

T.C  
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKULTESİ  
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ  
ANABİLİM DALI

**ÖN ÇAPRAZ BAĞ YIRTIKLARININ  
PATELLAR TENDON İLE  
ARTROSKOPİK REKONSTRUKSİYONLARININ  
ERKEN DÖNEM SONUÇLARI**

**UZMANLIK TEZİ**

**DR. MEHMET ÖZDEMİR**

**DANIŞMAN: PROF. DR. B. ALPER KILIÇ**

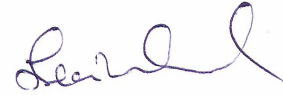
**DENİZLİ-2008**

Prof.Dr. B.Alper KILIÇ danışmanlığında Dr. Mehmet ÖZDEMİR tarafından yapılan “Ön Çapraz Bağ Yırtıklarının Patellar Tendon İle Artroskopik Rekonstrüksiyonlarının Erken Dönem Sonuçları” başlıklı çalışma jürimiz tarafından Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı'nda TIPTA UZMANLIK TEZİ olarak kabul edilmiştir.

BAŞKAN Prof.Dr.B.Alper KILIÇ



ÜYE Prof. Dr. A.Fahir DEMİRKAN



ÜYE Doç.Dr. A.Esat KİTER



Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylım.

...../...../.....

T.C.  
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ DEKANI

  
Prof. Dr. Zafer AYBEK  
Dekan

## TEŐEKKÜR

Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakóltesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı'nda almıő olduğum uzmanlık eğitimi boyunca, eğitimimde katkıları bulunan değerli hocalarım Prof. Dr. B. Alper Kılıç, Doç. Dr. A. Fahir Demirkan, Doç. Dr. A.Esat Kıter Yrd. Doç. Dr. Murat Oto ve Yrd. Doç. Dr. Semih Akkaya'ya;

Bu çalıőmanın her aőamasında bilgi ve birikimleri ile katkıda bulunan, tez danıőmanım Prof. Dr. B. Alper Kılıç'a;

Tüm çalışma boyunca bana yardımcı olan, uzmanlık eğitimi boyunca uyum içinde çalıőtıėım araőtırma görevlisi arkadaşlarıma ve tüm yardımcı sağlık personeline;

Desteklerini hiçbir zaman benden esirgemeyen ve her zaman yanımda olan eőim Güler ve oğlum Deniz'e;

En içten teőekkürlerimi sunarım.

## İÇİNDEKİLER

GİRİŞ.....	1
ARTROSKOPİNİN TARİHÇESİ.....	2
GENEL BİLGİLER.....	6
DİZ EMBRİYOLOJİSİ VE ANATOMİSİ.....	6
MAKROSKOPİK ANATOMİ.....	6
HİSTOLOJİK ANATOMİ.....	10
ÖN ÇAPRAZ BAĞ'IN SENSORİYAL FONKSİYONU.....	16
KLİNİK DEĞERLENDİRİLMESİ.....	16
DİZDE BAĞ YARALANMALARININ MEKANİZMASI.....	17
AKUT BAĞ YARALANMALI HASTAYA GENEL YAKLAŞIM.....	20
ÖÇB YARALANMALARINDA FİZİK MUAYENE BULGULARI.....	23
ÖN ÇAPRAZ BAĞ LEZYONLARINDA GÖRÜNTÜLÜME.....	27
ÖN ÇAPRAZ BAĞ YARALANMALARINDA TEDAVİ.....	31
KONSERVATİF TEDAVİ.....	33
CERRAHİ TEDAVİ.....	34
ÖÇB REKONSTRİKSİYONUNDA KULLANILAN GREFTLER.....	36
GEREÇ VE YÖNTEM.....	40
YÖNTEM.....	45
CERRAHİ TEKNİK.....	45
TİBİAL TÜNEL.....	49
FEMORAL TÜNEL.....	53
TİBİAL FİKSASYON MATERYALLERİ.....	55
ÖÇB CERRAHİSİNDE KOMPLİKASYONLAR.....	57
BULGULAR.....	67
ÖN ÇAPRAZ BAĞ REHABİLİTASYON PROTOKOLÜMÜZ.....	72
OLGU ÖRNEKLERİMİZ.....	76
TARTIŞMA.....	85
SONUÇ.....	96
ÖZET.....	98

İNGİLİZCE ÖZET.....	99
KAYNAKLAR.....	100

TABLOLAR ÇİZELGESİ		
		Sayfa No
<b>Tablo-1</b>	Dizde bağ yaralanmalarının mekanizması.....	18
<b>Tablo -2</b>	Akut bağ yaralanmalı hastaya genel yaklaşım.....	24
<b>Tablo -3</b>	Akut ve kronik ön çapraz bağ yırtıklarında MRG bulguları.	28
<b>Tablo -4</b>	Lysholm-II değerlendirme formu.....	49
<b>Tablo -5</b>	Lysholm-II fonksiyonel skorlamanın değerlendirme şeması	50
<b>Tablo -6</b>	IKDC Diz bağ değerlendirme formu.....	50-51
<b>Tablo -7</b>	IKDC sistemine göre değerlendirme şeması.....	51

<b>ŞEKİLLER ÇİZELGESİ</b>		
		Sayfa No
<b>Şekil-1</b>	ÖÇB liflerinin seyirleri boyunca spiral dışarotasyon açılımları	5
<b>Şekil-2</b>	Odensten ve Gillquist'e göre ÖÇB tibial yapışma anatomisi	6
<b>Şekil-3</b>	ÖÇB anteromedial liflerinin ekstansiyon ve fleksiyonda yer değiştirmeleri	7
<b>Şekil- 4</b>	Diz hareketleri ile ÖÇB liflerindeki gerginlik değişimleri	8
<b>Şekil- 5</b>	ÖÇB şematik mikro yapısı	9
<b>Şekil- 6</b>	Yüklenme - Esneme Eğrisi	12
<b>Şekil -7</b>	KT -1000 artrometresi	16
<b>Şekil -8</b>	Lachman testi	20
<b>Şekil -9</b>	Öne çekmece test	21
<b>Şekil-10</b>	Fleksiyon rotasyon çekmece testi	22
<b>Şekil -11</b>	Pivot shift testi	22
<b>Şekil -12</b>	Jerk testi	23
<b>Şekil-13</b>	Patellar tendon ve Hamstrings tendonlarının kesit alanları	32
<b>Şekil-14</b>	Tibial tünelin eklem içerisinde çıkış noktası	58
<b>Şekil-15</b>	Tibial tünelin yerleşimine göre impingement	40

## GİRİŞ

Eklem yüzeylerin şekli ve uyumluluğu açısından değerlendirildiğinde diz eklemının doğal stabilitesi olmadığı görülür bu özeliği nedeniyle diz eklemının görevini yerine getire bilmesi için diğer eklemlerden daha fazla yumuşak doku desteğine ihtiyaç vardır.

Dizde menüsküslerden sonra en sık yaralanan yapı ön çapraz bağıdır. Diz kinematiğindeki önemli işlevi nedeniyle yaralanmaları kalıcı ve ciddi fonksiyon bozukluklarına yol açar. Ön çapraz bağı yırtıklarının en sık rastlanan sebebi spor yaralanmalarıdır. Artan spor aktivitelerine bağılı olarak yaralanma sıklığı giderek artmaktadır. Ön çapraz bağı yırtığının tedavisinin cerrahi olarak yapılmaya başlandığı 1850'li yıllardan bu yana tanı ve tedavide uzun bir gelişim süreci yaşanmıştır. Özellikle son 30 yılda bu konudaki gelişmelerin sayısı ve hızı artmıştır, araştırmalar sürmekte ve her gün yeni boyutlar kazanmaktadır.

Günümüzde ön çapraz bağı rekonstrüksiyonlarında otogreftler veya allogreftler kullanılmaktadır. Tedavide başarı için kullanılan greftin öncelikle bağıın maruz kaldığı güçleri karşılayacak kuvvette ve yapıya sahip olması gerekmektedir. Aynı zamanda bağı tamirin sürecinde de en üst seviyede uyum gösterebilmelidir. Ön çapraz bağı yırtığının tedavisi konservatif ve cerrahi olmak üzere iki ana başlıkta toplanmaktadır. Genç, aktif spor yapan ve ön çapraz bağı total kopması olan hastalarda cerrahi tedavi ağırlık kazanmaktadır. Artroskopik cerrahi teknikler ve iyileştirme prensiplerindeki gelişmeler sonucu ön çapraz bağı yırtığında cerrahi tedavi daha sık uygulanır hale gelmiştir.

Diz stabilitesi eklemın mekanik akslarına, kemik konturlarına, intraartiküler stabilizatörlere (menüsküs ve çapraz bağlar) ve ekstraartiküler stabilizatörlere (kapsüler bağlar, yan bağlar ve muskulotendinöz üniteler) bağılıdır. Dizin normal mekaniği ve stabilitesi bu bileşenlerin senkronize fonksiyonu ile gerçekleşir. Stabilize eden bu faktörlerden birinin yokluğu bile dizin normal fonksiyonunu bozacaktır. Bundan dolayı ön çapraz bağı yetmezliğinin tanı ve tedavisi günümüz diz cerrahisinin önemli konularından biridir.

## GENEL BİLGİLER

### ARTROSKOPİNİN TARİHÇESİ

Ön çapraz bağ anatomisi ve fonksiyonları ile ilgili ilk bilgiler M.S. 2. yüzyılda Bergama ve Roma krallığından Claidius Galen'e aittir. M.S. 2. yüzyıla kadar çapraz bağların sinir sisteminin bir parçası olduğu ve kontraksiyon özellikleri olduğuna inanılırdı. Galen ise çapraz bağların diartrodial (menteşe) eklemlerin anormal hareketlerini kısıtlayan statik destek yapıları olduğu kavramını geliştirmiştir. Bu gelişmeden sonra 1600 yıl boyunca diz ekleminin bağ yapıları ile ilgili yeterli gelişme sağlanamamıştır (1,2).

1836 yılında Weber kardeşler, ön çapraz bağ kesildiğinde tibianın anterior-posterior yöndeki hareketini göstermişler ve ön çapraz bağ yapısındaki bantları tanımlayarak ön çapraz bağın dizin anteriora kaymasını önlediğini fark etmişlerdir. 1845 yılında Amedee Bonnet eklem yaralanmalarıyla ilgili olarak yayınladığı iki ciltlik kitabında diz zedelenmelerinden sonra hareketin önemine dikkat çekmiş ve ön çapraz bağ yetmezliği olan dizde ilk kez pivot shift fenomenini tanımlamıştır (1,2).

1850 yılında Stark ilk defa ön çapraz bağ kopmasını tanımlamış ve alçı tespit ile 2 hastayı tedavi etmiştir (12). Lachman testi ilk kez 1875 yılında Georges Noulis'in "Diz yaralanmaları" adlı tezinde tanımlanmıştır (1). 1879 yılında Segond, ön çapraz bağ yırtıklarını tanımlayan yayınlar yapmıştır.

Stabiliteyi sağlayan cerrahi yapılması için 20 yıl daha geçmesi gerekmiştir. Mayo Robson, 1895 yılında bir madencide yaptığı ön çapraz bağ ve arka çapraz bağ tamirinin sonuçlarını 8 yıllık izlem sonrası 1903 yılında yayınlamıştır. Bu yayından 3 yıl önce (1900 yılında) Battle, ön çapraz bağ yaralanmasında dikişle tamiri tarif etmiştir. Bu yapılan ilk cerrahi ön çapraz bağ tamiri olarak literatürde yerini korumaktadır(1,2).

Yine 1903 yılında Lange, ön çapraz bağ rekonstrüksiyonunda suni bağ kullanımındaki tecrübelerini bildirmiştir. Suni materyal olarak ipek sütür ve greft olarak semitendinoz tendon kullanmıştır (4). İlk deneysel ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu 1913 yılında İtalyan Nicoletti tarafından köpeklere uygulanmıştır.



1913 yılında Goetjes 25 olguda (5 tanesi opere edilmiş) konservatif tedavi uygulanmış ve kadavra çalışmalarında ön çapraz bağ rüptürü mekanizmasını incelemiş, tanının şüpheli olduğu olgularda anestezi altında muayeneyi ve akut olgularda erken dikişi tavsiye etmiştir. İhmal edilmiş kronik olguda ise konservatif tedaviyi tavsiye etmiştir (1). Fascia lata ve kemik tüneller kullanılarak yapılan ilk başarılı çalışma 1914 yılında Hesse tarafından yayınlanmıştır, ancak cerrah St. Petersburg'dan Grekow'dur (2).

1917 yılında Hey Groves distal saplı olarak tibial tünelden geçirdiği Fascia lata ile ilk intraartiküler ön çapraz bağ rekonstrüksiyon olgusunu açıklamıştır. 1919 yılında ise bu sefer proksimal saplı olarak kullandığı Fascia lata ile rekonstrükte ettiği 14 vakayı yayınlamıştır. Bu yöntem bugün kullanıla tüm intraartiküler rekonstrüksiyon tekniklerinin esasını oluşturur (2).

1918 yılında Alwyn Smith ilk kez pivot shift testini tarif ederek, o zaman ki bilgilerin ışığında ön çapraz bağ anatomisi, biyomekaniği, yaralanma mekanizması, tanı ve tedavi yöntemlerini özetlemiştir. Smith makalesinde Hey Groves'in ameliyat tekniğini modifiye ederek iç yan bağı transplantat ile kuvvetlendirip, M.sartorius'un yapışma yerini öne alarak ekstraartiküler augmentasyon uygulamıştır. Smith'in tarif ettiği ipek iplikler ile ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu başarısız kalmış olsa da ilk sentetik protezlerle ön çapraz bağ replasman girişimi olması nedeniyle önemlidir (1).

1937 yılında Cubbins ve arkadaşları ön çapraz bağın akut yaralanmalarında acil tamir ve kronik olgularda ise rekonstrüksiyon önermişler; tamir edilen ön çapraz bağın tam iyileşmesinin 1 yıl sürdüğünü bildirmişlerdir (1,2).

Diz bağ cerrahisinde modern çağ 1950 yılında O'Donoghue ile başlar. O'Donoghue olgularının tamamını dikiş ile tedavi etmiş ve sonuçlarını açıklarken erken tanı ve tedavinin önemine dikkat çekmiştir (5). 1955 yılında Watanabe ilk kez artroskopik bir diz operasyonu ile selim bir tümörü çıkarırken, 1962 yılında ilk artroskopik parsiyel medial menisektomiyi bildirmiştir. 1963 yılında Kenneth Jones santral 1/3 patellar tendonu kemik bloğuyla beraber kullanarak ön çapraz bağ tamiri yapmış sonuçları kötü olmasına rağmen birçok cerraha yol göstermiştir (1).

1970 yılında Macintosh iliotibial band kullanarak ekstra artiküler rekonstrüksiyon uygulamıştır (1,2). 1972 yılında Galway ve arkadaşları pivot shift fenomenini bugün de geçerli olan şekliyle tanımlamışlardır. 1976 yılında Hughston diz instabilitelerini sınıflandırmıştır. Aynı yıl Lanny L. Johnson motorize intrartiküler

aletleri geliştirmiş ve böylelikle menisektomi ve sinovyektomi gibi artroskopik cerrahi tekniklerde devrim yapmıştır (4).

1979 yılında sentetik materyaller Wok tarafından yaygın olarak kullanılmaya başlandı. Ancak uzun süreli takiplerinde görülen problemler nedeniyle, ortopedik cerrahlar yeniden otolog ve homolog biyolojik materyallere yönelmiştir (1).

1980 yılında anterolateral ve kombine diz instabilitelerinin cerrahi tedavisi için Gür ve arkadaşları, otojen dokularla rekonstrüksiyon uygulanması çalışmalarını yapmışlardır(3). Bu rekonstrüksiyonlarda anterolateral instabiliteler için Ellison' un uyguladığı yöntem, iliotibial bandın distalinin kemik bloklu olarak lateral kollateral ligamentin altından geçirilerek öne ve distale transferi ile modifiye edilmiştir. Kombine ve anteromedial instabiliteler için ise modifiye Marshall yöntemine pesplasti ve vastus medialisin öne transferi eklenerek başarılı sonuçlar bildirilmiştir (4).

1981 yılında Dandy karbon fiber kullanarak ilk kez artroskopik rekonstrüksiyonu tariflemiştir.1982 yılında Clancy patellar tendon kullanarak yaptığı rekonstrüksiyonlarda Kenneth Jones'un aksine başarılı sonuçlar almıştır(4). 1986 yılında ülkemizde ilk defa Gür ve arkadaşları tarafından rekonstrüksiyonunda sentetik bağ uygulaması başlamıştır (1).

1989 yılında Rosenberg ilk kez artroskopi destekli ön çapraz bağ tamirinde tek insizyon tekniğini uygulamış ve başarılı olmuştur. Artroskopik yöntemlerin gelişmesi kombin yöntemlerdeki geniş insizyonların morbiditesi 90'lı yıllarda cerrahları sadece intraartiküler teknikleri kullanmaya yöneltti böylece modern ön çapraz bağ cerrahisinin temelleri atılmış oldu (6).

## **DİZ EMBRİYOLOJİSİ VE ANATOMİSİ**

### **EMBRİYOLOJİ:**

Diz ekleminin embriyolojik gelişimin sekizinci haftasında femur ve tibia'nın mezenkimal kalıntıları arasındaki yarıktan geliştiğini göstermiştir. Gelecekte diz eklemi olacak bölgedeki mezenkim, eklem kapsülü ve diz ekleminin kıkırdak taslağını oluşturacak şekilde yoğunlaşırken, bazı vasküler mezenkim hücreleri eklem içinde izole olur. Bu doku, çapraz bağlar ve menisküslerin öncüsüdür (7,9,143).

Çapraz bağlar ilk olarak gelişmenin yaklaşık 7. ve 8. haftasında vasküler sinovyal mezenkimde yoğunlaşmalar olarak gözlenir. 9. haftada çapraz bağlar, dar sitoplazmalı, uzun eksenleri ligamentlere paralel olan füziform çekirdekli çok sayıda immatür fibroblastlardan oluşmaktadır. Ön çapraz ve arka çapraz bağın birbirinden ayrılmaları 10. haftadan itibaren başlar (9).

### **Ön Çapraz Bağ Anatomisi**

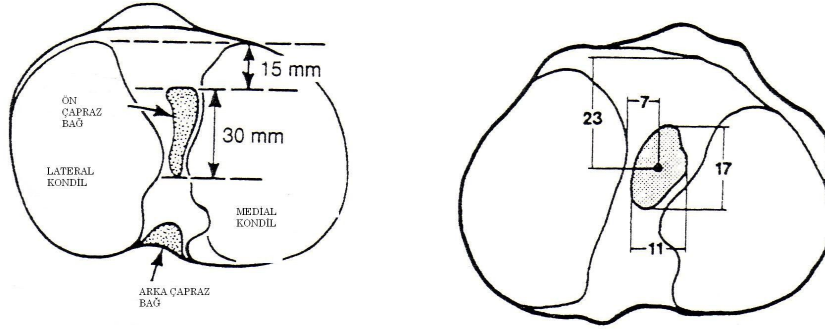
#### **Makroskopik Anatomi**

Ön çapraz bağ lateral femoral kondilin posteromedialinde başlar ve ön tibial tüberkül anterior ve lateraline yapışır. Ön çapraz bağ tibia ile femur arasında uzanan intraartiküler, fakat sinovyal kılıfı içinde ekstrasinovyal, 31–38 mm uzunluğunda ve 10-11mm eninde kollajen bir bağlıdır (3). Ön çapraz bağ lifleri femurdan tibia'ya doğru arka çapraz bağın önünde ve bu bağı çaprazlayarak posterosuperiordan anteroinferiora ve lateralden mediale doğru seyrederken spiral dışa rotasyon tarzında açılım gösterir (Şekil 1)(3).



Şekil 1: Ön çapraz bağın liflerinin seyirleri boyunca spiral dışa rotasyon açılımları.

Ön tibial spinanın hemen anterior ve lateralinde olan tibial yapışma alanı femorale göre daha geniş ve daha kuvvetlidir. Bu nedenle ön çapraz bağ lezyonlarında femoral yapışma yeri rüptürleri tibiale göre daha sık görülür (1,3).



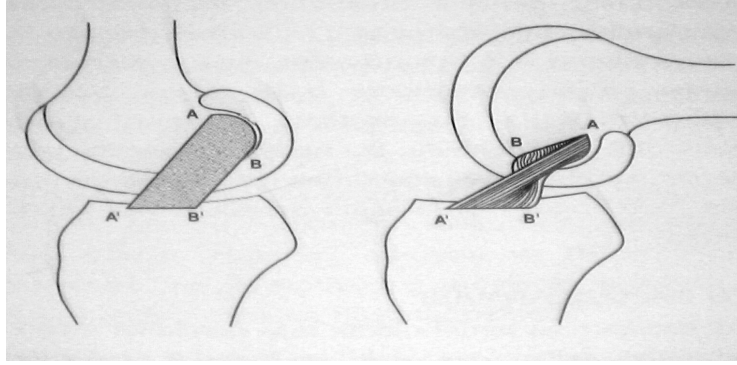
Şekil 2 a,b: a-Girgis ve ark. Göre; b- Odensten ve Gillquist'e göre ön çapraz bağın tibial yapışma anatomisi.

Tibial yapışma yeri için Girgis ve arkadaşları tibia eklem yüzeyinin ön kenarının 15 mm posteriorunda 30 mm uzunluğunda bir alanı tarif ederken (Şekil 2a),(3). Odensten ve Gillquist maksimal çapı 17 mm, minimal çapı 11 mm olan oval bir alan olarak bildirmişlerdir (Şekil 2b),(3).

1993'te Morgan ve arkadaşları total diz protezi yapılan hastalarda ameliyat içi yaptıkları ölçümlerde diz 90° fleksiyonda iken ön çapraz bağın tibial yapışma alanının orta noktasını arka çapraz bağın anteriorundan, dizin büyüklüğünden bağımsız olarak, daima 7 mm uzaklıkta bulduklarını bildirdiler. Ön çapraz bağ ve arka çapraz bağ arasındaki bu anatomik ilişkiden faydalanarak ön çapraz bağın rekonstrüksiyonlarında kullanılmak üzere yeni bir tibial kılavuz geliştirildi (1,3).

Tüm otörlerin birleştikleri nokta ön çapraz bağın femoral yapışma yerinin femurun longitudinal aksına ve tibial yapışma yerinin tibia antero posterior aksına paralel olduğudur. Bu nedenle diz eklemi ekstansiyondan fleksiyona geçerken ön çapraz bağ liflerinde çok iyi bilinen kendi eksenine etrafında dönme (twist) hareketi olur ve posterolateral lifler anteromedial liflerin arkasından dolaşarak öne geçmiş

olurlar (Şekil3) (1,2,3). Koronal planda da ön çapraz bağ lifleri femurdan tibiaya uzanırken 90°'lik dışa rotasyon gösterirler. Ayrıca sagittal planda femur ve ön çapraz bağın uzun aksları arasında diz 90° iken ortalama  $28^{\circ} \pm 4^{\circ}$  açı bulunur (1,11).



Şekil 3: Ön çapraz bağın anteromedial liflerinin ekstansiyon ve fleksiyonda yer değiştirmeleri

Ön çapraz bağ anatomik açıdan anteromedial ve posterolateral olarak iki ayrı banttandır (3). Norwood ve Cross ek olarak intermediate bir bant tanımlamışlar (1).

1990 yılında Sapega ve arkadaşları bağın 4 ayrı anteromedial, anterolateral santral ve posterolateral bant oluştuğunu ileri sürmüşler (95). Buna karşılık Hackenbruch ve Minter olgularının % 20 sinde makroskopik olarak iki ayrı bantı ayırt edebildiklerini, % 80 olguda ise tek bant gördüklerini bildirmişlerdir (95). Odensten ve Gillquist hem makroskopik, hem de mikroskopik olarak ön çapraz bağın tek banttandır olduğunu göstermişlerdir (3).

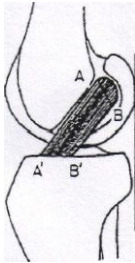
Ön çapraz bağ dizin değişik fleksiyon derecelerinde farklı gerginliktedir. Klasik görüşte 30°- 45° fleksiyonda en gevşek durumda olduğu, artan ekstansiyon ve fleksiyon derecelerinde gerginliğinin arttığı kabul edilir (1). Gene klasik görüşte daha ince olan anteromedial bant fleksiyonda gergin olup, ekstansiyonda gevşer. Asıl kalın kısmı oluşturan Posterolateral bant ise ekstansiyonda gergin olup fleksiyonda gevşer (1,2).

Son yıllarda Friederich ve O'Brien kadavra dizlerinde yaptıkları çalışmalarını "çapraz bağların fonksiyonel anatomisi" olarak adlandırdılar. Buna göre dizin değişik pozisyonlarında farklı liflerin farklı gerginlikte olduğu ve bağın pek az lifinin anatomik olarak izometrik olmasına karşın, bağın bir bütün olarak fonksiyonel izometri gösterdiği günümüzde kabul edilir (3).

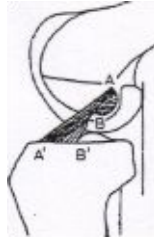
Femurda superiordan kaynaklanan ön çapraz bağ lifleri tibiada anteriora, inferiordan kaynaklanan ise posteriora yapışırlar. Gene femurda posteriorda yerleşen lifler tibia medialine, anteriorda yerleşenler ise lateraline yapışırlar. Santral konumlu lifler tüm bağ boyunca santral seyir gösterirler. Ön çapraz bağın lif uzunluğu anteriordan posteriora doğru azalır. Daha uzun olan anteromedial bant lifleri tibiada anteromedial, kısa posterolateral bant lifleri ise posterolaterale yapışırlar.

Diz ekstansiyonda iken, femurda anteromedial bant posterosüperiorda, posterolateral bant anteroinferiorda yerleşim gösterir. İntermediate lifler ise santral yerleşim gösterirler. Ekstansiyondan fleksiyona getirilirken posteriordaki lifler adeta dönme aksı olan anterior liflerin etrafında rotasyon yaparlar.

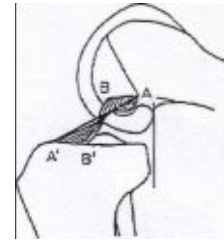
Diz tam ekstansiyonda bütün lifler paralel, maksimum ve aynı gerginliktedir. Diz fleksiyonu arttırıldığında gerginlik, femoral yapışma yerinde inferiordan superiora ve tibial yapışma yerinde posteriordan anteriora doğru azalır. Tam fleksiyonda liflerin çoğu kısmı gevşekken, tibiaya anterior translasyon kuvveti uygulandığında liflerde anteriordan posteriora doğru bir gerginlik artışı olur. (Şekil 4),(1).



a



b



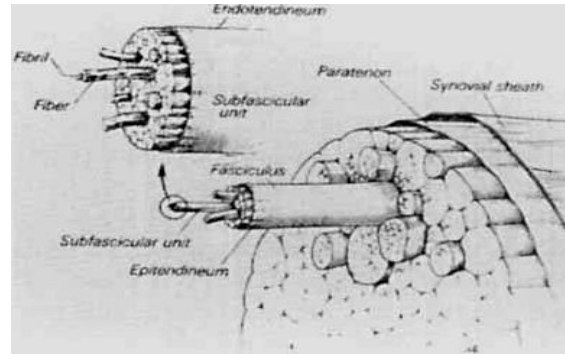
c

Şekil 4: Diz hareketleri ile ön çapraz bağın liflerindeki gerginlik değişimleri. A Ekstansiyonda tüm lifler gergindir. B- Fleksiyona gelirken ön çapraz bağın lifleri kendi etrafında döner, anteriordaki lifler en gergin olanlardır. C- Tam fleksiyonda liflerin çoğu gevşek iken öne yerdeğiştirme kuvveti uygulandığında liflerde anteriordan posteriora doğru gerginlik artışı olur

### **Histolojik Anatomi**

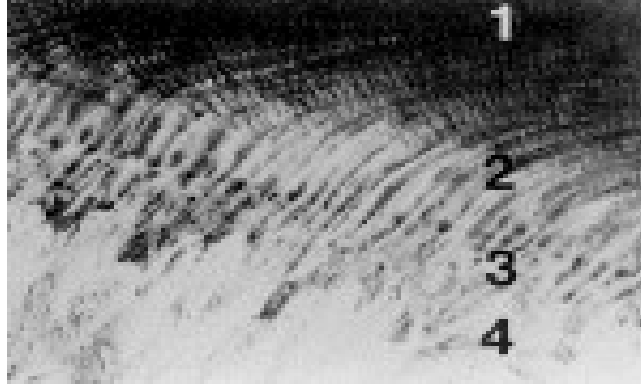
Ön çapraz bağın hücresel morfolojisi ve mikroyapısı, diğer yumuşak bağ dokularına benzerdir, ancak histolojik ve elektron mikroskopik preparatlarda bazı farklılıklar saptanmıştır. Ön çapraz bağın mikroyapısı yapısı birkaç seviyeli kollajen organizasyonları gösterir (2,7,13).

Danylchuk ve arkadaşları elektron mikroskopunu kullanarak geliştirdikleri mikrostrüktürel organizasyon sisteminde, insan ön çapraz bağı 3–250 nm çaplı kollajen fibrillerinden oluşur. Bu fibriller bir araya gelerek 1–20 µm çapında, çoğu bağı uzun aksına paralel dizilen lifçikleri, birçok kollajen lifçiğın birleşmesinde subfasiküler üniteyi (çap, 100–250µm) oluşturur. Endotenon diye isimlendirilen gevşek bağ dokusu subfasikülleri çevreler. İnsanlarda endotenon miktarı fazla olduğundan bağ makroskopik olarak demetsel görüntü verir. 3 ile 20 subfasikül epitenon ile sarılı kollajen fasikülü oluşturur. Bağı çevreleyen paratenonu saran sinovyal en dış katmanı meydana getirir (Şekil 5),(3). Ön çapraz bağ dokusunun yapısı fibroblastlar ve onları çevreleyen ekstrasellüler matrikstir. Matriks su ve makromoleküllerden (Tip I kollajen, Elastin, Proteoglikanlar ve Glikoproteinler) oluşur (1).



Şekil 5: Ön çapraz bağı şematik mikro yapısı

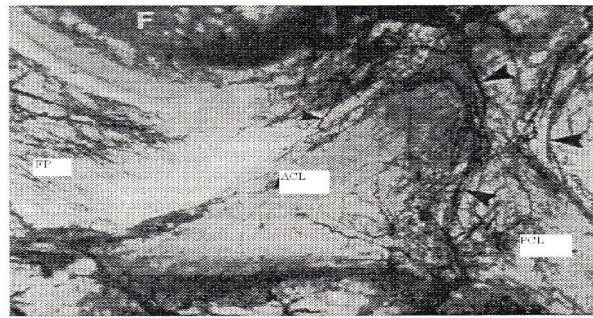
Ön çapraz bağıın histolojik anatomisinin önemli noktalarından biri de bağıın yapışma yerlerindeki geçiş zonlarıdır. Cooper ve Misol bu geçiş zonunda dört farklı bölge tarif etmişlerdir(14). Zon 1'de kollajen lifçikler bulunurken, Zon 2'de kondrositlerin yoğunlukta olduğu fibrokartilaj, Zon 3'te mineralize fibrokartilaj ve Zon 4'te kemik matriks bulunur (Resim 1). Böylece 1 mm'den kısa bir mesafede esnek bağ dokusunun morfolojisi sert kemik dokusuna değişir. Bu geçiş zonları sayesinde yapışma yerlerinde stres konsantrasyonu ve buna bağılı gelişebilecek bağ lezyonları önlenir (2,135,142).



Resim 1: Ön çapraz bağın tibial yapışma yerindeki geçiş zonları: 1-Ligament 2-Non mineralize fibro kartilaj 3-Mineralize fibrokartilaj 4-Kemik (9,135).

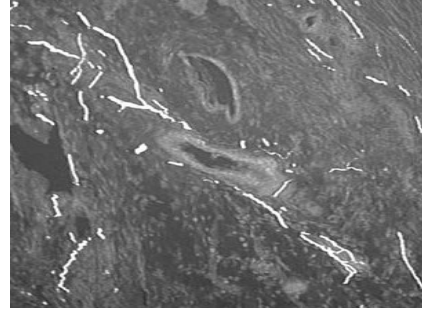
### **Nörovasküler Anatomi**

Ön Çapraz bağlar interkondiler bir sinovyal membran ile sarılıdırlar (1,6). Bağı saran sinovyal membranın primer vasküler besleyicisi popliteal arterden ayrılıp posterior kapsülü delen orta geniküler arter olup, lateral inferior geniküler arterin ufak dalları sekonder rol alırlar(6,14,142). Bu damarlar ön çapraz bağa transvers olarak girerler ve kollajen demetlerine paralel seyreden endoligamentöz damarlar ile anastomoz yaparlar. Hoffa yağ cismi, inferior medial ve lateral geniküler arterler üzerinden bağın kanlanmasına katkıda bulunur ve bu özellikle bağ yaralandığında önemli olabilir. Bağın osseöz yapışma yerlerinden kanlanması azdır (Resim 3 ) (1,142).



