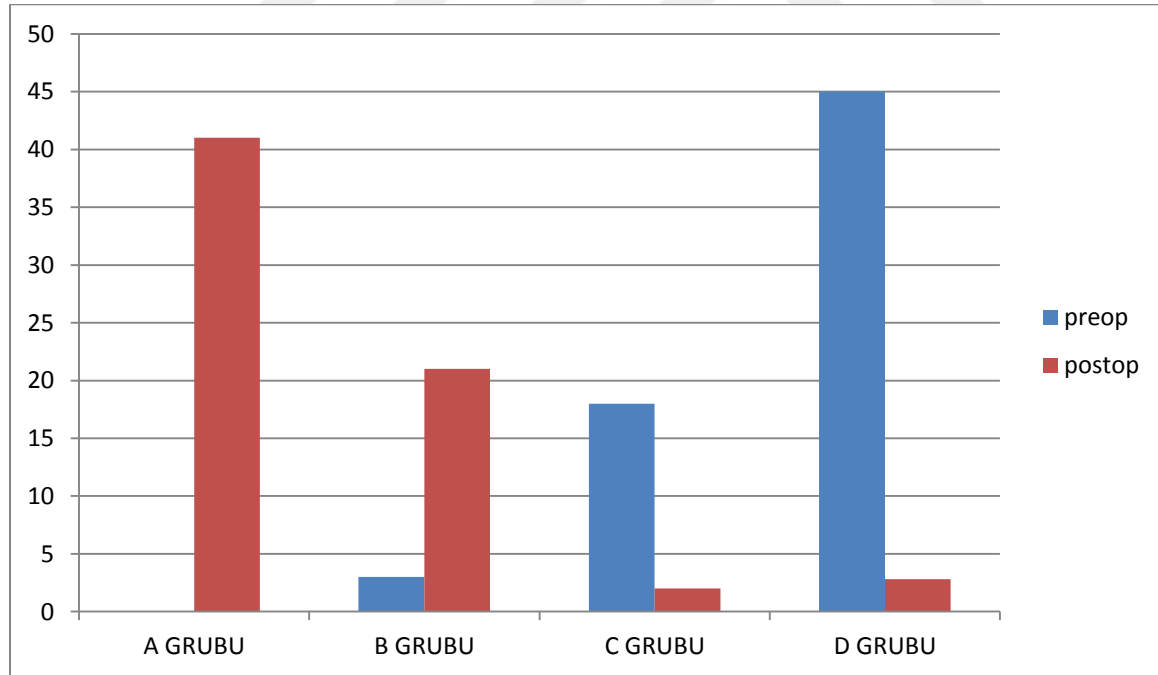
Tablo 10. Hastaların ameliyat öncesi ve sonrası eklem hareket açıklıkları

	n	Mean	Std. Deviation	Min	Max	Kartil			p
						Q1	Q2 (Ortanca)	Q3	
PREOP DİZFLEKSİYON	64	130,6	7,5	90	135	130	135	135	0,003
POSTOP DİZFLEKSİYON	64	132,8	2,9	125	135	130	135	135	

negatif ortalama rank=6; pozitif ortalama rank=11,07

Hastaların operasyon öncesi IKDC skorlamasına göre 3 hasta B, 18 hasta C ve 45 hasta D olarak bulundu. Ameliyat sonrası yapılan 6. ay muayenesinde ise 43 hasta A, 21 hasta B ve 2 hasta C olarak değerlendirildi (Grafik 4).

Grafik 4: Hastalarımızın IKDC gruplandırılması



Preop IKDC diz skor ölçüm değeri, postop IKDC diz skor değerinden anlamlı düzeyde daha düşüktü ($p<0,001$). (Tablo 11).

Tablo 11. Operasyon öncesi ve sonrası IKDC değerlendirmesi

	n	Mean	Std. Deviation	Min	Max	Kartil			p
						Q1	Q2 (Ortanca)	Q3	
PREOP.IKDC	64	1,28	,453	1	2	1,00	1,00	2,00	<0,001
POSTOP.IKDC	64	3,62	,549	2	4	3,00	4,00	4,00	

Preoperatif Lysholm skoru en küçük 34 maksimum 58 bulundu, ortalama ise 40,68 ile kötü olarak bulundu. Ameliyat sonrası ortalama en düşük 40, en yüksek 82 bulundu, ortalama ise 73,75 ile orta olarak bulundu. Ameliyat sonrası 3. ayda minimum 74, maksimum 95 bulundu ve ortalama 84,06 ile iyi sonuç bulundu. Yapılan son kontrol muayenesinde ise minimum 55, maksimum 98, ortalama ise 89,19 ile mükemmel olarak bulundu (Tablo 12).

Tablo 12. Lysholm skorlaması değerleri

	N	Mean	Std. Deviation	Min	Max	Kartil			p	G _i -G _j	P*
						Q1	Q2 (Ortanca)	Q3			
LYSHOLM-TÖ	64	40,58	4,921	34	58	38,00	40,00	44,00		TO-TS	<0,001
LYSHOLM-TS	64	73,75	9,930	40	85	72,00	78,00	78,00	<0,001	TO-3.AY	<0,001
										TO-6.AY	<0,001
										TS-3.AY	<0,001
LYSHOLM-3.ay	64	84,06	4,125	74	95	82,00	84,00	86,00	<0,001	TS-6.AY	<0,001
										3.ay-6.ay	<0,001
LYSHOLM-6.ay	64	89,19	6,866	55	98	86,00	88,00	95,75			

p*: İkili karşılaştırmalar

Farklı zaman periyotlarında ölçülen Lysholm skor değerleri arasında anlamlı düzeyde fark vardı ($p<0,001$). Bu anlamlı farklılık, tüm periyotların ikili karşılaştırmalarında [(tö-ts),(tö-3.ay),(tö-6.ay), (ts-3.ay), (ts-6.ay), (3.ay-6.ay)] saptandı (her biri için $p<0,001$).

Olguların Tegner Aktivite Skalası kullanılarak preop değerlendirildimesinde minimum 3, maksimum değer 7, ortalama ise 5,5 idi. Ameliyat sonrası değerlendirmede ise minimum değer 3 maksimum değer 7, ortalama ise 6,2 idi. Hastaların ameliyat öncesine göre ameliyat sonrası anlamlı fark olması hastaların diz stabilitesini daha fazla zorlayan sporlar yaptığını gösterdi (Tablo 13).

Tablo 13. Tegner aktivite skoru değerleri

	n	Mean	Std. Deviation	Min	Max	Kartil			p
						Q1	Q2 (Ortanca)	Q3	
TEGNER_PREOP	64	5,5	1,1	3	7	5	6	6	<0,001
TEGNER_POSTOP	64	6,2	1,1	3	7	6	7	7	

Tegner preop ortanca deęeri postop deęerinden anlamlı düzeyde daha dūřuktü ($p<0,001$).

Cincinatti skoruna göre 26-30 mükemmel, 21-25 iyi, 16-20 orta, 15 ve altı kötü olarak belirtilmiştir. Cincinatti skoruna göre ameliyat öncesi minimum 8, maksimum 19, ortalama ise 14,86 idi. Ameliyat sonrası en düşük 16, en yüksek 28, ortalama 22,44 idi. Ameliyat sonrası 3. ay kontrol muayenesinde minimum 22, maksimum 30, ortalama 25,66 idi. Yapılan son kontrol muayenesinde ise minimum 24, maksimum 30, ortalama 26,67 olarak bulundu (Tablo 14).

Tablo 14. Cincinatti skoru

	n	Mean	Std. Deviation	Min	Max	Kartil			P	G _i -G _j	P*
						Q1	Q2 (Ortanca)	Q3			
CİNCİNNATİTÖ	64	14,86	2,383	8	19	14,00	16,00	16,00		TÖ-TS	<0,001
CİNCİNNATİTS	64	22,44	2,519	16	28	21,00	22,00	24,00		TÖ-3.AY	<0,001
										TÖ-6.AY	<0,001
										TS-3.AY	<0,001
CİNCİNNATİ3.ay	64	25,66	1,683	22	30	24,00	26,00	26,00	<0,001	TS-6.AY	<0,001
CİNCİNNATİ6.AY	64	26,67	1,459	24	30	26,00	26,00	28,00		3.ay-6.ay	<0,001

p*: İkili karşılaştırmalar

Farklı zaman periyotlarında ölçülen Cincinnati skor değerleri arasında anlamlı düzeyde fark vardı ($p < 0,001$). Bu anlamlı farklılık, tüm periyotların ikili karşılaştırmalarında [(tö-ts),(tö-3.ay),(tö-6.ay), (ts-3.ay), (ts-6.ay), (3.ay-6.ay)] saptandı. (her biri için $p < 0,001$). Zamana bağlı olarak Cincinnati skor değerinin anlamlı düzeyde arttığı gözlemlendi.

AYRINTILI HASTA TABLOSU

1	28	E	SAĞ	SPOR
2	25	E	SAĞ	SPOR
3	29	K	SOL	SPOR
4	22	E	SAĞ	SPOR
5	27	E	SOL	DÜŞME
6	21	E	SAĞ	SPOR
7	45	E	SAĞ	DİĞER
8	35	E	SAĞ	İŞ KAZASI
9	31	K	SAĞ	DİĞER
10	18	E	SAĞ	SPOR
11	26	E	SAĞ	SPOR
12	20	K	SOL	SPOR
13	45	E	SAĞ	DİĞER
14	25	E	SOL	SPOR
15	37	E	SOL	DİĞER
16	37	K	SOL	İŞ KAZASI
17	20	E	SAĞ	SPOR
18	22	E	SAĞ	SPOR
19	22	E	SAĞ	SPOR
20	34	E	SAĞ	SPOR
21	34	E	SAĞ	SPOR
22	44	E	SOL	SPOR
23	24	E	SOL	SPOR
24	21	E	SOL	SPOR
25	37	K	SAĞ	DİĞER
26	25	E	SOL	SPOR
27	39	E	SAĞ	DİĞER
28	32	E	SAĞ	SPOR
29	37	K	SOL	DİĞER
30	32	E	SOL	SPOR
31	21	E	SOL	MOTOR
32	23	E	SOL	SPOR
33	21	E	SOL	SPOR
34	41	E	SAĞ	DÜŞME
35	41	E	SAĞ	SPOR
36	22	E	SAĞ	TRAVMA
37	15	E	SOL	SPOR
38	28	E	SAĞ	SPOR
39	31	E	SOL	SPOR
40	21	E	SOL	SPOR
41	31	K	SAĞ	İŞ KAZASI
42	30	E	SAĞ	SPOR
43	34	E	SOL	YÜKSEKTE

