

T.C.  
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ  
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ  
ANABİLİM DALI

**ARTROSKOPİK ÖN ÇAPRAZ BAĞ  
REKONSTRUKSİYONLARININ  
ERKEN DÖNEM SONUÇLARI**

141637

UZMANLIK TEZİ

Dr. Erol GÜRFİDAN

141637

UZMANLIK TEZİ

Tez Yöneticisi

Yard. Doç. Dr. Ü. Sefa MÜEZZİNOĞLU

Malatya-1995

# İÇİNDEKİLER

Şekil listesi.....	ii
Tablo listesi.....	iii
Teşekkür.....	iv
Giriş ve Amaç.....	1
Genel Bilgiler.....	2
A. Tarihçe.....	2
B. Anatomi.....	2
C. Biyomekanik.....	7
D. Yaralanma.....	9
E. Klinik bulgular.....	11
F. Radyolojik muayene.....	13
G. Tedavi edilmeyen ön çapraz bağ yaralanmalarının doğal seyri ve doğal seyrinin sonuçları.....	14
H. Ön çapraz bağ yaralanmalarında tedavi seçenekleri.....	14
I. Postoperatif tedavi.....	22
Materyel ve Metod.....	24
Bulgular.....	31
Tartışma.....	44
Sonuçlar.....	54
Özet.....	56
Kaynaklar.....	57

## ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1: Ön çapraz bağı femoral bağlanma alanının ortalama ölçüleri.....	3
Şekil 2: Ön çapraz bağı femoral bağlantısının diğer yapılarla ilişkisi.....	3
Şekil 3: Tibiada ön çapraz bağı tutunma yeri ve diğer yapılarla ilişkisi.....	4
Şekil 4: Sağ dizde femoral tünel için tercih edilen yer.....	5
Şekil 5: Uygun yerleştirilmiş femoral tünelin sagittal planda görünüşü.....	5
Şekil 6: Tibial tünel için en uygun pozisyon.....	5
Şekil 7: Dizin sagittal kesitlerinde ön çapraz bağı damarlarının görünümü.....	6
Şekil 8: Ön çapraz bağı bantlarının gerginliğinin fleksiyon ve ekstansiyondaki değişimi..	8
Şekil 9: Dr. John w. Lachman.....	13
Şekil 10: Tibianın kısmi yer değiştirmesi.....	13
Şekil 11: Kemik patellar tendon kemik greftinin alınışı.....	19
Şekil 12: Femoral tünelin pozisyonunun ölçülmesi.....	26
Şekil 13: Tibial tünel yerleşiminin değerlendirilmesi.....	27
Şekil 14: Şiddetli sıkışma.....	28
Şekil 15: Orta derecede sıkışma.....	28
Şekil 16: Sıkışmanın olmadığı durum.....	28
Şekil 17: Patella yüksekliğinin ölçülmesi.....	29
Şekil 18: Dış ve iç patellofemoral açının ölçülmesi.....	30
Şekil 19: Laurin tekniğiyle patellofemoral mesafelerin ölçülmesi.....	30
Şekil 20: Çalışmaya dahil edilen hastaların ameliyat öncesi ve sonrası saptanan Lysholm değerlerinin grafiksel olarak gösterilmesi.....	32
Şekil 21-22: Hastalarımızda femoral tünelin yerinin ölçülmesi.....	39
Şekil 23-24: Hastalarımızda tibial tünelin ön-arka doğrultuda yerleşimi.....	39
Şekil 25-26: Hastalarımızda tibial tünelin iç-dış doğrultuda yerleşimi.....	40
Şekil 27: Hastalarımızda greftin sıkışıp sıkışmadığının değerlendirilmesi.....	41
Şekil 28: Kemik - Patellar tendon - Kemik otogrefti kullandığımız vakalarımızda patella yüksekliğinin ölçülmesi.....	42
Şekil 29: Hastalarımızda ameliyat sonrası iç ve dış patellofemoral açıların, iç ve dış patellofemoral mesafelerin ölçülmesi.....	42

## TABLO LİSTESİ

Tablo 1: Ön çapraz bağ yaralanmalarında Tanner sınıflaması.....	10
Tablo 2: Ön çapraz bağın normal olmayan gevşekliğinin derecelendirilmesi.....	10
Tablo 3: Ototreft güçlerinin normal ön çapraz bağa kıyaslanması.....	17
Tablo 4: Lysholm II diz skoru.....	24
Tablo 5: Diz bağlarının standart değerlendirme formu.....	25
Tablo 6: Hastalarımızın Lysholm skoru sonuçları.....	31
Tablo 7: Grublanmış Lysholm değerlerimiz.....	32
Tablo 8: Hastalarımızın ameliyat sonrası subjektif değerlendirilmesi.....	33
Tablo 9: Hastalarımızın değişen aktivite seviyelerindeki ağrıları.....	33
Tablo 10: Ameliyat sonrasında dizinde şişlik olan hastalarımız.....	34
Tablo 11: Ameliyat edilen hastalarımızda boşalma.....	34
Tablo 12: Ameliyat sonrası ekstansiyon kısıtlılığı.....	35
Tablo 13: Ameliyat sonrası fleksiyon kısıtlılığı.....	35
Tablo 14: Ameliyat sonrası Lachman testi.....	35
Tablo 15: Ameliyat sonrası ön çekmece testi.....	35
Tablo 16: Ameliyat sonrası Pivot shift.....	35
Tablo 17: Ameliyat sonrası uyluk çevresi ölçümü.....	36
Tablo 18: Tek ayak üzerinde yukarı sıçrama testi.....	37
Tablo 19: Tek ayak üzerinde ileri sıçrama testi.....	37
Tablo 20: Femoral ve tibial tünellerin lokalizasyonu.....	38
Tablo 21: Femoral ve tibial tünellerin lokalizasyonu için küçükten büyüğe doğru sıralanmış sonuçlarımız.....	40
Tablo 22: Patellanın durumuyla ilgili bulgularımız.....	43
Tablo 23: Patellofemoral mesafe.....	43
Tablo 24: Literatürde Lysholm skoru sonuçları.....	45
Tablo 25: Hastalarımızın Lysholm skoru sonuçlarının değerlendirilmesi.....	45
Tablo 26: Hastalarımızın aktivite seviyelerinin değerlendirilmesi.....	45

## TEŞEKKÜR

*Bu çalışmanın kaynaklarının teminindeki katkılarından dolayı, İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı öğretim üyesi Yrd. Doç. Dr. Ü. Sefa Müezzinoğlu'na, radyografilerin çekilmesi anındaki yardımlarından dolayı İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı Başkanı Uz. Dr. Tamer Baysal ve çalışma arkadaşlarına, istatistiksel analizlerin yapılmasındaki katkılarından dolayı İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı Anabilim Dalı Başkanı Doç. Dr. Cemil Özcan, Uz. Dr. Metin Genç ve Dr. Gülsen Güneş'e, yazım anındaki katkılarından dolayı Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalından Uz. Dr. Yüksel Ersoy ve Uzm. Fizyoterapist Zübeyir Sarı ile KBB Anabilim Dalından Dr. Selim Çekkaya'ya, fotoğraf çekimindeki katkılarından dolayı Foto Kemiksiz çalışanlarına, basım anındaki katkılarından dolayı Genel Cerrahi Anabilim Dalından Dr. Ahmet E. Demirkıran'a ve İnlim şirketi çalışanlarına, her safhadaki katkı ve sabırlarından dolayı da aileme içten teşekkürlerimi sunarım.*

## GİRİŞ ve AMAÇ

Günümüzde aktif spor yapan kişilerin artmasıyla, ön çapraz bağ yaralanmalarına sık rastlanmaktadır. Son on yılda ön çapraz bağ hakkındaki bilgilerimizin artması ve artroskopi teknolojisi ile tekniklerinin gelişmesiyle birlikte, ön çapraz bağ patolojilerinin teşhis ve tedavisinde belirgin bir ilerleme kaydedilmiştir.

Her şeyden önce akut veya kronik bağ yaralanması olan hastaları yeni bilgilerin ışığında daha iyi tanınmaktayız. Çünkü, ön çapraz bağın anatomi ve biyomekaniği daha iyi anlaşılmış olup klinik muayene bulguları ile ilgili deneyim artmıştır. Buna ek olarak ön çapraz bağ yaralanmasının güncel bir konu haline gelmesi, diz travmalarından sonra ön çapraz bağ yaralanmasının daha titiz araştırılmasını sağlamıştır. Ayrıca artroskopi teknoloji ve tekniklerinin gelişmesi, ön çapraz bağ yaralanmalarının tamir ve rekonstrüksiyonunda büyük kolaylık ve yarar sağlamıştır. Tüm bunlara ilave olarak ön çapraz bağ yaralanmalarının ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası rehabilitasyon programlarındaki gelişme başarıyı yükseltmiş, bu da ameliyat olan hasta sayısını artırmıştır. Sonuçta amaç olan sakatlanma öncesi aktivasyon seviyesine ulaşılabilme şansı artmıştır.