Resim 3: İnsan dizinin 5mm'lik sagittal kesitinde Spalteholz tekniği kullanılarak çapraz bağların vaskularizasyonunun orta geniküler arterin dallarından sağlandığı görülmektedir. F: Femur, FP: Hoffa, ACL: Ön çapraz bağ, PCL: Arka çapraz bağ





Resim 4: Immunofluorescence incelemede tamir sonrası tendon üzerindeki sinir sonlanmaları

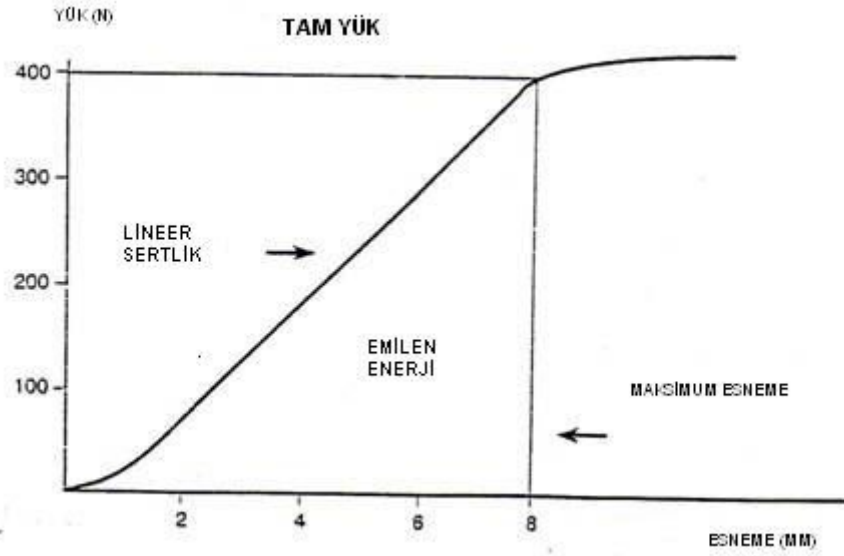
Ön çapraz bağın sinirleri, popliteal fossadan geçen N.tibialis'in terminal dallarıdır. Sinir lifleri posterior kapsülü penetre ederek bağı çevreleyen sinovya ve bağ etrafındaki damarlar ile beraber seyrederek (2,15,142).

Ön çapraz bağın nöral anatomisinin histolojik incelemelerinde Golgi tendon organı, Ruffini ve Pacinian korpuskülleri ile serbest sinir lifleri saptanmıştır.(Resim 4)(21,142). Pacinian korpuskülleri bağın pozisyon değişikliklerine çabuk uyum gösterirken, Golgi organı ve Ruffini korpuskülleri yavaş uyum gösterirler. Bu üç tip mekanosensörler sayesinde bağın ve dizin hareket, pozisyon ve hızlanma derin duygusunu sağlar (3).

Ağrı iletiminde görevli serbest sinir uçlarının çok az miktarda bulunması ön çapraz bağın yaralanması esnasında hastaların ağrıdan çok “kopma sesi” (popping sign) duymaması ve hemartroz geliştikten sonra ancak eklem distansiyonuna bağlı şiddetli ağrı duyulmasını açıklamaktadır. Kennedy ve arkadaşlarınınca gösterilen paravasküler nöral elemanların vazomotor kontrolde rol oynadıkları düşünülmektedir (95).

### **Ön Çapraz Bağ Biyomekaniği**

Dokuların strüktürel yapısı kendilerine uygulanan kuvvet ve bu kuvvetin dokuda yarattığı deformasyonun miktarı ile ilişkilidir(20,21,22,23). Ön çapraz bağın Femur ve Tibia arasındaki Yüklenme - Esneme eğrisi Şekil 6' de verilmiştir



Şekil 6: Yüklenme - Esneme Eğrisi

Şekil 6’de görüldüğü gibi eğri iki bölgeye ayrılmaktadır.

Düşük ve yüksek sertlik bölgelerin içinde bulunur. Başlangıç düşük sertlik bölgesinde küçük yüklenmeler dokunun uzamasına neden olmaktadır. Daha fazla uzama için yüksek sertlik bölgesinde görüldüğü gibi daha fazla yüklenmelere ihtiyaç vardır. Fakat bu bölgede eğri lineer olmaya başlar ve lineer sertlik bölgesine gelinir. Bu iki bölge arasında eğrinin birden dik hale gelişinin sebebi kollajen liflerin kıvrılma düzenine bağlanabilir. Kollajen fibrilleri, kıvrık halden tekrar düz hale geçebilmeleri için küçük yüklenmeler gerekir. Birken düz hale geldikten sonra ise tekrar uzamalar için daha fazla kuvvet gerekir. Fibril demetleri arasındaki farklı kıvrılma ve uzamalar nedeniyle, ligamentin içindeki her grup farklı boylarda olacaktır. Örneğin pasif eklem hareketi sırasında lifler gevşek olduğu halde progresif olarak artan bir dirençle tibial yerdeğiştirmeye karşı koyarlar (8,14,16,36).

### Ön Çapraz Bağ’ın Kinematığı

Diz eklemının hareketleri 3 eksenli koordinatif bir sistemle tanımlanabilir. Yerdeğiştirme ve rotasyon hareketleri her üç aks ile ilişkilidir.

Diz eklemında 3 planda yerdeğiştirme vardır (3,23).

1 - Anterior-posterior

2 - Medial-lateral

3 - Süperior-inferior.

Diz ekleminde 3 tip rotasyon vardır.

1 -Fleksiyon-Ekstansiyon

2 -Varus-Valgus

3 -İnternal-eksternal.

Diz hareketleri sırasında yerdeğiştirme ve rotasyon primer olarak sagittal planda meydana gelip diğer planlardaki zorunlu yerdeğiştirme ve rotasyonlarla eşlenir. Ön çapraz bağ anterior tibial yerdeğiştirme primer kısıtlayıcıdır. Maksimum anterior tibial translasyon diz 30° fleksiyondayken meydana gelir ve ortalama 5–8 mm dir. Anterior-posterior yerdeğiştirme tibia’da rotasyonla birlikteyken %30 kadar artar (63). Ön çapraz bağın deneysel olarak çıkarılmasından sonra tüm fleksiyon arkı boyunca artmış bir laksite gözlenir. Fakat yine de maksimum anterior tibial translasyon 20–45° fleksiyondayken olur (23,42,63).

Anterior tibial öne yerdeğiştirme engelleyen birçok sekonder kısıtlayıcı da vardır. Ön Çapraz bağ yetmezliği olan dizlerde medial ekstra artiküler yapılar (medial kollateral bağ ve posteriomedial kapsül) ve medial menisküs, tüm fleksiyon arkında anterior yerdeğiştirmeye karşı koyar. Lateral kollateral ligaman ve posterolateral yapılar diz ekstansiyondayken tibial yerdeğiştirmeyi engeller. İliotibial band ve midlateral kapsül 15–90°’lik hareket arklarında kısıtlayıcıdır. Ön çapraz bağ’ın sağlam olduğu durumlarda bu yapılardan hiçbirisi anterior translasyonu primer olarak engelleyici değildir (42,63,92).

### **Ön Çapraz Bağ’ın Sensoriyal Fonksiyonu**

Ön çapraz bağ yapısında 4 tip sinir reseptörün varlığı tarif edilmiştir. Bunlar hem mekanik alıcı hem de ağrıyı iletici özelliktedir (2,9).

**Tip 1:** Sinir sonlanmaları subkutan dokudaki Ruffini sinir sonlanmalarını andıran yapı da globüler kor püsküler şeklindedir.

**Tip 2:** Sinir sonlanmaları, konikal korpusküller şeklinde olup Puccini cisimciklerine benzer

**Tip 3:** Sinir sonlanmaları, fusiform şekildedir ve tüm ön çapraz bağı çevreler.

**Tip 4:** Sonlanmalar non korpüskuler şekilde olup miyelinsiz sinirlikleri şeklindedir. Bunlar ciltteki serbest sinir sonlanmalarını andırırlar. İnsan ön çapraz bağının % 1'inin nöral elemanlar tarafından oluşturulduğu bildirilmiştir.

Ön çapraz bağ'ın yapısındaki bu duyu reseptörlerin varlığı Derin duyu fonksiyonlarının da olduğuna dikkat çeker. Ön çapraz bağ reseptörleri dizin hareket arki boyunca pozisyonuna ait bilgileri algılayıp santral sinir sistemine aktarmaktadırlar (3).

Ön çapraz bağ yetmezliği olan hastaların ilgili ekstremitesinde dizin hareketlerine karşı cevap olarak gelişen kas cevabının geciktiği tespit edilmiştir. Ön Çapraz bağ lezyonlu dizlerde verilen kas cevabında gecikme, aktivite düzeyini ve fonksiyonel performansı düşürmektedir. Aynı zamanda anterior tibial yerdeğiştirme artırmaktadır (6,95).

Ön çapraz bağ proprioseptif fonksiyonun bu derece önemli olduğunun anlaşılması üzerine dikkatler ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu yapılan hastalardan greftin bu fonksiyonu yeniden kazanıp kazanmadığına yönelmiştir. Hamstring tendonlarıyla rekonstrüksiyon yapılan dizlere elektrik stimülasyon verilerek greftte oluşan somatosensoryal uyarılmış potansiyellerin (SEP) kaydedilmesiyle yapılan bir çalışmada; greft de duyul nöronların dejenere olduğu ve SEP yanıtının elde edildiği görülmüştür. Ancak bunların normal dizdeki ön çapraz bağın verdiği SEP yanıtından daha düşük amplitüdü olduğu saptanmıştır (3).

### **Klinik Değerlendirilmesi**

Diz biyomekaniği gereğince diz ekleminde yalnızca bir bağın yaralanması imkansızdır. Dizde eğer tek bir bağın yaralanmasından bahsediliyorsa diğer bağ veya bağların iyileşmiş olduğu anlamına gelir (2). Bu noktadan hareketle, ön çapraz bağ lezyonlarını değerlendirmek ve klinik yaklaşımda bulunabilmek için dizde diğer bağ lezyonlarını tanımak ve değerlendirmek önemlidir.

Diz eklemının stabilitesi 3 anatomik sisteme dayanır.

**Pasif sistem:** Femur, tibia ve patella arasındaki ligamentler ve kapsüller yapılardan oluşur.

**Aktif sistem:** Diz eklemine etki eden kaslardan oluşur. Kasların koordineli bir şekilde kasılmaları santral sinir sistemi tarafından sağlanır. Kas kontraksiyonları, diz eklemını stabilize ettikleri gibi diz bağlarını da yaralanmalara karşı korurlar. Dize gelen direkt travmalarda, ani dönme veya burkulma gibi hareketlerde, karşı yönde

oluşan kas kontraksiyonu diz ekleminin bu kuvvetler karşısında aşırı yerdeğiştirilmesi engeller. Yakın zaman içinde sakatlanma geçirmiş, kas gücü seviyesi düşük olan sporcularda tekrarlayan bir travma sakatlığa neden olur. Ekstremitte yaralanmalarından sonra rehabilitasyonun ne kadar önemli olduğunu göstergesidir. Nöromuskuler koordinasyon diz ekleminde stabilite için anahtar faktördür (1,17).

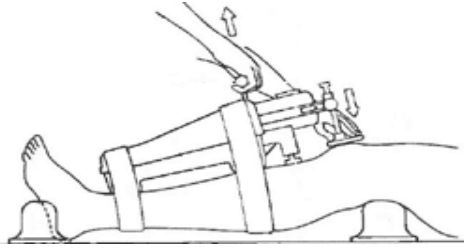
### **Dizde Bağ Yaralanmalarının Mekanizması**

Yaralanma mekanizmasında dizin yaralanma anındaki pozisyonu önemlidir. Dizin yaralanma anındaki pozisyonu bilinirse etki eden kuvvetin yönüne göre hangi bağların hasar göreceği tahmin edilebilir (1,6,18,23). Ancak hastalardan yaralanma anında dizin pozisyonu ve etki eden kuvvetin yönü hakkında bilgi almak çoğu zaman zordur, küçük detaylar önemli tanısal değer taşıyabilirler. Örneğin: Ön çapraz bağ yırtıkları doğrudan darbe olmadan yaralanmalar sonucu oluşur. Sabit bacak üzerinde ani dışa ve içe dönüşler gibi, yaralanma anında dizde çoğunlukla bir ses hissedilir. Buna 'pop sign' denir. Tablo 1 dizde bağ yaralanmalarının en sık rastlanan mekanizmalarını göstermektedir. Tabloda tarif edilen tüm yaralayıcı kuvvetlerde Femur sabitken tibia'nın hareketi söz konusudur (1,3).

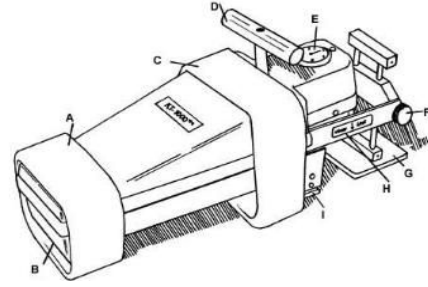
### **Fonksiyonel Kapasitenin Değerlendirilmesi:**

Tedavi edilen diz bağ yaralanmalarında cerrahın yaralanma öncesi, sonrası ve tedaviden sonraki hastanın fonksiyonel durumunu bilmesi tedavi planlaması için önemlidir.1980' den sonra diz bağlarını objektif ve sübjektif olarak değerlendirmek amacıyla birçok test ve değerlendirme skalaları yayınlanmaya başlandı.

Objektif değerlendirme yöntemleri dizdeki anterior ve posterior yerdeğiştirmesi kantitatif olarak ölçülmesine dayanmaktadır. Objektif değerlendirme yöntemleri tedavisi planlanan dizin, normal popülasyonla ve aynı kişinin sağlam dizi ile karşılaştırma imkanı sağlamaktadır. Bağ yetersizliği olan hastalarda tedavi sonuçlarını daha objektif değerlendirmek için birçok cihaz üretilmiştir. Çapraz bağ yetersizliği olan hastalarda dizin anteroposterior plandaki deplasmanı KT-1000 artrometresiyle ölçülerek objektif değerler elde edilebilir (Şekil 7).



Şekil 7: KT -1000 artrometresi



Bu yöntemde dize uygulanan sabit bir kuvvet ile tibia da oluşan anterior yerdeğiştirme miktarı ölçülebilir. Yapılan çalışmalarda değişen değerler olmakla birlikte insanların %97'sinde iki taraf arasında 3 mm ve üzerinde fark bulunması ön çapraz bağ yırtığı açısından anlamlı olduğu saptanmıştır(1). KT-1000 artrometresiyle yapılan ölçümler kişiden kişiye çıkaracağı yanlış pozitif değerlendirmeyi de ortadan kaldırmıştır. Buna karşılık KT 1000 artrometresi rotasyonel diz instabilitelerinde kullanılabilinecek bir test değildir (1,6).

KT -1000 testinin bu avantaj ve dezavantajlarının ortaya çıkmasından sonra araştırmacılar hastanın fonksiyonları ve klinik bulgular arasında korelasyon kurmaya yönelmişler ve böylece puanlamaya dayalı birçok skala ortaya çıkmıştır. Bunlardan hiçbirisi genel kabul görmemesine rağmen günümüzde Lysholm skalası ve IKDC (International Knee Documentation Committee) değerleri yayınlarda bir değerlendirme kriteri olarak sıklıkla kullanılmaktadır. Bu değerlendirme sistemleri tezin sonunda verilmiştir.

Lysholm skorlama sistemi, hastanın günlük ve sportif aktiviteleri sırasındaki semptomlarını tamamen subjektif olarak 100 üzerinden değerlendirilmesiyle elde edilmektedir. Bu testin dezavantajı objektif kriterler içermeyişidir(1). IKDC standart bir skorlama sisteminin olmayışı nedeniyle 1987 yılında geliştirilmiş bir sistemdir. Ancak bu değerlendirme sistemine göre sonucu özellikle ilk 4 kriter belirlemektedir. Diğer kriterlerin sonuca etkisi eşit oranda olmamaktadır (1,3).

### **Akut Bağ Yaralanmalı Hastaya Genel Yaklaşım:**

Bağ yaralanmalı hastaya genel yaklaşım tüm muayenelerde olduğu gibi anamnezle başlar. Uygun bir anamnezle bağ yaralanmasına neden olan kuvvetin büyüklüğü ve yönü saptanabilir (1).

Dize gelen yaralayıcı kuvvet yüksek enerjili bir trafik kazasından temas olmayan bir spor yaralanmasına kadar değişebilir. Yaralayıcı kuvvet dize trafik kazasında ve iş kazalarında olduğu gibi direkt olarak gelebileceği gibi rotasyonel kuvvetler gibi indirekt olarak da gelebilir.

Bazı yaralanmalar ise direkt ve indirekt kuvvetlerin birlikte etki etmesiyle oluşur. Örneğin bir futbolcuda, sabit ayak üzerinde rotasyonla oluşan indirekt yaralayıcı kuvvete bir tekme gibi direkt kuvvetler eklenebilir. Anamnezde, kuvvetin büyüklüğünün, etki ettiği sırada ekstremitenin duruş şeklinin, kuvvetin yönünün saptanması yaralanmanın hangi yapılarda olabileceği konusunda hekimi yönlendirir (2,18,).

Politravmatize hastalarda özellikle de uzun kemik fraktürleri olduğunda, bağ yaralanmasının kolaylıkla atlanabileceği akılda tutulmalıdır. İzole diz yaralanmalarında akut hemartroz varlığı önemli bir intraartiküler yaralanma göstergesidir. Akut hemartrozlu hastaların %75-80'inde ön çapraz bağ yırtığı saptanmıştır (3,4,10). Hemartrozun diğer nedenleri menisküs yırtıkları osteokondral lezyonlar ve patella çıkıklarıdır. Fakat hemartroz sadece bir belirti olup tanı değildir. Hemartroz varlığında sistematik bir yaklaşımla anamnez, dikkatli bir fizik muayene ve radyolojik değerlendirmeyle tanıya varılır.

Klinik değerlendirmede ilk aşama, hastanın mümkün olduğunca rahatlatılması ve muayene korkusunun yenilmesidir. Mevcut ağrıdan dolayı hasta, uygun bir fizik muayene yapılmasına izin vermeyebilir. Bu durumda muayene genel anestezi altında yapılabilir (4).

Tek taraflı yaralanmalarda muayeneye sağlam dizden başlanmalıdır. Sağlam dizde hareket açıklığı ve önceden var olabilecek instabilite saptanmalı gerekirse yaralanan dizle kıyaslanmalıdır. Daha sonra lezyonun olduğu dize geçilmeli ve muayeneye inspeksiyonla başlanmalıdır. İnspeksiyon sonrası yüzeysel yapılar tek tek palpe edilmelidir.

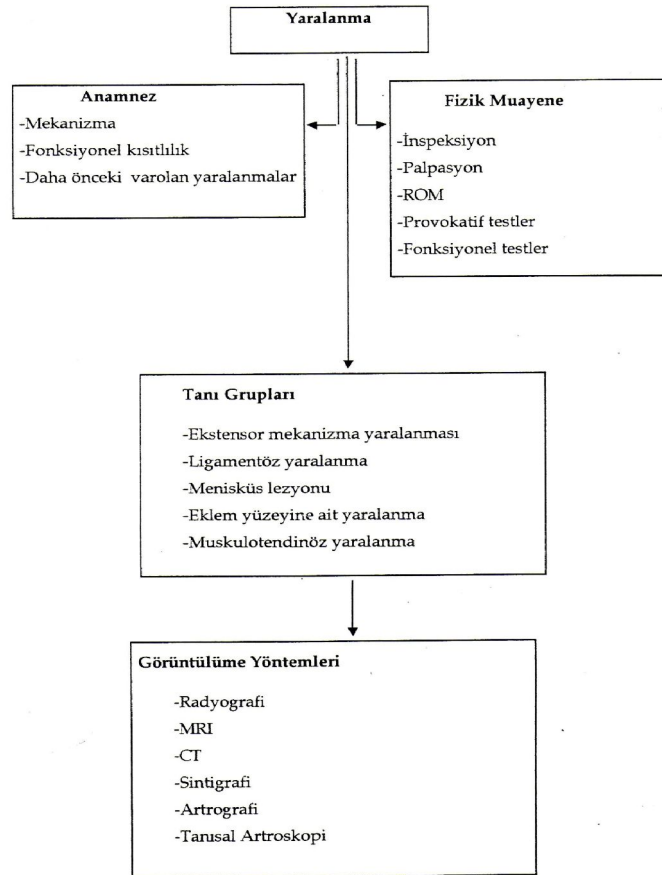
Ligamentler başlangıç noktasından bitiş noktasına kadar tek tek palpe edilmelidir. Bundan sonra sıra hareket muayenesine gelir. Önce aktif sonra pasif hareket arkı değerlendirilir. Aktif ve pasif hareket arkları arasındaki fark kaydedilir. Bu fark genellikle ağrıya sekonder olarak gelişmekle birlikte ekstansor mekanizma hasarına da bağlı olabilir (1).

Pasif hareket kısıtlılığı eklem içi hasar sonucu olabileceği gibi hemartrozun tetiklediği refleks kas spazmının da sonucu olabilir. Hemartroza bağlı bu kısıtlılık diz bağlarının uygun muayene edilmesini engelleyebilir. Böyle durumlarda hemartrozun aspirasyonu ve eklem içine yapılacak olan 10–15 ml lik lokal anestetik ile gevşeme ve analjezi sağlanır. Böylece efektif bir bağ muayenesi daha rahat yapılabilir (1,3,4).

Fizik muayene tamamlandıktan sonra uygun görüntüleme yöntemleriyle şüphelenilen tanı desteklenir. Ancak tüm bunlara rağmen özellikle izole ön çapraz bağ yaralanmalarında tanı halen kesinleşmemiş olabilir. Böyle durumlarda genel anestezi altında muayene veya tanısız artroskopi yapmak gerekebilir (1,3).

Akut bağ yaralanmalı hastaya genel yaklaşım Tablo 2' te özetlenmiştir

Tablo 2: Akut bağ yaralanmalı hastaya genel yaklaşım





## **Ön Çapraz Bağ Yaralanma Sıklığı**

Spor yaralanması sonucu gelişen akut travmatik hemartrozda parsiyel veya total ön çapraz bağ yırtığı riski %70 oranındadır (25). Çoğunlukla 20–30 yaşlar arasında zirve yapar. Ön çapraz bağ, arka çapraz bağdan 9 kat daha sık yaralanır. Ülkemizde ön çapraz bağ yırtığının en sık sebebi futboldur. Son çalışmalar ön çapraz bağ yaralanma riskinin interkondiler çentik genişliği daha küçük olanlarda yüksek olduğunu göstermektedir(1). Souryel ve Freeman temassız ön çapraz bağ yaralanması olan sporcuların istatistiksel olarak, interkondiler çentiklerinde anlamlı bir daralmanın olduğunu göstermişlerdir (6).

Gene Souryel ve arkadaşları bilateral ön çapraz bağ yaralanması olan hastaların interkondiler çentik genişlik indeksini, normal dizler ve akut tek taraflı ön çapraz bağ yaralanması olan dizlerle karşılaştırdılar. Bilateral grubun çentik genişlik indeksinin, diğer iki gruba oranla istatistiksel olarak anlamlı ölçü dede dar olduğunu buldular. Bu konuda yapılan tüm çalışmalarda çentik genişliği ve çentiğin şeklinin, ön çapraz bağ yırtığına sebep olan başlıca etken olmadığı gözlemlendi. Çünkü dar interkondiler çentiğe sahip olanların, doğal olarak daha küçük ön çapraz bağları vardır. Bu durumda ön çapraz bağ yırtık oranı bağın ebadıyla orantılı olmaktadır (1,3,85).

Ön çapraz bağ yaralanmasında bir diğer risk faktörü de spor yapılan zemin yüzeyin yüksek sürtünme katsayısına sahip olmasıdır. Ayrıca sahanın kuru kalmasına sebep olan, yüksek su buharlaşması ve düşük yağış miktarı, gibi hava şartlarında yaralanmayla ilişkisinin olduğu görülmüştür (2,3).

### **ÖÇB Yaralanmalarında Fizik Muayene Bulguları:**

Ön çapraz bağ lezyonu olan hastaların anamnezinde daha önce bahsedildiği gibi, travmaya neden olan kuvvetin şekli, yönü, büyüklüğü direkt veya indirekt oluşu, ekstremitenin travma anındaki durumu, dikkatli bir şekilde sorgulanmalıdır. Hastalar çoğunlukla travma anında kopma hissi algılar.

Ön çapraz bağ yaralanması olan hastalar akut dönemde çoğunlukla hemartrozla başvurur. Ancak kronik ön çapraz bağ yetmezliği olan hastalarda da instabiliteye bağlı akut ataklar olabilir. Bunların akut lezyonlardan farkı hemartroz ve şiddetli ağrının olmayışıdır.

## Fizik Muayene Bulguları:

**Lachman testi:** Ön çapraz bağ yırtığını gösteren en hassas testtir. Özellikle akut dönemde daha hassas ve belirgindir (18,123). Diz 15–30 derece fleksiyonda iken bakılır. Femur bir elle, tibia sağ taraf için bakılıyorsa sağ, sol taraf için bakılıyorsa sol elle kavranır. Femur nötral pozisyonda tutulurken tibia diğer elle öne doğru çekilir (Şekil 8)

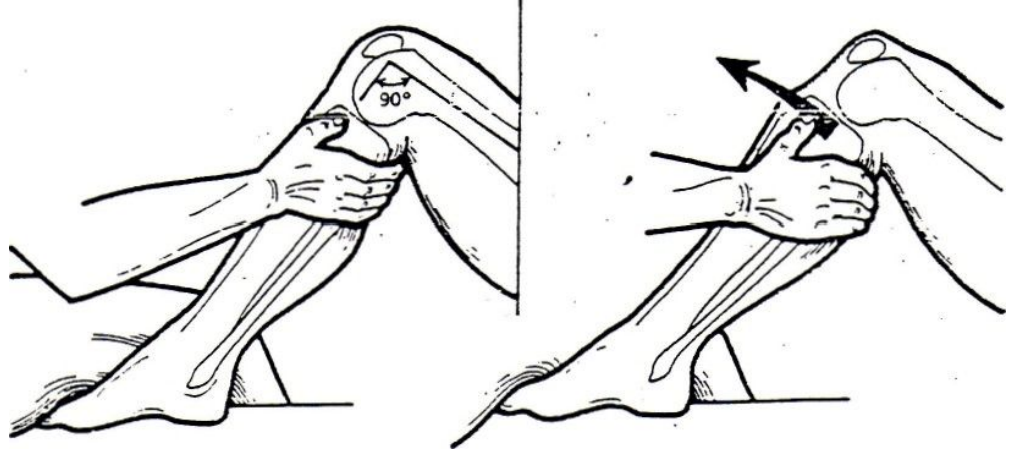


Şekil 8: Lachman testi

Ön çapraz bağı sağlam olduğu durumlarda tibia öne yerdeğiştirme meydana gelmez veya öne yerdeğiştirme olsa bile son noktası belirgin ve serttir. Ön çapraz yaralanmalarında tibia'da meydana gelen anterior yerdeğiştirme (+) den 3 (+) e kadar derecelendirilir.

**Öne Çekmece Testi:** Hasta supin pozisyonda yatarken kalça 45° fleksiyona diz 90° fleksiyona alınarak bakılır. Ayak nötral rotasyonda olmalıdır. Aksi takdirde rotasyonel instabilite ile karıştırılabilir (3).

Bu test sırasında hasta mümkün olduğunca gevşemeli, test öncesi hamstring kasları palpe edilerek hastanın relaksasyonu kontrol edilmelidir. Bu pozisyonda hastanın ayağının üzerine oturularak tibia stabilize edilir ve her iki elle medial ve lateral tibia platosu kavranır. Öne doğru ani bir kuvvet uygulanarak tibia öne yerdeğiştirme değerlendirilir ( Şekil 9).

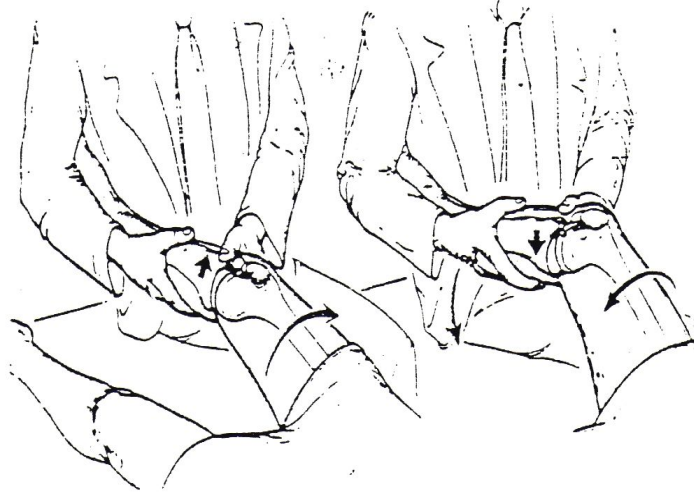


Şekil 9: Öne çekmece testi

Tüm testlerde olduğu gibi iki taraf karşılaştırılarak bakılmalıdır. Öne çekmece testindeki anterior tibial yer değiştirme 0–5 mm arasındaysa test 1 pozitif, 5–10 mm arasında 2 pozitif, 10 mm üzerindeki öneyerdeğiştirme test 3 pozitifdir.

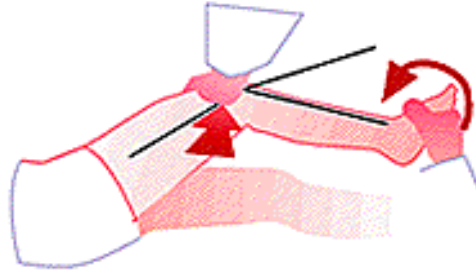
Bazen Lachman ve öne çekmece testleri birbirleriyle korelasyon göstermeyebilir. Bu durumu genellikle ön çapraz bağ'ın anteromedial ve posterolateral bantların farklı hasar görmesiyle oluşur (1,3). Lachman testi negatifken öne çekmece testinin pozitif olması, önçapraz bağın anteromedial bandının yırtıldığıının posterolateral bandının ise sağlam olduğunun bir göstergesidir

**Fleksiyon- Rotasyon Çekmece Testi:** Noyes tarafından tarif edilmiştir. Tibia platoları her iki elle kavrandıktan sonra öne çekmece uygulanırken dize aynı anda fleksiyon ve ekstansiyon uygulanır. Ekstansiyon sırasında femur kondilleri eksternal rotasyona giderken tibia öne yer değiştirir olur. Diz fleksiyona alındığında ise femur kondilleri içe rotasyon yaparken tibia tekrar redükte olur (Şekil10). Anterolateral rotator instabiliteyi göstermede diğer testlerden daha hassastır (3).



Şekil 10: Fleksiyon rotasyon çekmece testi

**Pivot Shift testi:** Bacak iç rotasyonda tutulurken dize valgus kuvveti uygulanır. Bu sırada diz fleksiyonda olduğunda lateral tibia platosu sublukse olur. 20–40 derece fleksiyonda ise iliotalibial band tarafından tekrar redükte edilir.(Şekil 11) (1,15,93).

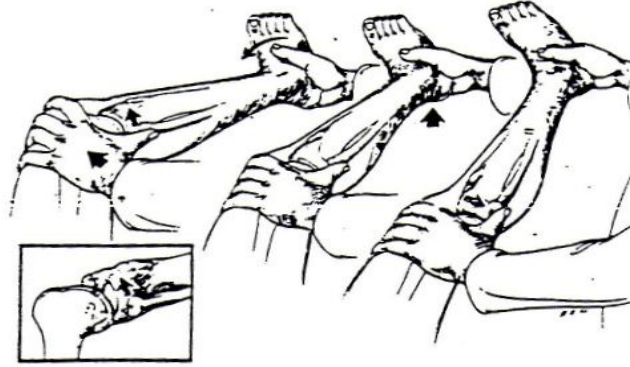


Şekil 11: Pivot shift testi



Şekil 5: Pivot shift testi

**Jerk testi:** Pivot Shift testinin başka bir modifikasyonudur. Bacak yine iç rotasyonda iken diğer elle lateral tibia platosu başparmak ile hissedilir. Teste diz fleksiyonda başlanır. Fleksiyonda lateral plato yerindeyken diz yavaş yavaş ekstansiyona getirilir ve bu sırada oluşan subluksasyonu başparmak ile hissedilir (Şekil12) (3).



Şekil 12: Jerk testi

Pivot shift testi ve bunun modifikasyonları iliotibial bandın lateral tibia platosunu fleksiyonda redüksiyonuna dayanan testlerdir. Eğer dizdeki yaralanma sırasında iliotibial bantta hasar görmüşse ön çapraz bağ yırtık olsa bile Pivot testleri negatif alınabilir (2,3). Pivot shift testlerinde lateral tibial platonun redüksiyonunun oluşturduğu ses "klank sesi" olarak tarif edilir ve muayeneyi yapan cerrah tarafından hissedilir. Ancak bu tip bir klank sesi diskoid lateral menisküs dış menisküs yırtığı ve Patellofemoral problemlerde de alınabilir. Fakat hiçbirinde tibial platonun subluksasyonu söz konusu değildir (6,95 ).

### **Ön Çapraz Bağ Lezyonlarında Görüntülüne:**

Radyografilerde ön çapraz bağ lezyonu olan hastalarda akut dönemde osteokondral kırıklar, tibial eminensia'nın avulsiyon fraktürleri ve lateral tibial platonun avulsiyon kırığı(Segond kırığı) gibi bulgular saptanabilir.

Kronik ön çapraz bağ lezyonuna bağlı instabilitesi olan hastalarda Franklin tarafından tarif edilen radyolojik tetkikle tibianın anterior yerdeğiştirme ortaya konabilir (3). Buna göre hasta röntgen çekilirken kronik ön çapraz bağ yetmezliği

olan dizinin üzerinde, dizi tam ekstansiyonda olacak şekilde ve diğer bacağı kaldırarak durur. Bu pozisyonda femur kondilleri superpoze olacak şekilde tam lateral grafi çekilir. Normalde her iki tibia platosunda paralel çizilen çizgilerle tibiyanın en arka noktasında çıkılan dikme femur kondillerini kesmez veya tanjansiyel geçer

Kronik ön çapraz bağ yetmezliği olan hastalarda bu çizgi femur kondillerini keser. Öne yerdeğiştirme derecesine bağlı olarak da daha da öne kayabilir (2).