44	38	E	SAĞ	SPOR
45	47	E	SOL	SPOR
46	37	E	SOL	DÜŞMEI
47	27	E	SAĞ	SPOR
48	32	E	SAĞ	SPOR
49	19	E	SAĞ	SPOR
50	23	E	SOL	SPOR
51	26	E	SOL	SPOR
52	18	E	SAĞ	SPOR
53	30	E	SOL	SPOR
54	39	E	SAĞ	SPOR
55	19	E	SAĞ	SPOR
56	26	E	SAĞ	SPOR
57	22	E	SAĞ	SPOR
58	14	K	SAĞ	SPOR
59	24	E	SOL	SPOR
60	24	E	SOL	SPOR
61	31	E	SOL	SPOR
62	35	E	SAĞ	SPOR
63	36	E	SAĞ	SPOR
64	41	E	SOL	SPOR

5.VAKALARIMIZDAN ÖRNEKLER

Vaka No 1

H.G, 23 yaşında erkek hasta, amatör futbol oynarken dizinin döndüğünü tarif eden hasta'ya, Ekim 2015' de ÖÇB rekonstrüksiyonu yapıldı. Hastanın preop muaynesinde Lachman 4 +, ön çekmece 3+, pivot shift pozitif idi. Operasyon sonrası 13.ay yapılan son kontrol muaynesinde eklem hareketleri tamdı. Lachman, pivotshift ve öne çekmece testleri negatif olarak saptandı. Ameliyat öncesi İkdç skoru D iken, postoperatif 6.ay muaynesinde A olarak değerlendirildi.Hastanın ameliyat öncesi Lysholm skoru 41 iken,postop 6.ayda 86 olarak değerlendirildi.Ayrıca hastanın Cincinatti diz skoru preop 17 iken postoperatif 6. ayda 28 olarak değerlendirildi. Hastanın postop 12. Ayda çekilen MRG'sinde ve direkt grafi'sinde patolojiye rastlanmadı.(Resim 42). Hasta yaralanma öncesi günlük aktivitelerine ve futbol hayatına geri dönmüştür. Klinik olarak iyi sonuçlar alınmıştır.



Resim 42. a-Hastamızın preop MRG görüntüsü b- postop 12. Ay MRG görüntüsü

c- postop 12.ay direkt grafisi

Vaka No 2

U.K, 23 yaşında erkek hasta, halı sahada futbol oynarken dizinden ses geldiğini tarif eden hasta'ya, Ağustos 2015' de ÖÇB rekonstrüksiyonu yapıldı. Hastanın preop muayenesinde Lachman 3 +, ön çekmece 3+, pivot shift pozitif idi. Operasyon sonrası 16.ay yapılan son kontrol muayenesinde eklem hareketleri tamdı. Lachman, pivotshift ve öne çekmece testleri negatif olarak saptandı. Ameliyat öncesi İkdc skoru D iken, postoperatif 6.ay muaynesinde A olarak değerlendirildi.Hastanın ameliyat öncesi Lysholm skoru 38 iken,postop 6.ayda 96 olarak değerlendirildi.Ayrıca hastanın Cincinatti diz skoru preop 17 iken postoperatif 6. ayda 27 olarak değerlendirildi. Hastanın erken postop çekilen direkt grafi'sinde femoral ve tibial implantların pozisyonun uygun olduğu görüldü (Resim 43). Hasta yaralanma öncesi günlük aktivitelerine ve spor yaşantısına geri dönmüştür.



Resim 43. a-Hastamızın preop diz MRG görüntüsü b-postop direkt grafisi

Vaka No 3

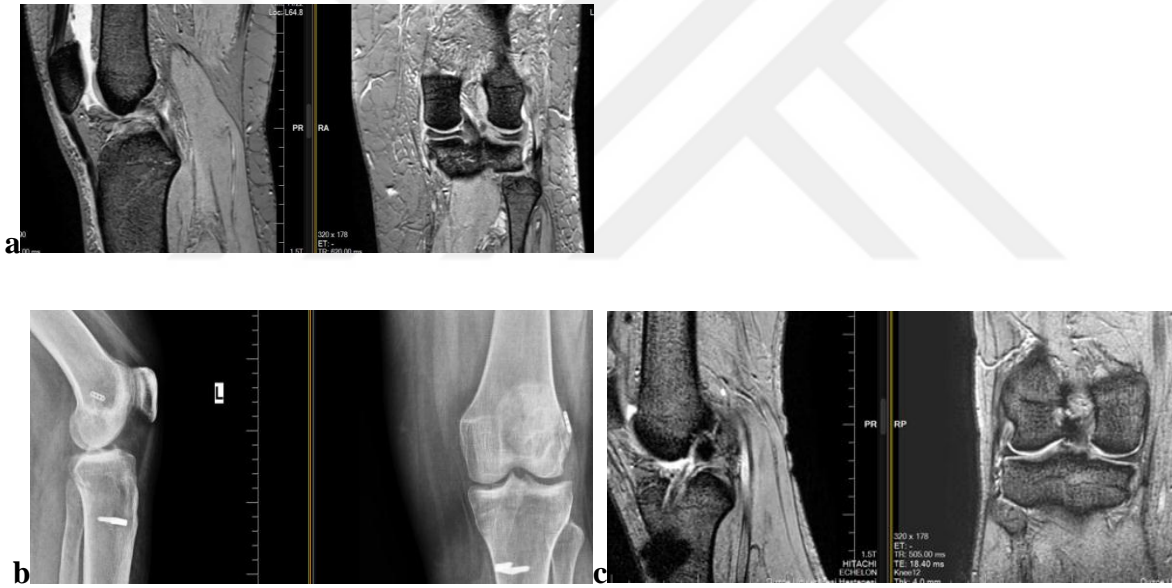
T.A, 24 yaşında erkek hasta, halı sahada futbol oynarken dizin de ani başlayan ağrı ve üzerine basamama tarif eden hasta'ya, Aralık 2015' de ÖÇB rekonstrüksiyonu yapıldı. Hastanın preop muayenesinde Lachman 2 +, ön çekmece 3+, pivot shift pozitif idi. Operasyon sonrası 12.ay yapılan son kontrol muayenesinde eklem hareketleri tamdı. Lachman, pivotshift ve öne çekmece testleri negatif olarak saptandı. Ameliyat öncesi İkc skoru D iken, postoperatif 6.ay muayenesinde A olarak değerlendirildi. Hastanın ameliyat öncesi Lysholm skoru 34 iken, postop 6.ayda 86 olarak değerlendirildi. Ayrıca hastanın Cincinatti diz skoru preop 16 iken postoperatif 6. Ayda 26 olarak değerlendirildi. Hastanın preop çekilen MRG'sinde ÖÇB'da total tam rüptür görüldü, postop 11.ay direkt grafisi' nde patolojiye rastlanmadı (Resim 43). Hasta yaralanma öncesi günlük aktivitelerine ve spor yaşantısına geri dönmüştür.



Resim 44. a-Hastamızın preop diz MRG görüntüsü b-postop 11.ay direkt grafisi

Vaka No 4

K.E, 37 yaşında bayan hasta, evde basit düşme esnasında ayağı'nın halıya takılarak dizinin döndüğünü tarif eden hasta'ya, Eylül 2014' de ÖÇB rekonstrüksiyonu yapıldı. Hastanın preop muayenesinde Lachman 4 +, ön çekmece 4+, pivot shift pozitif idi. Operasyon sonrası 22.ay yapılan son kontrol muayenesinde eklem hareketleri tamdı. Lachman, pivotshift ve öne çekmece testleri negatif olarak saptandı. Ameliyat öncesi IKDC skoru D iken, postoperatif 6.ay muayenesinde A olarak değerlendirildi. Hastanın ameliyat öncesi Lysholm skoru 58 iken, postop 6.ayda 86 olarak değerlendirildi. Ayrıca hastanın Cincinnati diz skoru preop 14 iken postoperatif 6. ayda 28 olarak değerlendirildi. Hastanın preop çekilen MRG'sinde ÖÇB'de total tam rüptür görüldü, postop 24.ay direk grafisinin'de femoral ve tibial implantların pozisyonunun uygun olduğu görüldü, postop 24. ayda çekilen MRG'sinde ÖÇB devamlılığı izlendi (Resim 45). Hasta yaralanma öncesi günlük aktivitelerine sorunsuz dönmüştür.



Resim 45. a-Hastamızın preop MRG görüntüsü b-postoperatif 24. Ay direkt grafisi c-postoperatif 26. Ay MRG görüntüsü

6. TARTIŞMA

Sporcularda ÖÇB yaralanmaları spora, sporcu ve rakibin davranışlarına, kişinin tüm vücut veya eklem biyomekaniğine bağlı olabilir. Temassız ÖÇB yaralanmasının mekanizması diz eklemının zorlanmasıyla primer olabileceği gibi kalça ve ayak bileği gibi diğer anatomik yapıların, diz eklemını etkilemesiyle dolaylı olarak yaralanmaya sebep olabilmektedir. ÖÇB ile ilgili yaklaşık 10.000 çalışma yapılmış olup bunların ancak % 0,1' i yaralanmanın önlenmesi ile ilgilidir. Sporcunun uygun antrenman programlarıyla çalışmasının yaralanma riskini azaltacağını düşünmekteyiz.

Diz eklemında herhangi bir yaralanma neticesinde ÖÇB' nin sağlamlığı klinik testlerle değerlendirilebilir. Ancak klinik bulgular izole ÖÇB yaralanmalarında minimal olabilir ya da hemartroz, menisküs yırtığı gibi durumlarda negatif olabilir. Artroskopi, diz eklemi patolojilerinde altın standart tanı yöntemi olup greftin direkt görülebilmesine ve oluşan komplikasyonların saptanmasına yarayan bir yöntem olmakla birlikte invaziv bir işlemdir. MRG, yüksek yumuşak doku kontrast rezolüsyonu nedeniyle rekonstrükte bağın değerlendirilmesinin yanında diğer eklem içi patolojiler hakkında da bilgi veren invaziv olmayan bir yöntemdir.