Biz bu çalışmamızda, 1993-1994 yılları arasında İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Araştırma ve Uygulama Hastahanesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı'nda, ön çapraz bağ yetersizliği saptadığımız hastalara uyguladığımız cerrahi protokol ve sonuçlarını tartıştık. Sonuçlarımızın değerlendirilmesindeki temel amaçlarımız, hastalarımızın ameliyat öncesine göre durumlarının nasıl olduğunu belirlemek, sonuçlarımızı aynı yöntemi uygulayan diğer merkezlerin sonuçlarıyla kıyaslamak ve uyguladığımız protokolün geçerliliğini araştırmaktır. Bu nedenle verilerimizi toplarken mümkün olduğunca güncel değerlendirme kriterlerini kullanmaya çalıştık.

# GENEL BİLGİLER

## A. TARİHÇE

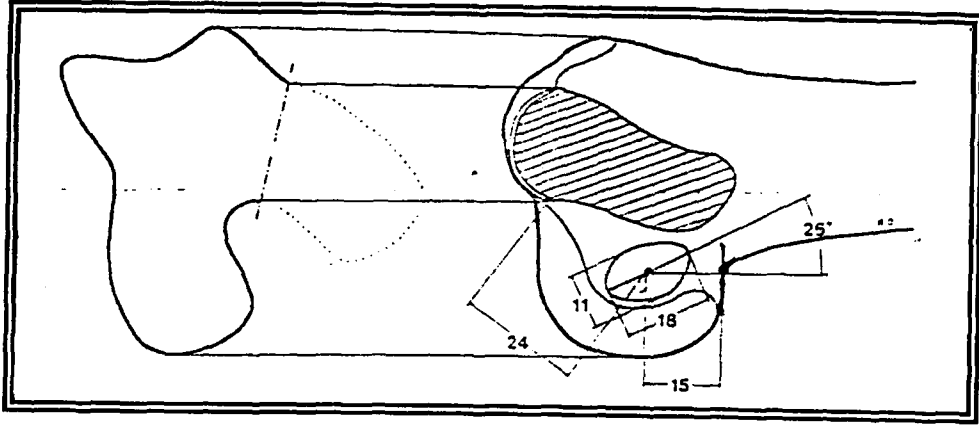
Ön çapraz bağın önemi anlaşıldıkça, anatomisi, biyomekaniği ve yaralanmalarındaki tedavi seçenekleri üzerindeki çalışmalar yoğunlaşmıştır. Ön çapraz bağ başlangıçta anatomik ve fonksiyonel açıdan bir bütün olarak düşünülmüştür<sup>(1)</sup>. 1985 yılında Odensten ve Gillouist kadavra üzerinde yaptıkları çalışmalarda ön çapraz bağın tutunma yerlerinin durumunun fonksiyon açısından önemini araştırmışlardır<sup>(2)</sup>. Schutte ve arkadaşları 1987 yılında, ön çapraz bağın nöral anatomisi üzerine yaptıkları çalışmalarda, reseptörlerin dağılımını göstermişlerdir<sup>(3)</sup>. Amis ve Dawkins ön çapraz bağdaki fonksiyonel bantları incelemişlerdir<sup>(4)</sup>. Arnoczky ön çapraz bağın damarlarını incelemiştir<sup>(5)</sup>. Fu ve arkadaşları da 1993 yılındaki çalışmalarında ön çapraz bağ biomekaniğini araştırarak katkıda bulunmuşlardır<sup>(6)</sup>. Bütün bu bilgilerin ışığında gittikçe gelişen ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu ile ilgili tedavi protokolü Hunter'in 1994 yılındaki yazısında greft için altın standart olarak belirttiği, kemik- patellar tendon-kemik greftinin kullanıldığı, endoskopik ön çapraz bağ tamirine ulaşmıştır<sup>(7)</sup>.

## B. ANATOMİ

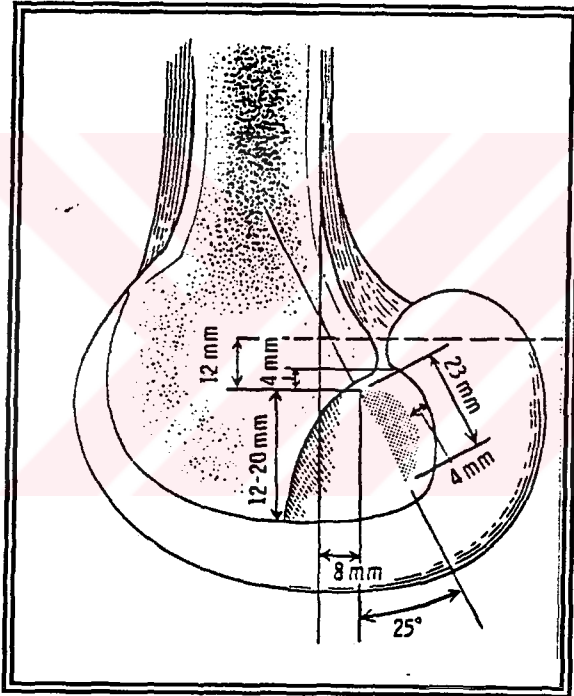
### 1. Ön çapraz bağ

Dizin çapraz bağları snovya dışında ancak eklem kapsülünün içindedir<sup>(8)</sup>. Ön çapraz bağ lateral femoral kondilin iç yüzünden tibial çentiğe (tibial eminensia) uzanır. Ortalama uzunluğu 31-38 mm ortalama genişliği ise 11 mm dir<sup>(6)</sup>.

Ön çapraz bağın lateral femoral kondildeki bağlanma yeri oval bir alan olup, büyük çapı  $18 \pm 2$  mm, küçük çapı  $11 \pm 2$  mm dir. Bu alanın uzun aksı femur shaftının uzun aksıyla  $26 \pm 7$  derecelik bir açı yapar (**Şekil 1**)<sup>(2)</sup>. Lateral femur kondilinin sagittal bir düzlemde incelenmesinde femoral tutunma yerinin uzun aksının öne doğru olan eğimini belirlemek mümkündür. Tutunma alanının kondiller arası mesafenin arka kenarından uzaklığı 4 mm olup, tepe noktasının yüksekliği 12 ila 20 mm arasındadır (**Şekil 2**)<sup>(5)</sup>.



**Şekil 1:** Medial femoral kondili uzaklaştırılmış sağ lateral femoral kondilin iç yüzünün görünümü, ön çapraz bağın femoral bağlantısının ortalama ölçüleri ve diğer yapılarla ilişkisi.



**Şekil 2:** Sağ lateral femoral kondilin medial yüzünde ön çapraz bağın femoral bağlantısının diğer yapılarla ilişkisi.

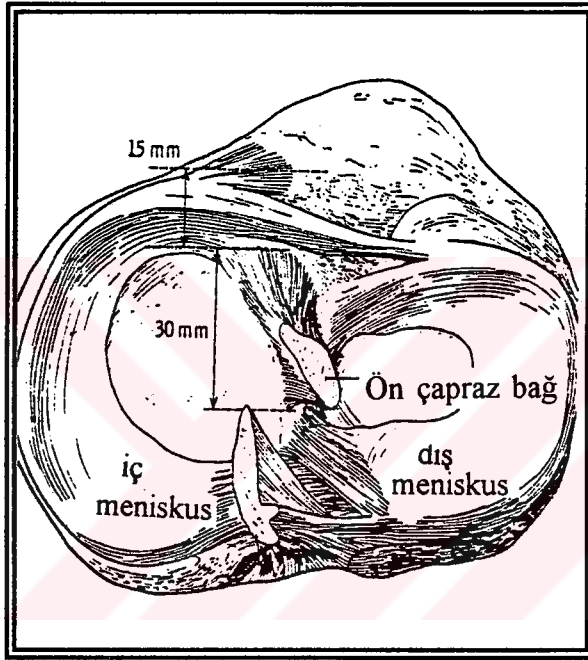
Ön çapraz bağın tibial bağlantısı ise “Anterior tibial spine”nın yan ve önündeki çukurdadır. Buradan “transverse meniscal ligament” in altına uzanırken, bazı lifleri lateral meniskusun ön kısmı ile karışır. Tibial bağlantı yerinin arka kısmındaki bazı lifler ise dış meniskusun arka kısmına doğru uzanır (Şekil 3)<sup>(5)</sup>.

Ön çapraz bağ femurdaki başlangıcından öne, içe ve aşağı doğru ilerleyerek eklem boşluğunu geçip tibiadaki bağlanma yeine ulaşır. Bazı liflerinin fleksiyon ve ekstansiyonda



kendi üzerine katlanmasıyla kemik bağlantılarla uyum sağlanır. Daha sonra belirtileceği gibi bu fonksiyon içinde önemlidir<sup>(5)</sup>.