### **Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG) :**

Ön çapraz bağ lezyonunu değerlendirmede hem akut hem kronik dönemde en hassas yöntemdir. MR görüntüleme ile ön çapraz bağdaki parsiyel yırtıklar da değerlendirilebilir(Tablo 2)(10,26). Dizin Manyetik Rezonans görüntülerinde rutin olarak T1 ve T2 sekansları kullanılır. Özellikle T2 kesitler akut ön çapraz bağ lezyonlarını ortaya koymada hassastır (10,26).

Ön Çapraz bağ'ın bütünlüğü anteriordan posteriora ve lateralden mediale uzandığı için tek bir MR kesiti ile değerlendirilemez. Normal ön çapraz bağ, MR ile incelemesinde koyu ve düşük sinyal instansitesi veren bir yapıdır. Yırtılması durumunda yüksek sinyal instansitesi verir.

Tablo3: Akut ve kronik ön çapraz bağ yırtıklarında MRG bulguları

AKUT KOMPLET KOPMA
1. T2 kesitlerde artmış sinyal instansitesi ile birlikte devamlılığında bozulma 2. Tibial yapışma yerine doğru bağda düzleşme veya horizontal hale gelme (yüksek sinyal instansitesiyle birlikte) 3. Bağın dalgalı veya eğimli uzanım göstermesi 4. Sağlam arka çapraz bağ önünde akut angulasyon yapması
AKUT INKOMPLETKOPMA
T2 kesitlerde artmış sinyal instansitesi ve bağda kalınlaşma
KRONİK KOMPLET KOPMA
1. Sadece T1 kesitlerde artmış sinyal instansitesi T2 kesitler normal 2. Bağda düzensizlik ve atrofi

## **ÖÇB yırtıklarının doğal seyri ve osteoartroz gelişimi:**

Ön çapraz bağın iyileşme kapasitesi mevcut kanlanma yapısı ve fonksiyonu nedeniyle düşüktür. Ön çapraz bağ lezyonları tedavi edilmediği takdirde 8 farklı şekilde seyir gösterir. Bu sınıflandırma Gather tarafından tarif edilmiştir ( 1,27,28).

**Sınıf A:** Ön çapraz bağ güdükleri düzensiz uçlu saçaklanmalar şeklinde kalır.

**Sınıf B:** Ön çapraz bağ intrasinovyal yırtık olarak kalır.

**Sınıf C:** Kemik avülsiyonuyla birlikte dir.

**Sınıf D:** Kopan ön çapraz bağ güdükleri retrakte olur.

**Sınıf E:** Ön çapraz bağ güdüklerinden birisi arka çapraz bağa yapışır.

**Sınıf F:** Ön çapraz bağ güdükleri atrofiye olarak tamamen rezorbe olur.

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

**Sınıf H:** Bu tiplerden 2' si bir arada olur.

Bunlardan en sık görüleni Sınıf E' dir. En az sınıf G görülür.

## **İnstabilite**

Dizin sabitliğinin bozulmasıdır. ACL yırtığının temel sonucu budur. Kişiler ayak yerde iken gövdenin dönmesini gerektiren hareket ve sporlarda dizde anormal bir dönme-boşalma olur. Bunun 2 nedeni vardır;

1.Mekanik nedenler: ACL' nin iki kemiği birbirine tesbit fonksiyonun kaybolmasına bağlıdır.

2. Proprioception: ACL üzerinde dizin 3 boyutlu pozisyonunu algılayıcı durum alıcıları (pozisyon reseptörleri) vardır. Bu alıcılar bağ gerildiğinde omurilik ve beyne sinyal göndererek adalelerin kasılmasına ve zorlanmanın dengelenmesini sağlar. ACL yırtıldığında bu alıcılar kaybolarak diz pozisyonunun beyin tarafından algılanmasında ve gerekli adele cevabının verilmesinde zafiyete neden olur. Bu da dizin daha kolay dönmesine neden olur.

Dizdeki instabilite 2 şekilde anlaşılır.

1-Dizin herhangi bir aktivite sırasında dönmesi

2- Pozitif pivot shift testi: Bir muayene testidir. Bu testin pozitifliği dizin instabil olduğunu kanıtlar. Fakat dizin ağırlı olduğu ve hastanın muayene sırasında kendini

kasması durumunda yanıltıcı olabilir. Bu durumlarda genel anestezi altında muayene gerekebilir. Bu tür bir instabilite genellikle kendiliğinden veya fizik tedavi ile tam düzelmez. Fizik tedavi instabilite seviyesini azaltır fakat asıl fayda derin duyu çalışmaları ile dizin daha iyi korunmasını sağlamaktır.

3- Subklinik instabilite; Bu durumda dizde dönme ve muayene bulgusu yoktur fakat dizde belirgin bulgu vermeyen ve tam hissedilemeyen küçük dönmeler ve öğütme hareketi vardır. Kişiler dizin tam normale dönmediğini ve hep bir sorun olduğunu hisseder fakat adlandıramazlar. Zaman içinde instabiliteye bağlı problemler gelişir. Bu durumda fizik tedavi ve egzersiz iyi sonuç vermektedir.

### **İnstabilite sonucunda gelişen problemler**

1. Aktivitelerde kısıtlanma ve yaşam standartının düşmesi; Dizi instabil olan kişiler sportif aktivitelerde ve yoğun tempolu bir yaşamda sorun yaşadıklarından daha sedanter bir yaşam sürmek zorunda kalırlar. Özellikle yaşantısında sporun önemli bir yer tuttuğu kişilerde belirgin bir mutsuzluk kaynağıdır. Ayrıca aktivitelerin düşmesine bağlı kilo alma, yüksek kolesterol gibi kardiyolojik risk faktörlerinde artış olur.

2. Dizde ek erken patolojilerin gelişmesi; Özellikle iç menisküs yırtıkları ve kıkırdak zedelenmeleri sıklıkla gelişir. İlk 5 yılda ağrı nedenleri genellikle bu ek patolojilere bağlıdır.

3. Osteoartrit; İnstabil dizlerin tamamında diğer tarafa göre erken osteoartrit gelişir. Kireçlenme bulgularının 10 yılda gelişme oranı % 80'leri bulmaktadır.

### **ACL yırtığına eşlik edebilen patolojiler:**

1. Dış menisküs yırtığı- Genellikle ACL yırtığı oluşturan travma ile oluşur. Geç dönem dış menisküs yırtıkları daha nadirdir. 2. İç menisküs yırtıkları - ACL yırtığı oluşturan travmayla birlikte az sıklıkta oluşur. Daha sık olarak ACL yırtığına bağlı instabiliteye bağlı geç dönemde oluşurlar. 5 yılda % 80'lere varan oranlarda instabiliteye bağlı yırtık geliştiği gösterilmiştir. 3. Kıkırdak lezyonlar - ACL yırtığı oluşturan travmayla birlikte az sıklıkta oluşur. Daha sık olarak ACL yırtığına bağlı instabiliteye bağlı geç dönemde oluşurlar. 4. Diğer bağ lezyonları - Genellikle ACL yırtığı oluşturan travma ile oluşur. Nadir vakalarda uzun süreli instabiliteye bağlı iç yan bağ uzaması olabilir (1,14,17,25).

## **ÖN ÇAPRAZ BAĞ YARALANM ALARINDA TEDAVİ**



Ön çapraz bağ lezyonu tedavisindeki temel amaç; dizin statik ve dinamik stabilitesini sağlamak ve mümkün olduğunca tama yakın diz biyomekaniğini elde etmektir. Ön çapraz bağ yaralanmasında tedavinin cerrahi veya konservatif olacağına karar vermede, hastada sadece semptomatik instabilite bulgularının varlığının olması yeterli değildir (1,14,17,25).

### **Tedavi Şekli Belirlenmesinde Etkili Faktörler:**

Ön çapraz bağ yırtıklarında tedavi şeklini belirlerken göz önünde bulundurulacak diğer faktörler şunlardır.

#### **YAŞ**

##### **Adolesan Dönem:**

Açık olan büyüme plağının hasarı ve buna bağlı olarak alt ekstremitte boy ve dizilim sorunları riski nedeniyle cerrahi tedaviden kaygı duyulduğu bir gruptur. Son zamanlardaki yönelim, bu olguların mümkün olduğunca cerrahi olarak stabilize etmeye yöneliktir.

##### **Genç ve aktif bireyler: Erken cerrahi tedavi en uygun tedavidir**

Orta yaş ve üzeri: burada, orta yaş ile kastedilen, kronolojik yaştan çok, bireyin fonksiyonel yaşı ve spora ayırdığı zamanı dikkate alan bir yaş kavramı olmalıdır. Bu yaş grubu hastaların konservatif tedaviden oldukça iyi yaralandıkları gösterilmiştir. Bunun nedeni kendilerine önerilen rehabilitasyon programına tam uymaları ve daha hafif aktiviteli sporları kabul etmeleridir. Ancak bu yaş grubun daha olsa yüksek aktiviteli spor yapma isteği olan hastalara cerrahi tedavi yapılmalıdır (2).

Buss ve ark. 30 yaş üstündeki sedanter bir yaşam biçimine sahip ve düşük aktiviteli hastaları 46 ay izlemiş, hastaların %42'sinde boşalma semptomlarını olmadığını, %22'sinde aralıklı olarak bulunduğunu belirlemişlerdir.

##### **Aktivite düzeyi**

Yaşa bağlı olmaksızın hastaların günlük yaşamlarındaki aktivite düzeyi göz önünde bulundurulmalıdır. Amatör düzeyde de olsa günümüzde birçok kişinin yüksek aktivite düzeyleri gerektiren yarışmalı sporlar yaptıkları bilinmektedir.

Semptomatik instabilite atakları ve bu ataklara bağılı olarak geliŒecek dejeneratif deęiŒiklikler, dŒŒk aktiviteli, spor yapmayan kiŒilerle aynı olmayacaktır.(1 )

### **YaŒam Tarzı**

Semptomatik instabilite bulguları olan hastalar sedanter bir yaŒam sŒrŒyorlarsa ya da yaralanma sonrası, iŒlerini ve yaŒam tarzlarını deęiŒtirmeye adapte olabiliyorlarsa tedavi konservatif olarak da yapılabilir. LiteratŒrde konservatif tedaviyle yeterli sonuçların alınabildiğine ve hatta sportif aktivitelere geri dŒnŒlebildięine dair alıŒmalar vardır.(38,41,43)

### **Yaralanmanın Œiddeti ve EŒlik eden yaralanmalar:**

**Kısmi yırtık:** Doğal olarak konservatif tedaviden daha fazla fayda gŒrŒrleri Johnson ve arkadaşlarına gŒre bağın %50'den fazlası korunmuŒsa ve eksen oyuncu-shift negatif ise konservatif tedaviye iyi bir adaydır

**Laksitenin/instabilitenin bŒyŒklŒęŒ:** Dizin sekonder stabilizatŒrleri kuvvetli olan ve muayene bulguları iyi olan hastaları konservatif tedaviden fayda gŒrme ihtimali yŒksekti(2).

## **KONSERVATİF TEDAVİ**

Konservatif tedavi endikasyonu verilen hastalarda bu tedavi, Œn apraz bağ yetersizliğinin akut veya kronik oluŒuna gŒre deęiŒir.

Œn apraz bağ yaralanmasının ilk 6 haftası çoğunlukla akut dŒnem olarak kabul edilir (1,17). Bu dŒnemde amaç dizdeki inflamasyonu azaltmak, patella mobilitesini sağlamak, diz eklemine yaralanma Œncesi hareket arkını tekrar elde etmek ve uygun kas kontrolŒnŒ sağlamaktır. Bunun için rehabilitasyon programındaki faz I egzersizleri ve soğuk uygulanır. Akut dŒnemdeki soğuk uygulama ağrıyı azalttığı gibi, ŒiŒlięi de giderir.

Œn apraz bağ yaralanmalarından sonra dizde oluŒan hemartrozun yok olması sırasında ağrı ve refleks kas spazmına bağlı olarak, hareket kısıtlılığı ve kuadriseps atrofisi hızla geliŒir (3). Bu yŒzden derhal izometrik kuadriseps ve hamstring germe egzersizlerine baŒlanır. Bu egzersizlerle iyi bir yŒrŒyŒŒ paterni, tam bir hareket açıklığı, iyi bir kuadriseps kas gŒcŒ, uygun bacak kontrolŒ sağlandıktan sonra faz II egzersizlere geçilir. Faz II egzersizleri kronik dŒnemdeki hastalara direkt olarak

başlanacak egzersizlerdir. Ön çapraz bağ yaralanmalarında kronik dönem 12 haftadan sonrası olarak kabul edilir (1). Bu dönemde egzersizler daha agresif yapılır. Germe egzersizlerine de geçilerek iyi bir hamstring-kuadriseps kas gücü elde edilmeye çalışılır. Kapalı ve açık zincir egzersizleri ile uygun kas gücü elde edildikten sonra ön çapraz bağın proprioseptif fonksiyonun yetersizliğinde dizde oluşan statik ve dinamik değişikliklere hastanın uyumu sağlanır. Bu dönem sonunda hasta hamstringlerini kullanarak instabilite ataklarını engelleyebilecek hale getirilir.

Ön çapraz bağ yaralanmalarında kesinlikle alçılı tespit veya diğer tür tespitler uygulanmamalıdır. Tespitler artrofibroze neden olur. Bunun yerine fonksiyonel bracerler kullanılmalıdır. Fonksiyonel bracerler dizdeki anormal hareketi engellememesine rağmen propriyosepsiyonu arttırarak ve özellikle sporcularda taktik uyarı sağlayarak yeni yaralanmalar oluşmasını engellemektedir (2,6).

## **CERRAHİ TEDAVİ**

Mevcut kriterlere dayalı olarak rekonstrüksiyon endikasyonu konan hastalarda cerrahinin ne zaman yapılacağına ve hangi greftin kullanılacağına karar vermek gerekir.

### **Cerrahi Tedavinin Zamanlaması, Endikasyonları, Amaçları**

Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonun en ideal zamanlamasına dair kesin bir görüş birliği olmamakla birlikte bu konuda yapılan çalışmalar, zamanlamadan daha önemli olan kriter dizin ameliyat öncesi durumudur (1,3,112,114,116).

Akut dönemde özellikle ilk 1 hafta içinde yapılan rekonstrüksiyonlar, dizde tam bir hareket açıklığı elde etmeyi zorlaştırdığı gibi, artrofibrozis riskini arttırır (6,95). Bununla birlikte yaralanma ile rekonstrüksiyon arası geçen zaman uzadıkça ortaya çıkacak instabilite atakları nedeniyle kıkırdak lezyonu ve menisküs yırtığı oluşma sıklığında artış olmaktadır (5,18). Rekonstrüksiyonun geç yapıldığı olguların büyük çoğunluğunda artroskopi sırasında ek patolojiler saptanmış ve bunların instabiliteye bağlı olarak oluştuğu gösterilmiştir.

Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu sırasında saptanan bu ek patolojilerin tedavisi hem ameliyat süresini uzatmakta, hem de agresif bir rehabilitasyon programının uygulanmasını engellemektedir. Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonun da en başarılı

sonuçlar 6–12 hafta arasında iyi bir bacak kontrolü ve hareket açıklığı sağlanmış dizlerde alınmaktadır (19,47).

Sonuç olarak; ön çapraz bağ rekonstrüksiyonun yaralanmadan ne kadar zaman sonra yapılacağı değil. Dizin rekonstrüksiyon öncesi durumu daha önemli olup, mümkün olduğu kadar kısa bir süre içinde yaralanan dizde tam bir hareket açıklığı ve kas gücü, minimal şişlik, iyi bir bacak kontrolü sağlanmaya çalışılmalı ve operasyon bu şartlar altında yapılmalıdır (1,3).

### **Cerrahi tedavi endikasyonlar;**

- Genç Hastalar
- Zorlayıcı Spor Yapan Ve Devam Etmek İsteyenler
- Yüksek Aktivasyon Gerektiren İşler
- Birlikte Menisküs Yırtıkları Olanlar
- Kombine Bağ Lezyonları
- Cerrahi endikasyon için hastanın yaptığı sporun tipi önemlidir
- Bir yıl içerisinde 50–200 saat arasında 1 ve 2 düzeyi deki spor yapanlar
- Enstrümanla yapılan ölçümlerde karşı tarafa göre
- 7 mm'den fazla öne kayanlarda

Cerrahi Tedavi yapmak lazım

### **Cerrahi Tedavide amaç;**

- Normal diz kinematikiğini ve stabiliteyi sağlamak
- Diz işlevsel kapasitesini artırmak
- Diğer anatomik yapıları korumak
- Yeni yaralanmaların önüne geçmek
- Yaralanma öncesi güç, hareket açıklığı yeniden kazandırmak (1).

### **Cerrahi Tedavi Zamanla**

- İlk üç hafta akut
- 4–12 haftalar arası subakut
- 13 haftadan sonra kronik dönem olarak tanımlanmıştır

Akut dönemde yapılan ÖÇB rekonstrüksiyonu sonrası ağrı ve sertlikėe (artrofibrozis) sebep olduğundan, yeterli hareket ve enflamasyon geçinceye kadar beklemek gerekir.

Akut dönemde reaktif bulguların yatışmasını sağlayacak konservatif önlemleri almanız gerekir.

**Cerrahi zamanlama için günümüzde geçerli olan şu koşulların beklemek yönündedir;**

- Normale yakın diz hareket açıklığı
- Diz şişlik ve hassasiyetin azalması
- Minimal efüzyon olabilir.

**Greft Seçimi;**

**İdeal bir greft şu koşulları sağlamalıdır;**

- Kolay elde edilebilmeli
- Çıkartılması hassasiyet, zayıflık ve işlev kaybına yol açmamalı
- Sağlam tespite izin vermeli
- Hızlı bağ dokusu oluşması ve iyileşme süresi olmalı
- Biyomekanik ve ultrastrüktürel özellikleri genç bir insanın ÖÇB'sine aynı kalitede olmalı.

Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonunda kullanılan başlıca greftler otogreftler, allogreftler ve sentetik greftlerdir. Bunlardan çoğunlukla otogreftler kullanılmasına rağmen hangi otogreftin kullanılacağı konusunda kesin bir görüş birliği yoktur.

## **ÖÇB Rekonstrüksiyonunda Kullanılan Greftler Otogreftler**

Bunlar Hamstring tendonları, patellar tendon ve santral kuadriceps tendonudur.

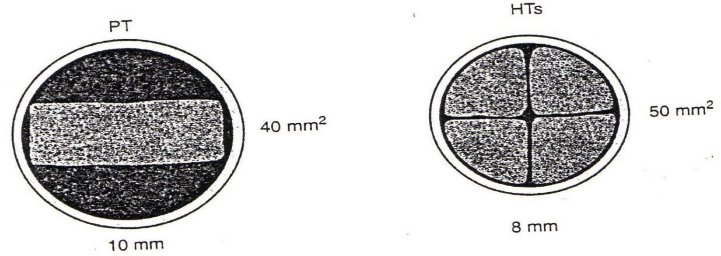
### **Hamstring tendonları**

Bunlar Gracilis ve Semitendinosus tendonlarıdır. Son yıllarda kullanımları giderek artmaya başlamıştır.

### **Avantajları**

1. 4 katlı semitendinosus, gracilis tendonlarından oluşan hamstring otogreftlerinin dayanıklılığının 4108 N–4213 N arasında olduğu saptanmıştır (13,18). Bu değer normal ön çapraz bağ'dan %240, 10 mm genişliğindeki kemik patellar tendon kemik otogreftinden ise % 138 daha fazladır(56,57,64,117).

2. 4 katlı semitendinosus-gracilis otogreftinin sertliği (stiffness) 807–954 N/mm arasındadır. Yine bu değer normal ön çapraz bağdan 3 kat, patellar tendon otogreftinden ise 2 kat fazladır(1,70,80, 93).



Şekil 13: Patellar tendon ve hamstring tendonlarının kesit alanları

3. 4 katlı semitendinosus -gracilis otogreftinin kesit alanı normal ön çapraz bağa yakındır. Yaklaşık 44,4–56,5 mm<sup>2</sup> olarak ölçülmüştür (98,19). 8mm çaplı bir hamstring otogreftinin yaklaşık kesit alanı 50 mm<sup>2</sup>dir (Şekil 13). Bu Patellar tendon otogreftinden 1,5 kat fazladır. Kesit alanının geniş olması greftin damarlanma ve bağ oluşumunun kolaylaştırmaktadır ( 6,95).

4. Hamstring tendonların kullanılarak yapılan rekonstrüksiyonlarda ekstansor mekanizma korunmaktadır. Ameliyat sonrası patellofemoral şikayetler ve kuadriseps kas gücü kaybı minimal olmaktadır (17,96).

5. Verici saha morbiditesi ve postoperatif dönemde hareket kısıtlılığı daha az olmaktadır (3).

6. Fizisleri tam kapanmamış genç hastalarda da güvenle kullanılabilir (53).

#### **Dezavantajları**

1. Hamstring tendonlarında kemik blok olmadığı için tespit genellikle Kemik tünelin dışından yapılmaktadır. Bu tür bir tespit rekonstrüksiyonun primler stabilitesinin patellar tendona göre daha düşük olmasına ve greftin siklik yüklenmelerle uzamasına yol açabilmektedir (97,98).

2. Hamstring tendonlarıyla rekonstrüksiyonlarda greftin tünel içindeki adaptasyonu patellar tendon otogreftlerindeki gibi kemikten kemiğe olmadığından daha uzun sürmektedir (2,78).

3. Greft alınırken tendonların prematur amputasyonuna bağlı olarak kısa alınması ya da yeterli genişlikte olmaması gibi problemlerle karşılaşılabilmekteki (95).

4. Genel eklem gevşekliği, kas zafiyeti olanlarda ve özellikle 4 pozitif pivot shift testi varlığında, hamstring tendonları kullanıldığında erken bağ uzaması görülebilir (95).

Ancak bu dezavantajlar kısmen cerrahi teknikle ilgili olup, fiksasyon uygun materyallerle ve uygun izometride yapıldığında ortadan kalkmaktadır (3,97).

### **Patellar tendon otogrefti, avantaj ve dezavantajlar**

#### **Avantajı**

Tünel içinde kemikten kemiğe iyileşme olduğundan greftin adaptasyon süresi daha kısadır ve rijid fiksasyona izin verir (14,40,100).

#### **Dezavantajları**

1. Patellar tendon otogrefti ekstansor mekanizmanın gücünü azaltmaktadır. Postoperatif dönemde kuadriseps kas gücü zafiyeti, tam ekstansiyon kaybı gibi problemlerde daha çok karşılaşılmaktadır (2,6).

2. Patella kırığı, patellar tendon kopma, patellofemoral ağrı, patellar tendinit, patellofemoral kondropati gibi problemlere yol açılabilmektedir (1,2).

3. Patellar tendon otogreftiyle yapılan rekonstrüksiyonlardan sonra yapılan ikincil bakı artroskopilerde hastaların yaklaşık %57'sinde önceden olmayan patellofemoral kondropatinin varlığı saptanmıştır (95).

#### **Kuadriseps tendon**

Daha çok revizyon cerrahisinde ya da ön ve arka çapraz bağ rekonstrüksiyonun birlikte yapıldığı durumlarda kullanılır. Primer olarak kullanan cerrahlar da vardır. Kemik bloksuz ya da tek taraflı kemik bloklu olarak alınabilir. Geniş yüzey alanı ve uzunluğu nedeniyle biyomekanik açıdan iyi sonuçlar alınabilir (98,118).

Ayrıca ikiye bölünerek kullanılabilir.

#### **Allogreftler**

Allogreft olarak patellar tendon, aşil, fasya lata, tibialis anterior ve posterior kullanılır. Bunlardan en sık patellar tendon ve aşil kullanılır. Allogreftler taze dondurulmuş veya dondurulup kurutulmuş olabilir. Bu işlem allogreftin immunojenik

özelliklerini ortadan kaldırır. En önemli avantajları, ameliyat süresini kısaltması, donör saha morbiditesinin olmaması, istenen büyüklükte ve çapta kullanılabilmesidir (6,64,95).

Allogreftlerin en büyük dezavantajı ise hastalık transportudur (özellikle HIV). Diğer dezavantajları, tünel içinde rezorbsiyona uğraması ve rejeksiyondur. Ancak tüm bunlar uygun donörlerden sağlanan allogreftler, dondurma ve irradiasyon işlemleriyle ortadan kaldırılabileceğinden, elimine edildikleri takdirde ön çapraz bağ cerrahisinde primer olarak da kullanılabilir (6). Günümüzde daha çok revizyon cerrahisi, patellofemoral artroz, birden fazla bağ rekonstrüksiyonun yapılacağı durumlarda tercih edilmektedirler

### **Sentetik greftler**

Başarısızlık oranları çok yüksek olduğu görülmüş ve kullanımları çoğunlukla terkedilmiştir (1,3).

### **Cerrahi Teknik**

Ameliyat öncesi hazırlık olarak düşük molekül ağırlıklı heparin verilmesi ameliyat sonrası tromboemboliriskini azaltmakta ve rutinde kullanılması lazım. Ameliyat edilecek diz traş edilmesi ve ameliyat edilecek extremitte işaretlendikten sonra hasta ameliyathaneye alınır (1,141).

Anestezi olarak genel anestezi, epidural ya da spinal anestezi yapılabilir. Uyluğa turnike uygulanır ve 350mmHg kadar şirilir ve tercihan turnike süresi 2 saati geçmemeli (1).

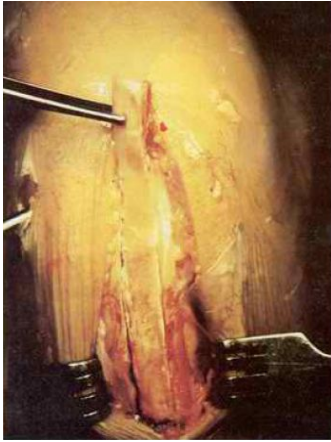
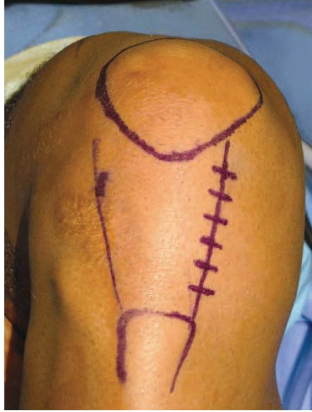
### **Greftin alınması:**

Genellikle tercih edilen patella alt ucundan tuberositas tibiayaya doğru uzanan orta hat longitudinal insizyondur.

Tibial tünelin rahat açılabilmesi açısından kesinin mediale doğru eğim verilerek yapılması faydalı olur. Cilt, cilt altı dokular geçildikten sonra patellar tendon üzerindeki tendonun beslenmesi açısından önemli olan paratenon longitudinal kesilerek dikkatlice sıyrılır. Patellar tendonun sınırları tam olarak belirlenir. Patella ve tuberositas tibiadan yaklaşık 10mm x 25mm kemik bloklu patellar tendonun orta 1/3 ünü içeren 10mm kalınlıkta greft alınır. Hem patella hem de tibiadan kemik blok alınırken, kırık riskini azaltmak için 10mm de stoplu testere kullanılmalıdır. Osteotom kullanılması özellikle patella kırık riskini artırır (1,3,88,89,141).



Aynı zamanda postoperatif diz önu ağrısı sıklığını da arttırmaktadır. Patellar osteotomi yaparken dikkat edilmesi gereken bir noktada eklem yüzeyinin zarar görmemesidir. Bu nedenle kesiler çok derin olmamalı ve her iki kesi bir prizma oluşturmalıdır. Greft alınırken temel amaç verici sahaya en az zarar vermek ve yeterli fasikülasyonu sağlayacak greft hacmine ulaşmaktır. Patellar tendon üzerinde greft alınan sahaya sadece yaklaştırma sutureleri atılması, çok sıkı bir sutureasyon uygulanmaması önemlidir. Defektin sıkı bir şekilde kapatılması tendonun boyunda “olası kısalma” oluşturabilir (1,141).



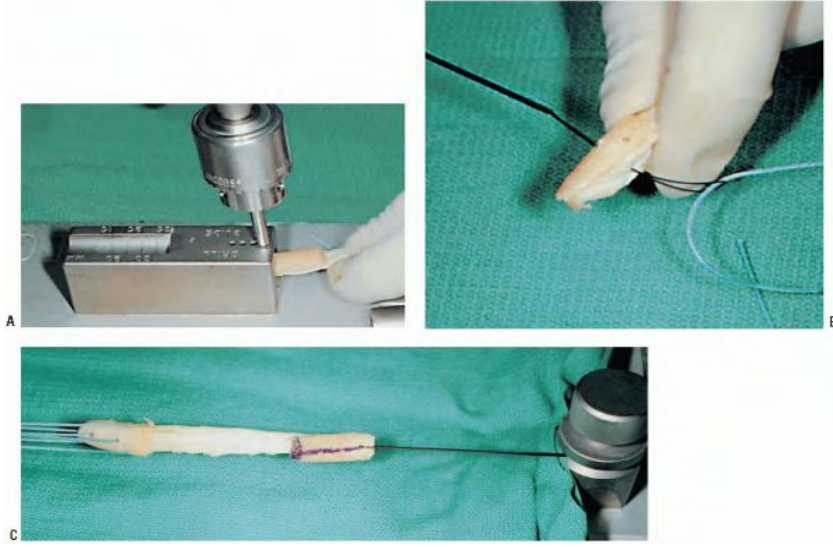
Resim7: Patellar tendon greftin kaldırılması

### **Greftin Hazırlanması**

Greft alındıktan sonra, implante edilecek tünel çapına göre şekillendirilir. Greftin ve kemik bloklarının boyutu ve uzunluğu mutlaka alınmalıdır. Kemik ve tendon birleşim yerlerinin işaretlenmesi artroskopik tespit sırasında kolaylık sağlar. Kemik bloklarda kortikal kısımlarda açılan ikişer delikten 2 numara etibond suture geçirilerek greft hazırlığı sonlandırılır (1,3,141,146).



Resim 8: Greftin kalibrasyonunda kullanılan gaudlar



Resim 9: Patellar tendon greftin her iki ucundaki kemik kısımlarında ikişer delik açılması

### **Notchplastisi:**

Artroskopik olarak ekleme anteromedial ve anterolateral portallerden girilerek, eklem içerisindeki diğer yapılar gözden geçirilir. Menisküslerin bulgularına göre tedavi seçeneği belirlenir. Tamir veya menisektomi ile rekonstrükte edilebilir.

ÖÇB greftinin interkondiler notchda impingemente olmasını önlemek için notchplastisi uygulanmalıdır. Notchplastide interkondiler notchun lateral duvarı ve anterior çatısı osteotom ve küret yardımı ile alınarak notch genişletilir. Tibia ve femur ÖÇB yapışma yerlerine hakim olunacak kadar debridman yapılmalıdır. Özellikle femoral yapışma yeri posterior korteks tamamen görülene kadar temizlenir. ÖÇB artıkları optimal düzeye kadar temizlenmeli çünkü dizin propriyosepsiyonu açısından önemlidir. Notchplastisi sırasında AÇB zarar verilmemeli (1,141).



Resim 10: Notchplasti öncesi



Resim 11: Notchplasti sonrası görünüm

İnterkondiler notch'un dar olması ön çapraz bağ yaralanmalarında bilinen en önemli predispozan faktördür (95). Bu nedenle ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu yapılan hastaların büyük çoğunluğunda çentik dardır. Rekonstrüksiyonun sağlıklı olabilmesi için uygun notch genişliğinin sağlanması şarttır.

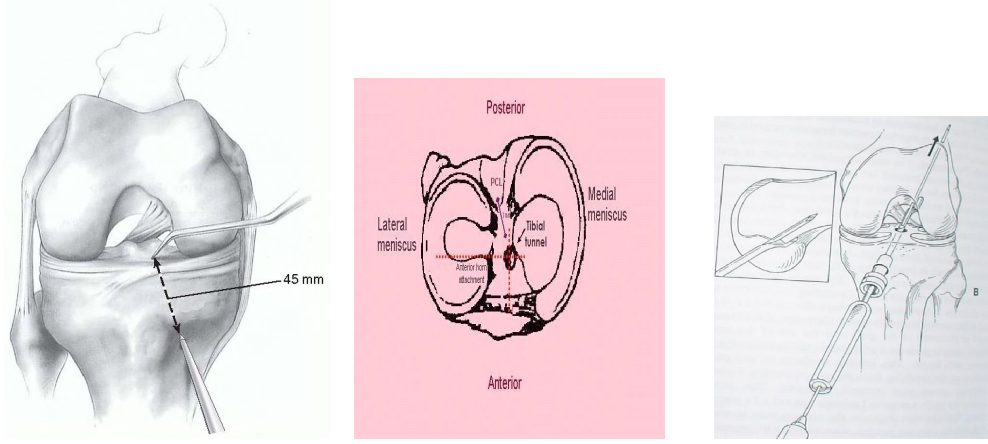
Notchplasty interkondiler çentikteki, yumuşak dokuların ve osteofitlerin temizlenmesiyle yapılır. Bu işlem için 4,5–5,5 mm çaplı Burr'ler, yumuşak doku shaver'ları veya küretler kullanılabilir. Sıklıkla stenotip interkondiler notch'lar "V" şeklindedir. Notchplastide amaç "U" şeklinde anteriora doğru genişleyen bir çentik elde etmektir (1,95).

Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonunda notchplasti yapılsa bile greftin yerleştirilmesinden sonra interkondiler çentik ile greft arasındaki impingement tekrar kontrol edilmelidir (1).

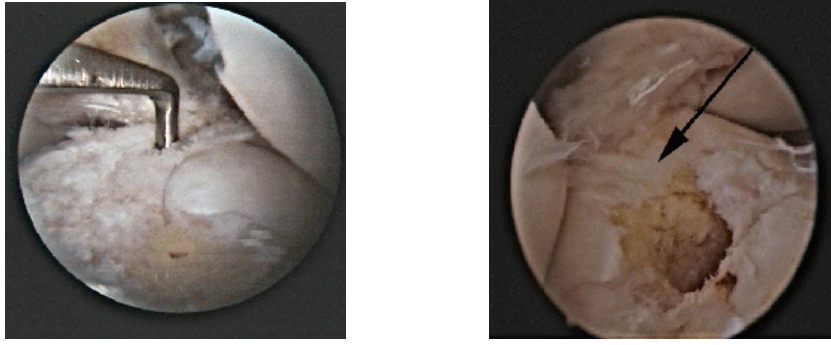
### **Tibial Tünel:**

Tibial tünelin eklem dışı girişi, sagittal düzlemde pes anserinus yapışma yerinin 1cm üstü ya da eklem çizgisinin 2,5cm altındadır. Koronal düzlemde ise tibial tüberkül sınırının 1,5cm postere-medialindedir (1,19). Koronal düzlemdeki bu medial giriş, tibia platosu ile tünel arasında 65 – 70 derecelik açı oluşturur (Şekil 14)

Bu girişin orta hatta yaklaşarak açının 75 derecenin üzerine çıkmasının anterior laksiteyi artırdığı ve fleksiyon kaybına yol açtığı gösterilmiştir (1,141).



Şekil 14: Tibial tünelin eklem içerisinde çıkış noktası

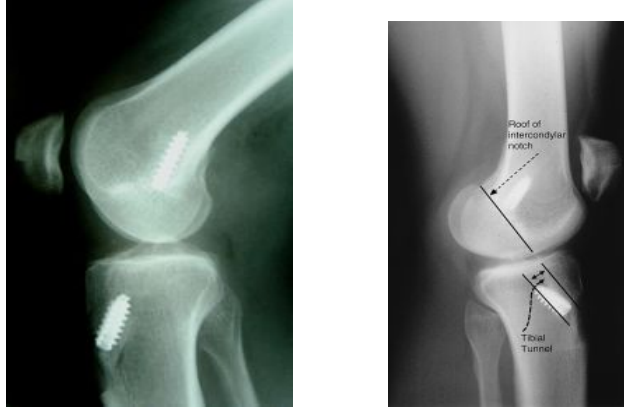


Resim 12: Tibial tünelin eklem içerisinde çıkış noktası



Resim 13: Tünellerin vidaların AP grafideki konumları

Tibial tünel oluşturulurken klavuz sistemleri kullanılmaktadır. Sagittal düzlemde tünel plato açısı ortalama 55 derece olması gerekmektedir (1,141).

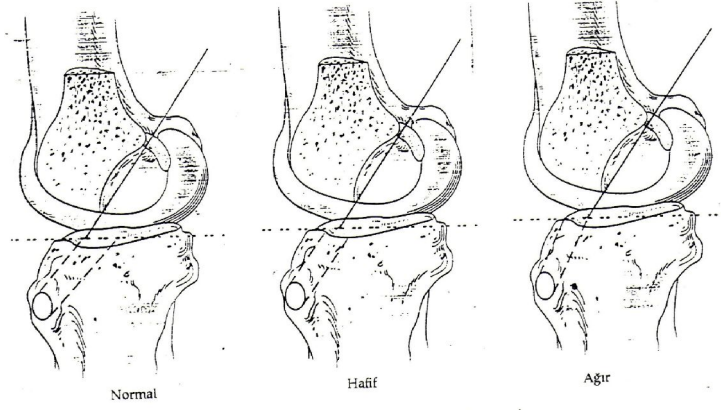


Resim 14: Tünellerin Lateral grafideki konumları

Interkondiler notch'dan tibia platosuna lateral planda çekilen tanjansiyel çizgiye "Interkondiler çatı çizgisi" denir. Greftin anatomik yerleşimi normal ön çapraz bağ'da olduğu gibi, greftin de anterior yüzeyi bu tanjansiyel çizgiye, diz tam ekstansiyondayken paralel, greftin interkondiler notch'da sıkışmasını engellemek için açılan tibial tünelin merkezi de, normal ön çapraz bağ insersiyon alanının 1/2 posteriorunda olmalıdır (6,3,90,101,141).

Tibial tünelin normal ön çapraz bağ insersiyon alanının anteriorunda santralize edilerek açılması anterior liflerin sıkışmasına (impingement) neden olur. Impingement greftin zamanla zayıflamasına ve yırtılmasına sebep olur.18.Tibial tünelin anteriorda yerleşimine bağlı olarak oluşan impingement manyetik rezonans görüntüleme greftin distal 2/3'lük kısmında artmış sinyal artışına sebep olur. Bu bulgu greft impingement'ı için patogonomoniktir ve Howell tarafından ortaya konulmuştur (95,141). Impingement tibial tünelin anterior yerleşimi ne kadar fazlaysa o kadar artar (Şekil 15).





Şekil 15: Tibial tünelin yerleşimine göre impingement

ÖÇB tibiada anatomik yapışma yeri merkezinin hemen posteriorudur.

AÇB ile tibial tünel arası 2mm olmalıdır

AP diz grf de tibia medial eklem yüzü ile 60'-70' açı yapmalı

Diz tam ekstansiyonda iken lateral grf'de interkondiler tavana paralel ve 5 mm post olmalıdır.

### **Femoral Tünel:**

Femoral tünel eklem içi çıkış deliğinin saat 10-11 ya da 1-2 düzeyinde “ over the top” noktasının hemen önünde olması önerilmektedir. Femoral tünel hazırlanırken posterior kortekse dayanan 7mm lik gudde kullanılır. Ortalama 10 mm femoral tünel açıklığında posteriorsa 2 mm lik korteks kalınlığı sağlanmış olur. Böylelikle posterior korteks kırık olma riski azalmış olur. Femoral tünel açılırken diz en az 65 -70 derece fleksiyonda olmalıdır (119).

Uygun uzunlukta tünel açıldıktan sonra, greft klavuz tel aracılığı ile eklem içine ilerletilir. Bu sırada greftin tendinöz kısmı posteriorsa kalmalı, kemik bloğun kansellöz kısmı anteriorda olmalıdır. Kemik bloğun son 1 cm ne gelindiğinde, eğilebilir klavuz tel, tünel anterior duvarı ile greft arasına ilerletilir. (Şekil klavuz tel) . İnterferans vidası klavuz telin üzerinden ekleme doğru vidalanır. Vida tünel ağzına geldiğinde diz fleksiyonu 100-120 derece arasında olmalı ve tünel içinde bu açıda ilerletilmelidir.(Resim 16)

Greftin zedelenmesini önlemek için künt yivli ve yuvarlak başlı vidalar kullanılmalıdır. Bu amaçla kullanılan metal ve biyobozunur( bioabsorbable) vidalar arasında tespit gücü ve klinik sonuçlar arasında fark görülmemiştir (1,3,141).

Femoral tarafın doğal açısal stabilitesinden dolayı 7 mm çapındaki vidalar yeterlidir. 7 mm lik vida greftin zedelenme ve tünelin patlama olasılığını da azaltır (1,141.). Kullanılan vidanın uzunluğu genel olarak kemik blok uzunluğu ile orantılı olmakla birlikte 20 mm ve daha uzun vidalar yeterli tespiti sağlamaktadır.

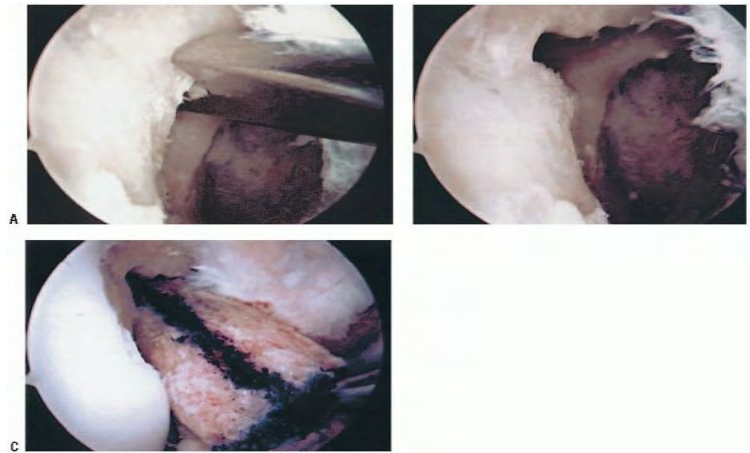
Tibial tespitten önce dizin fleksiyon açısı 20–30 derece olmalıdır. Bu açının biyomekanik olarak en uygun derece olduğu savunulmaktadır (1,141).

### **Greft gerimi:**

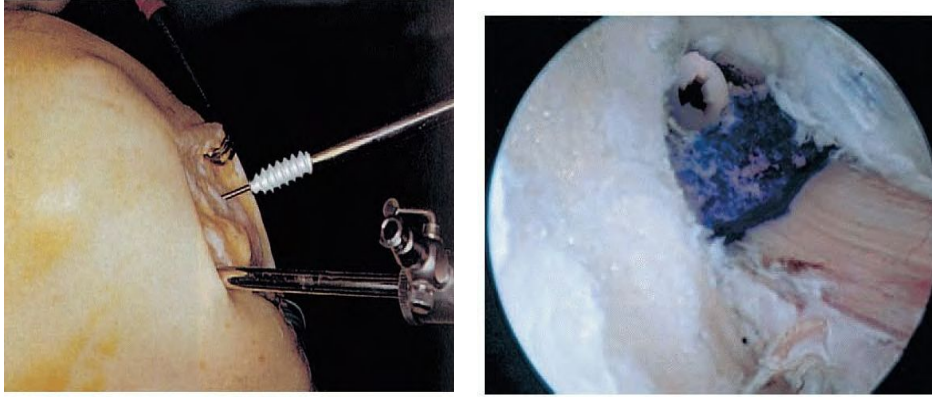
- Greftin gerimi sırasında diz 20–30 derece fleksiyonda olmalı
- Yetersiz gerim laksite ve yetersiz vaskularisyona neden olur
- Aşırı gerilmesi miksoid dejenerasyon, hareket kısıtlılığına neden olur.
- Genelde 20 N basınçla gerilmesi lazım.

Patellar tendonu kendi etrafında çevrilmesi; tendon boyunda kısılma, biyomekanik olarak daha iyi sonuç, daha sert, öçb'ye benzemesi, sıkışmayı engeller

Greftin tespitinde en fazla kullanılan araç İnterferans vidalarıdır. Bu bölgede vida greft arasında açılanma olasılığı daha azdır. Açılanmadan kaçınmak için klavuz tel eklem içine kadar ilerletilmelidir. Kemik bloğun 20 mm kadar tünel içerisinde kalması yeterlidir. Tibial metafizde kemik yoğunluğu göreceli olarak azdır. Grefte binen yükün doğrusal olması tibial taraftaki tespitin daha güçlü olmasını gerektirmektedir(1,3).



Resim 16: Greftin femoral tünelden geçirilmesi



Resim 17: Greftin interferans vidası ile femoral tünelde tespiti

### **Tibial Fiksasyon materyalleri:**

**1.Staple:**

**2.Vida+Staple (Medicine lodge Moduler Staple ):**

**3.İnterferans vidası**

**4. Pul-vida sistemleri**

**5. Vida etrafından geçirilen sütürler:**

**6. Washer'lı vida:**

**7. Fastloc'lar**

Tibial tespit materyallerinin içinde dayanıklılığı en fazla olan washer'lı vida ve staple'lardır (95). Femoral ve tibial tespit materyallerinin dayanırlıkları (Ultimate strength) ve sertlikleri (Stiffnes) Tablo 7' de verilmiştir.

Femoral ve tibial tespit işlemi ön çapraz bağ cerrahisinin önemli noktalarından biridir. Greftin femoral tespitinden sonra özellikle Hamstringler'le rekonstrüksiyonunda grefte mutlaka germe kuvveti uygulanmalı tibial tespit bu germe kuvveti altındayken yapılmalıdır (1). Tibial tespit esnasındaki germe işlemi greftte daha sonra oluşacak stres relaksasyonunu engeller. Yerleştirilen greftin en zayıf olduğu noktalar tespit yerleridir. Tespit işlemindeki başarısızlık, bu ana kadar yapılan tüm işlemler başarılı olsa bile sonucun kötü olmasına neden olur.



## **Ön Çapraz Bağ Cerrahisinde Komplikasyonlar**

Her cerrahi girişimde olduğu gibi diz bağ cerrahisinde de komplikasyonlar ile karşılaşılabilir. Burada, ön çapraz bağ rekonstrüksiyonuna özgü komplikasyonları diğer tüm diz cerrahisinde karşılaşılacak genel komplikasyonlardan ayırmak yerinde olacaktır. Ayrıca alınan otogreft türüne göre de komplikasyonlar değişebilmektedir. Anestezi mortalitesi, enfeksiyon, hematoma, cilt nekrozu gibi tüm ortopedik cerrahi girişimlerde ve dolayısıyla diz bağ cerrahisinde de görülebilecek, tüm ortopedik cerrahlarca bilinen komplikasyonlardan burada bahsedilmeyecektir (102,121,141).

### **Kuadriseps Güçsüzlüğü, Patello-Femoral Ağrı, Hareket Kısıtlılığı**

#### **Kuadriseps Güçsüzlüğü**

Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu sonrası en sık rastlanan komplikasyondur (1). Kuadriseps güçsüzlüğü, Cybex II dinamometre ölçümlerinde sağlam dizle karşılaştırıldığında, hasta dizde % 20'den fazla güç kaybı var olması halidir..

Kuadriseps güçsüzlüğü otojen patellar tendon kullanılan olgularda hamstring kullanılanlara göre daha sık görülür. Ayrıca ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu sonrası dizin 0° yerine 30°de immobilize edildiği gruplarda daha belirgindir(120).

#### **Patello-Femoral Ağrı**

Ameliyat sonrası özellikle fleksiyonda uzun süreli immobilizasyon, patellar tendon otogreftin kullanılması ve immobilizasyonlu takip süresinin uzunluğu patello-femoral ağrı insidansını arttıran sebeplerdir ve mekanizmaları kesin olarak ortaya konamamıştır.

**Patella ve femoral kondil kırıkla** Patella kırığı greft alımı sırasında meydana gelebilir (93).

#### **Hareket Kısıtlılığı**

Ameliyat öncesi alınacak önlem; akut ön çapraz bağ yaralanmalarında ilk 3–6 haftada cerrahi girişim yapılmaksızın tam hareket açıklığının ve kuadriseps gücünün kazanılmasıdır. Ameliyat sırasında greft izometrik konulmalı, yeterli notchplasti yapılmalı, tibial tünel ağzındaki bağ ve kırık artıkları tamamen temizlenmeli ve ameliyatın sonunda greftin fiksasyonu sonrası diz hareket açıklığı kontrol edilmelidir. Ameliyat sonrası diz 0°de tutulmalı, kiryoterapi, erken hareket,

yük ve mobilizasyona izin verilmeli, normal yürüyüşün erken restorasyonu ve artrofibrozun erken tanınması açısından sık poliklinik kontrolleri yapılmalıdır (1,2).

### **Vasküler Komplikasyonlar**

Femoral tünelin yerinin fazla posteriorda seçildiği durumda Kirschner teli üzerinden 10 mm'lik matkap ucu ile oyulurken, arka duvarın kırılarak matkap ucunun popliteal fossaya kaçma olasılığı vardır. Bu nedenle femoral kemik tünel açılırken Kirschner teli yollandıktan sonra ve drillemeden önce mutlaka tünelin posteriorunda yeterli kemik köprüsünün kalacağından emin olunmalıdır.

### **Nörolojik Komplikasyonlar**

#### **Insizyona Bağlı Sinir Lezyonu**

Safen sinirden çıkan bir veya birden fazla infrapatellar dallar adeta bir pleksus oluşturarak, diz ekleminin üst ve altının medial kısmını innerve ederler. İnfrapatellar sinirin bu anatomik lokalizasyonu nedeniyle diz medialındaki her tür insizyonda, özellikle yüzeysel diseksiyonda dallar aranmazsa, hasara uğramaları kaçınılmazdır

#### **Turnike Kullanımına Bağlı Sinir Lezyonu**

Bağ cerrahisinde turnike kullanımına bağlı geçici sinir lezyonu olguların bir kısmında gelişmekte, ancak bir kaç gün veya hafta içinde kendiliğinden düzelmektedir. Hasta bunu, genelde postop ağrı nedeniyle tam algılayamaz ve ayağında uyuşukluk olduğunu söyler. Yapılan fizik muayenede motor fonksiyon bozuklukları görülmez. Genelde hasta birkaç gün içinde uyuşukluğunun geçtiğini ifade eder.

#### **Derin Ven Trombozu**

Literatürde bu konu ile ilgili detaylı çalışmaya rastlamadık. Çeşitli çalışmalarda verilen insidanslar % 0,75–3,5 arasındadır (2,12,122). Antiembolik çorap, erken mobilizasyon, baldır pompası ve gereğinde proflaktik antikoagülan tedavi her hastaya rutin mutlaka uygulanmalıdır (1,17).

### **Otogreft verici saha Komplikasyonları**

Patella kırığı, Patellar tendon rüptürü, Kuadriseps tendon rüptürü, Patellar tendinitis, patellanın medial subluksasyonu, patello-femoral ağrı, patella baja ve

heterotopik ossifikasyon Otojen Patellar tendon greft alınma bağlanan komplikasyonlardır (3).

## Radyolojik Değerlendirme

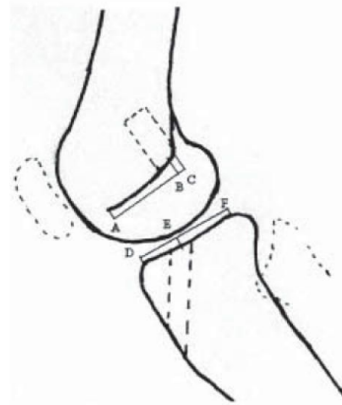
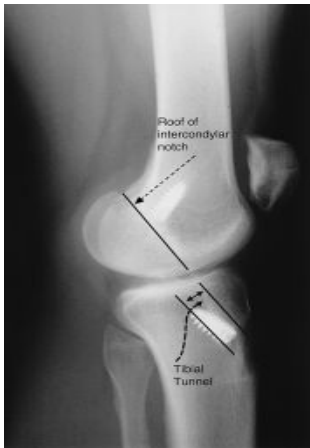
### Radyografi

Hastalar Preoperatif olarak anterior-posterior(AP), 30°-40° fleksiyonda Lateral, patella tanjansiyel grafileri çekildi. Kemiksel patoloji ve osteoartrit aasında değerlendirildi. Çapraz ve yan bağların avulsiyon kırıkları(Segond kırığı), interkondiler notch'da daralma, osteofitler, eminensia sivrileşmesi araştırıldı

Postoperatif dönemde diz tam ekstansiyonda iken alınan AP ve Lateral radyografi değerlendirildi. Preoperatif radyografilerle karşılaştırılarak dejeneratif artrit ait bulgular araştırıldı. Ayrıca femoral ve tibial tünellerin konumu, greft vida ilişkisi çeşitli ölçümlerle değerlendirildi.(SSK 3)

AP görüntüde femoral tünelin, femoral kondillere teğet geçen çizgi ile olan açısı ( F1 ), tibial tünelin ise tibial platoya teğet geçen çizgi ile olan açısı (T1 ) ölçüldü. ( şekil ). Lateral görüntüde ise femoral tünelin Femur uzun eksenini ile tibia tünelin ise tibia platoya teğet geçen çizgi ile olan açısı ölçüldü.

Lateral grafide, tünellerin eklem içine açıldıkları nokta Aglietti' nin tarif ettiği yöntemine göre değerlendirildi. ( SSK 1 ) Femur için Blumensat hattı üzerinde femoral tünelin çıkış deliğinin ön kenarı ile kondillerin ön kısmı arasındaki uzaklık yüzde olarak bulundu. Tibia için, tibial platoya teğet olan çizgi üzerinde, tibial tünel çıkış deliğinin ön kenarı ile platonun ön kısmı arasındaki uzaklığın tibia platosu sagittal uzunluğuna oranı yine yüzde olarak hesaplandı.



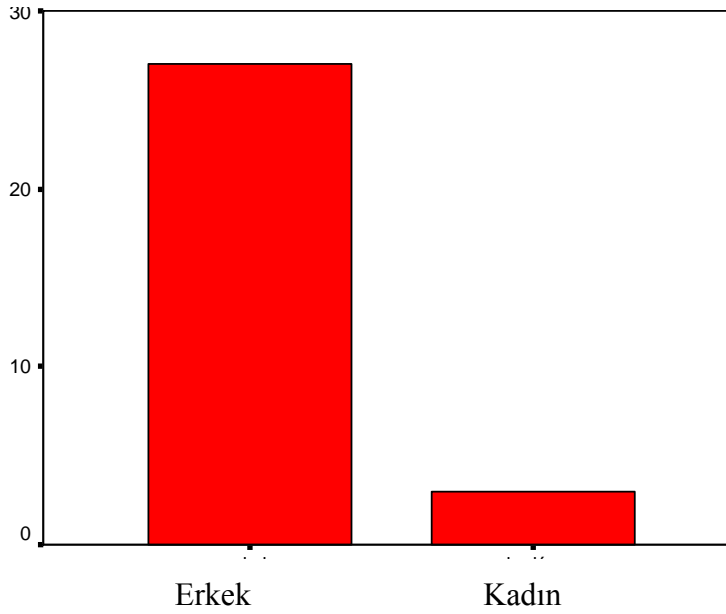
Resim 20: Lateral grafide tünellerin konumu

**Manyetik rezonans Görüntüleme (MRG):**

Bütün hastalara Preoperatif ve post operatif instabilitesi olan hastalarda MRG çekildi. MRG ile ÖÇB dışında AÇB, İYB, DYB, menüsküsler, diğer yumuşak dokular, kondral ve subkondral yapılar ve kemiksel yapı değerlendirildi.

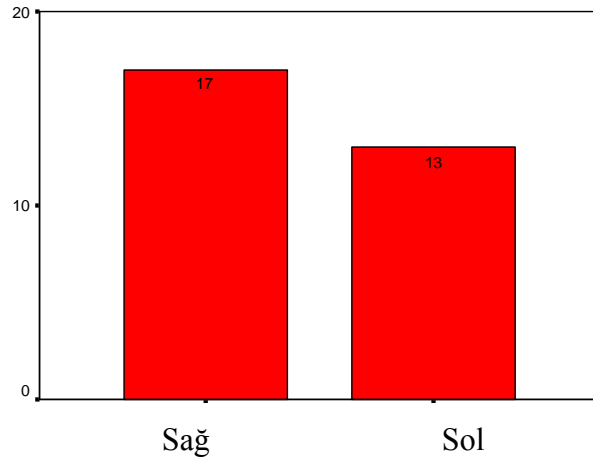
## GEREÇ VE YÖNTEM

Pamukkale Üniversitesi Ortopedi ve Travmatoloji Ana Bilim Dalında Ocak 2001- Aralık 2007 tarihleri arasında, diz travması nedeniyle polikliniğimiz ve acil servisimize, diz travması nedeniyle başvuran hastaların 35’de ÖÇB yırtığı tespit edilmiştir. Ulaşılamayan ve kontrolleri yapılamayan 5 hasta çalışmaya alınmamıştır. Çalışmaya alınan 30 hastanın 3’ü kadın ( % 10 ), 27 ‘si erkek ( % 90 ) idi. Hastalar, genellikle genç aktif temas sporlarıyla uğraşan bireylerden oluşmaktaydı, yaş aralığı olara 22–45 arasındaydı. (Çalışmaya alınan olgularımızın demografik özelliklerin hepsi Ek-1’de tablo halinde verilmiştir) Tüm hastalara aynı yöntem ile kemik Patellar tendon kemik ( K-PT-K ) Ototogreft ile artroskopik ÖÇB rekonstrüksiyon yapıldı.



Grafik 1: Cinsiyete göre dağılım

Hastaların 17’sinde sağ dizde, geri kalan 13’ünde sol dizde rekonstrüksiyon yapıldı.



Grafik 2: Hastaların sağ-sol bacaklarına göre dağılımı

Tüm hastalarda sübjektif bir değerlendirme metodu olan Lysholm-II skora sistemi ( Tablo 3 ) , hem sübjektif hem objektif kriterlere dayanan IKDC ( Tablo4 ) diz bağ değerlendirme formları kullanıldı. Sonuçlar Lysholm-II değerlendirme şemasına göre mükemmel, iyi, orta ve kötü olarak sınıflandırıldı. ( Tablo5)

**Tablo 3: Lysholm-II değerlendirme formu**

LYSHOLM-II DEğERLENDİRME KRİTERLERİ	
TOPALLAMA	
Yok	5
Hafif ve periyodik	3
Ciddi veya devamlı	0
AYAğA YÜKLENME	
Desteksiz tam yüklenme	5
Baston veya koltuk değneği	2
Yüklenme olmaksızın	0
MERDİVEN ÇIKMA	
Problemsiz	10
Hafif bozulmuş	6
Tek adımla çıkma	2
İmkansız	0
DİZ BÜKME	
Problem yok	5
Hafif bozulmuş	5
90° den fazla değil	2
İmkansız	0
İNSTABİLİT	
Boşalma yok	25
Ezersizle bazen	20
Egzersizlerle sık sık	15
Aktif hayatta bazen	10
Aktif hayatta sık sık	5
Her adımda	0
AğRI	
Yok	25
Az egzersizle	20
Ciddi egzersizle	15
2 km den fazla yürümekle	10
2 km den az yürümekle	5
Devamlı	0
BLOKAJ	
Yok	15
Hissi	10
Bazen	6
Sürekli	2
Tam	0
ŞİŞLİK	
Yok	10
Ciddi egzersizlerden sonra	6
Sıradan egzersizlerden sonra	2
Devamlı	0
TOPLAM DEğER	

Tablo 4: Lysholm-II fonksiyonel skorlamanın değerlendirme şeması:

Lysholm-II skoru	Derece	Semptomlar
95 – 100	Mükemmel	Normal diz ile kıyaslandığında minimum fark olabilir, ancak hiç semptom yok
84 – 94	İyi	Hafif semptom var, ancak normal diz ile kıyaslandığında fonksiyon kaybı yok
65- 83	Orta	Belirgin, ancak kabul edilebilir düzeyde fonksiyon kaybı mevcut
0 – 64	Kötü	Fonksiyon kaybı kabul edilebilir düzeyin altındadır.

**Tablo 5: İnternasyonal Diz Dokümantasyon Komitesi Değerlendirme Formu (IKDC)**

	A Norma I	B Normale Yakın	C Anormal	D Kötü	Grup Sınıflama sı A B C D
<b>1-Sübjektif Değerlendirme</b> Diziniz nasıl çalışıyor? Aktivite seviyeniz Nedir?	0 0	1 1	2 2	3 3	ABCD
<b>2-Yakınmalar</b> Ağrı Şişlik Kısmen boşalma Tam boşalma	I I I I	II II II II	III III III III	IV IV IV IV	ABCD
<b>3-Hareket genişliği</b> Ekstansiyon Fleksiyon	<3 0-5	3-5 6-15	6-10 16-25	>10 >25	A B C D
<b>4-Bağ Değerlendirme</b> Lachman 25 fleksiyon Son nokta Posterior çökme Medial eklem açılması Lateral eklem açılması Pivot Shift Ters pivot Shift	1-3 mm 1-2 mm 0-2 mm 0-2 mm 0-2 mm Normal Normal	3-5 mm 3-5 mm 3-5 mm 3-5 mm 3-5 mm + Kayma	6-10 mm 6-10 mm 6-10 mm 6-10mm 6-10mm ++ Belirgin	>10mm >10mm >10mm >10mm >10mm +++ Şiddetli	A B C D
<b>5-Kompartıman bulgusu</b> Patellafemoral krepitasyon Medial eklemde krepitasyon Lateral eklemde krepitasyon	Yok Yok Yok	Belirgin Belirgin Belirgin	Hafif ağrı Hafif ağrı Hafif ağrı	Belirgin ağrı Belirgin ağrı Belirgin ağrı	A B C D
<b>7-Donör Bölge Patolojileri</b>	Yok	Hafif	Orta	Ağır	A B C D
<b>8-Grafi Bulguları</b> ( Dej. eklem hastalığı) Medial eklem aralığı Lateral eklem aralığı Patellofemoral eklem	Normal Normal Normal	>4mm >4mm >4mm	2-4 mm 2-4 mm 2-4 mm	< 2mm < 2mm < 2mm	A B C D
<b>8.Fonksiyonel test</b> Tek bacak sıçrama	>%90	>%89-76	>%75-50	<%50	A B C D



Tablo 6: IKDC sistemine göre değerlendirme Şeması

Grade	Grafi Bulguları
A	Değişiklik yok
B	Subkondral skleroz, osteofitler ve Femur kondillerinde düzleşme
C	Sklerozda artış, geniş osteofitler, eklem aralığında daralma
D	Üstteki bulguların yanı sıra eklem aralığının 2 mm' den daha az olması

## YÖNTEM

Cerrahi teknik olarak bütün hastalara aynı teknik ( kemik-patellar tendon-kemik ) kullanıldı. Hastalarımıza ameliyat öncesi hazırlık olarak 12 saat öncesinde 60 mg / 0,4 ml düşük molekül ağırlıklı heparin (DMAH) uygulandı. Ameliyat edilecek diz traş edilip ekstremitelere işaretlenerek hastalar ameliyathaneye alındı.

Hastalarımıza anestezi olarak genel anestezi uygulandı. Ameliyat edilecek ekstremitelere uyluk bölgesinden turnike uygulandı ve 350 mmHg şişirildi. Turnike süresi 2 saati geçmedi. Hastalarımızda cerrahi örtü olarak su geçirmeyen, ayak ve bacağı içine alan örtü kullanıldı.

### **Greftin alınması :**

Greft alınırken patella distal kutbundan tuberositas tibiaya uzanan 6–7 cm hafif mediale eğimli longitudinal insizyon ile girildi. Yaklaşık 10 mm eninde ve 25 – 30 mm uzunluğunda prizmatik kemik bloklar, 10 mm de stoplu testere ve osteotom kullanılarak ve 10 mm kalınlıkta patellar tendon olacak şekilde greft alındı. Greft alınan patellar tendon bölgesine sadece sıkı olmayan yaklaştırma dikişleri atıldı.

Dize anterolateral ve anteromedial portallerden girilerek diz içi yapılar artroskopik olarak değerlendirildi. Geç kalmış hastalarımızda femoral çentiğin tamir dokuları, cyclops nodülü ile dolu olduğu görüldü. Femoral çentik kopmuş ön çapraz bağ artıkları ve tamir dokularından temizlendi. Böylece yerleştirilen greftin sıkışmaması sağlandı. 7 mm' lik ofsetin tam yerleşmesi için orijinal ÖÇB başlangıç yerinin posteriorundaki kırık, eğri küret ve schaver ile temizlendi. Menisküsler değerlendirilerek tamir edilemeyecek yırtığı olanlara parsiyel menisektomi uygulandı. Eklem kırık defekti tesbit edilen hastaların defektli bölgesine mikrokirik, drilleme ve debridman uygulandı.

### **Greftin hazırlanması :**

Greft alındıktan sonra implante edilecek tünelin çapına göre şekillendirildi. Greftin kemiksel ve tendon uzunlukları ölçüldü ve kemik tendon birleşim yerleri kalemle işaretlendi. Greft tünel boyutuna uygun olarak hazırlandıktan sonra kemik bloklara kortikal bölgesinden 2 numara etibond dikişin geçebileceği ikişer adet delik açıldı. Açılan deliklerden 2 numara etibond dikiş geçirilerek greft kullanıma hazır hale getirildi.

### **Tibial tünel hazırlanması :**

Tibial tünelin eklem dışı giriş yeri, eklem çizgisinin 2,5 cm altında, tüberositas tibia sınırının 1,5 cm posteromedialinde olacak Şekilde tibia periostu kaldırılarak hazırlandı. Guide 55 dereceye ayarlanarak eklem içi ucunun dirseği arka apaz bağa yaslanacak Şekilde anteromedial portalden yerleştirildi. Guide yardımıyla tünelin eklem dışı giriş yerinden guide'ın eklem içi ucuna gelecek Şekilde 3 mm' lik k- teli gönderildi. Artroskopik olarak eklem içi çıkış yeri kontrol edildi. Uygun pozisyonda ise 10 mm' lik tibial oyucu ile tibial tünel açıldı. Artroskopik olarak tünel çevresindeki yumuşak doku ve kemik parçaları debride edilerek tünel hazırlandı.

### **Femoral tünel hazırlanması :**

Femoral tünel eklem içi çıkış deliği saat 10–11 veya 1–2 düzeyinde ( sağ veya sol dize göre ) olacak Şekilde tibial tünelden 7 mm' lik ofset diz en az 65–70 derece fleksiyonda yerleştirildi. Ofsetin üzerinden tendon passer motor yardımı ile yerleştirildi. Tendon passer guide olarak kullanılarak 10 mm' lik femoral oyucu ile tünel açıldı. Tünelin boyu, alınan greftin patella tarafındaki kemik blok boyu kadar açıldı. Artroskopik olarak tünel değerlendirilip posterior korteksin sağlam olduğu görüldü.