Tedaviye başlamadan önce hastanın yaşı, cinsiyeti, yaralanma mekanizması, aktivite düzeyi, rehabilitasyona uyumu ve en önemlisi hastanın beklentisi göz önünde bulundurularak, hastaya tedavi süreci için bilgi verilmelidir (106). Ancak cerrahi tedaviden önce dizdeki ödem, hareket kısıtlılığı konservatif tedavi edilip inflamasyon azaltılmalıdır. Her ne kadar ÖÇB yaralanmalarının cerrahi tedavisi günümüzde son derece popüler bir konu olsa da seçilmiş olgularda konservatif tedavinin hala belirli bir yeri vardır. Bu seçim hastanın beklentisi ile ilgilidir. Profosyonel bir sporcu için konservatif tedavi cerrahi tedavinin öncesinde ve sonrasında destek tedavi olarak verilmektedir. Noyes'in 84 hastalık çalışmasında; konservatif tedavinin sonucunda hastaların %36' sı düzelmiş, %32' si aynı kalmış ve %32' sinde dejeneratif bulgular gelişmiştir (107). Ayrıca diz bölgesinde aktif enfeksiyonu bulunan, obez, ileri yaş ve aktif spor yaşantısı olmayan durumlarda konservatif tedavi ana tedavi yöntemidir.

Biz bu çalışmamızda otojen hamstring tendon grefti kullanarak yaptığımız anatomik ÖÇB rekonstrüksiyonu uygulanan hastalarımızın klinik sonuçlarını değerlendirdik. ÖÇB yaralanmasının kesin insidansı bilinmemekle birlikte, Amerika Birleşik Devletleri'nde her yıl yaklaşık 100.000 rekonstrüksiyon yapılmaktadır.

ÖÇB diz ekleminde en çok yaralanan yapı olması ve bağın kendi iyileşme potansiyelinin olmaması sebebiyle cerrahi girişim gerektiren diz yaralanmalarının en başında gelmektedir. ÖÇB yaralanması direk veya indirek mekanizmalarla olmaktadır. Aktif spora olan ilginin artması sonucunda yaralanmaların artışı ve ÖÇB cerrahisinde son 20 yılda artroskopik tekniklerin ilerlemesi ile önemli gelişmeler kaydedilmiştir. ÖÇB cerrahisindeki başarılı sonuçlar ile paralel olarak ÖÇB yırtığında cerrahi tedavi güncel konumunu almıştır (108). Dizin en önemli stabilizatörü olan ÖÇB' nin yaralanması sonrasında diz ekleminde ek yaralanmalar meydana gelmekte ve bu ek yaralanmalar dizde osteoartrite zemin hazırlamaktadır (109, 110). Çalışmamız otojen hamstring tendonları kullanılarak yapılan anatomik ÖÇB tamirinin, ön-arka stabilite yanında, rotasyonel stabiliteyi de anlamlı şekilde, iyileştirebildiğini göstermiştir.

Kliniğimize başvuran hastalarımızın çoğu nonkontakt spor yaralanması sonrası, başlıca şikayetleri dizde instabilite olan, genç ve aktif spor yaşamı olan bireylerdi. Fizik muayenede bütün hastaların Ön çekmece, Lachman, Pivot shift testlerinden en az biri pozitif olarak değerlendirildi. ÖÇB yırtığı tedavisindeki temel amaç en ideal ve hızlı iyileşme sağlayarak günlük aktivite düzeyine ve spora başarılı şekilde dönüşünü sağlamaktır.

ÖÇB cerrahi endikasyonları arasında kesin sınırlar bulunmamasına rağmen; sporcular ve aktif spor yaşantısına devam etmek isteyenler, ön çapraz bağın da dahil olduğu çoklu bağ yaralanması ve menisküs yırtığı olan hastalar, günlük yaşamlarında instabilite tarif eden hastalar bulunmaktadır (111, 112). Bizim cerrahi olarak tedavi ettiğimiz hastalar literatür ile uyumlu cerrahi endikasyonlara sahipti. Daha önceleri cerrahi tedavide 45 yaş üstü ve epifizleri kapanmamış hastalar gibi yaş sınırı mevcutken artık günümüzde bu kriterler değişmektedir. Böylece rekonstrüksiyonun sosyal açıdan gerekli olduğu durumlarda epifizler kapanmadan da uygulanmaktadır (113). Kliniğimize 18 yaş altı ve 45 yaş üstü iki hasta ameliyat edilmiş, bu hastalardan klinik olarak iyi sonuç alınmıştır.

Shelbourne ve arkadaşları, 169 genç atlet üzerinde yaptıkları çalışmada; yaralanmadan sonraki yedi gün içinde ÖÇBR uygulanan hastaların, artrofibroz gelişmesi, cerrahinin üç hafta veya daha fazla geciktiği hastalara göre daha yatkın olduğunu tespit etmiştir (44). Bu çalışmada ilk 1 hafta içinde yapılan ÖÇBR sonrası fibrozis insidansı 21 günden sonra yapılandıktan yüksek bulunmuştur. Başka bir çalışmada ise 8-21 günler arası yapılan rekonstrüksiyonlarda hızlandırılmış rehabilitasyon da eklem sertliği görülmemiştir (43). Bu klasik çalışmaların ardından tahmini 3-6 hafta kadar bekleme süresi önerilmiştir.

Başka bir çalışmada ise Levy ve ark.'nin meta analizinde, erken cerrahi ile geç cerrahi karşılaştırılmış ve erken cerrahi ile daha yüksek Lysholm skorları (90 karşın 82), daha yüksek oranda IKDC diz skorları ve daha yüksek sportif aktivite skorları (89 karşın 82) saptanmıştır (114). Ancak son yıllarda yapılan çalışmalarda artrofibrosiz riskinin yaralanmadan sonra geçen süreden çok dizin genel durumu ile ilgili olduğu gösterilmiştir (115). Son literatürler ışığında cerrahi zamanlamayı hemartroz varlığında aspirasyon yapılması, ağrının hafiflemesi ve eklem hareket açıklığının tam olarak yapıldığı dönem olarak belirtilmiştir (116). Vaishya R. ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada erken bir ÖÇBR' nin (yaralanmadan sonraki üç hafta içinde) artrofibroz riski ile ilişkili olabileceğine, eğer yapılması durumunda, hızlandırılmış bir rehabilitasyon programı tarafından desteklenmesini önermektedir (117). Biz de kliniğimizde cerrahi zamanlamayı güncel literatür ile uyumlu olarak, süreden ziyade hastaları ayrı ayrı değerlendirerek planladık. ÖÇB rüptürü ile başvuran hastaların muayeneleri yapıldı; eklem hareket açıklığı, ödem ve hastanın etkilenen ekstremiteye yük verebilmesi değerlendirildi. Dizdeki enflamasyonun azaldığı dönemde cerrahi hazırlık başlandı. Biz dizdeki enflamasyon bulgularının düzeldikten hemen sonra erken cerrahi uygulanan hastalarda ek patolojinin daha az oluşacağı ve fonksiyonel sonuçların geç cerrahi uygulanan hastalara göre daha iyi olabileceği kanaatindeyiz.

Günümüzde kullanılan hiçbir greft normal bir ÖÇB özelliklerini taşımamaktadır. Bu sebepten ÖÇB cerrahisinde greft seçimi yıllar içinde değişiklik göstermiş olsa da halen tartışılmaya devam etmektedir. Allogreftler, kolay ve istenilen boyutlarda elde edilebilir olması, donör saha morbiditesinin olmaması cerrahi sürenin kısılması, postop rehabilitasyona daha erken başlanabilmesi sebebiyle bir dönem primer tercih edilmiştir.

Allogreftlerle yapılan rekonstrüksiyonlarda başlıca sorun hastalık transportu, pahalı olması, çok sık görülmesi de greftin immünojenik özelliğine bağlı olarak rejeksiyonu ve ligamentizasyon süresinin uzun olmasıdır. Yapılan bazı çalışmalarda K–P-K tendon kullanımının donör saha morbiditesinden dolayı kullanımı eski popülaritesi bulunmamaktadır (118). Eklem içindeki uyumları ve greft ligamentizasyonundaki başarılı sonuçlar nedeniyle daha çok tercih edilen greftler biyolojik greftler, yani otogreftlerdir. Otojen greftler içinde altın standart yoktur. Gerçek altın standart doğru teorik bilgiler ve geniş klinik tecrübelerin ışığı altında uygulanan hatasız bir cerrahi tekniktir.

Günümüzde en sık kullanılan greftlerin başında Hamstring Tendon Greftleri gelmektedir. Musil D ve Sadovsky'e göre Hamstring Tendonları patellar tendona göre patellofemoral morbiditesi bakımından daha üstündür (115). Dört katlı Semitendinöz ve Gracilis Tendonlarının dayanıklılığı çok daha fazladır. Germe gücü ve dayanıklılık açısından en ideal greftlerdir. Hamstring tendonların biyomekanik olarak diğer tendonlardan üstün oluşu ve son yapılan karşılaştırmalı çalışmalarda bir dönem altın standart olarak kullanılan patellar tendon greftine göre donör saha morbiditesinin daha az olması hamstring tendon greftlerinin kullanımını ön plana almıştır. Ayrıca James Darnley ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada bir gruba otogreft ve allogreftleri hibritleyerek bir gruba da sadece otogreft kullanarak grupları karşılaştırmış ve anlamlı fark bulamamıştır (116). Literatüre uygun olarak biz de kliniğimizde bütün hastalarımıza donör saha morbiditenin az olması, kolay uygulanabilmesi ve postoperatif komplikasyon oranının düşük olması ve dayanıklı greftlerin başında gelmesi sebebiyle dörde katlanmış ST, G tendonu kullandık.

ST ve G tendon grefti alınırken insizyona bağlı donör saha morbiditesi olan IPBSN (infrapatellar branch of the saphenous nerve) hasarıyla karşılaşılması söz konusudur (119). Oblik insizyonla greft alımı yapıldığında safen sinir dalının hasarı daha az riskli olduğu bildirilmiştir. Mirzatolooei F ve Psoodeh K'nın yaptığı çalışmada %50 den fazla hastanın hamstring tendon greftini alırken safen sinirin dalını gözlemleyemediğini belirtmiştir. Biz de vakalarımızda IPBSN' e zarar vermemek için hemde tibial guide yerleştirirken ikinci bir insizyona gerek olmadığı için oblik insizyonu tercih ettik. Bir hastamızda IPBSN hasarına bağlı hipoestezi gelişti.