Ön çapraz bağın rekonstrüksiyonunda normal anatomiye oluşturmak bağın üç plandaki yapısı nedeniyle mümkün olamamaktadır. Bu nedenle fonksiyonel bir bağ yapabilmek için normal anatomiye en yakın yapıyı gerçekleştirmek gerekir. Yapılan çalışmalar sonucunda izometrik noktaların varlığı kabul edilmiştir. Dizin hareket sınırları içinde bu noktalar arasındaki uzaklığın en az olduğu kabul edilir. Bu izometrik noktaların 2 mm üzerindeki yer değiştirmeleri greftin uzunluğunu değiştirir. Bu da greftin gevşemesine veya diz hareketlerinin kısıtlanmasına neden olur<sup>(9)</sup>.



**Şekil 3:** *Tibia platosunda ön çapraz bağın tutunma yeri ve diğer yapılarla ilişkisi.*

Femoral izometrik noktanın belirlenmesinde kondiller arası mesafedeki belirli anatomik yapılar yanında cerrahın deneyimi de çok önemlidir. Ön çapraz bağın femoral kondildeki bu insersiyon alanı; kondiller arası mesafenin tavanında, yüksek ve geride olup merkezi sağ dizde saat 11:<sup>00</sup>, sol dizde ise 01:<sup>00</sup> pozisyonunda, orta hatta en yakın kenarı ise yaklaşık saat 12:<sup>00</sup> hizasındadır (**Şekil 4 -5**)<sup>(1,10)</sup>. Femoral tünelin, merkez noktası kondiller arası mesafenin arka kenarından yalnızca birkaç mm mesafede olacak kadar geride olmalıdır<sup>(10)</sup>. Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonlarında femoral izometrik nokta tibial izometrik noktaya göre daha kritiktir<sup>(11)</sup>.



## 2. Ön çapraz bağın damarları

Dizin önemli bir mekanik komponenti olan ön çapraz bağ biyolojik bir doku olup beslenmeye ihtiyacı vardır. Bu kan akımı, tamir ve yaralanmalardaki inflamatuvar reaksiyonun sağlanabilmesi için gereklidir.

Ön çapraz bağın kan akımı, medial genikular arterin ligamentöz dalları ile inferior genikular arterin terminal dallarından gelir. Ön çapraz bağ kondiller arasındaki boşluğun arka kısmından başlayıp bir zarf şeklinde bağı sararak önde tibial bağlantı yerine uzanan bir sinovyal yapı ile çevrilidir. Patella altı yağ dokusu ve eklem kapsülüne uzanan bu sinovyal doku damardan zengindir. Bu sinovyal pleksusun arterleri genellikle orta genikular arterden gelir. Dış genikular arter ve iç genikular arterin alt kısımlarından da bazı küçük terminal damarlar pleksusa katılır. Bu pleksus patella altı yağ dokusunun arterleri ile de bağlantıdadır. Bu ligament çevresi damarlar, derine ilerleyerek ligament içindeki damarlarla anastomoz yapar (Şekil 7)<sup>(5)</sup>.

Ön çapraz bağın kan akımı genellikle yumuşak dokudan kaynaklanır. Alt femur epifizi ve üst tibia epifizinden ön çapraz bağı gelen damarlarda vardır. Ancak kemikten bağı gelen damarların ön çapraz bağın beslenmesinde fazla önemi yoktur<sup>(5)</sup>.



Şekil 7: Dizin 5 mm kalınlığındaki boylamasına kesitlerinde ön çapraz bağ damarlanmasının görünümü. İç genikular arterin ligamentöz dalları ön çapraz bağ

sinovyasını örterek ligament çevresi kan akımını sağlar. ACL, ön çapraz bağ; F, femur; FP, fat pad; PCL, arka çapraz bağ.

### 3. Ön çapraz bağın nöral anatomisi

Ön çapraz bağın nöral anatomisinin incelenmesinde; üç morfolojik tipte durum reseptörü ve serbest sinir ucu belirlenmiştir. Bunlardan ikisi yavaş adaptasyon gösteren Ruffini tipi, üçüncüsü ise hızlı adaptasyon gösteren Pacinian Corpusculü'dür. Hızlı adaptasyon gösteren reseptörler hareket anında, yavaş adaptasyon gösteren reseptörler ise hız ve hızlanma anında fonksiyon görür. Serbest sinir uçları ise ağrı duyusunu algılar. Ayrıca damarların çevresine yerleşmiş olan gerilmeye duyarlı golgi benzeri gerilme reseptörleri de vardır<sup>(3)</sup>.

### 4. Ön çapraz bağın histolojisi

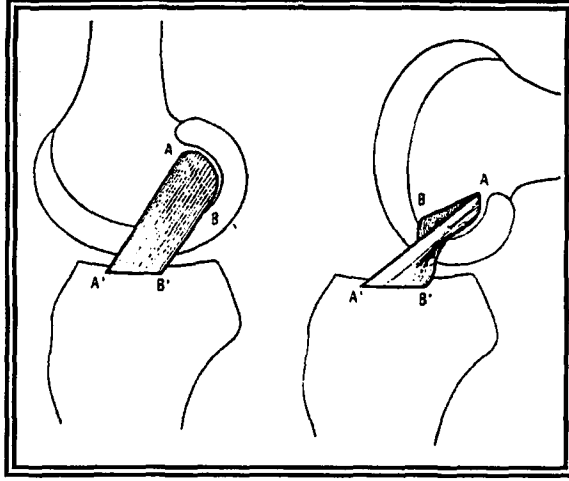
Diz ekleminin bağları esas olarak Tip I kollajenden meydana gelmiş olup, içerdikleri elastin ve retikülin miktarı değişir. Kollajen lifler gruplar halinde dizilerek karakteristik kıvrımlar oluşturan bantlar yaparlar. Sinusoidal veya yuvarlak dalgalar halindeki bu bantlar akordiyon şeklinde kısalıp uzayarak dış kuvvetlere karşı uyumu sağlarlar<sup>(6)</sup>.

## C. BIOMEKANİK

Ön çapraz bağın üç boyutlu anatomik yapısı nedeni ile biyomekaniği özelliğindedir. Amis ve Dawkins ön çapraz bağın fonksiyonel anatomisi ile ilgili olarak yaptıkları çalışmada<sup>(4)</sup>, üç fonksiyonel bant tesbit etmişlerdir. Ön iç (Anteromedial), orta (intermediate) ve arka dış (posterolateral) olan bu bantların hiç bir lifi, dizin değişen fleksiyon ekstansiyon ve tibial rotasyonunda aynı boyda değildir.

Fleksiyonda anteromedial lifler gergin, posterolateral lifler gevşek olup, posterolateral liflerin kendi üzerlerine katlanması nedeniyle bağ < X > şeklinde görülür. Fleksiyondan ekstansiyona geçilirken posterolateral liflerdeki katlanma ortadan kalkar ve bütün lifler birbirine paralel hale gelir. Posterolateral lifler esas olarak ekstansiyonda gergindir (Şekil 8)<sup>(8)</sup>.

Ön çapraz bağdaki bantların eşgüdümlü çalışması, diz stabilitesine yardımcı olurken değişen pozisyonlarda gerilen liflerin farklı olması parsiyel yırtıkların oluş mekanizmasını da açıklar<sup>(4)</sup>.



**Şekil 8:** Ön çapraz bağı oluşturan bantların gerginliğinin fleksiyon, ekstansiyonda değişimi. Ligamentin arka kısımları ekstansiyonda, ön kısımları ise fleksiyonda gerilir. A-A'=anteromedial bant, B-B'=posterolateral bant.

Ön çapraz bağ tibianın öne deplasmanını kısıtlayan esas kuvvettir. Tam ekstansiyonda öne deplasmanı kısıtlayan kuvvetin %75'ine, 30-90 derece fleksiyonda ise %85'ini karşılar. Tibiaya, nötral rotasyonunda, arkadan öne doğru uygulanan 100 newtonluk bir kuvvet; tam ekstansiyonda 2-5 mm lik bir öne translasyona neden olurken, 30 derece fleksiyonda 5-8 mm lik bir öne translasyona neden olur. Fleksiyon derecesinin artması ile öne translasyon derecesi tekrar azalır. Ön çapraz bağın kopması bütün fleksiyon derecelerinde laksitenin artması ile sonuçlanır. Ön çapraz bağın kopmasından sonra, yine arkadan öne olacak şekilde 100 newtonluk bir kuvvet uygulanması, 20-30 derece fleksiyondaki dizde, 7-9 mm lik maksimum bir öne translasyon meydana getirir.