### **Greftin yerleŐtirilmesi :**

Uygun boyut ve konumdaki tüneller hazırlandıktan sonra greftin patella bloğu femoral tünel tarafında olacak Şekilde önceden yerleŐtirilmiŐ olan tendon passer yardımı ile greft ekleme ilerletildi. Patellar taraftaki iŐaretlenmiŐ olan kemik blok-tendon birleşim yeri femoral tünele tam yerleŐecek Şekilde greft ilerletildi.

### **Femoral fiksasyon :**

Kemik bloğun son 1 cm.' sine gelindiğinde eğilebilir klavuz tel, tünelin anterioru ile greftin kansellöz kemik tarafı arasına yerleştirildi. Uygun boydaki interferans vidası eğilebilir kılavuz tel üzerinden diz tam fleksiyonda iken yerleştirildi.

### **Tibial fiksasyon :**

Femoral fiksasyon sonrası diz 20–30 derece fleksiyona getirildi. Tibial tünel ile greftin tibial kemik bloğu arasına grefte uygun gerim verilerek eğilebilir kılavuz tel yerleştirildi. Kılavuz tel üzerinden greftin gerilimi devam ettirilerek uygun boydaki interferans vidası yerleŐtirilerek fiksasyon sağlandı. Fiksasyondan Őüphe edilen

hastalarımızda greftin tibial kemik bloğundan geçirilmiş olan etibond dikişler kullanılarak staple ile fiksasyon güçlendirildi.

Greft fiske edildikten sonra artroskopik olarak greftin diz içinde fleksiyon ve ekstansiyon hareketlerinde sıkışıp sıkışmadığı kontrol edildi. Dizin stabilitesi lachmann ve ön çekmece testi ile kontrol edildi. Dizin stabilitesinin iyi olmadığı görülen hastalarımızda tibial fiksasyon gevşetilip greft gerimi artırılarak tekrar fiske edildi.

Turnike açılarak kanama kontrolü yapıldı. Diz içi artroskopik olarak yıkandıktan sonra bir adet hemovak dren eklem içine yerleştirildi. Greft alınan bölge yıkanarak kanama kontrolü yapıldı ve katlar anatomik olarak kapatıldı. Pansuman yapıldıktan sonra elastik bandaj ve açılabilir dizlik tam ekstansiyonda yerleştirildi.

## **ÖN ÇAPRAZ BAĞ REHABİLİTASYON PROTOKOLÜMÜZ**

### **AMAÇ**

#### **Faz I : (operasyon öncesi)**

- 1- Sağlam dizinkine eş eklem hareket açıklığı
- 2- Dizde şişliğin az veya hiç olmaması
- 3- Dizde tam hiperekstansiyon elde edilmesi
- 4- Normal bir yürüyüşün sağlanması
- 5- İyi bir bacak kontrolünün sağlanması

#### **Faz II:**

- 1- Dizde tam hiperekstansiyon elde edilmesi
- 2- Aktif 110 dereceye kadar fleksiyonu elde etmek
- 3- Koltuk değneksiz normal bir yürüyüş elde etmek
- 4- Ağrıyı ve enflamasyonu kontrol etmek
- 5- Kuadriceps kontrolünü sağlamak

#### **Faz III:**

- 1-Elde edilen hiperekstansiyonu sürdürmek
- 2-Fleksiyon derecesini arttırmak
- 3-Dizdeki şişliği olabildiğince azaltmak
- 4-Normal günlük yaşam aktivitelerine yeniden başlamak

5-Normal yürüme paternini devam ettirmek

6-Fleksibilitiyi, gücü, dayanıklılığı ve noromusküler kontrolü progresif bir şekilde iyileştirmek.

**Faz IV:**

1-Gücü, dayanıklılığı, çevikliği ve propriosepsiyonu arttırmak.

2-Hastanın rekonstrükte dizine tam güvenebilmesini sağlamak

3-Spora spesifik aktiviteye geçiş hazırlığı elde etmek

**Faz V:**

Spora spesifik aktiviteler aracılığıyla yeniden dönme için hazırlanma

**Faz VI:**

Temaslı spora dönüş.

**GENEL PRENSİPLER**

—Breys toplam 6 hafta kullanılacak. Uyurken ilk 4 hafta breys 0 derecede kilitli kalacak. Yürürken breys ilk 2 hafta 0 derecede kilitli kalacak.

—Tolerabilite ölçüsünde erken yük verilecek

—Jogging'e 3 aydan sonra izin verilecek

— Kontakt spora 6 aydan sonra izin verilecek

—Alaturka tuvalete 4 haftadan itibaren oturabilir.

—6 haftadan sonra araba kullanabilir

**Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonu Rehabilitasyon Programı**

Faz 1: Ameliyat öncesi

Akut yaralanmada:

Şişme ve ağrıyı azaltmak kiriyocuff uygulaması ve ayak bileği pompalama

Egzersizleri.

Akut/ kronik yaralanmada:

1-) Tam hiperekstansiyonu elde etmek için topuk desteği egzersizi(ağırlıklı ve ağırlıksız)tahtası üzerinde önce çift ayakla sonra tek ayakla çalışmalar derin duyu eğitimi amaçlı yaptırılır. Ev dışı bisiklet kullanımına izin verilir.

Profesyonel sporcularda 10. haftadan itibaren plyometrik egzersizlere geçiş mini sıçramalar, leg-press'te vücut ağırlığının %30'uyla, sonra vücut ağırlığıyla yapılır.

Faz V: 4-6 ay

Spora spesifik egzersizler yapılmasına izin verilir. Jogging serbest bırakılır. Düz koşu, 8 koşu, zigzag koşu, mekik şeklinde koşular tavsiye edilir. Kas güçleri yeterli olanlarda maksimal ağırlıkların kullanımıyla güçlendirmeye Geçilir. Burada DeLorme'nin ve Oxford metodunun hangisinin kullanılacağına kişinin uyumuna bakarak karar verir.

DeLorme:

1-)ilk 10 tekrar maksimumun %50'si

2-)10 tekrar maksimumun %75'i

3-)10 tekrar maksimumun %100' ü

Her bir set 5–7 kez tekrarlanmalı ve tekrarlar arasında 2 dk. Kadar bir süre Olmalıdır(138).

Oxford:

1-)ilk 10 tekrar maksimumun % 100' ü

2-)10 tekrar maksimumun %75'i

3-) 10 tekrar maksimumun %50'si ile yapılır 138

Faz VI: 6–8 ay:

Eğer hareket açıklığı fleksiyonda 130 derecenin üzerinde ise izokinetik testte Hamstrings kas gücü sağlam bacağın % 90'ından fazlasına, izokinetik testte quadriceps kas gücü sağlam bacağın %85'inden fazlasına ulaşmışsa ve spora spesifik egzersizler tamamlandıysa temaslı sporlara dönüş ve yüzüstü asma egzersizi (ağırlıkla ve ağırlıksız) uygulanır. Bu iki metod ile tam hiperekstansiyon elde edilemeyen durumlarda hiperekstansiyon tahtası kullanılır.

2-) Fleksiyon egzersizleri içinden duvar kaydırma egzersizi ile 100 derece fleksiyon elde edildikten sonra düz zeminde topuk kaydırma ve aktif yardımcı diz fleksiyon egzersizleri geçilir.

3-) Akut yaralanma ise normal yürüyüş elde edilene kadar koltuk dayneği kullanılır. Kronik yaralanmada terminal ekstansiyonda Kuadriseps çalışmaları yapılır. Ayna karşısında doğru paternde ve topallamadan yürüme eğitimi verilir. Topallamadan yürüyen hastalarda koltuk dayneği terk edilir.

4-) Hastaya ve ailesine cerrahi müdahale anlatılır. Ameliyat sonrası rehabilitasyon hakkında gerekli bilgiler verilir.

5-) Hastanın dizinde şişlik yok, tam eklem hareket açıklığı mevcut ve normal yürüyüşünün sağlanmış ise kapalı kinetik zincir egzersizler Çeyrek çömelme, Lateral

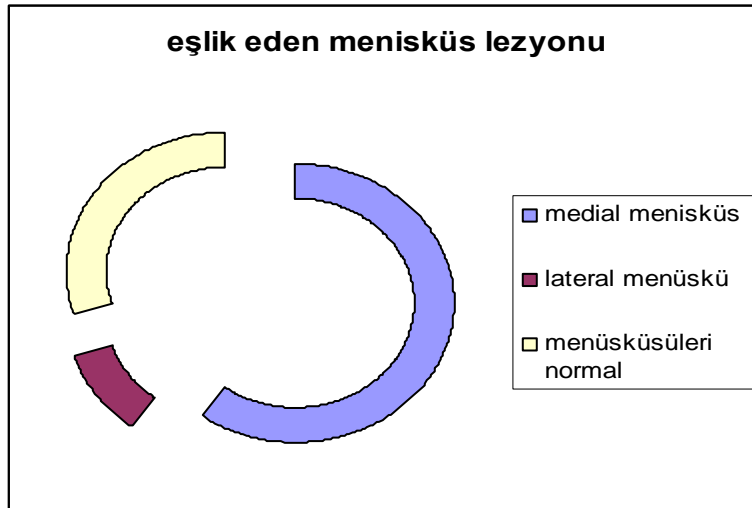
step-up, leg press ve yüklü yüksüz geriye yürüme) ile güçlendirme yapılır.

## **BULGULAR**

2002–2007 tarihleri arasında Pamukkale Üniversitesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim dalında opere ettiğimiz 35 hastanın 30'u çalışmaya dâhil edildi. 5 hastaya çeşitli sebeplerden dolayı ulaşılamadı.

Hastaların 3'ü kadın, 27'si erkek olup ortalama yaş 31,6(22–52) olarak bulundu. Hastaların 17(%56,7)'si sağ, 13(%43,3)'ü sol dizinden opere edildi.

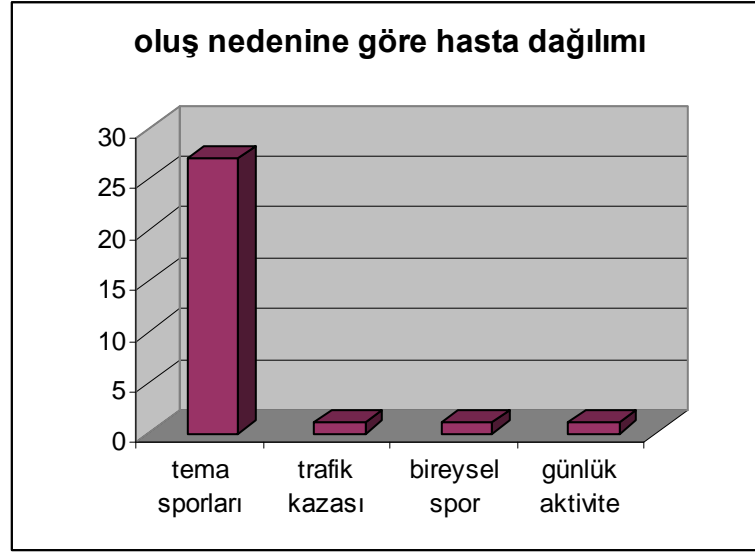
Ameliyat ettiğimiz hastaların tümü post operatif klinik sonuçları açısından subjektif, objektif ve fonksiyonel olarak değerlendirildi. Bütün hastaların operasyonları kayıt altına alındı. İntra operatif olarak değerlendirmede hastalarımızın 18'inde medial menisküs lezyonu, 3'ünde lateral menisküs lezyonu bulunmaktaydı. Ayrıca 7 hastada medial femoral kondilde, 6 hastada ise lateral femoral kondilde kondral lezyon bulunmaktaydı.



Grafi 3: ön çapraz bağ yaralanmasına eşlik eden menisküs lezyonları

Oluş nedenine göre hastalarımızın 27(%90) hasta kontak spor, 1(%3,3) hasta günlük faaliyet, 1(%3,3) hasta bireysel spor ve 1(%3,3) hasta trafik kazası sonucu meydana geldiği tespit edildi. Trafik kazası sonucu ÖÇB yırtığı olan hastamızda AÇB ve medial kollateral bağ yaralanması vardı.





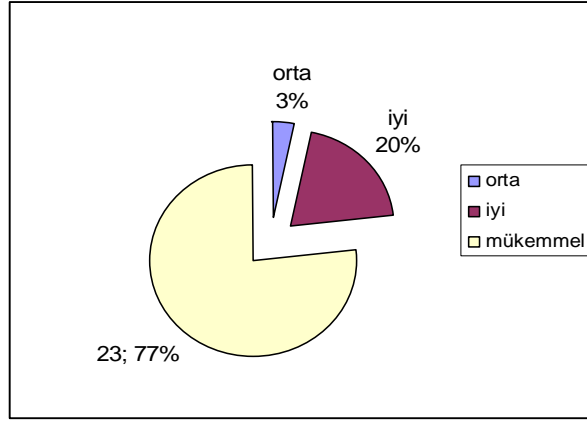
Grafik 4: Ön çapraz bağ yaralanmasını oluş nedeni

Hastalarımızın 9(%30)'unda sağlam tarafla karşılaştırıldığında uyluk çap farkı tespit edildi. 9(%30) hastada ön diz ağrısı tespit edildi ve 12 (%40) hastada ön dizinde özellikle lateralda uyuşukluk tespit edildi. Hastaların 8(%26.6)'inde ileri düzeyde aktivite sonrası diz ağrısı yakınması vardı.

Bizim çalışmamızda bütün hastalarda rutin olarak MRG istenmedi fakat muayenede ve hastanın anamnezinde instabilite tespit edilen 3 hastada MRG istendi. Bu hastalardan sadece bir hastada artmış sinyal intensitesi izlendi ve interkondiler notch bağın devamlılığı tespit edilmedi. Bu hasta postop 9.ayında bisikletten düşme sonrası acil serviste görüldü çekilen MRG grafide tamir edilen bağın devamlılığı görülmeydi. Hasta diagnostik artroskopik olarak kontrol edildiğinde bağın tamamen kopuk olduğu görüldü, kalıntılar debride edildi ve hastaya diz çevresi kasları güçlendirici fizik tedavi önerildi.

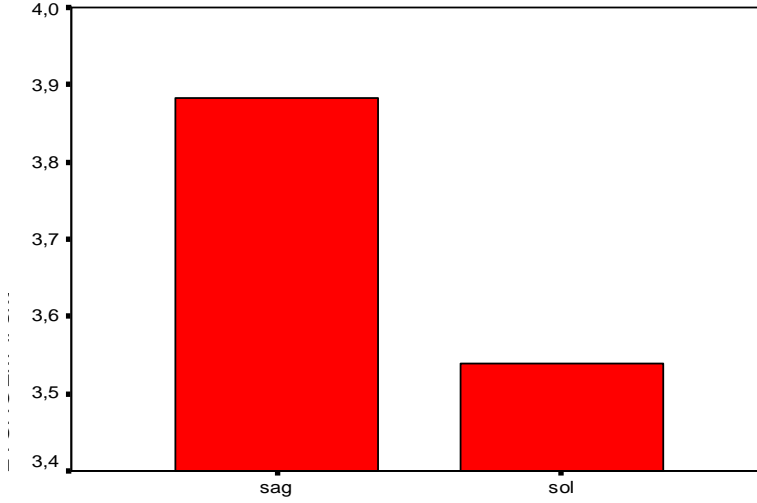
Postop hiçbir hastamızda eklem hareket açıklığında kısıtlılık yoktu. Hastaların laksite açısında değerlendirildiğinde sadece bir hastada eklem laksitesi olduğu görüldü ( bisikletten düşme sonucu rekonstrükte bağı kopan hasta) . Hastaların memnuniyeti ölçüldüğünde hastaların tümünün memnun olduğu görüldü.

Hastaların Lysholm-II değerleri, bir hasta orta, 6 hasta iyi ve 23 hasta mükemmel olarak değerlendirildi.



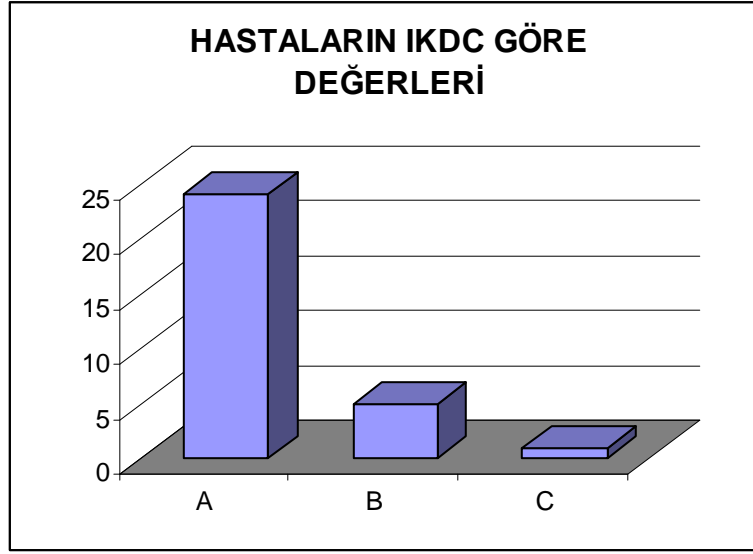
Grafi 5: Lysholm-II skorlamasına göre hastaların sonucu

Lysholm değerleri, sağ ÖÇB tamiri yaptığımız 17 hastadan 16(%94,1)'sında ( $P<001$ ) mükemmel 1 hasta iyi bulundu. Sol ÖÇB tamiri yaptığımız hastalarda da 13 hastanın 7(%53,8)'sinde mükemmel olarak bulunmuştur.



Grafik 6: Sağ bacağı tamir ettiğimiz hastaların Lysholm-II skorları daha yüksek çıktı

Hastalarımızın IKDC göre yapılan değerlendirmede hastaların 24'u A, 5'i B bir hastada C grubunda değerlendirilmiştir.



Grafik 7: Hastalarımızın IKDC değerleri

Hastalarımızın hiçbirinde yara yeri enfeksiyonu gelişmedi. Yapılan radyolojik incelemede 2 hastada Ahlback sınıflamasına göre Grade 2 diz osteoartriti saptandı. Beş yıldan fazla takip ettiğimiz hastalarımızda artroz görülmemiştir.

Bir hastada erken dönemde akut pulmoner alveoler kanama oldu (anestezik maddelere bağlı). Bir hastada tibial tespit için kullandığımız interferans vidasının eklem içerisinde olduğu görüldü ve post operatif 1.günde lokal anestezi altında geri çekildi.

Bütün hastaların uyluk çapları ölçüldü ve karşı tarafla kıyaslandı. Ölçüm patella üst ucundan yaklaşık 20 cm yukarısında yapıldı ve 9 (%30)'unda karşı tarafla karşılaştırıldığında 2 cm üzerinde çap farkı olduğu gözlemlendi.



Grafik 8: Hastaların uyluk çap farkı

İki hastada bilateral ÖÇB tamiri yapıldı ve her iki hastada mükemmel sonuç elde edildi. Hastalarımızın hemen hepsinde ısı değişiminde ağrı şikayeti vardı. Hastalarımızın 12(%40)'sinde ön dizde uyuşma vardı.



Grafik 9: hastaların post op ön diz uyuşukluğuna göre dağılımı

Bizim serimizde 9 (%30) hastada ön diz ağrı tespit edildi. Çekilen post operatif patella tanjansiyel grafide 3 hastada eklemde daralma tespit edildi.

İntraoperatif olarak hiçbir hastamızda vidanın posterior korteksi delmesi görülmedi, bir hastamızda ritinol guide kırıldı. Sadece bir hastamızda tibial fiksasyon yeterli olmadığına staple ile desteklendi.

Patellar tendon ile rekonstrüksiyonda, zaman zaman patellar tendinit ile karşılaşmaktadır. Bir hastamızda ameliyattan sonra ikinci ayda başlayan bu bulgu, 12. aydaki kontrolünde de, fizik tedaviye bağlı gerilemelerle birlikte devam etmekteydi.

## OLGU ÖRNEKLERİMİZ

**Olgu: 1** 27 yaşında bayan hasta, operasyondan 2 ay önce temas olmayan spor yaparken sağ dizinden yaralanmış, hastanın pre operatif x-ray, MRG ve post operatif x-ray leri



Resim 23: 1. olgumuzun x-ray ve MRG grafileri

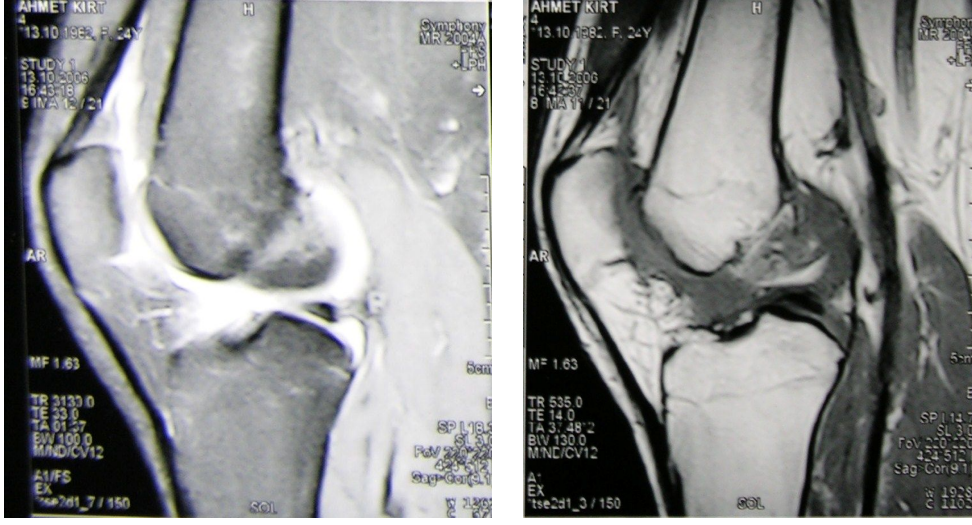
**Olgu 2:** 46 yaşında bayan hasta, araç dışı trafik kazası sonucu sağ dizinden yaralandı. Hastanın ÖÇB, AÇB, menisküsler ve medial kollateral bağ yaralanması vardı. Hastaya ÖÇB tamiri ve parsiyel menisektomi yapıp AÇB yaralanması konservatif takip edildi.



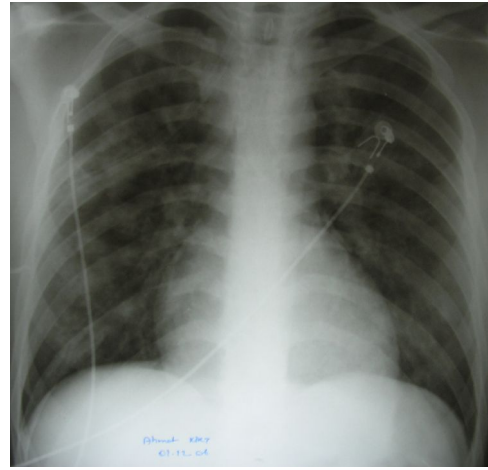
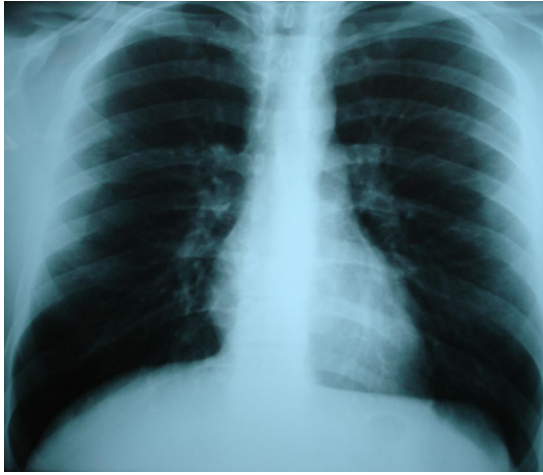
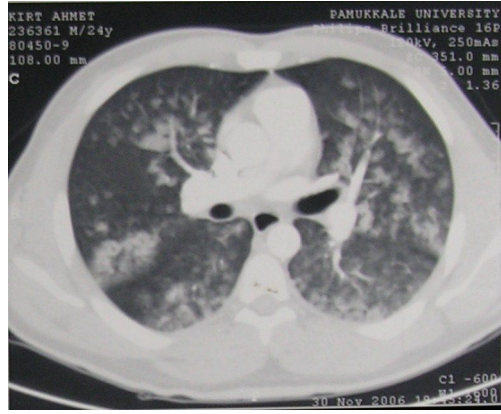
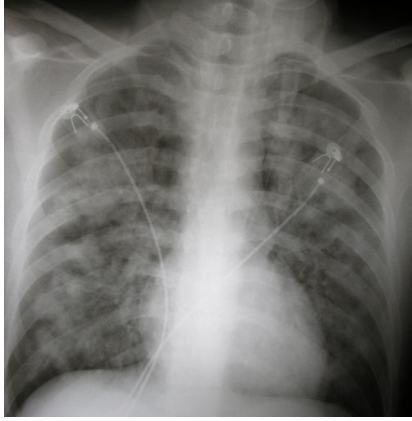
Resim 24: 2. olgumuzun x-ray ve MRG grafipleri



**Olgu 3:** 25 yaşında erkek hasta, temas sporu ile sağ diz travması sonucu ÖÇB tamiri yaptığımız hastada post operatif erken dönemde Pulmoner Alveoler kanama gelişti



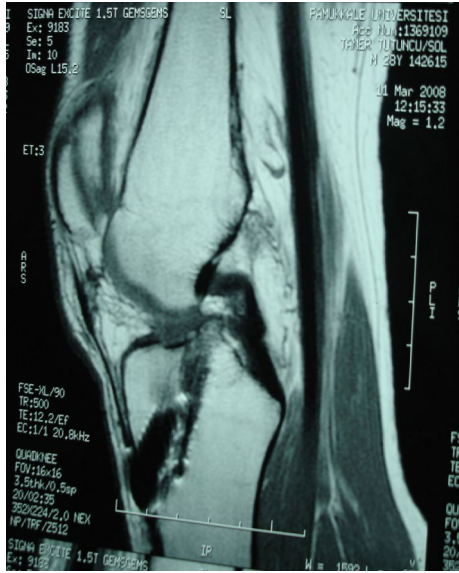
Resim 24: 3. olgumuzun x-ray ve MRG grafileri



Resim 25: 3. olgumuzun Akut alveoler kanama geçirdikten sonra erken ve geç dönem akciğer grafisi ve BT si.

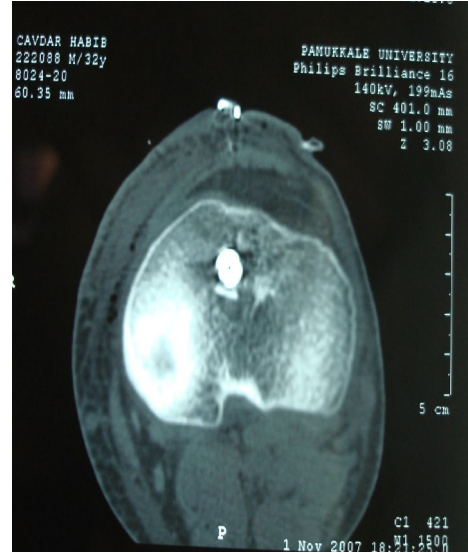


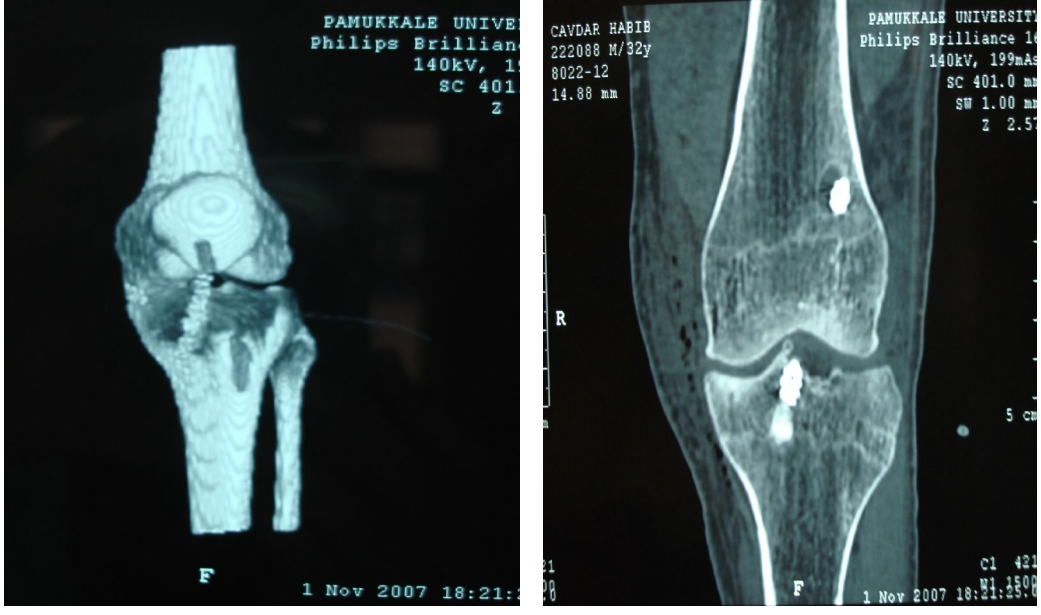
**Olgu 4:** 25 yaşında erkek hasta, rekonstrüksiyon sonrası 7. ayda bisikletten düşme ve bağın tekrar kopması ile bize başvurdu. Artroskopik girişim ile bağın kalıntılarını ve genel debridman sonrası konservatif takip edildi.



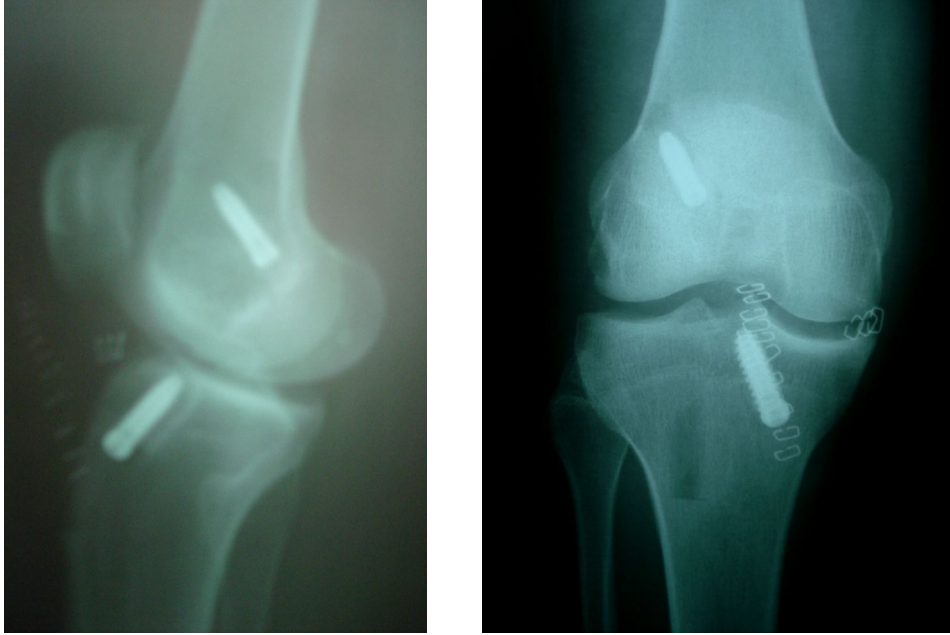
Resim 26: 4. olgumuzun x-ray ve MRG grafileri

**Olgu 5:** Grafi ve BT' de vidanın ekleme penetrasyonu

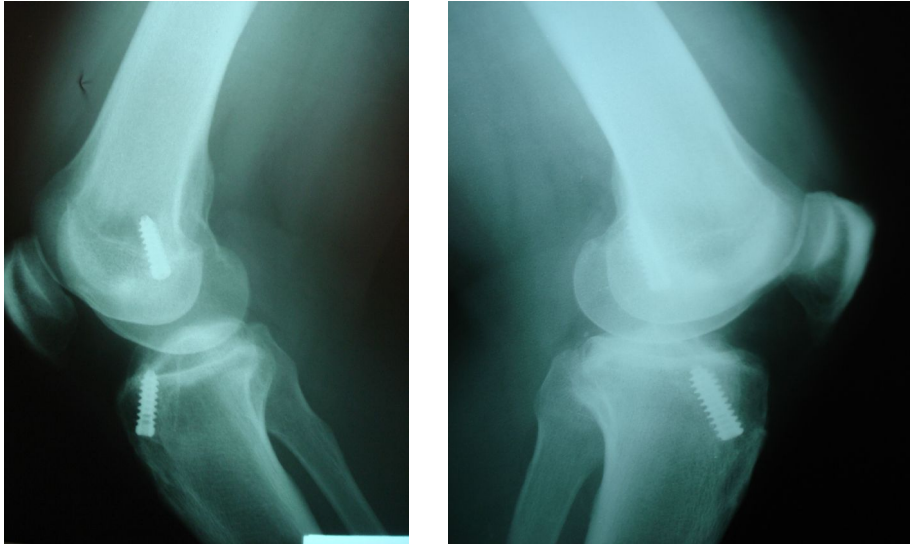




Resim 27: 5. olgumuzun x-ray ve MRG grafleri

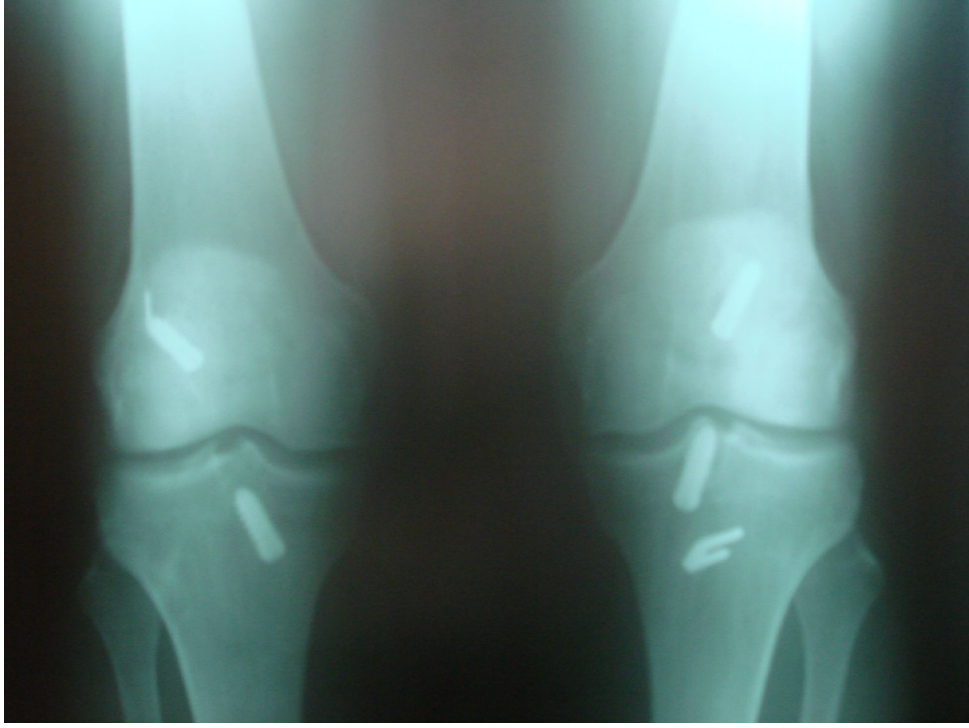


Resim 28: 5. olgumuzun vida geri çekildikten sonraki grafleri



Resim 29: Bilateral ÖÇB rekonstrüksiyon yaptığımız olgularımızın post operatif x-ray'leri





Resim 29: Bilateral ÖÇB rekonstrüksiyon yaptığımız olgularımızın post operatif x-ray'leri

## TARTIŞMA

Ön çapraz bağ dizin biyomekaniği ve stabilitesinde önemli bir bağıdır. Dizin her türlü travmasından sonra menisküslerle birlikte en sık yaralanan yapıdır. ÖÇB; ani duruş, dönüş sıçrama ve direk darbe gibi hareketleri içeren ve diz eklemine yüklenmenin çok olduğu futbol, basketbol ve Amerikan futbolu gibi sporlarda daha sık olarak yaralanmaktadır (136).