Wolf ve arkadaşları notchplasti yapmadan ÖÇBR yapılan hastaları 2 sene takip etmişler ve greft yetmezliği ile karşılaşmamışlardır (120). Kliniğimizdeki genç hastalarda Notch mesafesini ölçmemizle birlikte femoral tünel yerleşimi için notchplasti ihtiyacı duymadık. Sadece femoral tünel yerleşimini doğru tespit için interkondiler notch' a ACL artıklarını temizlemek için shaver yardımıyla gerektiği kadar debritman yapıldı. Literatürle uyumlu olarak notchplasti işleminin daha çok osteoartritli dizlerde gerekliliğine inanmaktayız.

Artroskopik işlemde ilk giriş yolu Watanabe tarafından tanımlanan yüksek anterolateral portaldır. Diz fleksiyonda pateller tendon ve tibial plato kenarı palpe edilirken oluşan çukurluğun "Soft point" tepesi tanımlanan noktadır. Anteromedial portal ise, probe ve cerrahi enstrümanların diz içerisine yerleştirilmesinde ve femoral tünel oluşturulmasında gözetleme amaçlı olarak kullanılmaktadır (121).

Aksesuar anteromedial portal kullanarak femoral tünel oluşturacak ekipmanları kullandık. Anatomik teknikle yapılan ve anteromedial portal kullanılarak oluşturulan femoral tünelin direkt olarak görüntülenmesinden dolayı skopi kullanmanın gerekli olmadığını düşünmekteyiz.

TT(transtibial) teknik ile ideal bir femoral tünel yerleştirilmesi zordur, çünkü tibial tünel femoral tünelden önce açılmaktadır. TT teknik ile yapılan ÖÇB rekonstrüksiyonlarında tibianın konumundan dolayı greftin femoral tünele daha dik ve önde yerleştirildiği bildirilmiştir (122).

Optimal ÖÇB rekonstrüksiyonu, yeterli güçte greft seçilmesi, uygun kemik tünellerin açılması, kuvvetli greft fiksasyonu ve erken greft- kemik iyleşmesine bağlıdır. ÖÇB rekonstrüksiyonunda tünel pozisyonu klinik başarı ve greftlerin sağlıklarını devam ettirmeleri açısından çok önemlidir. Uygun olmayan tibial ve femoral tünel açılması anormal diz mekaniğine neden olur. Tibial tünellerin intraartiküler çıkış yerinin orta noktasının sagittal planda interkondiler noç tavanından tibiaya çekilen tanjansiyel çizginin önünde veya arkasında kalması greftin noç içinde impingment' ina sebep olarak rekonstrüksiyonun sonuçlarını etkiler. Tibial tünelin bu çizginin anteriorunda yerleşimi postop dönemde ekstansiyon kısıtlılığına yol açar. Posteriorunda yerleşmesi ise greftin ekstansiyonda interkondiler noç'da sıkışmasına sebep olur.

Her iki durumda da yaklaşık 5 yıl sonunda "graft failure" meydana gelir. Velazquez-Rueda ve arkadaşlarının yaptığı retrospektif bir çalışma da, üç yıllık bir süre boyunca ÖÇB rekonstrüksiyonundaki başarısızlığın sıklığını ve etyolojisini değerlendirmek için yaş, cinsiyet, travma geçmişi, önceki eklem yaralanmaları, daha önce kullanılan greft tipi, cerrahi arasındaki gecikme analiz edilmiş ve ÖÇB yaralanmasında erkek hastalar, travmatik mekanizma ile yaralananlar, kombine eklem yaralanmaları olan hastalar da greft başarısızlığı anlamlı olarak yüksek bulunmuş (123).

Anatomik yerleşimli tünel açılmasının femur tünelinin oblisitesini azalttığı ve daha anatomik yerleşim sağladığı için ön-arka stabilite, rotasyonel stabilite ve diğer fonksiyonel sonuçlar açısından çift demet kadar etkin olduğunu gösteren birçok çalışma bildirilmiştir (124). Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu yapılırken aksesuar anteromedial portal açılması femoral tünelin anatomik yerine yakın açılmasını sağlayarak sadece ön-arka stabilite değil rotasyonel stabiliteyi de arttırmaktadır (125, 126, 127). Böylece her iki planda stabilitenin sağlanmış olması klinik ve fonksiyonel sonuçları olumlu yönde arttıracaktır.

Gadikota HR ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada anatomik femoral tünel oluşturmak için outside in, anteromedial teknik ve transtibial teknik sırasıyla daha az ÖÇB anatomisine uygun bulunmuştur (128). Transtibial teknikte femoral tünel oluşturmanın tibia tarafından yönlendirildiğini göstermiştir. Hefzy MS. ve arkadaşları yaptıkları çalışmalar sonrasında anatomik olmayan tibial ve femoral tünel yerleşimi ÖÇB greft yetmezliğinin en önemli sebeplerinden birisi olduğunu söylemişlerdir (129). ÖÇB tamirinde femoral tünel cerrahi başarısının en önemli etmenlerindedir. Greftin ideal olarak fonksiyon görebilmesi için femoral tünel femurun posterior korteksine en az 2 mm kalacak şekilde ve inferiorda yerleştirilmelidir. Shantanu K ve arkadaşları yaptıkları bir çalışmada all inside tekniğin anatomik teknikten daha üstün olduğunu bildirmişlerdir (39). Fakat yapılan çalışmaların büyük bölümünde revizyon yapılan vakaların çoğunda femoral tespitin daha ön ve superiorda olduğu görülmekte ve greft yetmezliğinin en önemli nedeni olarak belirtilmektedir (109, 130, 131). Biz de bütün ÖÇB rekonstrüksiyonlarımızda TT tekniğin anatomik olmadığını ve başarılı ÖÇB rekonstrüksiyonu gerçekleştirmediğini düşünerek aksesuar anteromedial portal kullanarak ilk önce femoral tünel oluşturduk.

Anatomik ÖÇB rekonstrüksiyonu için femoral tünel yerleşimi kadar tibial tünelin ideal yerleşimde olması da önemlidir. Tibial tünelin ideal yerleşimi için çeşitli görüşler olmakla birlikte en çok Jackson ve Gasser tarafından belirtilen anatomik kılavuz noktalarının belirlenmesine dayalı sistem kullanım alanı bulmuştur (132). Bu kılavuz noktalar lateral menisküs, arka çapraz bağ ve medial eminens olarak değerlendirilmiştir. Tibial tünelin sagittal planda tibia platosuyla yaptığı açı $45^{\circ} - 60^{\circ}$ ortalama olarak 55° , AÇB anterior kenarının yaklaşık 5-7 mm önünde, medial eminensin laterali ve dış menisküs ön boynuzunun hemen medialinde olmalıdır. Tibial tünelin posteriora yerleşmesi postop ekstansiyon kısıtlılığına neden olur, anteriora yerleşmesi ise fleksiyon kısıtlılığına neden olur. Bu iki durumda da ortalama 5 yıl sonunda greft yetmezliği ve instabilite gelişebilir (112, 133, 134).

Bizim vakalarımızda tibial tünel açılırken diz yaklaşık 90 derece fleksiyonda tibial guide 55 derece ayarlandıktan sonra kılavuzun üst ucu anteromedial portalden yerleştirilerek kılavuz noktalar üzerinden tibia çıkış noktası hesaplandı ve guide kilitledikten sonra pin yardımıyla guide üzerinden ilerletilerek pin eklemden çıkarıldı. Eklem içi yapılar zarar görmesin diye küret yardımıyla pin kontrol edildi. Daha sonra diz ekstansiyon konumuna getirilerek femurla olan konumuna bakıldı. Tekrar tibia çıkış noktası değerlendirildikten sonra guide çıkarıldı ve pin üzerinden drill ile birlikte tünel hazırlandı.

ÖÇB rekonstrüksiyonunda uygun cerrahi sonrası iyileşme ne kadar önemliyse, rehabilitasyonda en az cerrahi kadar pay sahibidir. ÖÇB rehabilitasyonu için en başta tünellerin pozisyonu ve greftin uygun güçte tespiti gereklidir. Femoral taraftaki hamstring tendon tespiti için bio veya metal interferans vidası, kortikal askı (anchor, endobutton), kansellöz askı (transfix) ya da kortiko kansellöz askı (transfix) mekanizmalarıyla sağlanabilir. Hamstring greftleri için femoral taraf tespitinde en yaygın ve pratik kullanılan yöntem ekstrakortikal endobutton' dır. Yapılan biyomekanik bir çalışmada endobutton, interferans vidası ve aperfıx femoral tespit yöntemi karşılaştırılmış ve en düşük dayanma gücü interferans vidasına ait bulunmuştur. Endobutton ikinci sırada, aperfıx 3. sırada yer almıştır (135, 136). Taketomi S ve ark. ise femoral tesbitte endobutton kullanarak K-P-K greftini tespit etmiş olup femoral fiksasyon için güvenilir olduğunu tespit etmiştir (137). Bizim çalışmamızda ki tüm hastalara femoral tesbit için EB-CL kullandık. Femoral tespit esnasında herhangi bir sıkıntı yaşanmadı ve yapılan takiplerimizde hiçbir hastamızda femoral tespit yetmezliği görülmedi.

Kolay uygulanabilmesi ve güvenilir olmasının diğer femoral tespit yöntemlerine göre en önemli avantajı olduğunu düşünmekteyiz.

ÖÇB cerrahisinde greftin tibial tünele fikse edilmesinde interferans vidaları, dübel vida sistemleri, bioemilebilir vidalar, pullu vidalar, U çivileri gibi birçok tespit materyali mevcuttur. Klein JP ve ark. çalışmasında, greftin tibial tespitinde Vida-Staple'in diğer tespit yöntemlerine göre daha şiddetli güçlerde bile daha dayanıklı olduğu gözlenmiştir(138). Biz tibial tespitlerimizi yaparken, dizi 30-45 derece kadar fleksiyon pozisyonunda tutmaya çalıştık ve greft gerilimi yüksek tonusta iken tespitimizi gerçekleştirdik. Biz şu an kliniğimizde tibial tünel fiksasyonun da, bütün hastalarımıza biyobozunur vida ve U çivisi kullanarak tibia fiksasyonunu gerçekleştirdik.

Ön çapraz bağ yırtıkları sık karşılaşılan spor yaralanmalarından biri olmakla birlikte erken tanı koymak her zaman kolay değildir. ÖÇB yaralanmalarına ise yaklaşık %60 oranında menisküs lezyonları eşlik eder, kondral hasarlar ise yaklaşık %10-20 oranında görülmektedir ve eşlik eden lezyonların tedavisinin aynı seansta yapılması önerilmektedir (105).Kıkırdak hasarı ya da menisküs yırtığı ÖÇB yaralanması sırasında olabilirken kronik dönemde instabilite atakları sırasında da oluşmaktadır. Dolayısıyla kronik vakalarda eşlik eden patolojilerin oranı daha yüksektir. Rekonstrüksiyon sırasında medial menisküsün durumu sonradan gelişecek osteartrozu belirleyen en önemli faktördür. Çünkü medial menisküs ön çapraz bağ yetmezliği olan dizlerin stabilitesini sağlayan yapılardan biridir.