Ön çapraz bağın kopması ile birlikte, medial kolleteral ligamentin yüzeysel ve derin liflerinin de kopması, öne doğru olan gevşekliği oldukça artırır. Buna karşılık ön çapraz bağın sağlam olduğu, saf medial kolleteral ligament kesilerinin, öne translasyon etkisi azdır. İliotibial bant, lateral kolleteral ligament, arkadış ve ortadış kapsüler yapılarla birlikte olan ön çapraz bağ kopmalarında da öne translasyon artmıştır; fakat medial kolleteral ligament kopmalarının eşlik ettiği ön çapraz bağ kopmalarında görülenden daha azdır. Ön çapraz bağın izole kesileri arkaya doğru olan translasyonda önemli bir değişikliğe neden olmaz. Tam ekstansiyondaki dizde çapraz bağlar özellikle ön çapraz bağın %25'lik bir varus kısıtlayıcı etkisi vardır. Çapraz bağların tam ekstansiyondaki dizde valgusun kısıtlanmasına da katkıları vardır. Buradaki etki esas arka çapraz bağıdır.

Çapraz bağların iç ve dış tibial rotasyonların kontrolünde de etkileri vardır. İç rotasyon laksitesi dizin fleksiyonu ile, özellikle de 20-40 derecede artar. Dizin etrafındaki bütün yapıların iç rotasyonun kısıtlanmasında etkileri vardır. En önemli etki de medial

kolleteral ligament ve ön çapraz bağı aittir. Dizın etrafındaki yapıların her birinin kesisi, iç rotasyon laksitesinin artmasına neden olur. Özellikle de medial kolleteral ligament ve ön çapraz bağı birlikte kesilerinde iç rotasyon laksitesi artmıştır.

Dış rotasyon laksitesi de dizın fleksiyonuyla artar. En fazla artış 30-40 derece fleksiyonda olur. Dış rotasyon laksitesi direkt olarak çapraz bağlarla ilgili değildir. 90 derece fleksiyonda gergin hale gelen arka çapraz bağı bir miktar katkısı varsa da; esas etki arka dış yapılar ve lateral kolleteral ligamente aittir<sup>(6)</sup>.

Daha önce de belirtildiği gibi ön çapraz bağı yapışma yerleri fonksiyonel açıdan önemlidir. Lateral femoral kondil ve tibiadaki insersiyon alanlarının merkezleri arasındaki mesafe, hareket genişliği boyunca değişmez<sup>(2)</sup>. Femoral yapışma yeri "over the top" pozisyonunda değiştirildiği zaman, liflerin eklem içi kısımlarının uzunluğu tam ekstansiyonda  $45\pm3$  mm 135 derece fleksiyonda  $35\pm3$  mm olup ortalama 10 mm lik bir azalma gösterir. Femoral yapışma yeri normal yerinden 10 mm önde olduğu zaman liflerin eklem içi kısmı 45 derece fleksiyonda en kısa olup  $21\pm2$  mm iken 135 derece fleksiyondan 7 mm lik bir artış göstererek  $28\pm2$  mm olur. Femoral yapışma yeri normal yerinde olup, tibial yapışma yeri 10 mm öne yerleştirildiği zaman liflerin uzunluğu dizın fleksiyona getirilmesiyle 5 mm uzar. Ekstansiyonda  $36\pm2$  mm iken 135 derece fleksiyonda  $41\pm3$  mm olur. Buna karşılık: tibial yapışma yeri normal yerinden 10 mm arkaya yerleştirildiği zaman lifler dizın fleksiyonuyla 9 mm kısalır. Ekstansiyonda  $26\pm3$  mm iken 135 derece fleksiyonda  $17\pm2$  mm olur<sup>(2)</sup>.

## **D. YARALANMA**

### **1. Ön çapraz bağı yaralanmalarının oluşum mekanizması**

Ön çapraz bağı yaralanmaları değişik mekanizmalarla meydana gelebilir. En sık, yük taşıy pozisyonda sabit ayakta dönme veya yandan gelen travmalarla dizın fleksiyon ve valgusa, tibianın ise dış rotasyona zorlanmasıyla oluşur. Bu durumda, özellikle medial kolleteral ligament koparken aynı zamanda ön çapraz bağı kopması ve medial meniskus yaralanması da oluşabilir. Bu üçlüye "unhappy triad" denir<sup>(12)</sup>. Hiperekstansiyon zorlamaları da ön çapraz bağıda yaralanmaya neden olur. Bu durumda bağı bütün lifleri gergindir ve tam bir kopma meydana gelir<sup>(8)</sup>. Bunlardan başka ön çapraz bağı fonksiyonel bantlarının dayanma sınırını aşan her çeşit travma yönü, şiddeti, süresi ve etkilediği bantların yerine göre değişen yaralanmalar oluşturur.

## 2. Ön çapraz bağ yaralanmalarında sınıflama

Ön çapraz bağ yaralanmalarının sınıflanmasında değişik kriterler göz önüne alınır. Yaralanmaların sınıflanması tedavinin belirlenmesi açısından önemlidir. Bunlardan Tanner sınıflamasında hastanın yaşı dikkate alınmıştır (Tablo 1)<sup>(10)</sup>.

Tedavide özellikle önemli olan diğer bir sınıflama yaralanmanın tipine göre yapılır. Buna göre:

Tip 1: Bağın tibia veya femurdaki bağlanma yerinden kemik parça kopararak ayrılması, "Bone avulsion";

Tip 2: Bağın kendinde olan yırtıklar: "İnterstitial tear";

Tip 3: Bağlanma yerlerinden kemik parça kopması ve bağın kendinde yaralanmanın birlikte bulunduğu haller<sup>(10)</sup>.

**Tablo 1:** Hastanın biyolojik yaşına göre yapılan Tanner sınıflaması.

Gurup	Tanner seviyesi	Yaş
Grup A	I	< 10
	II	10-13
Grup B	III	12-14
	IV	> 14

*Basitçe puperte öncesi hastalar gurup A daha sonrakiler de gurup B olarak kabul edilir.*

Yine tedavi açısından önemli olan diğer bir sınıflama da laksitenin derecesine göre yapılır. Çocuklar normalde erişkinden daha fazla laksiteye sahiptir. Genel eklem laksitesiyle birlikte olan bazı hastalarda yanılmalar olabilir. bu nedenle laksite değerlendirmesi için her iki eklem birlikte muayenesi gerekir. Ön çapraz bağın patolojik laksitesi bir ile dört arasında değerlendirilir (Tablo 2)<sup>(10)</sup>.

**Tablo 2:** Ön çapraz bağın patolojik laksitelerinin derecelendirilmesi

Derece	Yan yana fark	Toplam laksite
1	2 - 4 mm	0 - 11 m
2	4 - 6 mm	12 - 13 mm
3	6 - 8 mm	14 - 17 mm
4	> 10 mm	> 17 mm



Ön çapraz bağ yaralanmaları genellikle diğer diz patojileriyle birlikte olup bunlar: Meniskus yırtıkları (%62), kemik ve kıkırdak kırıkları (%15), diğer bağ yaralanmaları (%19) şeklindedir<sup>(10)</sup>.

## E. KLİNİK

Ön çapraz bağ yaralanmasında klinik bulgular akut ve kronik oluşuna göre farklılıklar gösterir. Akut yaralanmalardaki başlıca bulgular şunlardır:

**Şişlik:** Akut diz yaralanmalarından sonraki şişlikler hemartrozu düşündürür ve önemli bir yaralanmaya işarettir. Erikson çalışmalarıyla akut hemartroz için en sık nedenin ön çapraz bağ kopması olduğunu göstermiştir<sup>(12)</sup>. Akut hemartroz sebeplerinin %72'si ön çapraz bağ yaralanmalarıdır<sup>(10)</sup>. Düşük şiddetteki travmalarda ön çapraz bağda kısmi bir yırtık oluşur, kapsül ise sağlam kalır. Bu nedenle bunlarda şişlik fazladır ve hematomun basıncı nedeniyle daha ağrılıdır. Şiddetli travmalarda ise ön çapraz bağda tam bir kopma ve kapsülde yırtık mevcuttur. Böylece bunlarda şişlik daha yaygındır ve ağrı daha azdır.

**Ağrı:** Birinci ve ikinci derece bağ yaralanmaları başlangıçta sıklıkla ağrısızdır. 12-24 saat sonra ağrı başlar. Ağrı bir iki hafta sonra geçer. Üçüncü derece yani bağın tamamen koptuğu yaralanmalarda kapsül de yırtıldığı için ağrı daha azdır.

**Kilitlenme:** Akut yaralanmalarda gerçek kilitlenmeyle yalancı kilitlenmelerin ayrılması gerekir. Gerçek kilitlenmeler; meniskus yırtıkları, kopup eklem boşluğuna düşmüş kemik veya kıkırdak parçalar ve yırtılmış ön çapraz bağ kalıntılarınca meydana getirilebilir. Buna karşılık yalancı kilitlenmeler efüzyon, ağrı veya kas spazmı nedeniyle meydana gelir ve özellikle 1. ve 2. derece yaralanmalarda görülür.