Ön çapraz bağ yaralanmasına zemin hazırlayan 2. önemli faktörün cinsiyet olduğu saptanmıştır (19,65,90,137). Aynı sporu yapan kadınlarda erkeklere oranla daha fazla ön çapraz bağ yaralanmasına rastlanır. Bunun bir kaç sebebi vardır. Kadınlarda interkondiler notch darlığı ve bağ laksitesine daha fazla rastlanıldığı gibi ön çapraz bağın kesit alanı erkeklere göre daha küçüktür. Ayrıca en önemli faktör hormonaldir. Östrojen hormonu fibroblast proliferasyonunu ve prokollajen sentezini belirgin olarak baskılar (19).

Kadınlarda menstrüel siklusun dönemleri dahi travmaya karşı olan hassasiyeti etkiler. Çünkü menstrüel siklusun birinci, üçüncü ve beşinci günlerinde giderek artan östradiol düzeyleri Tip 1 ve Tip 3 kollajen sentezini, hormonun plazma düzeyleri ile ilişkili olarak azaltır. Yani östradiol plazma düzeyi ne kadar yüksekse kollajen sentezi o kadar az, bağ laksitesi de o kadar fazladır. Buna karşılık menstrüel siklusun 7. gününden itibaren artmaya başlayan progesteron ve düşen östrojen seviyeleriyle kollajen sentezi ve fibroblast proliferasyonu artar (1,3,66,167).

Ön çapraz bağ yaralanmasına zemin hazırlayan diğer faktörler, generalize bağ laksitesi, daha önceki diz yaralanmaları, sporcularda müsabaka veya sezon öncesi yetersiz hazırlıktır (61.127.128). Tüm bunlar dizde dinamik dengeyi bozarlar. Böylece travmaya karşı Noromüsküler sistemin vereceği cevap zayıflar. Travmanın tüm enerjisi bağlar tarafından rezorbe edilir.

Akut ÖÇB rüptürlerinin erken tamiri O'Donoghue ile başlamıştır, ancak sonuçlarının iyi olmadığına anlaşılması sonucu konservatif tedavi popülaritesi artırmıştır. Noyes ÖÇB rüptürü olan hastaların fonksiyonel sonuçlarını şöyle tahmin

etmişler: “hastaların 1/3’ü ÖÇB yetmezliğini iyi tolere edebilirler spora hiçbir şikâyetleri olmadan devam ederler, 1/3’ü kompanse etmelerine rağmen eski sporlarına dönmezler ve aktivitelerini modifiye ederek şikâyetsiz yaşarlar; kalan 1/3’ü ise gelişen komplikasyonlar nedeniyle er ya da geç rekonstrüksiyona gereksinim duyarlar” (138). Bu görüş günümüzde halen geçerliliğini korumaktadır.

Tedavi edilmeyen ön çapraz bağ lezyonlarında ortalama 7 yıllık bir sürenin sonunda radyolojik olarak ortaya konabilen belirgin dejeneratif değişiklikler ortaya çıkmaktadır (95,114). Ortaya çıkan bu radyolojik değişiklikler eklem aralığında daralma, osteofit oluşumu ve skleroz şeklindedir

Rekonstrüksiyon yapılan dizlerde de sağlam dizlere göre daha fazla dejeneratif değişikliklere rastlanmaktadır. Bu durum rekonstrüksiyon sırasında kondral ve meniskal lezyonların varlığıyla ve bunların tedavi şekliyle ilişkilidir (112). Biz olgu serimizde sadece 2 hastada değişik düzeylerde osteoartrit tespit ettik. Rekonstrüksiyon sırasında iç menisküsün durumu sonradan gelişecek osteoartrozu belirleyen en önemli faktördür. Çünkü iç menisküs ön çapraz bağ yetmezliği olan dizlerin stabilitesini sağlayan yapılardan biridir. Ön çapraz bağ yokluğunda tibianın öne yerdeğiştirmesini primer olarak kısıtlama görevi üstlenir. Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu sırasında mümkün olduğu kadar fazla menisküs dokusunun korunması amaçlanmalıdır (95). Biz olgu serimizde menisküs rezeksiyon miktarını olabildiğince minimal tuttuk.

Odensten’e göre ön çapraz bağ yetmezliği olan hastalar konservatif tedavi ile günlük aktivitelerine dönseler bile istedikleri düzeyde spor yapamamaktadırlar(17). Konservatif olarak tedavi edilen hastalarda spora dönüş sağlansa bile, bu hastaların yüksek aktivite düzeyi gerektiren zorlamalı ve yarışmalı sporlar yapmaları mümkün olmamaktadır (95). Bu yüzden rekonstrüksiyon yapılmayan hastalarda yaşam biçimi değiştirilmeli ve aktivite düzeyi kısıtlanmalıdır. Bu yapılamıyorsa, diz cerrahi olarak stabilize edilmelidir.

Çünkü ön çapraz bağ yetmezliği sonucu oluşan instabilite atakları zamanla kondral lezyonlara ve menisküs yırtıklarına neden olmaktadır (13,96).

McGinty'e göre bu lezyonların sıklığı ve derecesi yaralanmayla rekonstrüksiyon arasında geçen sürenin uzamasına paralel olarak artmaktadır (6,12).

Konservatif tedavi , “tedavisiz bırakma “ anlamına gelmez. Konservatif tedavi ancak doğru olarak uygulandığında başarılı sonuç verir. Hamstring ve quadriseps kaslarının güçlendirilmesi, koordinasyon egzersizleri ve yaralanma tekrarın önlenmesi önemlidir. Tibiayı öne doğru çeken gastrocnemius ve Hamstring kasların güçlendirilmesi gerekiyor. Normalde hamstring/quadriseps oranı 2/3 tur. ÖÇB yetmezliği olan hastalarda bu oran 1'e yükseltilmeye çalışılır (139,140,141).

Mininder'e göre ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu için daha önceleri 40 yaş bir sınır olarak kabul edilmekteydi (1). Ancak 40 yaş üstü hastalarda yapılan rekonstrüksiyonun uzun dönem sonuçlarının ortaya çıkmasıyla yaş artık cerrahi tedavi için bir kriter olarak kabul edilmekten çıkmıştır (45,95). Cerrahi tedaviye karar vermede önemli olan kişinin aktivite düzeyidir. 40 yaş üstü insanlar da günümüzde aktif olarak spor yapmakta, hatta profesyonel düzeyde dahi sportif faaliyetlerde bulunabilmektedirler. Bizim olgu serimizdeki 40 yaş üstü hasta oranı %7,5 tur.

Ön çapraz bağ yetmezliği olan 40 yaşın üstündeki hastalarda yapılan rekonstrüksiyonun fonksiyonel sonuçları, ameliyat öncesi ve sonrası dönemde karşılaşılan komplikasyonlar genç hastalardan farksızdır. Orta yaş grubunda cerrahi tedavi instabilite ataklarını ortadan kaldırdığı gibi uzun dönemdeki dejeneratif değişiklikleri önlemektedir (6,79).

Cerrahi tedavi için yaşın alt sınırı önceleri epifizlerin kapanma yaşı olarak kabul edilmekteyken, günümüzde bu kriter de yavaş yavaş değişmektedir. Çünkü özellikle sosyokültürel açıdan ileri düzeydeki ülkelerde, okul sporları, çocuk ve adolesanların yaşamında önemli bir yer tutmakta, ruhsal ve bedensel gelişimleri için temel eğitimlerden biri halini almaktadır. Böylece rekonstrüksiyon sosyal açıdan gerekli durumlarda epifizler kapanmadan da uygulanmaktadır (3,4,8,53). Kliniğimize 18 yaş altında ön çapraz bağ yırtığı olan hasta başvurmamıştır.

Noyes artrofibrozis riskini artırdığı ve hareket kısıtlılığına sebep olduğu için akut dönemde rekonstrüksiyon yapmanın uygun olmadığını savunmaktadırlar (1,3),



Kurosaka ise yaralanma ile rekonstrüksiyon arasındaki süre uzadıkça instabilite ataklarına bağlı kondral lezyonlar ve menisküs yırtıkları nedeniyle tedavinin başarı şansının azalacağını savunmaktadırlar (6,9).

Günümüzde cerrahi tedavinin zamanlaması açısından genel eğilim ön çapraz bağ yaralanmasından sonra mümkün olduğu kadar kısa sürede iyi bir hareket açıklığı ve bacak kontrolü, tam bir Kuadriceps kas gücü ve Patellar mobilite elde etmek, rekonstrüksiyonu bu şartlar altında yapmaktır (57,87,88). Bunun nedeni de hastalarımızın çoğunlukla başka merkezlerde tedavi edilemeyen hastalar olmasıdır.

Mitsou A, Vallianatos P. yaralanma sonrası 3 hafta içinde ÖÇB rekonstrüksiyonu uygulanan 82 hastada medial menisküs yaralanma oranını % 17, yaralanmadan 6 ay ve daha sonra ÖÇB rekonstrüksiyonu yapılan 107 hastada medial menisküs yaralanma oranını ise % 48 olarak bildirmişlerdir. Aynı çalışmada yaralanma sonrası 3 hafta içinde opere olan grupta lateral menisküs yaralanma oranı % 10, yaralanmadan 6 ay sonra opere olan grupta ise % 14 olarak bildirilmiş ve lateral menisküs yırtık oranının stabil kaldığı vurgulanmıştır.

Binfield PM ve arkadaşları 400 kişilik ÖÇB yırtığı olan serilerinde ÖÇB yaralanma zamanı ile cerrahi arasındaki süreye bağlı olarak medial menisküs yaralanma oranında anlamlı bir ilişkinin bulunduğunu lateral menisküs lezyonlarında ise istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın saptanamadığını açıklamışlardır.

Tandoğan NR ve arkadaşları ise çok merkezli yapılan bir çalışmada rekonstrüksiyon uygulanan 764 ÖÇB yırtığına bağlı olarak zaman içinde medial menisküs ve lateral menisküs yaralanma oranında anlamlı bir artış saptandığını ve medial menisküs yaralanmasındaki artışın daha hızlı olduğunu bildirmişlerdir. Aynı çalışmada yaralanmadan 2 yıl sonra ÖÇB rekonstrüksiyonu uygulanan hastalarda medial menisküs yaralanmasının 2.2 kat fazla olduğu, lateral menisküs yaralanmalarının ise 1.5 kat fazla olduğu belirtilmiştir.

ÖÇB yırtığı ile cerrahi arasındaki süre uzadıkça eklem kıkırdak lezyonu görülme sıklığında da artış olduğu bildirilmiştir. Eklem kıkırdak yaralanma oranı

literatürde % 11 ile % 45 arasında bildirilmektedir. ÖÇB rekonstrüksiyonunun 12 aydan daha uzun bir süre geciktirilmesi ilave menisküs yırtığı ve kıkırdak doku lezyonu yönünden ciddi risk oluşturmaktadır.

Chang ve arkadaşlarınca bildirilen sentetik greftlerin kötü sonuçları nedeniyle günümüzde hemen hemen hiç kullanılmamaktadır (6,11). Allogreftler, kolay ve istenilen boyutlarda elde edilebilir olması perioperatif morbiditelerinin düşük olması ameliyat süresini kısaltmaları, postop dönemde hareket kısıtlılığının daha az olması nedeniyle bazı cerrahlar tarafından primer olarak tercih edilmektedirler (35,64,57).

Ancak allogreftlerle yapılan rekonstrüksiyonlarda başlıca sorun hastalık transportu, greftin immünojenik özelliğine bağlı olarak rejeksiyonu ve tünel içinde rezorbsiyonu, yeniden düzenlenme süresinin uzun olması ve pahalı olmalarıdır. Bu yüzden yaygın olarak kullanılmamaktadırlar. Allogreftler günümüzde genellikle birden fazla bağ tamirinin yapılacağı hastalarda, 40 yaş üstü, patello femoral artrozlu hastalarda ve revizyon cerrahisinde tercih edilmektedirler. Eklem içindeki uyumları ve greft ligamentizasyonundaki başarılı sonuçlar nedeniyle daha çok tercih edilen greftler biyolojik greftler, yani otogreftlerdir. Otogreft olarak Patellar tendon Hamstring tendonları ve Kuadriceps tendonu kullanılmaktadır (24,86,117).

Kemik bloklı Patellar tendon kullanımı uzun yıllar ön çapraz bağ rekonstrüksiyonunda altın standart olarak kabul edilmesine rağmen birçok dezavantajı vardır. Bunların başında Kuadriceps kas gücü zafiyeti, tam ekstansiyon kaybı, ameliyat sonrası dönemde daha fazla hareket kısıtlılığı yapması gelir (1,95,129).

Ayrıca greft alınması sırasında patella kırığı, patellar tendon rüptürü gibi komplikasyonlarla karşılaşılabilir. Patellar tendon greftiyle yapılan rekonstrüksiyonlardan sonra yapılan kontrol artroskopilerde yaklaşık % 57 hastada daha önceden var olmayan kondropatinin geliştiği saptanmıştır (1,95). Hastaların yaklaşık %40-47'sinde uzun dönemde diz önü ağrısı problemiyle karşılaşmaktadır (46).

Buna karşılık kemik blokları nedeniyle tünel içinden kemikten kemiğe iyileşme sağlandığı için greftin bağ oluşturması daha hızlı olmaktadır.(48) Patellar tendon

greftinin bu dezavantajları cerrahların alternatif greft arayışına itmiş ve 1980'li yıllarda Hamstring tendonları alternatif bir greft seçeneği olarak ortaya çıkmıştır. Hamstring tendonlarıyla yapılan rekonstrüksiyonun Patellar tendona göre birçok avantajı vardır. Hamstring tendonlarıyla yapılan rekonstrüksiyonda ekstansor mekanizmanın korunması Kuadriceps kasındaki atrofiyi de önlemekte ameliyat sonrası hareket kısıtlılığı ve ekstansiyon defisiti gibi problemlere minimal oranda rastlanmaktadır (18,22,89).

Kannus ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmaya göre Hamstring tendonlarının donör saha morbiditesi Patellar tendona göre çok daha düşüktür (77,145). Miller'a göre kesit alanı Patellar tendondan daha geniş olduğundan damarlanması da daha kolay olmaktadır (1,19).

Bizim hastalarımızda, Patellar tendon greftini primer tercih etme nedenimiz ; Patellar tendonun kemik bloğundan dolayı primer stabilitesinin, kemikten kemiğe iyileşme olmasından dolayıda uzun dönem stabilite sonuçlarının daha iyi olması ve erken rehabilitasyon verilebilmesiydi. Kliğimizde yapılan tüm hastalar değerlendirildiğinde hiçbir hastada stabilite açısında sorun olmamıştır. Hatta bir hastamız bisikletten düşme sonucu bağı koptuğu halde vidaların konumunda ve fiksasyonunda bir sorun oluşmamıştır. Patellar tendon ile yapılan tamirlerin önemli bir avantajı da hastalara erken dönemde rehabilitasyon verilip post operatif eklem hareket açıklığının tam sağlanmasıdır.

Hamstring tendonlarıyla ön çapraz bağ rekonstrüksiyonunu, Patellar tendonla yapılan rekonstrüksiyonlarla karşılaştıran ve Patellar tendonu üstün gösteren birçok çalışmada Hamstring greftleri yetersiz güçtedir (2 veya 3 katlı). Ayrıca fiksasyon için kullanılan materyaller dayanıklılığı ve sertliği düşük olan materyallerdir.

Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonunda tibial ve femoral tünel yerleşimini belirlemek zor ve önemli bir noktadır. İdeal tibial tünel yerleşimi; greftin interkondiler notch'da sıkışmasını engelleyecek, tünel açıldıktan sonra transtibial kılavuzun "over the top" da santralize olmasını sağlayacak, tünelin intraartiküler çıkış noktasının greftin yırtılmaya zorlamayacak yeterli uzunlukta ve açıda açılmasıdır.

Tibial tünelin ideal yerleşimini bulmak için birçok formül ortaya atılmış ancak bunlardan en çok Jackson ve Gasser tarafından ortaya atılmış olan anatomik noktaların kılavuz olarak seçilmesine dayalı sistem kabul görmüştür (1,3).

Anatomik kılavuz noktalar dış menisküs ön boynuzu, medial tibial çıkıntı, arka çapraz bağ ve ön çapraz bağın güdüğüdür. Tibial tünel tibia platolarıyla yaptığı açı 45–60° ortalama 55° olacak şekilde, arka çapraz bağın anterior kenarının 5–7 mm önünde, ön çapraz bağ güdüğünün insersiyon alanının 1/2 posteriorunda santralize, dış menisküs ön boynuzunun iç kısmıyla devamlılık gösterecek şekilde açılmalıdır (2,12, 95).

Tibial tünelin intra artiküler çıkış yerinin orta noktasının sagittal planda interkondiler notch tavanından tibia'ya çekilen tanjansiyel çizginin önünde veya arkasında kalması greftin notch içinde sıkışmasına sebep olarak rekonstrüksiyonun sonuçlarını etkiler (105). Tibial tünelin bu çizginin anteriorunda yerleşimi post op dönemde ekstansiyon kısıtlılığına yol açar. Posteriorunda yerleşmesi ise greftin ekstansiyonda interkondiler notch'da sıkışmasına sebep olur. Her iki durumda da yaklaşık 5 yılsonunda "graft failure" meydana gelir ve instabilite tekrarlar (1,72,74,76).

Hame ve ark. Notch plastinin etkinliğini araştırmışlar ve uygun tünel yerleşimi için az da olsa noçplasti gerektiğini belirtmişlerdir. Harner ve ark. Da, greft sıkışmasını önlemek ve uygun tünel yerleşimi için noçplastinin gerekli olduğunu vurgulamışlardır. Tafler notçun arka sınırını görene kadar notch plasti yapılmasını önermiş; greft konduktan sonra notch plasti tavanında greft sıkışması oluyorsa buranın da alınması gerektiğini bildirmiştir. Çalışmamızda tüm olgularda nothc plasti uyguladık.

Femoral tünelin uygun bir şekilde açılabilmesi için sırtının alınması gerekmektedir. Dar olan noçlarda noçun lateral duvarının da alınması greftin sıkışmaması için uygun olacaktır. Hame ve ark. nın vurguladığı gibi, abartılı olmadan gereği kadar noçplasti yapılması ilerde olabilecek erken gevşemeleri önlemede önemlidir (143).

Femoral tünelin lokalizasyonu, greftin özellikle izometrik yerleşimi açısından büyük öneme sahiptir. İdeal izometri de greft yerleşimi için femoral tünel femurun sagittal plandaki anteroposterior çapının yâda Blumensaat çizgisinin % 62–70 kadar posteriorunda olmalıdır (1,2,125).

Bazı çalışmalarda revizyon vakalarının % 62'sinde femoral tünelin anterior yerleşimli olduğu saptanmış ve greft yetmezliğinin (graft failure) en önemli sebebi olarak gösterilmiştir.(72.105.1.3) Femoral tünel açılmadan önce yapılan notchplasty ideal tünel girişinin daha kolay bulunmasını sağlar (2).

Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonlarının sonuçlarını değerlendirmek ve birbirleriyle kıyaslamak için birçok değerlendirme kriteri oluşturulmuştur. Bunlardan yaygın olarak kullanılanlar Lysholm ve Tegner aktivite skalaları, IKDC diz bağları değerlendirme formu, Cincinnati aktivite skorlaması'dır (1,3).

Birçok cerrah ve hasta dizin durumunu değerlendirmek için en önemli faktörün dizin fonksiyonel durumu olduğunu düşünür. Fonksiyona dayalı değerlendirme sistemleri Lysholm ve Tegner aktivite skalalarıdır (1,3).

Sporcularda görülen mekanik sorunlarla spor yapmayan sedanter hayat süren kişilerin sorunları aynı sistemle değerlendirmek çok akılcı değildir. Yaşlar, aktivite düzeyleri, eşlik eden hastalıklar ve beklentileri farklı olan bir iki hasta grubunu ayrı sistemlerle skorlamak daha doğrudur. Sonuçların karşılaştırılabilir olması için bir fikir birliği gerekir. Değişik diz formlarının güvenilirlikleri ve duyarlılıkları farklıdır (3).

Her formun değişik terminolojiler içermesi ve üniforma olmamaları en büyük eleştiri noktalarıdır. Formların puanlama içermesi de halen tartışma konusudur. Başarıyı puanla ölçmek zordur. Çünkü her hastanın ameliyattan beklentisi farklı, her cerrahın hastayı değerlendirmede esas aldığı kriterler farklıdır (1,3,39,141).

Tüm bu nedenlerden dolayı ideal ve standart bir değerlendirme sisteminin arayışı devam etmektedir. Biz hastalarımızın ameliyat öncesi ve sonrası değerlendirmesini sadece mevcut uluslararası değerlendirme formlarına göre değil hastaların fizik muayenelerine, sübjektif şikâyetlerine ve ameliyattan beklentilerinin ne olduğuna göre de yaptık.

Ön çapraz rekonstrüksiyonlarından sonra iyi bir sonuç elde etmek için rehabilitasyon programı ameliyat kadar önem taşımaktadır (31,42,100,120).

Rekonstrüksiyonlardan sonra uygulanabilecek birçok rehabilitasyon programı geliştirilmiştir. Bunların hepsinin temel amacı mümkün olduğunca kısa sürede iyi bir eklem hareket açıklığı elde etmek tam yüke geçebilmek ancak bunları yaparken de

greftin zarar görmesini engellemektir (37,94). Bu tip bir rehabilitasyon programının uygulanabilmesi için greftin tüneller içinde sağlam fiksasyonu teme şarttır.

Buda Patellar tendon ile yapılan rekonstrüksiyonun üstünlüklerinden biridir. Rehabilitasyon programını belirlemede greftin güvenli fiksasyonu dışında ligamentizasyonu süresi, biyomekanik özellikleri ve hastaya bağlı faktörlerde göz önünde bulundurulur. Hastafaktörü rehabilitasyonda önemli yer tutar.

Rehabilitasyonun agresifliği ve hızı hastanın iyileşme süreciyle doğrudan ilişkilidir (1,120). Bu da hastadan hastaya değişir. Generalize ligamentöz laksitesi olan hastalarda program daha yavaş uygulanır. Buna karşılık nedbe ve keloid oluşturma potansiyeli yüksek olan hastalarda ameliyat sonrası artrofibrozis riski artar. Böyle hastalarda protokol daha agresif olmalıdır (1).

Biz tüm hastalarımızda literatür taraması ve kendi klinik tecrübelerimize dayalı olarak geliştirdiğimiz rehabilitasyon programımızı uyguladık hastalarımızda sonuç olarak hiç birinde hareket kısıtlılığı tespit edilmedi.

Biz cerrahi tedavi sonrası menteşeli açısı ayarlanabilir diz breysleri kullanmaktayız. Bu breysleri kontrollü hareket sağladıkları gibi, Kuadriceps gücü kazanılana kadar, greft üzerine binen yükleri azaltarak grefti korur (1,66).

Çalışmamızda, hastalarda hızlı rehabilitasyon programını uyguladık ve buna bağlı erken gevşeme, greft kopması gibi sorunlarla karşılaşmadık. Bu şekilde, hem fonksiyonel hem de psikolojik olarak hastaların daha üst düzeye, daha erken sürede geldiği düşüncesindeyiz.

Bu çalışmadaki tüm olgular ameliyat sonrası aynı fizyoterapi kliniğinde haftada 2 ya da 3 gün fizyoterapi programına alınmıştır. Yanı sıra olgulara ev egzersiz programı verilmiştir. Hastalar ameliyat sonrasında tam ağırlık vererek dizi ekstansiyondan tutan açı ayarlı dizlik ile mobilize olmuştur.

Normal eklem hareket açıklığına yönelik egzersizler ile kapalı ve açık kinetik zincir egzersizleri verilmiştir. Denge, koordinasyon egzersizleri dereceli olarak uygulanmıştır. Olgular ilk 6 hafta fizyoterapi kliniğinde tedaviye alınırken, 3.ayda düz koşu programına, 4.5aydan sonra ise geri, çapraz, slalom koşularına başlamışlardır

Ön çapraz rekonstrüksiyonlarından sonra iyi bir sonuç elde etmek için rehabilitasyon programı ameliyat kadar önem taşımaktadır. Rekonstrüksiyonlardan

sonra uygulanabilecek bir çok rehabilitasyon programı geliştirilmiştir. Bunların hepsinin temel amacı mümkün olduğunca kısa sürede iyi bir eklem hareket açıklığı elde etmek tam yüke geçebilmek ancak bunları yaparken de greftin zarar görmesini engellemektir (37,144). Bu tip bir rehabilitasyon programının uygulanabilmesi için greftin tüneller içinde sağlam fiksasyonu temel şarttır.

Rehabilitasyon programını belirlemede greftin güvenli fiksasyonu dışında ligamentizasyon süresi, biyomekanik özellikleri ve hastaya bağlı faktörlerde göz önünde bulundurulur. Hasta faktörü rehabilitasyonda önemli yer tutar. Rehabilitasyonun agresifliği ve hızı hastanın iyileşme süreciyle doğrudan ilişkilidir. Bu da hastadan hastaya değişir. Generalize ligamentoz laksitesi olan hastalarda program daha yavaş uygulanır. Buna karşılık nedbe ve keloid oluşturma potansiyeli yüksek olan hastalarda ameliyat sonrası artrofibrozis riski artar. Böyle hastalarda protokol daha agresif olmalıdır (113).

Biz tüm hastalarımızda literatür taraması ve kendi klinik tecrübelerimize dayalı olarak geliştirdiğimiz rehabilitasyon programımızı uyguladık.

Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu sonrası breys kullanmayan Johson ve Kurosaka gibi otörler de vardır (11,150). Biz cerrahi tedavi sonrası menteşeli açısı ayarlanabilir diz breysleri kullanmaktayız. Bu breysler kontrollü hareket sağladıkları gibi, kuadriseps gücü kazanılana kadar, greft üzerine binen yükleri azaltarak grefti korur.

Ameliyattan hemen sonra izometrik Kuadriceps egzersizlerine başlanır. Drenler alınır alınmaz menteşeli breyse giderek artan hareket verilir. Yaklaşık 3–4 haftanın sonunda tam bir Kuadriceps gücü ve tam ekstansiyon, iyi bir eklem hareket açıklığı (90° nin üzerinde) elde etmek temel amaçtır. Bu amaca ulaşıldıktan sonra breye aralıklı olarak çıkarılmaya başlanır ve yavaş yavaş terk edilir (3,93).

Biz hastalarımızda ekstansiyon defisiti olmadan düz bacak kaldırma ve 0–120° hareket elde edene kadar (ortalama 6 hafta) breys uygulamasına devam ettik. Rekonstrüksiyon esnasında menisküs tamiri ve kondral lezyonlara yönelik herhangi

bir girişim yapılmamışsa hastanın tam yük vermesinde sakınca yoktur.<sup>3</sup> Ancak ani yüklenme hemartroza, hemartroz da refleks kas spazmı ve ağrı nedeniyle rehabilitasyonda aksamalara yol açar. Bu yüzden genelde uygulanan yaklaşım kontrollü ve giderek artan oranlarda yük vermedir (155,156).

Ön çapraz bağ cerrahisinde karşılaşılan problemler intra operatif, erken ameliyat sonrası ve geç ameliyat sonrası olarak üçe ayrılabilir. İntraoperatif komplikasyonların en önemlisi ve en sık rastlanılanı kısa yetersiz greft elde edilmesidir(3). Bunun en önemli nedeni de semitendinosus ve grasilis tendonlarının ekstratendinoz fasiyal bandlarının yeterince ayrıştırılmamasıdır. Bu bantlar ayrıştırılmadığı takdirde tendon stripper, abran bir yol izleyerek tendonun erken kesilmesine ve yetersiz greft elde edilmesine sebep olur. Biz olgularımızın hiçbirinde bu tür bir komplikasyonla karşılaşmadık. Diğer intraoperatif komplikasyonlar teknikle ilgili hatalar sonucu oluşur. Yanlış tünel yerleşimi, yetersiz greft fiksasyonu, safenoz sinir infrapatellar dalına ait yaralanmalar gibi (7,44).

Teknikle ilgili sık yapılan hatalardan biri tibial tespitin fleksiyonda yapılmasıdır. Biz bunun en önemli teknik hata olduğuna inanmaktayız. Fleksiyonda tespit greftin izometrik yerleşimini engeller.

Erken ameliyat sonrası dönemde en sık hareket kısıtlılığıyla karşılaşılır. Bunun dışında hemartroz, enfeksiyon, yüzeysel ve derin ven trombozu gibi komplikasyonlar ön çapraz bağ cerrahisinde nadir karşılaşılan sorunlardır.

Biz hastalarımızdan sadece bir tanesinde hemartroz, bir hastamızda yüzeysel cilt enfeksiyonu, bir hastamızda anestezi ajanlarına bağlı interstisyel akciğer hastalığı görülmüştü.

Geç dönemde en çok hareket kısıtlılığıyla ve nadiren de artrofibrozisle karşılaşılır. Hiçbir hastamızda hareket kısıtlılığı ve artrofibrozis rastlanmamıştır.

İntraoperatif olarak hiçbir hastamızda vidanın posterior korteksi delmesi görülmedi, bir hastamızda ritinol guide kırıldı. Sadece bir hastamızda tibial fiksasyon yeterli olmadığında staple ile desteklendi.

Hastalarımızdan hiç birinde patella kığı, PT rüptürü, quadriseps tendon rüptürü, gibi komplikasyonlara rastlanmadı.

Hastalarımızda İnterferans vidasının diz içerisine düş ve benzeri komplikasyonlarda görülmedi sadece bir hastamızda tibial fiksasyon için



kullandığımız İnterferans vidası ekleme kadar ilerlemişti lokal anestezi altında geri çekildi.

Çeşitli çalışmalarda patello-femoral ağrı insidansı %20–60 olarak bildirilmiştir. Bunun nedeni olarak PT' un greft alımı sonrası mekanik özeliğın değişimi, greft alımı sırasında travmaya bağlı patellar kondromalazi ve hoffa'daki dolaşım bozukluğu sorumlu tutulmaktadır. Bizim serimizde 9 (%30) hastada ön diz ağrısı tespit edildi. Çekilen post operatif patela tanjansiyel grafide 3 hastada eklemdede daralma tespit edildi.

ÖÇB yetmezliğinde dejeneratif artrit, ilk yaralanma sırasında oluşın lezyonlar, ya da sonrasında gelişen instabiliteye bağlı oluşın travmatik lezyonlar sonucu gelişir.

Bizim serimizde sadece 2 hastada Ahlback sınıflamasına göre Grade 2 diz osteoartriti tespit edildi. ÖÇB yetmezliğinde, menisektomi yapıldığında dejenerasyonun sıklığının ve hızının arttığı gösterilmiştir (3).

Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonunda greft seçimi halen tartışıla gelen bir konudur ve günümüzde kemik- tendon-kemik otojen PT(Patellar Tendon), altın standart olma özelliğini korumaktadır. Ancak otojen PT ile yapılan rekonstrüksiyonların sonuçlar yeterli olmasına karşın, bu uygulamadan kaynaklanan problemler de görülebilir. Bu problemlerin büyük çoğunluğunu patello femoral eklem ve ekstensör yapının bir şekilde hasara uğramasına dayanır.