Medial menisküs ÖÇB yokluğunda tibianın anteriora translasyonunu primer olarak kısıtlama görevi üstlenir. Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu sırasında menisektomi yapılması gerekiyorsa mümkün olduğu kadar fazla menisküs dokusunun korunması amaçlanmalıdır. Çalışmamızda tüm olgular içinde ÖÇB yaralanmasına 12 hastada meniskal lezyonlar eşlik ederken, 3 hastamızda da kondral lezyon tespit edildi ve eşlik eden lezyonların tedavisi aynı seansta yapıldı.

ÖÇB cerrahisinde başarılı sonuçlar için cerrahi kadar rehabilitasyon da pay sahibidir (138, 139). Yapılan çalışmalar da rehabilitasyonun yaralanmadan sonra ve ÖÇB rekonstrüksiyondan önce başlanmasının kadın atletlerde anlamlı sonuç verdiği bildirilmiştir (140,141, 142).

Howell ve Taylor uygun rehabilitasyon programıyla hastaların 4-6 ay sonra spora dönebileceklerini belirtmişlerdir (99). Dört hafta kadar açılı ayarlı dizlik kullanımlarını önerdik ve hastalarımıza kendilerinin yapması gereken egzersizleri postop en kısa sürede başladık. Ortalama 3 ila 4. haftalar arasında fizik tedavi almalarını sağladık. Ortalama mücadele sporlarına ise 7 ila 9. aylarda dönmelerine izin verildi. Periyodik kontrollerde rehabilitasyondan dolayı herhangi bir şikayet ve patolojiye rastlamadı. Çalışmamızda second look artroskopi ise yaralanma süreleri ile cerrahi tedavi arasında uzun zaman farkı olan 3 olgumuzda gerekti. 1 olgumuzda ise rerüptür görüldü ve mevcut durum incelendiğinde aktivite düzeylerinin yüksek olduğu, ligamentizasyon sürecine ve güçlenmesine izin vermeden yüksek enerjili sporlara erken başladıkları tespit edildi.

Cilt, eklem ve kastan başlayan mekanoreseptörlerin uyarılmasına bağlı oluşan propriosepsiyon rehabilitasyonun en önemli yönlerinden birisidir. Bu nöromüsküler feedback mekanizmasının korunması ve eğitimi için rehabilitasyon programlarında spinal refleksler, kognitif programlama ve beyin sapı aktivitelerine yönelik çalışmaların yer alması önerilmektedir. Fonksiyonel restorasyon açısından bu yaklaşım hız ve emniyet sağlanmasına yardımcı olur. Yapılan çalışmalarda ÖÇB cerrahisinden altı ay sonra hem tam ekstansiyon hem de tam fleksiyonda propriosepsiyonda normal değerlere ulaşılmaktadır (95,114). Kliniğimizde ÖÇB cerrahi tedavisi görmüş hastaların propriosepsiyon duyuları yeterli fizik tedavi görenlerde literatür ile uyumlu izlenmektedir.

Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonlarının sonuçlarını değerlendirmek ve birbirleriyle kıyaslamak için birçok değerlendirme kriteri oluşturulmuştur. Bunlardan yaygın olarak kullanılanlar Lysholm ve Tegner aktivite skorları, IKDC diz bağları değerlendirme formu, Cincinnati aktivite skorlamasıdır. Biz ÖÇB rekonstrüksiyonu cerrahi tedavi sonuçlarımızı değerlendirmek için ameliyat öncesi ve sonrası olarak IKDC, Tegner aktivite skalası, Lysholm skalası, Cincinnati diz skorlarını kullandık. Birçok otör dizin durumunu değerlendirmek için en önemli kriterin dizin fonksiyonel durumu olduğunu bildirmiştir. Lysholm diz fonksiyonu skorlama sisteminde 100 üzerinden 95–100 mükemmel, 84-94 iyi, 65-83 orta ve 65 den küçük değerler kötü sonuç olarak değerlendirilmiştir. Hastalarımızın ameliyat öncesi, ameliyat sonrası erken dönem, 3 ve 6. aylarda yapılan değerlendirmeler ortalama olarak sırasıyla 40, 73, 84, 89 olarak saptandı.

Lysholm diz fonksiyon skorumuna göre operasyon sonrası 6.ay muayenesinde 21 hasta mükemmel, 32 hasta iyi ve 7 hasta orta olarak değerlendirildi. IKDC diz bağları değerlendirme sistemine göre ameliyat öncesi 3 hasta B, 18 hasta C ve 45 hasta D olarak değerlendirildi ve ameliyat sonrası yapılan 6. ay muayenesinde 43 hasta A, 21 hasta B ve 2 hasta C olarak değerlendirildi. Cincinnati skorumuna göre ameliyat öncesi ortalama değer 14,86 iken, 6. ayda 26,67 olarak anlamlı artış kaydedildi.

ÖÇB rekonstrüksiyonu yapılan hastalarda, rotasyonel gevşeklik miktarının ölçülebilmesi, hastaları post-operatif rehabilitasyon sırasında yapılması gereken rehabilitasyonun düzeyinin belirlenmesinde yardımcı olabilir. Literatür, bilim dünyasındaki gelişmeler ışığında gelecekteki çalışmaların ÖÇB'nin kantitatif rotasyonel gevşeklik ölçümlerine dayalı tedavi protokollerini iyileştirmek üzerine yapılması gerektiğini önermektedir (143).

Literatürlerde aynı değerlendirme kriterlerini kullanan ve otojen hamstring tendonlarıyla yapılan anatomik ÖÇB rekonstrüksiyonlarının takip sonuçlarının bizim sonuçlarımızla benzerlik gösterdiğini gördük. Bizim çalışmamızda dahil edilen hastalarımızın 3 tanesinde halen spor esnasında dizde hafif ağrı tarif ederken, 1 hastamızda halen tibial insizyon yerinde hipostezi bulunmaktadır. Çalışmamızda, hastalarımızın orta dönem sonuçları mevcut olup, ÖÇB rekonstrüksiyonu sonrası osteoartrit gelişimi açısından uzun dönem takibi gerektiği kanaatindeyiz. ÖÇB rekonstrüksiyonu sonrası rekonstrükte bağda meydana gelebilecek değişikliklerin, komplikasyonların ve bunun sonucunda oluşabilecek diz instabilitesinin değerlendirilmesi açısından hastaların yeterli takibi gereklidir.

7. SONUÇLAR

ÖÇB yaralanmasından kaynaklanan diz instabilitesinin insanların yaşam kalitesini ileri düzeyde bozduğunu düşünmekteyiz. Son zamanlarda ÖÇB rekonstrüksiyonu tekniği uygulanan hastaların klinik sonuçlarının olumlu olması cerrahiye olan ilgiyi artırmaktadır. Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu yapılırken ÖÇB anatomisine en uygun teknikle femoral ve tibial tünel pozisyonlarının açılması ön-arka stabilitenin yanında rotasyonel stabiliteyi de önemli oranda arttırmaktadır. Eski anatomisine uygun olan başarılı bir cerrahinin yeterli fizik tedavi ile desteklendiği olgularda klinik ve fonksiyonel sonuçların başarısı tatmin edici düzeydedir. Bunun yanında yaralanmanın şekli, derecesi ve cerrahi zamanlama hataları diz içi diğer yapıların ek patolojilerine sebep olacağı için cerrahi başarıyı olumsuz yönde etkileyebilecektir.

Ön çapraz bağ cerrahisinde başarılı olabilmek için grefti izometri kavramı içerisinde yerleştirmek gereklidir. Çalışmamız, otojen hamstring tendonlarının kullanılarak anatomik ÖÇB rekonstrüksiyonunun; uygun biyomekanik özelliklere sahip olması ve hasta için ek morbidite oranının düşük olması sebebiyle uygun bir otogreft tipi olduğunu desteklemektedir.

Ön çapraz bağ tedavisinde cerrahiden fayda görmeyeceği düşünülen ve ek morbiditesi bulunan hastalarda konservatif tedavinin de bir tedavi yöntemi olabileceğini göz ardı etmemek gerekir. ÖÇB yırtığına bağlı diz instabilitesi tarifleyen bütün bireylere cerrahi tedavi tavsiye bulunurken takvimsel yaşdan ziyade aktivite düzeylerine göre değerlendirilip otojen hamstring tendon otogrefti kullanılarak anatomik teknikle uygulanan cerrahi rekonstrüksiyonu önermekteyiz.

8. KAYNAKLAR

1. Zantop T, Petersen W, Sekiya JK, Musahl V, Anterior cruciate ligament anatomy and function relating to anatomical reconstruction, *Knee surg sports travmatol arthrosc.* 2006; 14: 982-992.
2. Tandoğan NR, Diz bağ yaralanmaları, 2013, Ankara, ISBN 978-605-86172-2-3.
3. Ogata S, Uthoff HK. The development of synovial plicae in human knee joints, an embryologic study *arthroscopy*, 1990;6: 315-21.
4. Esmer AF, Başarır K, Binnet M. Surgical anatomy of knee joint *totbid dergisi*, 2011;10(1):38-44.
5. Tandoğan R, Kayaalp A, Ön çapraz bağ cerrahisinde güncel kavramlar, 2014:3-9.
6. Biçer EK, Lusting S, Servien E, Taş S, Neyret P, Current knowledge in the anatomy of the human anterior cruciate ligament, *Knee surg sports travmal arthrosc*, 2010;18: 1075-1084.
7. Ryder SH, Johnson RJ, Beynon BD, Ettliger CF, Prevention of acl injuries. *J sports rehabil* 1997; 6: 80-96
8. Bach BR. JR, Levy ME, Bojchuk J, Tradonsky S, Bush-joseph CA, Khan NH. Single-incision endoscopic anterior cruciate ligament reconstruction using patellar tendon autograft. Minimum two-year follow-up evaluation, *Am j sports med*, 1998;26: 30-40.
9. Lee KB, Song SY, Kwon DJ, Shin J, Paik SH. Pseudoaneurysm of the medial superior genicular artery after arthroscopic partial meniscectomy. *Clin Orthop Surg.* 2009;1: 173–175.
10. Denti M, Monteleone M, Berardi A, Panni AS. Anterior cruciate ligament mechonoreceptors *clin orthop*, 1994:308;29-32.
11. Hwang MD, Jason WP, Lubowitz JH. Anterior cruciate ligamnet footprint anatomy: systematic review of the 21 stcentry literatüre *arthroscopy*.2012,28(5):728-734.
12. Tandoğan NR, Alpaslan AM. Diz cerrahisi haberal eğitim vakfi, 1999: 19-28.
13. Müezzinoğlu S, Buluç A. Ön Çapraz Bağ Anatomisi: Ön çapraz bağ cerrahisi, Türk spor yaralanmaları artroskopi ve diz cerrahisi derneği yayınları, Ankara, 2002:1-9.
14. Kato Y, İngham S, Maeyama A, Lertwanich P, Wang JH, Mifune Y, Kramer S, Smolinski P, Fu FH. Biomechanics of the human triple bundle anterior cruciate ligament. *arthroscopy*, 2012;28(2):247-254.