**Ses duyulması:** Travma anında bir kopma sesinin duyulması veya hissedilmesi genellikle ön çapraz bağ yaralanmasına işarettir.

**Boşalma hissi:** Bu duyum kronik diz problemlerinde belirtilen bir şikayettir. Mekanik kilitlenme olan dizlerin gevşeme dönemlerinde, kuadriseps zayıflıklarında, patellar problemlerde veya ön çapraz bağ yaralanmalarında hissedilir.

Bu bulguların değerlendirilmesinden sonra dizin ön-arka, iç-dış ve rotator instabilitesinin araştırılması gerekir.

### Ön çapraz bağ yaralanmasını gösteren testler

Ön çapraz bağın durumunu gösteren testlerden birincisi *ön çekmece testi*dir. Dizin 90 derece fleksiyonu ve tibianın nötral rotasyonunda yapılır. Esas olarak ön çapraz bağ



yaralanmasını göstermekle birlikte diğer bağ yaralanmalarda bulunabilir. Ön çekmece testinin yalancı pozitifliği nadirdir. Genel ligamant laksitesindeki pozitiflik buna bir örnektir. Ön çekmece testinin yalancı negatifliği ise daha fazla olup %10 civarındadır. Bunun sebebi bağ parçalarının sınırlayıcı etkisi, meniskus yırtıkları, hamstring kaslarının spazmı, kuadriseps kasının gerginliği veya geniş efüzyonlar olabilir. Aspirasyon yapılması, analjezik verilmesi veya anestezi uygulanmasından sonra testin tekrarlanmasıyla daha doğru sonuçlar alınabilir<sup>(12)</sup>.

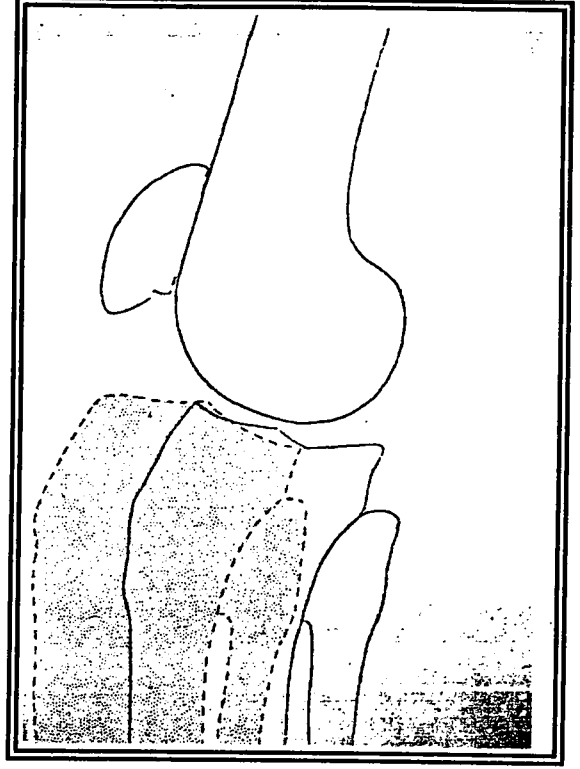
Ön çapraz bağla ilgili diğer bir test Lachman (*Şekil 9*)<sup>(13)</sup> tarafından tanımlanmış olan *Lachman testi*dir. Noninvaziv ve oldukça güvenilir bir testtir. Dr. Lachman yüzü yukarı yatan ön çapraz bağı kopmuş olan hastalarda tibianın femurdan öne deplasmanını gözlemiş (*Şekil 10*)<sup>(13)</sup> ve buradan hareketle, ekstansiyondaki dizlerde tibiayı öne hareket ettiren kuvvetlerle ön çapraz bağ kopmalarının kolayca teşhis edilebileceğini bildirmiştir. Bu yöntem geleneksel ön çekmece testinden daha güvenilir bulunmuştur. Test 1960 yılında S. J. Ritchey tarafından detaylı olarak tanımlanmıştır<sup>(13)</sup>. Buna göre rahat bir pozisyonda uzanmış hastada bir elin işaret parmağı femoral kondilin arkasına yerleştirilip avuç içiyle femur stabilize edilirken diğer elle tibia kibarca öne kaydırılmağa çalışılır. Eğer instabilite mevcut ise tibia platosunun öne doğru kaydığı kolayca hissedilebilir<sup>(13)</sup>.

Arka çapraz bağı durumu *arka çekmece testi*yle araştırılır. İç-dış instabilite için ekstansiyonda ve 30 derece fleksiyonda *varus-valgus stres testleri* uygulanır. Tibianın rotasyonel instabilitesi için yapılan testler: *Slocum testi*, *pivot sift* ve *Hughston jerk testi* dir. Bu testler ön çapraz bağla birlikte diğer yaralanmaları da araştırmaya yarayan kombine manevralardır. Testlerin tümü bilgi verir fakat hiçbiri özgün değildir<sup>(12)</sup>. Pivot sift testi; dizin 10-40 derece arasındaki fleksiyon ve ekstansiyon anındaki tibianın öne kısmen çıkışını ve redüksiyonunu gösterir<sup>(1)</sup>.

Ön çapraz bağı kopan liflerine göre testler değişir. Kadavra çalışmalarıyla ön çekmece testinin, ön iç bandın yaralanmasını, Lachman testinin ise her iki bandın yaralanmasını gösterdiği belirlenmiştir<sup>(14)</sup>.



Şekil 9: John w. Lachman.



Şekil 10: Tibiannın öne kayması.

## F. RADYOLOJİK MUAYENE

Kemik avulsiyonlarıyla birlikte olan ön çapraz bağ kopmalarında kopan kemikleri radyolojik olarak tesbit etmek kolaydır<sup>(15)</sup>. Buna karşılık akut interstisiyel yaralanmalardaki radyolojik bulgular kısıtlıdır. Ön çekmece testiyle oluşturulan 3-5 mm civarındaki tibial deplasmanı yan diz grafileriyle tesbit etmek mümkündür<sup>(16,17)</sup>.

Ön çapraz bağ yaralanması olan hastalarda her iki dizin noç grafisinin tetkikinin önemi vardır. Kondiller arası mesafenin yükseklik ve genişliğinin ölçümü ön çapraz bağ yaralanmasına aday dizlerin belirlenmesinde işe yarayabileceği gibi operasyon planlanan hastalarda noçplasti gerekip gerekmeyeceğini de gösterir<sup>(18-20)</sup>.

Eski ön çapraz bağ yaralanmalı hastaların radyolojik değerlendirilmesine gelince bunlarda ön çekmece testiyle oluşturulan tibial deplasman daha belirgin olup 8 mm civarındadır<sup>(21)</sup>. Bunların ön arka ve yan diz grafilerinde dejeneratif artrite ait bulgular görülür.

Ön çapraz bağ yaralanması olan dizlerin MR değerlendirilmesi de önemlidir. MR ile özellikle eski olgularda oluşan kıkırdak zedelenmelerini, meniskus yırtıklarını ve diğer bağ lezyonlarını görebiliriz<sup>(22,23)</sup>.

“KT-1000 arthrometry” yardımıyla ön çapraz bağ yaralanmalarını daha doğru olarak tesbit etmek mümkündür. Bu alet yardımıyla parsiyel veya komplet ön çapraz bağ yaralanmalarını ayırmak da mümkündür<sup>(24,25)</sup>.

## **G. TEDAVİ EDİLMİYEN ÖN ÇAPRAZ BAĞ YARALANMALARININ DOĞAL SEYRİ VE DOĞAL SEYRİNİN SONUÇLARI**

Tedavi edilmeyen ön çapraz bağ yaralanmalarında iyileşmenin derecesi yaralanmanın durumuna bağlı olarak değişir. Tavşanlar üzerinde yapılan bir çalışmada tamamen kesilmiş ön çapraz bağlarda iyileşmenin olmadığı, parsiyel kesilerde iyileşmenin kısmen olduğu, ancak oluşan yeni dokunun histolojik olarak asıl ligamentten farklı olduğu gösterilmiştir<sup>(26)</sup>. İyi bir konservatif tedavi uygulanmış parsiyel yırtıklarda sonuçlar iyidir; komplet yırtıkların konservatif takibinin sonuçları ise kötüdür<sup>(27)</sup>.

Ön çapraz bağ kopması dizde önemli bir biyomekanik düzensizlik oluşturur. Ön çapraz bağ yetersizliğinin tedavi edilmemesi halinde dizde yeni yaralanmalar oluşur. Meniskus; özelliklede iç meniskusta yırtıklar meydana gelebilir. Çünkü dış meniskusa göre daha az hareketlidir. Diz çevresi yapılarında, özellikle arka ve iç kısımlarda gerginlik artmıştır. Bu nedenle ilave ligament yaralanmaları ve kapsüler yırtıklar meydana gelebilir. Zamanla kıkırdak yaralanmaları ve dejeneratif artrit gelişir<sup>(28-32)</sup>.