Patellar tendon ile rekonstrüksiyonda, zaman zaman patellar tendinit ile karşılaşılmalıdır. Bir hastamızda ameliyattan sonra ikinci ayda başlayan bu bulgu, 12. aydaki kontrolünde de, fizik tedaviye bağlı gerilemelerle birlikte devam etmekteydi. Tafler, patellar tendinitin özellikle ilk yılda görüldüğünü ve bir yıldan sonra görülme ve devam etme sıklığının azaldığını bildirmiştir.

Yapılan çalışmalarda uyluk atrofisi ve postoperatif ekstansiyon yetersizliği dörütlü hamstring ile PT yapılan rekonstrüksiyonlar karşılaştırılmış hamstring lehine anlamlı derecede farklı bulunmuştur. Bizim hasta grubunda da 30 hastanın 9'unda uyluk atrofisi görülmüştür. Primer ekstensör mekanizma olan patella ve patellar tendona verilen hasarın, bu noktada önemli olduğu düşüncesindeyiz.

Ön çapraz bağ rekonstrüksiyon cerrahisinde, otojen PT her ne kadar altın standart olarak kabul edilmekteyse de ekstansör mekanizma ve gücünü bozmayan,

otojen dört kat ST-G tendon ile rekonstrüksiyonla benzer sonuçlara ulaşılmakta ve göreceli olarak daha düşük komplikasyon oranı gözlenmektedir. Bununla birlikte, kesin bir sonuca ulaşmak ve gelecekte artroz ve derecesi hakkında karara varabilmek için en az beş yıllık uzun dönem takiplerin değerlendirilmesi gerekir (145).

W, Müller ve Penner ÖÇB yerine kullanılacak kemik tendon kemik (bonetendonbone=BTB) yapısının yerleştirileceği İzometrik noktaların tespitiyle anatomik yapıya en yakın sonucun elde edildiğini göstermişlerdir. Konu üzerine geliştirilen enstrümanlarla yeni bağın İzometrik yerleşme noktalarında olup olmadığına da artık cevap verilebilmektedir. Tüm bu gelişmeler sonrasında, ÖÇB yerine kemik bloklu ligamentum patellanın İntraartiküler uygulanması kesin kriterlere bağlanmıştır. Ancak yöntemin uygulanışındaki geniş cerrahi ekspozür, artrotomi'nin getirdiği patellar problemler ve rehabilitasyona geçişteki ağrı ve de gecikme yöntemin dezavantajları olarak gösterilmektedir.

Gelişen artroskopik cerrahinin sunduğu olanaklar ve motorize enstrümanlarla bu problemler en az düzeye indirilmiştir. Artroskopinin yardımıyla yapılan ön çapraz bağ tamirleri ile minimal cerrahinin avantajları elde edilmiştir. Artroskopi ile artrotomiyle elde edilenden daha kısa süre ağrısız ve daha geniş hareket serbestisine ulaşılmıştır. Artroskopik yardımcı tekniklerle femoral ve tibial tünelleri açmak için yapılan artrotomi ve bunun kapsüler yapı ve ekstensör mekanizma üzerine olumsuz olan cerrahi travması da elimine edilmiştir.

Artroskopik tekniklerle intra ve extra artiküler yapışıklıklar minimize indirildiği gibi, rehabilitasyon süresi kısaltılarak erken aktif yaşama dönüş sağlanmaktadır. Artroskopik deneyimlerimizin giderek artmasıyla birlikte, artan hasta popülasyonu bu günümüz yöntemini uygulamamızı kaçınılmaz kılmaktadır (146).

Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonunda tibial ve femoral tünel yerleşimini belirlemek zor ve önemli bir noktadır.

İdeal tibial tünel yerleşimi; greftin interkondiler notch'da sıkışmasını engelleyecek, tünel açıldıktan sonra trans tibial kılavuzun "over the top" da santralize olmasını sağlayacak, tünelin intraartiküler çıkış noktasının grefti yırtılmaya zorlamayacak yeterli uzunlukta ve açıda açılmasıdır.

Tibial tünelin ideal yerleşimini bulmak için birçok formül ortaya atılmış ancak

Bunlardan en çok Jackson ve Gasser tarafından ortaya atılmış olan anatomik noktaların kılavuz olarak seçilmesine dayalı sistem kabul görmüştür (113,150). Anatomik kılavuz noktalar dış menisküs ön boynuzu, medial tibial çıkıntı, arka çapraz bağ ve ön çapraz bağın güdüğüdür. Tibial tünel tibia platolarıyla yaptığı açı 45–60° ortalama 55° olacak şekilde, arka çapraz bağın anterior kenarının 5–7 mm önünde, ön çapraz bağ güdüğünün insersiyon alanının 1/2 posteriorunda santralize, dış menisküs ön boynuzunun iç kısmıyla devamlılık gösterecek şekilde açılmalıdır (12,114,106).

Tibial tünelin interartiküler çıkış yerinin orta noktasının sagittal planda interkondiler notch tavanından tibia'ya çekilen tanjansiyel çizginin önünde veya arkasında kalması greftin notch içinde impingement'ına sebep olarak rekonstrüksiyonun sonuçlarını etkiler (112). Tibial tünelin bu çizginin anteriorunda yerleşimi postop dönemde ekstansiyon kısıtlılığına yol açar. Posteriorunda yerleşmesi ise greftin ekstansiyonda interkondiler notch'da sıkışmasına sebep olur. Her iki durumda da yaklaşık 5 yıl sonunda "graft failure" meydana gelir ve instabilite tekrarlar (72,74,76,113).

Biz olgu serimizde Cole, Ericsson, Woo, Miller ve McGinty gibi otorların kullandığı anatomik noktaları esas alarak tünel açılmasını sağlayan özel kılavuz sistemini kullandık.

Sporcularda ÖÇB ameliyatlarından sonra tedavideki en önemli amaçlardan biri de sporcunun yaralanma öncesi fonksiyonel seviyesinin yeniden kazandırılması ve spora herhangi bir kısıtlılık olmaksızın geri dönüşünün sağlanmasıdır. Hastanın diz fonksiyonel seviyesini değerlendirmek için birçok ölçüm yöntemi vardır. Geleneksel olarak ÖÇB ameliyatı sonrası değerlendirmelerde fiziksel değişkenler ile kuvvet, laksite, normal eklem açıklığı gibi dizin stabilitesini ölçme üzerinde odaklanılmıştır. Son yıllarda ise daha çok dizin fonksiyonunun değerlendiren fonksiyonel testler kullanılmaktadır.

Paterno ve arkadaşlarının 1996 yılında yaptığı çalışmada 13 tane ÖÇB ameliyatı olan olgu alınmıştır. Bunların yas ortalaması 22,4'tür. Olguların 8'i erkek, 3'ü kadındır(8). Bolglave Kes kulanın 1997 yılında yaptığı çalışmada sağlıklı 20 olgu alınmıştır. Bunların 15'i erkek;32 5'i kadındır (48). Brosky ve arkadaşlarının 1999 yılında yaptığı çalışmada 15 ÖÇB ameliyatı olan olgu alınmıştır (19).

Hopper ve arkadaşlarının 2002 yılında yaptığı çalışmada ÖÇB ameliyatı olan 19 olgu alınmıştır. Bunların 13'ü erkek, 6'sı kadındır. Yas ortalaması ise 26.8'dir. Yaş Aralığı 16- 45 arasındadır (11). Ross ve arkadaşları 2002 yılında yaptığı çalışmada 18 sağlıklı erkek olgu almışlardır (47). Clark ve arkadaşları 2002 yılında yaptığı çalışmada 12 tane sağlıklı olgu almışlardır. Bunların 4'ü erkek, 8'i kadındır. Bunların yas ortalaması 22.4'tür (7).

Gustavsson ve arkadaşları 2006 yılında yaptığı çalışmada 35 ÖÇB ameliyatı olan olgulardan 25'i erkek, 10'u kadındır. Bunların yas ortalaması 27'dir (5). Reid ve arkadaşlarının 2007 yılında yaptığı çalışmada ÖÇB ameliyatı olan 15- 45 yas arası 42 olgu alınmıştır. Olguların 23'ü erkek, 19'u kadındır. Yas ortalaması ise 25.6'dır (49). Yas ortalaması 23.94'tür. Bunların 14'ü erkek, 2'si kadındır.

Olgularımızın yas ortalaması literatüre paralel olarak bu sınırlar arasındadır. Aynı zamanda kadın ve erkek oranlarında literatür ile uyumluluk göstermiştir. Kadınlarda daha az görülmüştür bu aslında kadınların daha az kontak spor ve agresif spor yapmamaya bağlanabilir.

ÖÇB rekonstrükte edilmiş dizler günümüzde hastanın semptomları, günlük aktiviteler ve fonksiyonlar gibi subjektif kriterler kullanılarak değerlendirilmektedir. Objektif değerlendirmeler temelde laksite muayenesi, kuadriseps gücü ve radyolojik bulgular üzerine odaklanır (42,53).

Bu bilgiler yararlıdır fakat ÖÇB rekonstrükte edilmiş dizin normal diz biomekanigini yeniden kazanıp kazanamayacağı konusunda cevap vermezler. Daha öncede belirtildiği gibi laksite ölçümleri sadece anteroposterior translasyonu gösterir fakat rotasyonel stabilite hakkında bilgi vermez. Ön çapraz bağ primer olarak anterior translasyonu önlemede görev alsa da dizin rotasyonel stabilitesinde de kilit rol oynar.

Anatomik ÖÇB rekonstrüksiyonu, rotasyonel stabilite kontrolünü daha iyi sağlar fakat iyileşme süreci esnasındaki remodeling işlemi, anatomik rekonstrüksiyonun etkinliğini azaltabilir (76). Bu nedenle anatomik rekonstrüksiyon sonuçlarını değerlendirebilmek için rotator instabilitenin kantitatif invivo 37 ölçümüne ihtiyaç vardır. Rotasyonel instabilitenin nasıl ölçüleceği konusuna yeterli

önem verilmemiştir ve pivot shift testinin derecelendirmesi büyük oranda klinisyenin sübjektif kararına bağlıdır (70).

Kubo ve ark.(52) pivot shift fenomeni esnasında dizin rotatuar instabilitesini ölçmek için noninvaziv bir sistem geliştirmişlerdir. Mevcut cerrahi teknikleri ve greft materyallerini geliştirmek için ÖÇB rekonstruksiyonu sonuçlarının tam ve doğru olarak değerlendirilmesi gereklidir. Laksite testi için geçmişte kullanılan birçok cihaz arasında KT-1000 cihazı anteroposterior translasyonu ölçmede muhtemelen en yaygın olanıdır. Her ne kadar günümüzde Knee signature sysyem (KSS), Knee Instability Tester, Computerized Accurate Ligament Tester(CALT) gibi sofistike cihazlar mevcut olsa da, karışık dizaynları ve sınırlı doğrulukları nedeniyle genel kullanımları sınırlıdır (84).

Strobel, test aletlerinin önemli özelliklerini tanımlamıştır(84). Diğer özellikler arasında kullanımı kolay olmalı, doğruluğu güvenilir olmalı ve test işlemi çabuk olmalıdır. Diz laksitesinin manüel testinin doğruluğu sınırlıdır. Ayrıca KT-1000 cihazı ile testin intra ve interobserver güvenilirliğinin düşük olduğu ve yeterli interobserver güvenilirliğin sadece katı standardizasyon kurallarına uyularak sağlanabileceği gösterilmiştir(6,7). Ayrıca cihazla laksite ölçümünün ve Lachman testinin ÖÇB rekonstruksiyonu sonrasında fonksiyonel sonuç ile belirgin korelasyon göstermediği görülmüştür (51).

Hamstring tendon greftleri, kemik-patellar tendon-kemik kompleksine göre daha büyük mekanik dirence sahiptir; bu greft ile tedavi edilen hastalarda patello femoral ağrı ve ekstansiyon kaybı yakınmaları daha azdır. Bununla birlikte, birçok çalışmada hamstring tendonunun kullanılmasının, hamstring adale kuvvetinde önemli bir değişikliğe neden olduğu gösterilmiştir. Hamstring kasları, asıl görevi olan diz fleksiyonunun sağlanması ya da dizin ekstansiyonunun dengelenmesi yanı sıra tibianın öne yer değiştirmesini kontrol eder ve rotasyonu da düzenler. Rekonstrüksiyondan sonra, ÖÇB'yi kuadriseps kasılması ile oluşan ön çekmece gücünden korumak için hamstring adale fonksiyonu oldukça önemlidir. Bu yüzden, ÖÇB yaralanması olan sporcular için hamstring adale gücünün korunması özellikle önemlidir (147).

Semitendinosus ve Graslis tendonlarının kullanılması aktif diz fleksiyonunun etkileyebilir. Kas performansı sağlıklı bacadaki ile aynı güce ulaşamayabilir. Hamstring tendonlarının kullanılmasını takiben diz fleksiyon gücünün kaybı tahmin edilenden daha fazla olabilir. Bunları göz önüne alarak, hastalarımızda ÖÇB rekonstrüksiyonunda PT'yi kullandık. Böylece rekonstrüksiyondan sonra ÖÇB'ye hamstringler tarafından sağlanan dinamik destek korunmuş oldu (147).

Son zamanlarda ÖÇB tamirinde kullanılan peroneus longus tendonu(PLT) konusunda, PLT ayak bileği eklemi ile ilişkilidir. Kesilen PLT'nin ayak bileği eklemine olan etkisi değerlendirilmemiş ve tendon grefti alımından sonra ayak bileğindeki fonksiyonel durumu değerlendirmek için yürüme analizi ve adale kuvveti çalışmaları yapılamamıştır. İkinci olarak, kesilen tendonun rejenerasyon potansiyelinin ligamentizasyonu ve MRG ile takipleri konusunda yeterli çalışma bulunmamaktadır (147).

1980'li yılların sonlarından itibaren MRG ÖÇB greftini değerlendirmek için kullanılmaya başlanmıştır. Ortalama 30–35 olguluk serilerde stabil ve instabil dizlerde rekonstrükte bağın sinyal intensitesi, greftin devamlılığı ve gelişen komplikasyonlar (fibrozis, rüptür) değerlendirilmiştir. Değişik rekonstrüksiyon materyali ve cerrahi teknik kullanılarak yapılan rekonstrüksiyonlarda sağlam ve rüptüre olmuş grefti göstermede MRG'nin etkinliği farklı bulunmuştur.

Moeser ve arkadaşlarının fasialata ve iliotibial bant kullanarak yaptıkları çalışmada; hastaların hepsi normal aktivitelerine dönmelerine rağmen greftler MRG'de değişik görünümde görünmüş, bazıları ise tanımlanamamıştır. Sonuçta nativ ÖÇB için kullanılan T2 ağırlıklı kesitlerde sinyal artışı bağda devamsızlık. Bağın yapışma yerinde lokalize sinyal artışı gibi kriterlerin rekonstrükte ÖÇB için geçerli olmadığı ve greftin çevre dokularla yeterli kontrast oluşturmadığı belirtilmiştir.

Benzer şekilde Yamato ve arkadaşları tarafından patellar tendon kullanılarak ÖÇB rekonstrüksiyonu yapılan 15 hastaya 3 ay–3 yıl arasında MR takibi yapılmış ve T2 ağırlıklı sagittal görüntüler ve T1 ağırlıklı aksiyel ile oblik sagittal 4 mm'lik kesitler elde edilmiştir.

MRG görünümü greftte siyah sinyalli bandın dağılımına göre kategorize edilmiştir. Bu çalışmada 1 yıla kadar greft sinyal intensitesinde değişiklik beklenebileceği, bu süre üstünde ise greftin aynı sinyalini devam ettirdiği belirtilmiştir. Aynı çalışmada olguların tümü klinik olarak stabil olmasına rağmen MRG’de devamlı siyah bandın 2/15 hastada görülmesi nedeniyle nativ ÖÇB için kullanılan kriterlerin rekonstrükte ÖÇB için kullanılamayacağı belirtilmiştir. Bu çalışmada araştırmacılar ÖÇB greftinin sağlamlığını değerlendirmek için greft içindeki siyah bandın dağılımını ve greft sinyalindeki değişikliği kriter olarak kullanmışlardır. Ancak greftin sinyal intensitesi greft sağlamlığını değerlendirmek için tek başına yeterli değildir ve greftin interkondiler çentikte devamlı bir bant olarak izlenmesi greft sağlamlığı için daha önemli bir kriterdir. Bizim çalışmamızda bütün hastalarda rutin olarak MRG istenmedi fakat muayenede ve hastanın anemnezinde instabilete tespit edilen 3 hastada MRG istendi. Bu hastalardan sadece bir hastada artmış sinyalli intensite olarak izlenmiştir ve interkondiler notcada bağın devamlılığı tespit edilmemiştir.

MRG intakt ÖÇB greftinin interkondiler çentikte devamlı bir bant şeklinde görüntülenmesini sağlayabildiği gibi operasyon sonrasında gelişebilecek komplikasyonları göstermede de etkindir. Bu komplikasyonlardan biri özellikle tibial tünelin interkondiler hattın anteriorunda yer alan olgularda tam ekstansiyonda greftin interkondiler çatı tarafından sıkıştırıldığı impingement ve buna bağlı olarak greftin 2/3 distal parçasında sinyal artışıdır. ÖÇB rekonstrüksiyonlarından sonra görülen bir başka komplikasyon okalize anterior artrofibrozistir (cyclops lezyon).

İnterkondiler çentik anteriorunda yer alan ve sıklıkla rekonstrükte ÖÇB’yi atake eden bu fibröz nodülün tibial tünel açılırken oluşan debristen ya da greft fiberlerinin interkondiler çatı tarafından sıkıştırılması sonucu olabileceği bildirilmiştir. Fibröz nodül MRG’de T2 ağırlık MRG intakt ÖÇB greftinin interkondiler çentikte devamlı bir bant şeklinde görüntülenmesini sağlayabildiği gibi operasyon sonrasında gelişebilecek komplikasyonları göstermede de etkindir. Bu komplikasyonlardan biri özellikle tibial tünelin interkondiler hattın anteriorunda yer alan olgularda tam ekstansiyonda greftin interkondiler çatı tarafından sıkıştırıldığı impingement ve buna bağlı olarak greftin 2/3 distal parçasında sinyal artışıdır.

ÖÇB rekonstrüksiyonlarından sonra görülen bir başka komplikasyon lokalize anterior artrofibrozistir (cyclops lezyon). İnterkondiler çentik anteriorunda yer alan ve sıklıkla rekonstrükte ÖÇB'yi atake eden bu fibröz nodülün tibial tünel açılırken oluşan debristen ya da greft fiberlerinin interkondiler çatı tarafından sıkıştırılması sonucu olabileceği bildirilmiştir. Fibröz nodül MRG'de T2 ağırlıklı sekanslarda eklem sıvısı tarafından ya da MR-artrografide gadolinyum tarafından çevrelenen düşük sinyalli nodül olarak görülür. Diğer komplikasyonlar arasında rekonstrükte bağda yırtıklar, operasyon yerinde oluşan hipertrofik kemik ve kıkırdak değişikliklerine bağlı greftin sıkışması, patellada osteotomi bölgesinde fraktür ve vidaların yerinden oynamasına bağlı olarak gelişen greftte yetmezlik yer alır (144).

Hastada daha önceden var olan patella femoral rahatsızlıklar açık zincir kinetik egzersizlerinin daha düşük fleksiyon derecelerinde uygulanmasını gerektirir. Böyle hastalarda kapalı zincir kinetik egzersizler daha iyi tolere edilir (52,114). Hastanın ameliyattan beklentisi sadece günlük aktivitelerine dönüş sağlamak ise daha yavaş, spora dönüş sağlamak ise protokol daha agresif olarak uygulanabilir (150). Kim ve Caborn agresif rehabilitasyon programları ile başarılı sonuçlar bildirmişler, aksine Howell ve Matsume agresif ve açık zincir içeren rehabilitasyon programları ile daha kötü sonuçlar elde ettiklerini bildirmişlerdir (150).

Erken ameliyat sonrası dönemde en sık hareket kısıtlılığıyla karşılaşılır. Bunun dışında hemartroz, infeksiyon, yüzeysel ve derin ven trombozu gibi komplikasyonlar ön çapraz bağ cerrahisinde nadir karşılaşılan sorunlardır.

Geç dönemde en çok hareket kısıtlılığıyla ve nadiren de artrofibrozisle karşılaşılır. Biz vaka serimizde 1 hastada greft sahasında hematoma, yüzeysel ve derin enfeksiyon hiç görülmedi ve bir hastamızda verilen anestezi maddelerine bağlı olarak akut alveoller hemoraji görüldü. Bu komplikasyonlar da uygun tedavi ile geriledi. Gillquist ve Andersson'nun olgu serilerinde bildirmiş olduğu komplikasyonlar ile karşılaştığımızda benzer sonuçları görmekteyiz.

Fiksasyon yetersizliğiyle en çok femoral tünelde karşılaşılır. Çoğunlukta femoral fiksasyonun tünel içinden ve yumuşak doku interferans vidalarıyla yapılması sonucunda gelişir. Bu tür bir fiksasyon femoral tünel posterior duvarının kırılmasına yol açabilir. Böyle durumlarda fiksasyon tekniği değiştirilmeli.



ÖÇB rekonstrüksiyonunda sentetik bağların kullanımı, sağlam otolog dokulara zarar vermemeleri, ilk yerleştirildiklerinde bile biyomekanik olarak güçlü olmaları ve bu sayede erken sportif aktiviteye dönüşe izin verilmesi nedeniyle avantajlıdır. Buna karşın eklem içerisinde örselenme ve aşınma sonucu ortaya çıkan sinovit ve kopmalar en önemli dezavantajlarıdır.

Ülkemizde Gür ve arkadaşlarının Dacron protezi ile yaptıkları ÖÇB rekonstrüksiyonu çalışmasında; 2.5 yıl izledikleri 33 olgunun %73'ünde objektif iyi sonuç bildirmişler ve olguların %9 da sinovit ve %3'ünde rüptür saptanmıştır. Bu bağların içine olan otolog doku büyümesi varsada düzensizdir ve hiçbir zaman bir skar dokusundan öteye gitmez. Ayrıca prostetik ÖÇB propriyoseptif duyusu olmaması da önemli bir sorundur ve maliyetlerini fazla olması önemli bir dezavantajlarıdır.

ÖÇB rekonstrüksiyonunda kullanılan otogreftler iskemik nekroz revaskularizasyon ve proliferasyon aşamalarında geçmektedir. Bu dönemlerde gerilme kuvveti düşüktür. Otojen greftin revaskularizasyonu 20 hafta kadar sürer, ancak greftin remodelasyonu ve orijinal bağın mekanik ve yapısal özelliklerini kazanması için daha uzun zaman gerektirir. Bu süre genelde 9 aydan 3 yıla kadar bir süre içerisinde tamamladığı kabul edilmektedir.

Özelikle PT'nun kullanımı sonrası ortaya çıkabilecek diğer bir sorun quadriceps güçsüzlüğü, Quadriceps güçsüzlüğü %0-65 gibi değişik oranlarda bildirilmiştir. Quadriceps güçsüzlüğü olan hastalara hemstrin güçsüzlüğü de genellikle eşlik eder. Quadriceps güçsüzlüğü fleksiyon kontraktürü ve patello femoral ağrısı olanlarda daha siktir. Bizim serimizde 9(%30) olguda uyluk çap farkı ve quarisep güçsüzlüğü tespit edilmiştir.

Sonuç olarak; kısa dönem bulgularımız literatür ile uyumludur. Sonuçlarımızın uzun dönem sonuçları yoktur. Kemik bloklı PT kullanımı, günümüzde halen altın standarttır. Ancak PT'nun özellikle aynı dizden alındığı durularda olası patello femoral kaynaklı komplikasyonları önlemek veya en aza indirmek için hem cerrahi tekniğin hem de, cerrahi ekipmanın malzemenin tam olması ve rehabilitasyon sürecinin detaylarına dikkat etmek gerekir.

Hastaların iyi seçilmesi, operasyon zamanının geciktirilmemesi, cerrahi tekniklere mutlak uyum, operasyon sonrası hızlı ve güvenli rehabilitasyon, sonucu etkileyen önemli faktörlerdir.

Bütün bu şartlara harfiyen uyulduğunda, otojen kemik-PT-kemik greftiyle ÖÇB rekonstrüksiyonu sonuçlarının iyi olduğu kanaatine vardık.

## SONUÇ

Yaptığımız çalışma sonrasında, literatürde çok geniş bir yelpazeye yayılan sonuçlar ile kendi serimizde uyumlu olduğu gördük. Bu çalışmada şu sonuçlara ulaşılmıştır.

ÖÇB rüptürü ve eşlik eden lezyonların tanısı için detaylı anemnez alınması çok önemlidir. ÖÇB rüptürü olan hastalarda en sık 3 şikayet, kayma hissi, efüzyo ve ağrıdır

Sadece fizik muayene ile bile ÖÇB rüptürlerine yüksek oranda doğru tanı konulabilir. Bu konuda Lachman testi en güvenilir test olmakla birlikte, pivot swift ve ön çekmece testleri de çok önemlidir. non-invaziv olması, eşlik eden lezyonları gösterebilmesi, doğruluk oranı yüksek olması ve ortopedistler tarafından kolay değerlendirilmesi gibi avantajları nedeniyle illeri tanı yöntemi olarak MRG kullanılabilir.

Ön çapraz bağ dizin en önemli stabilizatörlerinden biridir. En sık kontakt mekanizmayla ve spor travmaları sonucu yaralanır. Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu giderek artan sıklıkta uygulanmakta olup, dizin anterior stabilitesini %90'a varan başarı oranlarında geri kazanılmaktadır

Ön çapraz bağ yetersizliğinin cerrahi tedavisinde amaç dizin anterior stabilitesini sağlamak ve instabilite ataklarını ortadan kaldırarak hastanın spora ve günlük aktivitelerine dönüşün sağlamaktır

Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonlarında greft olarak PT kullanımı mevcut avantajlarından dolayı iyi sonuçlar vermektedir. Otojen greftler içinde altın standart yoktur. Gerçek altın standart doğru teorik bilgiler ve geniş klinik tecrübelerin ışığı altında uygulanan hatasız bir cerrahi tekniktir. Ameliyat sonrası sonuçlar stabilite açısından hem erken hem uzun dönem itibari ile patellar tendondan farksızdır.

Konservatif tedavi demek tedavisiz brakmak değildir. Ciddi bir FTR programı ve aktivite değişikliğini içermektedir.

Kronik yetmezliklerinde ilk seçenek serbest otojen patellar tendon grefti ile rekonstrüksiyondur. diğer tedavi yöntemleri özel durumlarda endikasyon bulabilir otojen pattellar tendon ile yapılan rekonstrüksiyonda tünellerin yeri çok önemlidir. Femoral tünelin fazla anteriyorda açılması fleksiyon kısıtlılığına, tibial tünelin fazla önden açılması ekstansiyon kısıtlılığına neden olur.

Notchplastisi rutin olarak uygulanmalıdır. Kanal yerleşimine özen gösterilirse, intraoperatif izometrisite ölçümü gerekli değildir.

Rekonstrüksiyon öncesi ve sonrası rehabilitasyon, en az cerrahi teknik kadar önemlidir. Yetersiz veya uygun olmayan bir rehabilitasyon ile komplikasyon oranı ciddi şekilde artar.

Patellar tendon ile yapılan rekonstrüksiyon komplikasyon olarak patello femoral ağrı ve hareket kısıtlılığıdır. Bu tekniğin çözüm bekleyen bir problemidir.

Klinik deneyimlerimiz ve literatür bilgileri doğrultusunda tromboembolik komplikasyonlar önlemek açısından, operasyondan 12 saat önce DMAH başlanması ve en az 2 hafta süreyle tedaviye devam edilmesi gerektiği kanısındayız

ÖÇB rekonstrüksiyonundan sonra hastalar IKDC ve Lysholm-11 değerlendirme formu kullanılarak bilir.

İzlem süresi ortalama 20 ay olan serimizde, kronik ÖÇB yetmezliğinin otojen serbest patellar tendon grefti ile rekonstrüksiyonunda tatminkâr sonuçlar elde edilmiştir.

Aktif genç erişkinlerde, yaralanmadan sonraki 6 ay içerisinde K-Pt-K grefti kullanılarak yapılan ÖÇB rekonstrüksiyonlarının, dizin dinamik ve statik stabilitesini sağlayarak, günlük ve sportif aktiviteyi kazanmada başarılı sonuç elde edilmesini temin ettiği ortaya konmuştur.

## ÖZET

### Ön Çapraz Bağ Yırtıklarının Patellar Tendon İle Artroskopik Rekonstrüksiyonlarının Erken Dönem Sonuçları

**Dr. Mehmet Özdemir**

Pamukkale Üniversitesi Ortopedi ve Travmatoloji Ana Bilim Dalında Ocak 2001- Aralık 2007 tarihleri arasında 35 hastaya Patellar tendon kullanılarak artroskopik ÖÇB rekonstrüksiyonu uygulandı, 30 hasta incelendi. En az 6 ay takip sonrasında hastaların fonksiyonel diz skorları Lysholm-II, IKDC değerlendirme formuna göre değerlendirildi.

Bu formlara göre hastaların %96,7 Lysholm iyi-mükkemel, IKDC formuna göre %96 A-B sonuçları elde edilmiştir.

Artroskopik ÖÇB rekonstrüksiyonlarını tatminkar fonksiyonel sonuçları ve düşük komplikasyon oranı, sık tercih edilen bir tedavi seçeneği olmasında en önemli etkidir. Ancak cerrahiye karar verirken hastanın yaşı, aktivite düzeyi ve beklentileri mutlaka göz önüne alınmalıdır.

Trafik kazaların çokluğu, sportif faaliyetlerine katılım ve ağır iş koşulları gibi nedenlerle dizin travmatik bağ yaralanmalarıyla sık karşılaşmaktadır. ÖÇB 'ın dizin normal fonksiyonları için gerekliliği kesindir.

Sonuçlar literatür değerleriyle uyumlu bulunmuştur. Çalışma sonucunda uygun hasta seçimi ve uygun cerrahi teknikle yapılan ön çapraz bağ rekonstrüksiyonunda otojen Patellar Tendon kullanımının güvenli ve tatminkar olduğu görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Artroskopi, kemik-patellar tendon-kemik otograft, ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu.

## SUMMARY

### **The early results of anterior cruciate ligament ruptures that are reconstructed arthroscopically with patellar tendon**

**Dr Mehmet ÖZDEMİR**

Arthroscopic ACL reconstruction with patellar tendon is done at 35 patients between January 2001- December 2007 at Pamukkale University Department of Orthopaedics and Traumatology and 30 patients were evaluated . At least 6 months after follow up, patients' functional knee scores were evaluated according to Lysholm –II and IKDC evaluation form.

According to these forms, 96,7 % of patients were Lysholm good – perfect , and 96 % A- B results were obtained with IKDC form .

Satisfying functional results and low rates of complication were observed at arthroscopic ACL reconstruction. While deciding an operation; patients' age, activity level, and expectations must be considered.

Traumatic ligament injuries of the knee are frequently seen because of high incidence of traffic accidents, sports activities and hard working conditions. It's certain that ACL is necessary for normal functions of knee.

Results are found compatible with literature evaluations. As a result of this study, it's seen that autogenous patellar tendon usage is safe and satisfying when ACL reconstruction is made with suitable technique and patients selection.