15. Alturfan A, Atalar A. ÖÇB yaralanmalarında klinik görüntüleme ve kantitatif enstrümanlı ölçüm, *acta orthop travma turc.*1999;33(5):374-80.
16. Woo Sly, Hollis MJ, Adams DJ, Lyon RM, Takai S. Tensile properties of the human femur –anterior cruciate ligament –tibia complex, the effects of specimen age and orientation *sports med.* 1991;19: 217-225.
17. Woo sl. Moon DK, İura K, Fu Y, Niguyen TD. Basic science of ligamnet healing: anterior cruciate ligament graft biomechanics and knee kinematics. *Sports med arthrosc rev.*2005;13(3):161-169.
18. Campbell's operative orthopaedics 2007, 3. cilt: Diz yaralanmaları,2212-2216.
19. Aydın AT, Tandoğan NR, Alpaslan AM. Diz Bağ Yaralanmalarında Fizik İnceleme ve Tanı Yöntemleri Diz cerrahisi, 1.baskı, Ankara: Haberal eğitim vakfı, 1996: 143-156.
20. Sonzogni JJ. Examining the injured knee. *Emerg med,* 1996, 28: 76-86.
21. Kirkendall DT, Garrett we JR. The Anterior Cruciate Ligament Enigma: İnjury Mechanisms and Prevention, *Clinical Orthopaedics & Related Research,* 2000;(372): 6468
22. Toanen C, Demey G, Ntagiopoulos PG, Ferrua P, Dejour D. Is There Any Benefit in Anterior Cruciate Ligament Reconstruction in Patients Older Than 60 Years? *Am J Sports Med.* 2016 Dec,
23. Lafrance RM, Giordano B, Goldblatt J, Voloshin I, Maloney M. Pediatric tibial eminence fractures: evaluation and management *j am acad orthop surg,* 2010;18(7):395-405.
24. Lubowitz JH, Elson WS, Guttman D. part 2:arthroscopic treatment of tibial plateau fractures: intercondylar eminence avulsion fractures. *arthroscopy,* 2005;21(1):86-92.
25. U.Insall-Scott: *Surgery of the Knee* 2005:607-712.
26. Tria AJ. *Clinical Examination of The Knee,* Third Edition Ed Insall-Scott, 2001:157-161.
27. Daniel DM, Stone ML. Diagnosis of the Knee Ligament Injury; Tests and Measurments of the Joint Laxity. In: Feagin JA, *The Crusial Ligaments. Diagnosis and Treatment of Ligaments İnjuries About The Knee.* Churchill Livingstone, New Y, 1988: 287-300.

28. Leitze Zachary MD, Losee, Ron E MD, Jokl, Peter MD, Johnson, Thomas R MD: Implications of the Pivot Shift in the ACL-Deficient Knee. *Clinical Orthopaedics & Related Research*, July 2005;(436):229-236.
29. Bull, Anthony M.J. phd; Andersen, Henrik N. MD, phd; Basso, Oreste MD; Targett, John BS; Amis, Andrew A. Phd: Incidence and Mechanism of the Pivot Shift: An In Vitro Study. *Clinical Orthopaedics & Related Research*, June 1999; (363):219- 231.
30. Yalnız E., Sarıdoğan K., ve ark. Diz lezyonlarında magnetik rezonans görüntülemesi ile artrotomi bulgularının karşılaştırılması. XIII Milli Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı, THK Ankara, 1994:760-1.
31. Mink Jh, Levy T, Crues JV 3rd. Tears of the anterior cruciate ligament and menisci of the knee. MR imaging evaluation. *Radiology*. 1988; 167:769-74
32. Spindler KP, Wright RW. Clinical practice. Anterior cruciate ligament tear. *N Engl J Med*. 2008;359:2135–2142.
33. Damian MR. Magnetic Resonance imaging at different time periods following hamstring harvest for anterior cruciate ligament reconstruction *Arthroscopy*, 2001 Jan pp 2–8.
34. Hyun MB, Yong CW, Hyun CJ. Magnetic Resonance imaging of reconstructed anterior cruciate ligament. *Clinical Orthopaedics & Related Research*, (393): 237-243 Dec 2001.
35. Larsen L, Rasmussen O. Case Report. Diagnosis of acute rupture of anterior cruciate ligament of the knee by sonography. *European J Ultrtrasound* 2000;12:163-7.
36. Labella CR, Hennrikus W, Hewett TE. Council on Sports Medicine and Fitness, and Section on Orthopaedics. Anterior cruciate ligament injuries: diagnosis, treatment, and prevention. *Pediatrics*. 2014 May;133(5):1437-50.
37. Relph n, Herrington l. *Int j sports phys ther.*, the effect of conservatively treated acl injury on knee joint position sense, 2016 aug;11(4):536-43.
38. Ucay O, Renault A, Gleizes Cervera S, Gasq D. How to evaluate precisely return to sport after anterior cruciate ligament tear with operative or conservative treatment on patients with moderate sport level? *.Ann Phys Rehabil Med*. 2016 Sep;59S:e19.
39. Shantanu K, Kushwaha SS, Kumar D, Kumar V, Singh S, Sharma V. A Comparative Study of the Results of the Anatomic Medial Portal and All-inside Arthroscopic ACL Reconstruction., *J Clin Diagn Res*. 2016 Nov;10(11):RC01-RC03.

40. Kiapour AM, Murray MM. Basic science of anterior cruciate ligament injury and repair. *Bone and Joint Research*. 2014;3(2):20–31.
41. Mc. Ginty, Burkhart: *Operative Arthroscopy Third edition: knee arthroscopy* 456-567.
42. Scranton PE. Jr. Quadruple Hamstring Anterior cruciate ligament reconstruction: a multicenter study. *Arthroscopy*, Sep 2002 pp 715–724.
43. Shelbourne KD, Gray T. Results of anterior cruciate ligament reconstruction based on meniscus and articular cartilage status at the time of surgery. Five- to fifteen-year evaluations. *Am J Sports Med*, 2000 28: 446-52.
44. Shelbourne KD, Patel DV. Timing of surgery in anterior cruciate ligament injured knees. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 1995 3(3): 148-56.
45. Chechik O, Amar E, Khashan M, Lador R, Eyal G, Gold A. An international survey on anterior cruciate ligament reconstruction practices *Int Orthop*. 2013;37: 201–206.
46. Kruse LM, Gray B, Wright RW. Rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction: a systematic review *J Bone Joint Surg Am*. 2012;94: 1737–1748.
47. Ross CA, Clifford A, Louw QA. Factors informing fear of reinjury after anterior cruciate ligament reconstruction. *Physiother Theory Pract*. 2017 Jan 17:1-12.
48. Maletis GB, Inacio MC, Desmond JL, Funahashi TT. Reconstruction of the anterior cruciate ligament: association of graft choice with increased risk of early revision, *Bone Joint J*. 2013;95-B:623–628.
49. Shaerf DA, Pastides PS, Sarraf KM, Willis-Owen CA. Anterior cruciate ligament reconstruction best practice: A review of graft choice, *World J Orthop*. 2014;5: 23–29.
50. Romanini E, D'Angelo F, De Masi S, Adriani E, Magaletti M, Lacorte E, Laricchiuta P, Sagliocca L, Morciano C, Mele A. Graft selection in arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction. *J Orthop Traumatol*. 2010;11: 211–219.
51. Mattheims L, Parks B.G. Sabbagh R.C. Fixation Strength of patellar tendonbone Grafts. *Arthroscopy*. 1998;9-1: 76
52. Bennett C, Loper M. Graft Choices and Fixation Types in Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Current. Orthopaedic Practice* 2008; Volume 19 Number 3 May/June.
53. Jain V, Goyal A, Mohindra M, Kumar R, Joshi D, Chaudhary D. A comparative analysis of arthroscopic double-bundle versus single-bundle posterior cruciate ligament reconstruction using hamstring tendon autograft. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2016 Nov;136(11):1555-1561.

54. Gupta R, Bahadur R, Malhotra A, Masih GD. Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Using Hamstring Tendon Autograft With Preserved Insertions. and Parmanand Gupta, *Arthrosc Tech*. 2016 Apr; 5(2): 269–274.
55. Leo C, Vemon Cooley, Thomas Rosenberg: ACL Reconstruction with Hamstring Tendon, *Clin Orthop N Am* 34, 2003: 9-18
56. Gobbi A, Mahajan S, Zanazzo M, Tuy B. Patellar Tendon Versus Qadrupled Semitendinosus Anterior Cruciate Ligament Reconstruction, A Prospective Clinical Dnvestigation in athletesthe *Journal of Arthroscopic Surgery* Vol 19-6, 2003: 592-601.
57. The American Journal of Sports Medicine, Vol. 38, No.2 DOI: 10.1177/0363546509348053 _ 2010 The Author(s).
58. Kim HS, Seon JK, Jo AR. Current trends in anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surg Relat Res*. 2013;25: 165–173.
59. Grawe BM, Williams PN, Burge A, Voigt M, Altchek DW, Hannafin JA, Allen AA. Anterior Cruciate Ligament Reconstruction With Autologous Hamstring: Can preoperativemagnetic Resonance Imaging Accurately Predict Graft Diameter? *Orthop J Sports Med*. 2016 May 26;4(5)
60. Carey JL, Dunn WR, Dahm DL, Zeger SL, Spindler KP. A systematic review of anterior cruciate ligament reconstruction with autograft compared with allograft. *J Bone Joint Surg Am*. 2009;91: 2242–2250.
61. Sun K, Tian S, Zhang J, Xia C, Zhang C, Yu T. Anterior cruciate ligament reconstruction with BPTB autograft, irradiated versus non-irradiated allograft: a prospective randomized clinical study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2009;17: 464–474.
62. Ma J., Smietana M.J., Kostrominova T.Y., Wojtys E.M., Larkin L.M., and Arruda E.M. Three-dimensional engineered bone–ligament–bone constructs for anterior cruciate ligament replacement. *Tissue Eng Part A* 18, 103, 2012.
63. Victor J, Bellemans J, Witvrouw E, Govaers K, Fabry G. Graft selection in anterior cruciate ligament reconstruction--prospective analysis of patellar tendon autografts compared with allografts. *Int Orthop*. 1997;21(2):93-7.