## **H. ÖN ÇAPRAZ BAĞ YARALANMASINDA TEDAVİ SEÇENEKLERİ**

Ön çapraz bağ yaralanmalarında tedavi seçeneklerini belirlerken göz önüne alınması gereken başlıca durumlar: hastanın yaşı, instabilitenin derecesi, hastanın aktivasyonu ve eşlik eden diğer patolojilerin bulunup bulunmamasıdır<sup>(31)</sup>. Bunlara göre belirlenecek tedavi şekli: konservatif tedavi, tamir, veya rekonstrüksiyon seçeneklerinden biri olabilir.

### **1. Konservatif tedavi**

Fizyolojik olarak yaşlı, orta derecede bir laksitesi bulunan, orta veya düşük aktiviteli, eşlik eden 3. derece kolleteral ligament yaralanması veya tamir edilebilir meniskus yaralanması bulunmayan ve ameliyat sonrası rehabilitasyon programına uyum gösteremeyecek durumda olan hastalarda ön çapraz bağ yaralanmasının tedavisinde konservatif tedavi tercih edilir.

### *Konservatif tedavinin ana prensipleri:*

A: Eğitim; hastalara durumları hakkında bilgi verilmesi.

B: Aktivite düzenlemelerinin yapılması; Bu hastalar basketbol, futbol, voleybol gibi yüksek riskli (1. derece) sporlardan kaçınmalıdırlar. Tenis, golf gibi orta derecede (2. derece) riskli sporları ancak diz ortezi ile yapabilirler. Bisiklet, yüzme gibi düşük (3. derece) sporları ise yapabilirler.

C: Yüksek riskli aktiviteler için diz ortezi kullanmalıdırlar.

D: Kuadriseps ve hamstring kasları için rehabilitasyon programları verilmelidir.

E: Ön çapraz bağ yetersizliği olan hastaların yakından izlenmesi gerekir.

Bunlar için altın uyarı "Dizinizi tekrarlayan yaralanmalardan korumak zorundasınız" dır. Çünkü; tekrarlayan yaralanmalarda → laksitenin artması, meniskus yırtıkları, kıkırdak hasarları → artrit sonucu kaçınılmazdır.

Ön çapraz bağ yaralanmalarının %10-28'zi kollajen liflerin seyirindeki bir şekilsel bozulma "plastik defomasyon" olarak tanımlanan parsiyel yırtık şeklindedir. Palmer, Liljedahl ve O'Donoghue bütün parsiyel yırtıklarda cerrahi önerirken; Mc Daniel, Sandberg, Balkfors ve diğer bazı yazarlar konservatif tedaviyi önerir<sup>(31)</sup>. Parsiyel ön çapraz bağ yaralanmaları makroskopik olarak sağlam görülseler de elektron mikroskopik çalışmalarda ayrılmalar tesbit edilmiştir. Mekanik bir yetmezlik oluşturan bu durum nedeniyle bu hastalarda fonksiyonel instabilite gelişebilir. Bu nedenle parsiyel ön çapraz bağ yaralanmalarında; aktivite düzenlemeleri yapılmalı, kas germe hareketleri verilmeli, koruyucu diz ortezi uygulanmalı ve gerekirse cerrahiden kaçınılmamalıdır<sup>(33, 34)</sup>.

## **2. Cerrahi tedavi**

Cerrahi tedavi gerektiren hastalar:

- 1: Fizyolojik olarak genç, yüksek aktivasyon seviyesindeki hastalar
- 2: Eşlik eden 3. derece kolleteral ligament yaralanması bulunan hastalar
- 3: Birden fazla ligament yaralanması ve 4. derece instabilitesi bulunan hastalar
- 4: Eşlik eden tamir edilebilir meniskus yaralanması bulunan hastalar
- 5: Genel ligamentöz laksite halleridir<sup>(31-35)</sup>.

Ayrıca bunlara ek olarak hastanın ameliyat sonrası rehabilitasyon programına uyum gösterecek yapıda olması gerekir.

Cerrahi tedavi planlanan ön çapraz bağ yaralanmalarında yapılacak cerrahi işlemi seçmek de önemlidir. Kemik avulsiyonlarıyla birlikte olan akut yaralanmalarda, parsiyel

yırtık şeklindeki akut yaralanmalarda, proksimal 1/3 kısmın akut yaralanmalarında, düşük veya orta derecede bir yaşam beklentisi bulunan hastaların akut ön çapraz bağ yaralanmalarında ön çapraz bağ tamiri “repair” önerilmektedir<sup>(34, 36)</sup>. Bu endikasyonlar dışındaki akut ön çapraz bağ tamirlerinin sonuçları kötüdür<sup>(5)</sup>.

Bu gün artroskopi teknolojisinin ve rehabilitasyon protokollerinin geliştirilmesiyle kronik ön çapraz bağ yetersizliklerinin rekonstrüksiyonu sonucunda tam hareket genişliğinde stabil dizler elde etmek mümkün hale gelmiştir.

Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonunun temel basamakları: açık veya kapalı artrotomi, greft seçimi, greftin hazırlanması ve biyolojisi, yararlı bir rekonstrüksiyonun esasları ve ameliyat sonrası rehabilitasyon programının düzenlenmesi şeklinde özetlenebilir<sup>(5)</sup>.

Açık teknikte dize uygulanan travma fazladır, izometrik noktaları bulmak zordur, iyileşme dönemi uzundur. Artroskopik teknikte ise minimal travma uygulanır, izometrik noktalar daha kolay bulunur, ek patolojilere hakim olunabilir, iyileşme dönemi hızlıdır. Uzun dönemde iki tekniğin sonuçları birbirine yakındır<sup>(37)</sup>.

Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu için seçilen greftler sentetik protezler veya biyolojik greftler şeklinde olabilir. Sentetik protezlerin ABC Karbon ve polyester protez, Dacron ligament protez, Gore-tex ligament protez şeklinde değişik tipleri vardır. Uygulanımı nisbeten kolay olan bu protezler hemen hepsinde görülen yüksek yetersizlik oranı nedeniyle artık kullanılmamaktadır<sup>(38-41)</sup>. PDS biyolojik greftlerle birlikte kullanılarak biyolojik greftleri olgunlaşma döneminde aşırı yüklenmeden korur<sup>(42)</sup>. Erken ve etkili bir rehabilitasyon sağlar. PDS'nin sinovial reaksiyon oluşturmadığı ve tamamen ortadan kaldırıldığı gösterilmiştir.

Biyolojik greftler otogreft veya allogreft şeklinde olabilir. Özel tekniklerle saklanan allogreftlere hastalık taşıma (özellikle HIV) riskinden dolayı fazla rağbet edilmemektedir. Bu gün en çok kullanılan greft şekli otogreftlerdir<sup>(5,41, 43)</sup>.

Otogreft olarak kullanılan başlıca yapılar; patellar tendon, semitendinozis tendonu, gracilis tendonu, iliotibial bant ve fasya lata dır. Bu greftlerin herbirinde dayanıklılık normal ön çapraz bağdan farklıdır (**Tablo 3**)<sup>(44-46)</sup>.

**Tablo 3: Otogreft güçlerinin normal ön çapraz bağına kıyaslanması.**

Otogreft türü	Normal ön çapraz bağın %
Patellar tendonun orta 1/3'ü	168
Patellar tendonun iç 1/3'ü	159
Semitendinozis	70
Grasilis	49
Distal iliyotibial bant (18mm)	44
Fasya lata (16mm)	36

Bu gün bu greftler arasında en fazla kullanılanı kemik-patellar tendon-kemik otogreftidir. Bu greftin başlıca avantajları: en kuvvetli grefttir, özellikle kronik ön çapraz bağ yetersizliklerinde stabilite için en iyi sonucu verir, erken revaskülarize olur, kemik fiksasyonu hızlıdır, interferans fiksasyon mümkündür, patellar tendon defekti ilk dokuz ayda iyileşir, işe ve spora dönme hızlıdır. Kemik-patellar tendon-kemik otogreftinin dezavantajları ise şunlardır: patellar tendinit insidansı artar, erkenden tam ekstansiyon verilmezse veya greft yerleştirilmesi izometrik değilse patella infera veya artrofibrozis görülür, patella kırığı riski vardır, ilk 6-9 ayda belli travmalarla patellar tendonda kopma riski vardır, ekstansiyon kısıtlılığı veya patella infera mevcutsa kondromalazi patella görülebilir, teknik olarak daha güçlüdür<sup>(46)</sup>.