**Key Words:** Arthroscopy, bone-patellar tendon-bone autograft, anterior cruciate ligament reconstruction

## Kaynaklar

1. Tandoğan. N.R. Ön apraz bağ cerrahisi. Trk Spor yaralanmaları artroskopisi ve diz cerrahisi derneği. 2002,
2. Tandoğan N.R. Alpaslan A.M. Diz Cerrahisi 1996,Ön apraz bağ Cerrahisi 157–177
3. U.Insall-Scott: Surgery of the Knee 2005. 607–712
4. Canale S.T.Campbell’s Operative Orthopaedics, Mosby Inc. All rights reserved. 2005 Volume two: Cruciate ligament reconstruction:2567–258
5. Ostman HN. Bengt MD. Michaelsson Karl MD. PHD. Rahme. Hans MD: Tourniquet-Induced Ischemia and Reperfusion in Human Skeletal Muscle. Clinical Orthopaedics & Related Research. January 2004 (418):260–265
6. Özdemir H. Yıldırım. A. Ürgüden. M.Gür S. Aydın A.T: Kemik-Patellar Tendon-Kemik Grefti İle Yapılan Ön apraz Bağ Rekonstrüksiyonlarının Orta Dönem Sonuçları. Artroplastisi Artroskopik Cerrahi / Turkish Journal Of Arthroplasty And Arthroscopic Surgery, 1999 Vol.10 No 2 (129–136)
7. Mc. Ginty, Burkhart: Operative Arthroscopy Third edition: knee arthroscopy 456–567.M.Lewis, J. L. Lew, W. D; Engebretsen, L. Hunter, R. E.Histological Changes in the Human Anterior Cruciate Ligament After Rupture. J. Bone Joint Surg. Am. Oct 2000; 82: 1387
8. Lyle MJ. Gerberg B. Gerberg, Lynda MD: Anterior Cruciate Ligament Reconstruction in Patients Who Are Prepubescent. Clinical Orthopaedics & Related Research. July 1999; (364):40–47
9. Mikami NT, Susumu MD. Yasuda FT, Kazunori MD. Katsuragi. TY. Ryosei MD: Reduction of Initial Tension in the In Situ Frozen Anterior Cruciate Ligament. Clinical Orthopaedics & Related Research. February 2004 (419):207–213,
10. Min. HT. Byoung Hyun MD. Chung MT Whan Yong K.Cho, Jae HyunMD: Magnetic Resonance Imaging of Reconstructed Anterior CruciateLigament. Clinical Orthopaedics & Related Research. December 2001; (393):237–243
11. Chun. Y. Churl. H. Jun HH. Lee. L. Chang. B. K, Chul. D.Y. Hyun J. Histologic Findings of Anterior Cruciate Ligament Reconstruction with

- Achilles Allograft. *Clinical Orthopaedics & Related Research*. April 2004; (421):273–276
12. Ege. R. Diz sorunları 1998:234 -290.
  13. Sharma. R. Maffulli N. Tendon Injury and Tendinopathy: Healing and Repair *J. Bone Joint Surg. Am.* Jan 2005; 87: 187 – 20214
  14. Annunziata M. Friedman. MJ. Evaluation and Treatment of Recurrent Instability After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction *J. Bone Joint Surg. Am.* Nov 2000; 82: 1652
  15. Corsetti. YN John RJ. Douglas W: Failure of Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: The Biologic Basis. *Clinical Orthopaedics & Related Research*. 3 April 1996; 25:42–49
  16. Christopher DH. What's New in Sports Medicine? *J. Bone Joint Surg. Am.* Feb 2001; 83: 305.
  17. Williams. RJ. Hyman. J. Petrigliano. F. Anterior Cruciate Ligament Reconstruction with a Four-Strand Hamstring Tendon Autograft. *J. Bone Joint Surg. Am.*, Feb 2004; 86: 225 – 232
  18. Graham K. Scott M. Richard D. Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Using Hamstring Tendon Grafts. *Clinical Orthopaedics & Related Research*. 4 September 2002.64–75.
  19. Pierce. E. Scranton. J. Quadruple Hamstring Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Multicenter Study *Arthroscopy* September 2002; pp 715 – 724
  20. Keith. L. Markolf D.M.B. Matheww M.S. Biomechanical Consequences of Replacement of the Anterior Cruciate Ligament with a Patellar Ligament Allograft. Part II: Forces in the Graft Compared with Forces in the Intact Ligament *J. Bone Joint Surg. Am.* Nov 1996; 78: 1728 – 34.
  21. Keith. L.M, Burchfield. DM. Shapiro MM. Biomechanical Consequences of Replacement of the Anterior Cruciate Ligament with a Patellar Ligament Allograft. Part I: Insertion of the Graft and Anterior-Posterior Testing *J. Bone Joint Surg. Am.*, Nov 1996; 78: 1720 – 7
  22. Markolf KL. Burchfield. DM. Shapiro. MM. A Biomechanical Study of Replacement of the Posterior Cruciate Ligament with a Graft. Part I: Isometry,



- Pre-Tension of the Graft, and Anterior-Posterior Laxity *J. Bone Joint Surg. Am.* Mar 1997; 79: 375 – 80.
23. Plancher. KD. Steadman. J. Karem R. Briggs. K. Reconstruction of the Anterior Cruciate Ligament in Patients Who Are at Least Forty Years Old. A Long-Term Follow-up and Outcome Study *J. Bone Joint Surg. Am.*, Feb 1998; 80:184 – 97.
  24. Kirkendall DT. William. G.E. J. The Anterior Cruciate Ligament Enigma: Injury Mechanisms and Prevention. *Clinical Orthopaedics & Related Research.* March 2000;(372):64–68
  25. Moholkar. K. Taylor D. Myra. O. Fenelon. G. A Biomechanical Analysis of Four Different Methods of Harvesting Bone-Patellar Tendon-Bone Graft in Porcine Knees *J. Bone Joint Surg. Am.*, Oct 2002; 84: 1782 1787.106
  26. Rispoli. DM. Maj U: Magnetic Resonance Imaging at Different Time Periods Following Hamstring Harvest for Anterior Cruciate Ligament Reconstruction *Arthroscopy*: january 2001; pp 2 – 8
  27. O'Neill. DB. Arthroscopically Assisted Reconstruction of the Anterior Cruciate Ligament: A Follow-up Report *J. Bone Joint Surg. Am.* Sep 2001; 83: 1329 – 1332
  28. O'Neill. DB. Arthroscopically Assisted Reconstruction of the Anterior Cruciate Ligament. A Prospective Randomized Analysis of Three Techniques *J. Bone Joint Surg. Am.*, Jun 1996; 78: 803 – 13.
  29. Oakes. DA. Markolf. KS. Williams JM, Young CR, McAllister. DR. Biomechanical Comparison of Tibial Inlay and Tibial Tunnel Techniques for Reconstruction of the Posterior Cruciate Ligament: Analysis of Graft Forces *J. Bone Joint Surg. Am.* Jun 2002; 84: 938 – 944.
  30. Hillard. D. Daniel DM. Stone ML, Dobson BE. Fithian DC. Combined Injuries of the Anterior Cruciate and Medial Collateral Ligaments of the Knee. Effect of Treatment on Stability and Function of the Joint *J. Bone Joint Surg. Am.*, Feb 1996; 78: 169 – 76.
  31. Stewart. DJ. Lambert EW. Stack. KM, Pellegrini J, Unger DV, Hood RJ: The Effect of Intra-Articular Methadone on Postoperative Pain Following Anterior Cruciate Ligament Reconstruction *J. Bone Joint Surg. Am.* Jan 2005; 87: 140 – 144.

32. Slocum DB, Larson RL. Rotatory Instability of the Knee: Its Pathogenesis and a Clinical Test to Demonstrate its Presence. *J. Bone Joint Surg. Am.*, May 2002; 84: 868.
33. Boylan D, Greis PE. Effects of Initial Graft Tension on Knee Stability After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Using Hamstring Tendons: A Cadaver Study. *Arthroscopy*: September 2003; pp 700 -705
34. Grover DM, Howell SM, Hull ML. Early Tension Loss in an Anterior Cruciate Ligament Graft. A Cadaver Study of Four Tibial Fixation Devices. *J. Bone Joint Surg. Am.*, Feb 2005; 87: 381 – 390.
35. Dye M, Scott F. The Future of Anterior Cruciate Ligament Restoration. *Clinical Orthopaedics & Related Research*. April 1996;(325):130–139
36. Hamner DL, Brown CH, Steiner ME: Hamstring Tendon Grafts for Reconstruction of the Anterior Cruciate Ligament: Biomechanical Evaluation Of the Use of Multiple Strands and Tensioning Techniques. *J. Bone Joint Surg. Am.* Apr 1999; 81: 549 – 57.
37. Eastlack NT, Robert KH, Alan R Gr, Eli RBS. Lower Body Positive-pressure Exercise after Knee Surgery. *Clinical Orthopaedics & Related Research*. February 2005; (431):213–219
38. Edkin D, Brian S, M, Eric C, Spindler KL, Kurt P, Flanagan, John F.K. Analgesia With Femoral Nerve Block for Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Clinical Orthopaedics & Related Research*. December 1999; (369):289- 295,
39. Elmans L, Wymenga A, Kampen AW, Mommersteeg TJA, Blankevoort L. Effects of Twisting of the Graft in Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Clinical Orthopaedics & Related Research*. April 2003;(409):278–284,
40. Feagin T, Colonel JA, Curl OT, Walton W: Isolated Tear of the Anterior Cruciate Ligament: 5-Year Followup Study. *Clinical Orthopaedics & Related Research*. April 1996. (325):4–9
41. Feagin JA, Wills J, Robert P, Lambert M, Kenneth LM, William H C, Raymond R. Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: Bone-Patella Tendon-Bone Versus Semitendinosus Anatomic Reconstruction. *Clinical Orthopaedics & Related Research*. *Current Trends in the Management of Disorders of the Joints*. August 1997;(341):69–72

42. Fischer DA, Tewes DP, Boyd JL, Smith JP, Quick DC, Home Based Rehabilitation for Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Clinical Orthopaedics & Related Research*. February 1998 ;(347):194–199
43. Noyes FR, Sue D, Westin B. Reconstruction of the Anterior Cruciate Ligament with Human Allograft. Comparison of Early and Later Results. *J. Bone Joint Surg. Am.*, Apr 1996; 78: 524 – 37.
44. Noyes FR, Sue D, Westin B. Revision Anterior Cruciate Surgery with Use of Bone-Patellar Tendon-Bone Autogenous Grafts. *J. Bone Joint Surg. Am.*, Aug 2001; 83: 1131 – 1143.
45. Freedman H, Kevin B, Michele G, Steven G, Joseph M Anterior Cruciate Ligament Injury and Reconstruction Among University Students. *Clinical Orthopaedics & Related Research*. November 1998; (356):208–212
46. Fox JA, Nedeff DD, Bernard BR, Spindler KP. Anterior Cruciate Ligament Reconstruction With Patellar Autograft Tendon. *Clinical Orthopaedics & Related Research*. September 2002 ;(402):53–63,
47. Freddie FH, Kary SR. Anterior Cruciate Ligament Surgery 1996: State of the Art? *Clinical Orthopaedics & Related Research*. April 1996;(325):19–24
48. Gene R.B, Rook RT. The Effect of Workes ' Compensation On Clinical Outcomes of Arthroscopic-Assisted Autogenous Patellar Tendon Anterior Cruciate Ligament Reconstruction in an Acute Population. *Arthroscopy*: February 2001: pp 132 – 137
49. Lajtai G, Günter Schmiedhuber Arthroscopy Anterior Cruciate Ligament Reconstruction in Population: July – August 2001;pp 597- 602
50. Williams GN, SM Lynn, Barrance PJ, Michael J. Muscle and Tendon Morphology After Reconstruction of the Anterior Cruciate Ligament with Autologous Semitendinosus-Gracilis Graft. *J. Bone Joint Surg. Am.*, Sep 2004; 86: 1936 – 1946.
51. Ross G, Deconciliis GP, Choi K, Scheller AD. Evaluation and Treatment of Acute Posterolateral Corner/Anterior Cruciate Ligament Injuries of the Knee. *J. Bone Joint Surg. Am.* Dec 2004; 86: 2 – 7.
52. Glenn G, Edward RS, Kurt PW, Alan T, McCarty EC. Cryotherapy Decreases Intraarticular Temperature after ACL Reconstruction. *Clinical Orthopaedics & Related Research*. (April 2004.421):268–272

53. Gottlob CA, Baker CL, Pellissier JM; Colvin L: Cost Effectiveness of Anterior Cruciate Ligament Reconstruction in Young Adults. *Clinical Orthopaedics & Related Research*. October 1999 ;(367):272–282
54. Graham YH, Scott M, Parker, Richard D. Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Using Hamstring Tendon Grafts. *Clinical Orthopaedics & Related Research*. September 2002 ;(402):64–75
55. Greenwald AE, Bagley AM; France EP; Paulos LE. Biomechanical and Clinical Evaluation of a Patello femoral Knee Brace. *Clinical Orthopaedics & Related Research*. March 1996; (324):187–195
56. Greis PE, Steadman JR. Revision of Failed Prosthetic Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Clinical Orthopaedics & Related Research*. (, April 1996;325):78–90
57. Harner CD, Olson E, Irrgang JJ. Allograft Versus Autograft Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: 3- to 5-Year Outcome. *Clinical Orthopaedics & Related Research*. March 1996 (324):134–144
58. Robert H, Sayeh JE: Hamstring Insertion Site Healing After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction in Patients With Symptomatic Hardware or Repeat Rupture: A Histologic Study in 12 Patients *Arthroscopy*: November 2003; pp 948 – 954
59. Hewett TE, Paterno MV, Myer GD. Strategies for Enhancing Proprioception and Neuromuscular Control of the Knee. *Clinical Orthopaedics & Related Research*. September 2002. (402):76–94
60. Hooper DM, Morrissey MC, Drechsler WI. Gait Analysis 6 and 12 Months After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Surgery. *Clinical Orthopaedics & Related Research*. , October 2002. (403):168–178,
61. Huston LJ, Greenfield, Mary LVH, Wojtys EM. Anterior Cruciate Ligament Injuries in the Female Athlete: Potential Risk Factors. *Clinical Orthopaedics & Related Research*. , March 2000;(372):50–63.
62. Indelli P, Pier F, Michael F, Gary SS. Monopolar Thermal Treatment of Symptomatic Anterior Cruciate Ligament Instability. *Clinical Orthopaedics & Related Research*. February 2003.(407):139–147

63. Indelli P, Pier FM, Gary S. Septic Arthritis in Postoperative Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Clinical Orthopaedics & Related Research*. May 2002. (398):182–188.
64. Indelli P, Pier F, Michael, Gary S, Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Using Cryopreserved Allografts. *Clinical Orthopaedics & Related Research*. March 2004; (420):268–275
65. Ireland P, Mary L Ott S. The Effects of Pregnancy on the Musculoskeletal System. *Clinical Orthopaedics & Related Research*. March 2000; (372):169-179,
66. Iwasa O, Ochi M, Adachi NT. Proprioceptive Improvement in Knees With Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Clinical Orthopaedics & Related Research*. December 2000;(381):168- 176
67. Jackson DW, Corsetti J, Simon TM. Biologic Incorporation of Allograft Anterior Cruciate Ligament Replacements. *Clinical Orthopaedics & Related Research*. March 1996 (324):126–133
68. James EM, Constantinos N, Picard F, Levison T: Computer-Integrated Anterior Cruciate Ligament Reconstruction System *J. Bone Joint Surg. Am.* Nov 2002; 84: 99 – 101.
69. James G. Garrick, Kevin D. Plancher, J. Richard Steadman, Karen K. Briggs: Reconstruction of the Anterior Cruciate Ligament *J. Bone Joint Surg. Am.*, Aug 2000; 82: 1202.
70. Jig V, Patel FR, Church S. Central Third Bone-Patellar Tendon-Bone Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A 5 Year Follow-up Arthroscopy: January – February 2000: pp 67 – 70
71. Costouros JG, Giovanni RR. Return of Motion After Simultaneous Repair of Displaced Bucket-Handle Meniscal Tears and Anterior Cruciate Ligament Reconstruction *Arthroscopy*: March 1999: pp 192 – 196
72. Johnson DL, Swenson TM , :Revision Anterior Cruciate Ligament Surgery: Experience From Pittsburgh. *Clinical Orthopaedics & Related Research*. April 1996. (325):100–109
73. Koman JD, Sanders JO. Valgus Deformity After Reconstruction of the Anterior Cruciate Ligament in a Skeletally Immature Patient. A Case Report. *J. Bone Joint Surg. Am.* May 1999; 81: 711 – 5.

74. Sekiya JK, Golladay GJ, Edward MW. Autodigestion of a Hamstring Anterior Cruciate Ligament Autograft Following Thermal Shrinkage: A Case Report and Sentinel of Concern. *J. Bone Joint Surg. Am.*, Oct 2000; 82: 1454.
75. Jomha NM, Borton DC, Clingeffer AJ. Long Term Osteoarthritic Changes in Anterior Cruciate Ligament Reconstructed Knees. *Clinical Orthopaedics & Related Research*. January 1999;(358):188–193
76. Julliard R, Lavallee S, Dessenne V. Computer Assisted Reconstruction of the Anterior Cruciate Ligament. *Clinical Orthopaedics & Related Research*. September 1998;(354):57–64
77. Kartus J. Donor-Site Morbidity and Anterior Knee Problems After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Using Autografts Arthroscopy: Noveember – December 2001;pp 971- 980
78. Kumar K. The Ligament Augmentation Device: An Historical Perspective Arthroscopy: May – June 1999;pp 422 – 432
79. Keays SL, Bullock-Saxton J, Keays AC. Strength and Function Before and After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Clinical Orthopaedics & Related Research*. April 2000;(373):174–183
80. Tiburtius K, Habets RJE, Banks A Z. Computer. Assistance in Arthroscopic Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Clinical Orthopaedics & Related Research* September 1998; (354):65–69
81. Komistek R D, Allain J, Anderson DT. In Vivo Kinematics for Subjects With and Without an Anterior Cruciate Ligament. *Clinical Orthopaedics & Related Research*. November 2002;(404):315–325
82. Kurt P, Spindler, Warren TA, Callison JC, Secic M, Sheryl B. Clinical Outcome at a Minimum of Five Years After Reconstruction of the Anterior Cruciate Ligament. *J. Bone Joint Surg. Am.* Aug 2005; 87: 1673 -1679.
83. Tosi LL, Boyan BD, Boskey AL. Does Sex Matter in Musculoskeletal Health? The Influence of Sex and Gender on Musculoskeletal Health. *J Bone Joint Surg. Am.* Jul 2005; 87: 1631 – 1647
84. Zachary L, Losee RE, Jokl P, Johnson TR: Implications of the Pivot Shift in the ACL-Deficient Knee. *Clinical Orthopaedics & Related Research*. July 2005;(436):229–236

85. Lieutant CS, Howell M. Brace-Free Rehabilitation, with Early Return to Activity, for Knees Reconstructed with a Double-Looped Semitendinosus and Gracilis Graft. *J. Bone Joint Surg. Am.*, Jun 1996; 78: 814 -25
86. Lo IKY, Marchuk L, Hart D, Frank CB. Messenger Ribonucleic Acid Levels in Disrupted Human Anterior Cruciate Ligaments. *Clinical Orthopaedics & Related Research*. February 2003;(407):249–258
87. Louis CA, Rajeev P, Frank TR. Knee Stability Following Anterior Cruciate Ligament Rupture and Surgery. The Contribution of Irreducible Tibial Subluxation. *J. Bone Joint Surg. Am.* May 2004; 86: 983 -987.
88. Miller M, ‘Cigar Wrap’ Technique for Gracilis Augmentation in Hamstring Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Arthroscopy*: March 1999: pp 223 – 225
89. Laura JH, Lou M, Greenfield MM, Wojtyts EM. Anterior Cruciate Ligament Injuries In The Female Athlete. *Clinical Orthopaedics And Related Research*. July 2005;(436):229–236
90. Harner CD, Giffin JR, Dunteman RC, Annunziata CC, Friedman MJ. Evaluation and Treatment of Recurrent Instability After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *J Bone Joint Surg Am.* 2000;82,1652
91. Montgomery CO, Evans RP. Arthroscopic Reduction and Internal Fixation of a Medial Femoral A Case Report Condylar Fracture After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *J Bone Joint Surg Am.* 2008;90.863–868.
92. Shearn JT, Grood ES, Noyes FR, Levy MS. Two- Bundle Posterior Cruciate Ligament Reconstruction: How Bundle Tension Depends on Femoral Placement. *J. Bone Joint Surg. Am.*, Jun 2004; 86: 1262 – 1270.
93. Zachary L, Losee RE, Jokl P, Johnson T. Implications of the Pivot Shift in the ACL-Deficient Knee. *Clinical Orthopaedics & Related Research*. (436):229–236, July 2005
94. Lindenfeld TN, Wojtyts EM, Husain A. Instructional Course Lectures, The American Academy of Orthopaedic Surgeons - Operative Treatment of Arthrofibrosis of the Knee *J. Bone Joint Surg. Am.* Dec 1999; 81: 1772 – 84
95. Miller –Cole. textbook of arthroscopy 2006: Knee Arthroscopy 467–765

96. Williams RJ, Hyman J, Petrigliano F, Rozental T: Anterior Cruciate Ligament Reconstruction with a Four-Strand Hamstring Tendon Autograft. *J. Bone Joint Surg. Am.*, Mar 2005; 87: 51 – 66.
97. Kocher MS, Steadman JR, Briggs K, Zurakowski D: Determinants of Patient Satisfaction with Outcome After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *J. Bone Joint Surg. Am.* Sep 2002; 84: 1560 – 1572
98. Aglietti P, Giron F, Buzzi P, Biddau F, Sasso F. Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: Bone-Patellar Tendon-Bone Compared with Double Semitendinosus and Gracilis Tendon Grafts. A Prospective, Randomized Clinical Trial. *J. Bone Joint Surg. Am.*, Oct 2004; 86: 2143 – 2155
99. Martinek V, Latterman C, Usas A, Abramowitch S: Enhancement of Tendon-Bone Integration of Anterior Cruciate Ligament Grafts with Bone Morphogenetic Protein-2 Gene Transfer: A Histological and Biomechanical Study. *J. Bone Joint Surg. Am.*, Jul 2002; 84:1123 – 1131
100. Martinek V, Latterman C, Usas A, Abramowitch S. Enhancement of Tendon-Bone Integration of Anterior Cruciate Ligament Grafts with Bone Morphogenetic Protein-2 Gene Transfer: A Histological and Biomechanical Study. *J. Bone Joint Surg. Am.*, Jul 2002; 84: 1123 – 1131
101. Uribe JW, Hechtman KS, ZvijacJE, Revision Anterior Cruciate Ligament Surgery: Experience From Miami. *Clinical Orthopaedics & Related Research.* (325):91–99, April 1996. W.Vincent Burke and Gregory A.Zych: Fungal Infection Following Replacement Of the Anterior Cruciate Ligament: A Case. *J. Bone Joint Surg. Am.*, Mar 2002; 84: 449 – 453.
102. Mohler LR; Pedowitz R, Lopez A, Effects of Tourniquet Compression on Neuromuscular Function. *Clinical Orthopaedics & Related Research.* February2002(359):213–220
103. Paternostro ST, Fialka C. Alacamliogliu. Neuromuscular Electrical Stimulation After Anterior Cruciate Ligament Surgery. *Clinical Orthopaedics & Related Research.* November1999; (368):166–175
104. Noyes F, Barber-Westin SD. Revision Anterior Cruciate Ligament Surgery: Experience From Cincinnati. *Clinical Orthopaedics & Related Research.* April 1996;(325):116–129.



105. Feagin J, Colonel C, Walton W. Isolated Tear of the Anterior Cruciate Ligament: 5-Year Followup Study. *Clinical Orthopaedics & Related Research*. April 1996;(325):4–9
106. Feagin JA, Willis R, Lambert K, Mott W; Cunningham RR. Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: Bone-Patella Tendon-Bone Versus Semitendinosus Anatomic Reconstruction. *Clinical Orthopaedics & Related Research*. Current Trends in the Management of Disorders of the Joints. August 1997.(341):69–72,
107. Fischer D, Tewes D, Boyd J, Smith P, Quick D, Home Based Rehabilitation for Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Clinical Orthopaedics & Related Research*. Februar2003 (347):194–199
108. Robert G. Marx: Functional Bracing Was No Better Than Nonbracing After Anterior Cruciate Ligament Repair. *J. Bone Joint Surg. Am.*, Aug 2005; 87: 1890.
109. Samir ARI, Clinical Evaluation of Arthroscopically Assisted Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: Patellar Tendon Versus Gracilis and Semitendinosus Autograft. *Arthroscopy*: April 2005: pp 412 – 417
110. Safran H: Technical Considerations of Revision Anterior Cruciate Ligament Surgery. *Clinical Orthopaedics & Related Research*. April 1996 (325):50–64
111. Scott FD, Edward MW, Freddie HF, Gilquist J. Instructional Course Lectures, The American Academy of Orthopaedic Surgeons-Factors Contributing to Function of the Knee Joint after Injury or Reconstruction of the ACL. *J. Bone Joint Surg. Am.* Sep 1998; 80: 1380 – 1393
112. Tewes D, Fritts HF, Rodney D, Quick DC. Chronically Injured Posterior Cruciate Ligament: Magnetic Resonance Imaging. *Clinical Orthopaedics & Related Research*. Spinal Instrumentation. , February 1997;(335):224–232
113. Tom J, Rodeo S, Soft Tissue Allografts for Knee Reconstruction in Sports Medicine. *Clinical Orthopaedics & Related Research*. September 2002 (402):135–156
114. Torbjorn G, Lars E, Pal B. A Prospective, Randomized Study of Three Operations for Acute Rupture of the Anterior Cruciate Ligament. Five-Year Follow-up of One Hundred and Thirty-one Patients *J. Bone Joint Surg. Am.*, Feb 1996; 78: 159 – 69.

115. Savio L-Y, Woo, Akihiro Kanamori, Jennifer Zeminski, Masayoshi Yagi, Christos: The Effectiveness of Reconstruction of the Anterior Cruciate Ligament with Hamstrings and Patellar Tendon: A Cadaveric Study Comparing Anterior Tibial and Rotational Loads. *J. Bone Joint Surg. Am.*, Jun 2002; 84: 907 – 914.
116. Tho KS, Gunnar M. Electromyographic Analysis of Muscle Fatigue in Anterior Cruciate Ligament Deficient Knees. *Clinical Orthopaedics & Related Research. The Rheumatoid Foot.* July 1997; (340):142–151
117. Kayaalp A. Patellar tendon grefti ile ön çapraz bağ rekonstruksiyonu. In: Ön çapraz bağ cerrahisi. Tandoğan RN (ed). Ankara, 2002, 75–83
118. Tyler T, McHugh M, Gleim GW. The Effect of Immediate Weightbearing After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Clinical Orthopaedics & Related Research.* December 1998;(357):141–148
119. Zalavras C, Patzakis M, Tibone JW. Treatment of Persistent Infection after Anterior Cruciate Ligament Surgery. *Clinical Orthopaedics & Related Research.* October 2005;439:52–55
120. Riddle DL, Hillner B, Wells P, Johnson R. Improving the Diagnostic Process for Deep Vein Thrombosis in Orthopaedic Outpatients. *Clinical Orthopaedics & Related Research.* March 2005(432):258- 266
121. Harter O, Singer KM: Instrumented Lachman tests for the evaluation of anterior laxity after reconstruction of the anterior cruciate ligament. *J. Bone Joint Surg. Am.*, Aug 1989; 71: 975 – 983
122. Wirth CJ, Kohn D. Revision Anterior Cruciate Ligament Surgery: Experience From Germany. *Clinical Orthopaedics & Related Research.* April 1996;(325):110–115
123. Simmons R, Howell S, Hull ML. Effect of the Angle of the Femoral and Tibial Tunnels in the Coronal Plane and Incremental Excision of the Posterior Cruciate Ligament on Tension of an Anterior Cruciate Ligament Graft: An in Vitro Study. *J. Bone Joint Surg. Am.*, Jun 2003; 85: 1018 – 1029.
124. Burke WV, Zych GA: Fungal Infection Following Replacement Of the Anterior Cruciate Ligament: A Case. *J. Bone Joint Surg. Am.* Mar 2002; 84: 449 – 453.

125. Wilson WJ, Scranton PE, Combined reconstruction of the anterior cruciate ligament in competitive athletes. *J. Bone Joint Surg. Am.* Jun 1990; 72: 742 – 748.
126. Young BJ, Jung HJ, Tae SK, Lee YS, Lee KL: Reconstruction of the Posterior Cruciate Ligament with a Mid-Third Patellar Tendon Graft with Use of a Modified Tibial Inlay Method. *J. Bone Joint Surg. Am.* Sep 2005; 87: 247 – 263.
127. Youn I, Jones D, Andrews P, Periosteal Augmentation of a Tendon Graft Improves Tendon Healing in the Bone Tunnel: *Clinical Orthopaedics & Related Research.* February 2004; (419):223–231
128. Yoshiya S; Nagano M, Kurosaka M. Graft Healing in the Bone Tunnel in Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Clinical Orthopaedics & Related Research.* July 2000;(376):278–286
129. Yoshiya S, Kurosaka M, Ouchi K. Graft Tension and Knee Stability After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Clinical Orthopaedics & Related Research.* January 2002 (394):154–160.
130. Yu W, Panossian V, Hatch JL. Combined Effects of Estrogen and Progesterone on the Anterior Cruciate Ligament. *Clinical Orthopaedics & Related Research.* , February 2001. (383):268–281
131. Yu W, Liu S, Hatch J. Effect of Estrogen on Cellular Metabolism of the Human Anterior Cruciate Ligament. *Clinical Orthopaedics & Related Research.* September 1999 (366):229–238
132. Zalavras C, Patzakis M; Tibone JW, Treatment of Persistent Infection after Anterior Cruciate Ligament Surgery. *Clinical Orthopaedics & Related Research.* , October 2005; 439:52–55
133. Samir ARI, Clinical Evaluation of Arthroscopically Assisted Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: Patellar Tendon Versus Gracilis and Semitendinosus Autograft. *Arthroscopy:* April 2005: pp 412 – 417
134. Dye SF. The Future of Anterior Cruciate Ligament Restoration. *Clinical Orthopaedics & Related Research.* , April 1996.(325):130–139
135. Bergfeld JA, Safran MR. Knee Ligament. In: *Manuel of Sports Medicine.* Lippincort-Raven Publishers. Philadelphia, 1998,431–439

136. Yu WD, Panossian V, Hatch JD Liu. Combined Effects of Estrogen and Progesterone on the Anterior Cruciate Ligament. *Clinical Orthopaedics & Related Research*. ,February 2001;(383):268–281
137. Mink JH, Levy T, Crues 3d JV. Tears of the anterior cruciate ligament and menisci of the knee: MR imaging evaluation. *Radiology*, 1998; 167:769–774
138. Jaureguito JW, Paulos LE, Why Grafts Fail. *Clinical Orthopaedics And Related Research Number 2003;325*, Pp 25–41
139. Tandoğan RN. Ön Çapraz Bağ Yaralanmaları. In: Tandoğan RN, Alpaslan M (ed), *Diz Cerrahisi, Haberal Eğitim Vakfı Yayınları*, 1999, 157–185.
140. Watanabe M, Takeda S, Ikeuchi H. *Atlas of Artroskopy Tokyo: Ikagu-Shoin Ltd*, 1957 Watanabe M, takada S, Ikeuchi H: *Atlas of Artroskopy 2nd ed Tokyo: Ikagu-Shoin Ltd*. 1969
141. Jackson DW. *Master Techniques in Orthopaedic Surgery: Reconstructive Knee Surgery*, Lippincott Williams & Wilkins: Anterior Cruciate Ligament Reconstruction:287–536
142. *Tendon Injuries. Basic Science and Clinical Medicine*, Springer-Verlag London Limited 200
143. Mahiroğulları M. Kuşçu M. Kırıl A. Pehlivan Ö. Akmaz İ. Tırmık Ü. Kronik ön çapraz bağ yırtığının dörtlü hamstring otoplasti ile rekonstrüksiyonunun erken dönem sonuçları. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2005;39(3):224–230
144. Köseoğlu K. Argın M. Memiş A. Arkun R. Tanısal ve Girişimsel Radyoloji 2002; 8:513–517
145. Tuncay İ. Tosun N. Akpınar F. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2001;35:48–55
146. Binnet M. *Acta Orthop Traum Turc* 1990 24, 274–278
147. Kerimoğlu S. Aynacı O. Saraçoğlu M. Aydın H. Turhan AU. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2008;42(1):38–43
148. Taşkiran E. Ergün M. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2004;38 Suppl 1.101–107

EK-1: Çalışmaya alınan 30 hastanın demografik özellikleri

	Adı soyadı	Cinsiyet	Yaş	Sağ/sol	Operasyon yılı	Oluş sebebi	Uyluk çap farkı	Patello femoral ağrı	Dejeneratif artrit	Ön diz ağrısı	Soğuk sızlanma	Ön diz uyuşma	instabilite
1	MH	E	45	SOL	2002	KS	-	-	-	-	-	-	-
2	SG	E	30	SAĞ	2005	KS	-	-	-	-	+	-	-
3	ED	E	28	SAĞ	2005	KS	+	-	-	-	+	-	-
4	AÇ	K	35	SAĞ	2007	BS	-	-	-	-	-	-	-
5	GÖ	E	27	SOL	2005	KS	-	-	-	-	+	-	-
6	OSB	E	23	SAĞ	2006	KS	-	+	-	-	-	-	-
7	EB	E	22	SAĞ	2006	KS	-	-	-	-	-	-	-
8	YY	E	25	SAĞ	2005	KS	-	-	-	-	-	-	-
9	YY	E	25	SOL	2007	KS	-	-	-	-	-	-	-
10	MK	E	32	SOL	2007	KS	+	-	-	-	-	-	-
11	HV	E	33	SAĞ	2005	KS	-	-	-	-	-	-	-
12	ES	E	33	SOL	2007	KS	+	-	-	-	+	-	+
13	İS	E	34	SAĞ	2007	KS	+	-	-	-	+	-	-
14	VÖ	E	38	SOL	2002	KS	-	-	-	-	+	-	-
15	VÖ	E	38	SAĞ	2005	KS	-	-	-	-	+	-	-
16	FT	K	28	SAĞ	2007	BS	-	-	-	-	-	-	-
17	İÖ	E	23	SAĞ	2005	KS	-	-	-	-	-	-	-
18	HY	E	31	SAĞ	2005	KS	-	-	-	-	-	+	-
19	ÜA	E	27	SAĞ	2006	KS	+	-	-	-	-	-	-
20	SY	E	28	SOL	2006	KS	-	-	+	-	+	+	-
21	HT	E	28	SAĞ	2007	KS	-	-	-	-	-	-	-
22	HÇ	E	35	SOL	2004	KS	-	-	-	-	-	-	-
23	AK	E	26	SOL	2007	KS	+	+	-	+	-	-	-
24	HC	E	31	SOL	2005	KS	-	-	-	-	+	+	-
25	MÖ	E	30	SOL	2005	KS	+	-	-	-	-	-	-
26	HÇ	E	32	SAĞ	2007	KS	+	+	-	-	-	-	-
27	GG	K	52	SAĞ	2005	TK	+	+	-	+	-	-	-
28	TT	E	28	SAĞ	2004	KS	-	-	+	-	-	-	+
29	MY	E	38	SOL	2006	KS	-	+	-	-	-	-	-
30	FA	E	40	SOL	2001	KS	-	-	-	+	-	-	-
Kısaltmalar	(-):yok	(+):var	KS: Kontak spor	BS: bireysel spor	TK: trafik kazası								