64. Jackson DW, Corsetti J, Simon TM. Biologic incorporation of allograft anterior cruciate ligament replacements. *Clinical Orthopaedics & Related Research*, (324): 126-133, Mar 1996.
65. Han HS, Seong SC, Lee S, et al. Anterior cruciate ligament reconstruction: quadriceps versus patellar autograft. *Clin Orthop Rel Res*. 2008;466: 198–204.
66. Shinichi Y, Masanori N, Kurosaka M. Graft healing in the bone tunnel in anterior cruciate ligament reconstruction. *Clinical Orthopaedics & Related Research*, (376): 278-286, July 2000.
67. Iorio R, Vadalà A, Argento G, Di Sanzo V, Ferretti A. Bone tunnel enlargement after ACL reconstruction using autologous hamstring tendons: a CT study. *Int Orthop*. 2007;31: 49–55.
68. Meredick RB, Vance KJ, Appleby D, Lubowitz JH. Outcome of single, Bundle versus double-bundle reconstruction of the anterior cruciate ligament: a meta, Analysis. *Am J Sports Med* 2008;36: 1414–1421.
69. Nebelung S, Deitmer G, Gebing R, Reichwein F, Nebelung W. Improved outcomes after anterior cruciate ligament reconstruction with quadrupled hamstring autografts and additional bone plug augmentation at five year follow-up. *Int Orthop*. 2013 Mar;37(3):399-405.
70. Kumar K. The ligament augmentation device: an historical perspective. *Arthroscopy*, May–June 1999:422–432.
71. U.Insall-Scott: *Surgery of the Knee* 2005: 607-712.
72. Youn IMS Jones DG, Andrews PJ. Periosteal augmentation of a tendon graft improves tendon healing in the bone tunnel, *Clinical Orthopaedics & Related Research*,2004; (419): 223-231.
73. Han HS, Seong SC, Lee S. et al. Anterior cruciate ligament reconstruction: quadriceps versus patellar autograft. *Clin Orthop Rel Res*. 2008;466:198–204.
74. Ishibashi Y, Toh S, Okamura Y, Sasaki T, Kusumi T. Graft incorporation within the tibial bone tunnel after anterior cruciate ligament reconstruction with bone-patellar tendon-bone autograft. *Am J Sports Med* 2001;29: 473–9.

75. Qu J, van Alphen NA, Thoreson AR, Chen Q, An KN, Amadio PC, Schmid TM, Zhao C. Effects of trypsinization and mineralization on intrasynovial tendon allograft healing to bone. *J Orthop Res.*, 2015 Apr;33(4):468-74.
76. Rodeo SA, Arnoczky SP, Torzilli PA, Hidaka C, Warren RF. Tendon-healing in a bone tunnel: a biomechanical and histological study in the dog. *J Bone Joint Surg*, 1993;75: 1795–803.
77. Ma CB, Francis K, Towers J, Irrgang J, Fu FH, Harner CH. Hamstring anterior cruciate ligament reconstruction: a comparison of bioabsorbable interference screw and endobutton-post fixation *Arthroscopy*. 2004;20: 122–128.
78. Kong CG, In Y, Kim GH, Ahn CY. Cross pins versus Endobutton femoral fixation in hamstring anterior cruciate ligament reconstruction: minimum 4-year follow-up. *Knee Surg Relat Res*. 2012;24: 34–39.
79. Guglielmetti LG, Cury Rde P, de Oliveira VM, de Camargo OP, Severino NR, Fucs PM. Anterior cruciate ligament reconstruction: a new cortical suspension device for femoral fixation with transtibial and transportal techniques. *J Orthop Surg Res*. 2014;9:110.
80. Yang JH, Chang M, Kwak DS, Jang KM, Wang JH. In vivo three-dimensional imaging analysis of femoral and tibial tunnel locations in single and double bundle anterior cruciate ligament reconstructions. *Clin Orthop Surg*. 2014;6: 32–42.
81. Lee KW, Hwang YS, Chi YJ, Yang DS, Kim HY, Choy WS. Anatomic single bundle anterior cruciate ligament reconstruction by low accessory anteromedial portal technique: An in vivo 3D CT study. *Knee Surg Relat Res*. 2014;26: 97–105
82. Mathai NJ, Amaravathi RS, Pavan KV, Sekaran P, Sharma G, Codanda B. Functional and computed tomography correlation of femoral and tibial tunnels in single-bundle anterior cruciate ligament reconstruction: Use of accessory anteromedial portal, *Indian J Orthop*. 2016 Nov-Dec;50(6):655-660.
83. Kassam AM, Schranz PJ, Mandalia VI. Anatomic Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: The Use of the Anterior Horn of the Lateral Meniscus as a Guide to Tibial Tunnel Placement., *Arthrosc Tech*. 2016 Aug 1;5(4):809-814.

84. Colombet P, Graveleau N. An Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Technique With 4-Strand Semitendinosus Grafts, Using Outside-In Tibial Tunnel Drilling and Suspensory Fixation Devices. *Arthrosc Tech.* 2015, 28;4(5):507-11
85. Adriani E, Summa P, Di Paola B. Pre-operative planning in anterior cruciate ligament reconstruction revision surgery. *Joints*, 2013;1: 25–33.
86. Di Benedetto P, Di Benedetto E, Fiocchi A, Beltrame A, Causero A. Causes of Failure of Anterior Cruciate Ligament Reconstruction and Revision Surgical Strategies. *Knee Surg Relat Res.* 2016,1;28(4):319-324.
87. Alentorn-Geli E, Samitier G, Alvarez P, Steinbacher G, Cugat R. Anteromedial portal versus transtibial drilling techniques in ACL reconstruction: A blinded cross-sectional study at two- to five-year followup. *Int Orthop.* 2010;34: 747–54.
88. Wright RW, Magnussen RA, Dunn WR, Spindler KP. Ipsilateral graft and contralateral ACL rupture at five years or more following ACL reconstruction: a systematic review. *J Bone Joint Surg Am.* 2011;93: 1159–1165.
89. Kaseta MK, deFrate LE, Charnock BL, Sullivan RT, Garrett WE Jr. Reconstruction technique affects femoral tunnel placement in ACL reconstruction. *Clin Orthop Relat Res.* 2008;466:1467–74.
90. Brown CH, Spalding T, Robb C. Medial portal technique for single-bundle anatomical Anterior Cruciate Ligament (ACL) reconstruction. *International Orthopaedics.* 2013;37(2): 253–69.
91. Kiapour AM, Murray MM. Basic science of anterior cruciate ligament injury and repair. *Bone and Joint Research.* 2014;3(2):20–31.
92. Kruse LM, Gray B, Wright RW. Rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction: a systematic review. *J Bone Joint Surg Am.* 2012;94: 1737–1748.
93. Saka T. Principles of postoperative anterior cruciate ligament rehabilitation. *World J Orthop.* 2014;5: 450–459.
94. Collins NJ, Misra D, Felson DT, Crossley KM, ROOS EM. Measures of knee function. *Arthr Care Res.* 2011;63: 208–228.
95. Riemann B, Lephart S. The sensorimotor system, part ii: the role of proprioception in motor control and functional joint stability. *J Athl Train.* 2002;37(1): 80–84.
96. Button K, Van Deursen R, Price P. Measurement of functional recovery in individuals with acute anterior cruciate ligament rupture. *Br J Sports Med.* 2005;39: 866–871.

97. Johnson U, Ivarsson A, Karlsson J, Hägglund M, Waldén M, Börjesson M. Rehabilitation after first-time anterior cruciate ligament injury and reconstruction in female football players: a study of resilience factors. *BMC Sports Sci Med Rehabil.* 2016 Jul 16;8: 20.
98. Kilinc BE, Kara A, Celik H, Oc Y, Camur S. Is anterior cruciate ligament surgery technique important in rehabilitation and activity scores? *J Exerc Rehabil.* 2016 Jun 30;12(3): 232-7.
99. Howell SM, Taylor MA. Brace-free rehabilitation, with early return to activity, for knees reconstructed with a double-looped semitendinosus and gracilis graft. *J Bone Joint Surg Am.* 1996 Jun;78(6): 814-25.
100. Dragicevic-Cvjetkovic D, Jandric S, Bijeljic S, Palijs S, Manojlovic S, Talic G. The effects of rehabilitation protocol on functional recovery after anterior cruciate ligament reconstruction. *Med Arch.* 2014;68: 350–352.
101. Villa FD, Ricci M, Perdisa F, Filardo G, Gamberini J, Caminati D, Villa SD. Anterior cruciate ligament reconstruction and rehabilitation: predictors of functional outcome. *Joints.* 2016 Jan 31;3(4): 179-85.
102. Erickson BJ, Saltzman BM, Campbell KA, Fillingham YA, Harris JD, Gupta AK, Bach BR. Rates of deep venous thrombosis and pulmonary embolus after anterior cruciate ligament reconstruction: a systematic review. *Sports Health.* 2015;7: 261–266.
103. Adala R, Anand A, Kodikal G. Deep vein thrombosis and thromboprophylaxis in arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction. *Indian J Orthop.* 2011;45: 450–453.
104. Born TR, Engasser WM, King AH, Krych AJ, Dahm DL, Levy BA, Stuart MJ. Low frequency of symptomatic venous thromboembolism after multiligamentous knee reconstruction with thromboprophylaxis. *Clin Orthop Relat Res.* 2014;472: 2705–2711.
105. Campos GC, Nery W Jr, Teixeira PE, Araujo PH, Alves WM Jr. Association Between Meniscal and Chondral Lesions and Timing of Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Orthop J Sports Med.* 2016 Oct 21;4(10)
106. Paterno MV, Weed AM, Hewett TE. *Sports Med.* Vol. 42. Hamstrings Autograft; 2012. A between sex comparison of anterior-posterior knee laxity after anterior cruciate ligament reconstruction with patellar tendon or hamstrings autograft: a systematic review; pp. 135–152.