Greft seçiminde en iyinin kemik-patellar tendon-kemik olduğunda fikir birliğine ulaşıldıktan sonra rekonstrüksiyon için cerrahi teknikler değerlendirilmiş ve sonuçta altın standardın kemik-patellar tendon-kemik otogrefti kullanılan endoskopik ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu olduğunda fikir birliğine ulaşılmıştır. Biz de kliniğimizde artroskopi yardımcı ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu şeklinde başladığımız çalışmalarımızı sonuçta endoskopik ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu halinde geliştirdik.

### **Cerrahi tekniğimiz**

Cerrahi tedavinin başarısında cerahinin doğru ve yeterli yapılması büyük önem taşır. Ameliyat tamamlandığında hastanın prognozu yaklaşık yarı yarıya belirlenmiştir. Doğru yerleştirilmemiş bir grefti, hareket genişliği sağlanamayan eklemi, yeterli olmayan bir cerrahi tedaviyi daha sonra yapılacak rehabilitasyon girişimleriyle iyileştirmek mümkün olmaz. Bu nedenle öncelikle tedavi planı doğru yapıp, standart bir teknik uygulanmalıdır. Cerrahin



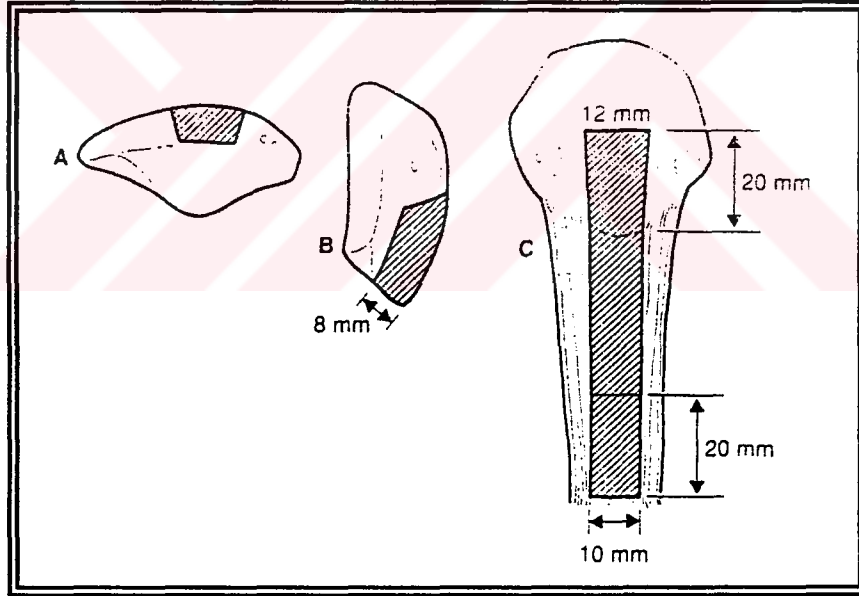
güven duyduğu ve iyi uyguladığı bir standart tekniğin sık sık değiştirilen deneysel tekniklere tercihi sonuç açısından önemlidir. Hastanın cerrahi öncesi hikayesi alınıp, detaylı iki taraflı alt akstremitte ve diz muayenesi, radyolojik incelemesi yapılarak tedavi planı belirlenmektedir. Her hastaya iki yönlü diz, tanjansiyel patella ve tünel grafisi çekilmektedir. Hastanın planı fizik tedavi ekibine bildirilip ameliyat öncesi eğitim ve fizyoterapi başlanmaktadır. Son ameliyat ettiğimiz hastalarda bu konuya özellikle önem vererek hastaların ameliyat sonrası daha hızlı bir gelişme gösterdiklerini izledik. Fizyoterapiye tanı koyduğumuz anda, ameliyat eğitimine ise ameliyattan en az bir hafta önce başlamaktayız.

Hastalarımızda genel anestezi, genel anestezi + epidural blok, epidural blok + spinal blok şeklinde değişik anestezi şekilleri uygulamaktayız. Genel anestezi veya spinal blokta adele gevşemesi elde etmekte, epidural bloğun eklenmesi ile ameliyat sonrası rehabilitasyonda ağrıyı kontrol altına alabilmekteyiz. Uygulanan anestezi çeşitleri içinde en uygunu epidural blok + spinal blok tur. Bu anestizi türüyle hem kas gevşemesini sağlamak, hem anestezi süresini gerektiği kadar uzatmak, hemde ameliyat sonrası ağrıyı önlemek mümkündür.

Anestezi uygulanmasını takiben her iki dizin muayenesi tekrarlanmakta mevcut patoloji ve plan gözden geçirilmektedir. Hasta yüzü yukarı pozisyonunda, yan destek kullanılmadan yatırılmakta, turnike uygulanıp yıkanma ve boyanmayı takiben alt ekstremitte diz serbest kalacak şekilde örtülmektedir. Turnike şişirildikten sonra cerrah oturma pozisyonunda, ayak kucağa alınarak tanısal artroskopi yapılmakta ve patolojiler tesbit edilmektedir. Ön çapraz bağın yırtılma şekli dikkatle incelenmekte ve her hasta için video kaydı yapılmaktadır.

Menisküs yırtığının tesbiti halinde, tamir olanağı varsa inside-out tekniği ile (Acufex meniscal set) tamir edilmekte, bu aşamada menisküs dikişleri bağlanmamaktadır. Tamir yapılmadığı durumda parsiyel menisektomi uygulanmakta eklem kıkırdağındaki patolojiler en fazla korumayla temizlenmekte, serbest cisimler alınmaktadır. Ligamentum mukozum ve ön çapraz bağ kalıntıları önce el ile sonra motorlu aletlerle temizlendikten sonra arka çapraz bağ bütünlüğü ortaya çıkarılmaktadır. Bu aşamada arka çapraz bağ üzerine yapışmış olan ön çapraz bağ kalıntılarının temizlenmesine dikkat edilmektedir. Her hastaya noçplasti uygulamaktayız. Önce çizelle sonra motorlu alet kullanarak arka çapraz bağ ve lateral duvar arasında 1cm boşluk kalacak şekilde lateral duvarı düzleştirilmekteyiz. Noçplastinin yapılmasında "Resident's ridge" in tam alınması ve arka korteksin iyi görülüp prob ile kolaylıkla palpe edilebilmesi önemlidir.

Diz içindeki bu işlemlerin bitmesiyle turnike indirilerek otojen kemik-patellar tendon-kemik grefti alınmasına başlanır. Patellar tendon üzerinde yaklaşık 4cm lik bir inzisyon sonrası paratenon kesilip dikkatlice diseke edilir, tendon genişliği tesbit edilir. Tendonun 1/3 orta kalınlığında olacak şekilde önce tibiadan 2cm uzunluğunda kemik parça ossile testere ve çizel ile kaldırılır. Makas kullanarak tendon yukarı doğru lifleri doğrultusunda ayrılır, ancak kesmeden patellaya kadar ulaşılır. Aynı şekilde patelladan kemik blok kaldırılıp greft serbestleştirilir (Şekil 11)<sup>(1)</sup>. Patellar kemik bloğunun kaldırılması esnasında çok dikkatli olmalı ve patellada ameliyat anında kırık oluşabileceği gibi stres hatları oluşturulursa geç dönemde de kırıkların oluşabileceği unutulmamalıdır. Biz vakalarımızda operasyon anında veya daha sonra patella kırığına rastlamadık. Greftin alınmasından sonra her iki kemik parça ronjur ile yuvarlaklaştırılıp çapları ölçülür. Her iki kemik parçaya matkapla ikişer adet delik delinir ve her delikten 5 nolu Ethibond suture geçirilerek greft antibiyotikli nemli spanç içinde çift elle taşınarak masa üzerinde emniyete alınır.



**Şekil 11:** Kemik patellar tendon kemik greftinin alınışı. Patella kesisi proksimal kısım distalden 2mm daha geniş olacak biçimde trapezoidal bir şekilde yapılmalıdır. Böylece stres kenarı azaltılır.