107. Noyes FR, Keller CS, Grood ES, Butler DL. Advances in the understanding of knee ligament injury, repair, and rehabilitation. *Med Sci Sports Exerc.* 1984 Oct;16(5):427-43
108. M. A. Kessler, H. Behrend, S. Henz, G. Stutz, A. Rukavina, M. S. Kuster. Function, Osteoarthritis and activity after ACL–rupture: 11 years follow-up results of conservative versus reconstructive treatment. *Knee Surgery Sports Traumatol Arthroscopy* 2008;16: 442-8.
109. Harner CD, Giffin JR, Duntzman RC, Annunziata CC, Friedman MJ. Evaluation and treatment of recurrent instability after anterior cruciate ligament reconstruction. *Instr Course Lect* 2001;50: 463-474.
110. Struwer J, Ziring E, Frangen TM, Efe T, Meissner S, Buecking B, Bliemel C, Ishaque B. Int, Clinical outcome and prevalence of osteoarthritis after isolated anterior cruciate ligament reconstruction using hamstring graft: follow-up after two and ten years. *Orthop.* 2013;37: 271–277.
111. Calas P, Dorval N, Bloch A, Argenson JN, Parratte S. A new anterior cruciate ligament reconstruction fixation technique (quadrupled semitendinosus anterior cruciate ligament reconstruction with polyetheretherketone cage fixation) *Arthrosc Tech.* 2012;1.
112. Johnson, Darren L. MD, Swenson, Todd M. MD , :Revision Anterior Cruciate Ligament Surgery: Experience From Pittsburgh. *Clinical Orthopaedics&Related Research.* (325):100-109, April 1996.
113. Dei Giudici L1, Fabbrini R2, Garro L2, Arima S3, Gigante A1, Tucciarone A2. Arthroscopic transphyseal anterior cruciate ligament reconstruction in adolescent athletes. *J Orthop Surg (Hong Kong).* 2016 Dec;24(3):307-311.
114. Levy BA, Dajani KA, Whelan DB, Standard JP, Fanelli GC, Stuart MH, Boyd JL, Macdonald PA, Marx RG. Decision making in the multiligament –injured knee: an evidence-based systematic review. *arthroscopy.* 2009;25(4): 430-8.
115. Musil D , Sadovsky P, Filip L , Vodicka Z , Stehlík J Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Using Hamstring Tendon Autograft With Preserved Insertions. *Arthrosc Tech.* 2016 Mar 21;5(2): 269-74.

116. Darnley JE, Léger-St-Jean B, Pedroza AD, Flanigan DC, Kaeding CC, Magnussen RA, Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Using a Combination of Autograft and Allograft Tendon: A MOON Cohort Study. *Orthop J Sports Med.* 2016 Jul 28;4
117. Vaishya R, Agarwal AK, Ingole S, Vijay V. Current Trends in Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Review *Cureus.* 2015 Nov 13;7(11):e378.
118. Ito MM, Tanaka S. Evaluation of tibial bone-tunnel changes with X-ray and computed tomography after ACL reconstruction using a bone-patella-bone autograft. *Int Orthop.* 2006;30: 99.
119. Luo H, Yu JK, Ao YF, Yu CL, Peng LB, Lin CY, Zhang JY, Fu X. *Chin Med J (Engl).* Relationship between different skin incisions and the injury of the infrapatellar, Branch of the saphenous nerve during anterior cruciate ligament reconstruction. 2007 Jul 5;120(13):1127-30.
120. Wolf MR, Murawski CD, van Diek FM, van Eck CF, Huang Y, Fu FH. Intercondylar notch dimensions and graft failure after single- and double-bundle anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2015 Mar;23(3):680-6.
121. Aydin AT. Temel teknik: portaller ve artroskopik anatomi .(elektronik dergi)tusyad.www.tusyad.org/upload/en/temelteknk-artroskopi.p.1-11.
122. Duffee A, Magnussen RA, Pedroza AD, Flanigan DC, Group M, Kaeding CC. Transtibial ACL femoral tunnel preparation increases odds of repeat ipsilateral knee surgery. *J Bone Joint Surg Am.* 2013;95: 2035–2042.
123. Velazquez-Rueda ML^{1,2}, Martinez-Avila JP^{1,2}, Perez-Serna AG³, Gomez-Garcia F⁴. Risk factors and frequency in re-ruptures of the anterior cruciate ligament in adults *Acta Ortop Mex.* 2016 Mar-Apr;30(2):61-66
124. Meredick RB, Vance KJ, Appleby D, Lubowitz JH. Outcome of single-bundle versus double-bundle reconstruction of the anterior cruciate ligament: a meta-analysis. *Am J Sports Med* 2008; 36: 1414- 21.
125. Cohen SB, Fu FH. Three- portal technique for anterior cruciate ligament reconstruction: Use of a central medial portal. *Arthroscopy* 2007;23: 325.e1.- 325.e5
Am J Sports Med 1994 22: 204-210.
126. Cohen S, Starman J, Fu F. Anatomical Double-Bundle Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Techniques in Knee Surgery* 2006; 5(2): 99–106.

127. Ferreti A, Monaco E, Labianca L, Conteduca F, De Carli A. Double-bundle anterior cruciate ligament reconstruction: A. Computer – assisted orthopaedic surgery study. *Am J Sports Med* 2008; 36: 760-766.
128. Gadikota HR, Sim JA, Hosseini A, Gill TJ, Li G. The relationship between femoral tunnels created by the transtibial, anteromedial portal, and outside-in techniques and the anterior cruciate ligament footprint. *Am J Sports Med*. 2012 Apr;40(4): 882-8.
129. Hefzy MS, Grood ES, Noyes FR. Factors affecting the region of most isometric femoral attachments. Part II: the anterior cruciate ligament. *Am J Sports Med* 1989;17: 208-216.
130. Allen Cr, Giffin JR, Harner CD. Revision anterior cruciate ligament reconstruction. *Orthop Clin North Am* 2003;34: 79-98.
131. Pombo MW, Shen W, Fu FH. Anatomic double-bundle anterior cruciate ligament reconstruction: Where are we today? *Arthroscopy* 2008;24: 1168-1177.
132. Jackson dw, Gasser Si. Tibial tunnel placement in acl reconstruction. *arthroscopy*. 1994 apr;10(2): 124-31.
133. Jon K. Sekiya, Gregory J. Golladay, and Edward M. Wojtys: Autodigestion of a Hamstring Anterior Cruciate Ligament Autograft Following Thermal Shrinkage: A Case Report and Sentinel of concernj. *Bone Joint Surg. Am*, Oct 2000; 82: 1454.
134. Julliard, Remi MD, Lavallee, Stephane phd Dessenne, Vincent: Computer Assisted Reconstruction of the Anterior Cruciate Ligament. *Clinical Orthopaedics & Related Research*. September 1998, (354): 57-64.
135. U. Insall-Scott: *Surgery of the Knee* 2005; Churchill Livingstone, Philadelphia 607–712.
136. Chen L, Colley V, Rosenberg T. ACL reconstruction with hamstring tendon. *Orthop Clin North Am* 2003;34(1):9-18.
137. Taketomi S1, Inui H1, Nakamura K1, Yamagami R1, Tahara K1, Sanada T1, Masuda H2, Tanaka S1, Nakagawa T2. Secure fixation of femoral bone plug with a suspensory button in anatomical anterior cruciate ligament reconstruction with bone-patellar tendon-bone graft. *Joints*. 2016 Jan 28;3(3): 102-8.
138. Klein JP, Linter DM, Downs D, Vavrenka K: The incidence and significance of femoral tunnel widening after quadrupled hamstring anterior cruciate ligament reconstruction using femoral cross pin fixation. *Arthroscopy*, 2003; 19: 470-476.

139. 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
140. Tabata Cristina do Carmo Almeida, Luiz Vinicius de Alcantara Sousa, Diego Monteiro de Melo Lucena, Francisco Winter dos Santos Figueiredo, Vitor Engrácia Valenti, Laércio da Silva Paiva, Luiz Carlos de Abreu, and Fernando Adami Evaluation of functional rehabilitation physiotherapy protocol in the postoperative patients with anterior cruciate ligament reconstruction through clinical prognosis: an observational prospective study *BMC Res Notes*. 2016;9: 449.
141. Grindstaff TL, Hammill RR, Tuzson AE, Hertel J. Neuromuscular control training programs and noncontact anterior cruciate ligament injury rates in female athletes: a numbers-needed-to treat analysis. *J Athl Train*. 2006;41: 450–456.
142. Myer GD, Ford KR, Hewett TE. Rationale and clinical techniques for anterior cruciate ligament injury prevention among female athletes. *J Athl Train*. 2004;39: 352–364.
143. Rahnemai-Azar AA1, Sabzevari S1, Irrarrázaval S1, Chao T1, Fu FH. Anatomical Individualized ACL Reconstruction. *Arch Bone Jt Surg*. 2016 Oct; 4(4):291-297.

9.ÖZGEÇMİŞ

Aksaray'ın ilçesi olan Ortaköyde 21.08.1983' te dünyaya geldim. Annem ev hanımı babam polis memuruydu. Biri 38 erkek, biri 35 erkek, biri 21 yaşında kız kardeşim olmak üzere 4 kardeşiz. İlköğretimi Yozgat'ın Boğazlıyan ilçesinde Milli Egemenlik İlköğretim Okulunda okudum. İlköğretimi Boğazlıyan'da tamamladıktan sonra Erzincan Fen Lisesi'nde yatılı olarak lise öğrenimimi 1998-2001 yılları arasında tamamladım. Erzurum Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi'ne 2001 ÖSS sınavı ile yerleştim. 2001-2008 yılları arasında Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde tıp eğitimimi tamamlayarak doktor oldum. Zorunlu hizmetimi Yozgat'ın Sarıkaya ilçesinde Sarıkaya Devlet Hastanesinin acil servisinde 1.5 sene çalıştıktan sonra aile hekimliği kurası ile Yozgat'ın ilçesi Akdağmadeni'ne atandım. 1.5 yıl aile hekimi olarak çalıştıktan sonra tıpta uzmanlık sınavı ile Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı'na uzmanlık eğitimi için yerleştim. 2012'nin mart ayından itibaren günümüze dek Düzce Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı'nda asistan doktor olarak çalışmaktayım.1.5 senelik evliyim.

10.EKLER