Turnike tekrar sıkılır, artroskopi girilerek diz içindeki hematoma boşaltılıp temiz görüntü elde edilir. Tibia deliğini açmak için Protract klavuzu (Acufex) kullanarak dizin



ortasını ve arka çapraz bağın 6-7 mm önünü hedeflemekteyiz. Tuberositaz tibianın 1 cm lateralinden girilen klavuz telin diz içinden çıkışından sonra diz ekstansiyona alınarak noç tavanına olası sıkışma kontrol edilir, çıkış yeri uygun değilse işlem yenilenir. Yeterli pozisyonun bulunmasından sonra ölçülen greft genişliğine uygun matkap ucuyla tibia delinir, bu aşamada telin ucuna bir küret tutularak arka çapraz bağın matkap ucundan yaralanması engellenir. Deliğin eklem içindeki kenarı kıkırdak ve kemik kalıntıları temizlenerek yumuşatılır. Daha sonra uyluk distalinde tensor fasya lataanın ortasını bulacak şekilde cild ve tensor fasya lata uzunlamasına kesilir. Vastus lateralis adalesini öne ekarte ederek dış femur kondilini gördükten sonra AO yönlendirici ile femoral tel girişi tesbit edilir. Arka korteksin 5-6 mm önünde ve saat 1-11 hizasında yönlendirici ucunu tesbit edip prob ile dikkatli kontrol ettikten sonra teli dışarıdan içeriye doğru gönderip tekrar telin yeri ayrıntılı olarak kontrol edilir. Daha sonra kemik greftin genişliğindeki matkap ucu ile, yine küretle tel ucu korunarak delik açılır ve delik kenarları içeriden küret ile yumuşatılır. Bu aşamada matkap doğrultusunun tel doğrultusundan sapmaması önemlidir. Aksi taktirde matkap ucu teli koparacaktır. Her iki delikten geçirilen bir serbest ipek dikiş yardımıyla greftin sütürleri önce tibiyadan girmek üzere içeri alınarak greft yerleştirilmektedir. Lateral femoral ve antaromedial tibial kortekslerden, shaftlara dik olacak şekilde, deliklerden 1,5 cm kadar uzakta birer adet AO vidası konulur. Femoral tarafın Ethibont sütürleri vidaya altı düğüm ile bağlanıp diz 20 derece fleksiyonda iken greft gerilerek tibial sütür iki düğüm ile vidaya bağlanır. Artroskop ile bağın pozisyonu, yan duvar ile ilişkisi, prob ile palpe edilerek gerginliği, diz ekstansiyona alınarak üst duvara sıkışıp sıkışmadığı kontrol edilir. Daha sonra zorlamadan Lachman ve pivot shift testleri uygulanarak stabilite test edilir. Dizin tam ekstansiyona ve fleksiyona gelmesi ve bu hareketlerde tibia tarafında dışarıda kalan tesbit sütüründe bir gerginlik değişikliği olup olmadığı kontrol edilir. Herhangi bir yetersizlik veya kısıtlılık tesbit edilirse gerekli revizyon yapılır. Yeterli bulunması durumunda tibiadaki düğümler altına tamamlanıp, varsa menisküs sütürleri uygun gerginlikte bağlanıp son eklem içi kontrol yapılır. Tüm serbest parçacıklar temizlenir, patellar tendon dikilmeden paratenon dikilir, hemostaz sağlanır ve katlar kapatılır. Dize basınçlı soğuk (Cryo-Cuff, Aircast) uygulanıp turnike açılır ve ekstansiyonda kitlenmiş dizlik ile tesbit edilir. Hasta rahat mobilize olduktan sonra röntgen masasına alınarak ön çapraz bağ tamiri yapılmış olan hastalarda, femoral tünelin yerini, tibial tünelin yerini, greftte sıkışmanın olup olmadığını ve patellanın durumunu gösteren standart grafigerimizi çekmekteyiz. Çift kesi tekniği ve vida-sütür ile tesbit bu tedaviye başladığımızda belirlediğimiz tekniktir. Çift kesi tekniği her iki

delik yerinin tesbiti için bağımsız hareket olanağı vermektedir. Tesbit şeklimiz ise herhangi bir yetersizlik durumunda kolayca geri dönüp revizyon şansı vermektedir. Bu teknik yeni başlayan bir cerrah için kolaylaştırıcı unsurlar taşımaktadır.

Artroskopi yardımlı ön çapraz bağ tamirinden endoskopik ön çapraz bağ tamirine geçerken femoral tünelin açılmasında ve greftin femoral ucunun tutturulmasında değişiklik yaptık. Femoral tünelin açılmasında transtibial femoral yönlendirici (Arthrex transtibial femoral guide) den yararlandık. Greftin femoral kemik bloğunun çapını göz önüne alarak 5 veya 7 mm ofset tipli transtibial femoral yönlendiricilerden uygun olanı seçtik. Dizi 70-80 derece fleksiyona alarak transtibial femoral yönlendiriciyi “over the top” pozisyonunda yerleştirerek femoral yönlendirici pinin girişi için doğru noktayı kolayca bulduk. Transtibial femoral yönlendiricinin pinini femur anterolateralinden çıkacak şekilde yerleştirdik. Femoral kemik bloğun çapını ve boyunu ölçerek “Cannulated Reamer” ile uygun biçimde femoral tüneli açtık. Bu teknikle 2 mm lik ideal arka duvar bırakacak biçimde femoral tünel açmak mümkün oldu. Greftin femura yerleştireceğimiz ucunun kemik bloğundan bir adet iki sıfır numara Prolen dikiş geçirdik ve kemik bloğun tendonla birleştiği yeri steril bir boya kalemle işaretledik. Femoral uçtaki Prolen dikişi femoral yönlendirici pin yardımıyla femurun anterolateraline çektik. Bu prolen yardımıyla greftin femoral ucunu tibial tünelden geçirerek yerine oturttuk. İşaretlediğimiz kısmın tünele tamamen yerleştiğini kontrol ettik. Sonra dizi 90 derece üzerinde bir fleksiyona alarak 2 mm lik bir Kischner telini yağ dokusu (fat pat) içerisinden geçerek femoral greftin önüne yerleştirdik. Bu pini yönlendirici olarak kullanarak 6 mm çapında 20 veya 25 mm uzunluğunda olan interferans vidasının uygun olanını greftin önüne, ön korteksi geçecek şekilde yerleştirdik. Böylece greftin femoral kısmını tutturmuş olduk. Greftin tibial kısmın tuturulmasında daha önce yapmakta olduğumuz teknikten farklı olarak yönlendiriciyi daha vertikal kullanıp giriş deliğini daha distalde açmaya dikkat ettik. Tibial ucun tutturulmasının diğer basamakları artroskopi yardımlı ön çapraz bağ rekonstrüksiyonunda yaptıklarımızın aynısıydı.

## **J. POSTOPERATİF TEDAVİ**

Ön çapraz bağın cerrahi rekonstrüksiyonunun sonuçlarını belirgin olarak etkileyen faktörlerden biri de ameliyat sonrası rehabilitasyondur. Ameliyat sonrası ön çapraz bağ rehabilitasyonu son yıllarda değişikliklere uğramıştır<sup>(47)</sup>. Bu aşamada hareketi, kuvveti ve dayanıklılığı en kısa zamanda kazanmaya çalışırken grefte, kıkırdaklara ve iyileşen dokulara zarar vermemek amaçlanır. Doğru ve yeterli yapılmış bir cerrahi sonrası sonucun en iyi

olabilmesi için yine doğru ve yeterli bir fizik tedavinin standart bir program ile uygulanması gerekmektedir. Amaç tam hareket genişliği olan, semptomsuz, stabil bir eklem elde etmektir.

Hasta ameliyathaneden normal yatağına gelince devamlı pasif hareket cihazı (Continuous passive motion, CPM) cihazına konular ve 30 derece ile hareket başlanır. Cryo-Cuff ile aralıklı basınçlı buz uygulamasına devam edilir. Epidural veya oral ağrı tedavisi uygulanır. Bu yöntemlerle ameliyat sonrası ağrı en aza indirilir<sup>(48)</sup>. Dizlik 30 derece fleksiyona izin verecek şekilde ayarlanır ve ertesi gün çift koltuk değneği ile parmak ucuna basarak yürümesine izin verilir. Günde 5-6 kez topuk altına yastık konularak diz pasif ekstansiyona bırakılır ve yakın takip edilerek tam ekstansiyona gelmesi sağlanır. CPM üç gün içinde 90 dereceye çıkarılır. Yüzükoyun yatarak diz fleksiyonu başlanır. İlk hafta içinde izometrik kuadriseps ve aktif hamstring hareketleri başlanır. Proprioseptif Nöromusküler Fasilitasyon (PNF) ve Elektro Nöro Musküler Stimülasyon (ENMS) uygulanarak adale kontraksiyonuna yardım edilir. Bu dönemin amacı hareket genişliğini kazanmaya başlamak, ağrı ve inflamasyonu gidermek, kuadriseps zayıflamasını önlemektir.

İkinci haftanın başından itibaren çift koltuk değneği ile ve dizlik ile tolere edebildiği kadar basmasına izin verilir. Hareket genişliği üçüncü haftada 110 dereceye çıkarılır ve CPM sonlandırılır. Buz uygulaması hareket sonlarında yapılır. Zorlamalı hamstring hareketleri ile birlikte parmak ucunda kalkma ve PNF uygulaması yapılır. Amaç hareket genişliği, kuvvet ve kontrolü artırmaktır.

Üçüncü haftadan altıncı haftaya kadar olan dönemde hareketler artırılır ancak henüz greftin kaynamasının tam olmaması nedeniyle koruma devam eder. Tam ağırlık vererek yürüme başlar ve altıncı haftada dizlik sonlandırılır. Hareket genişliği 130 derece fleksiyona çıkar ve her dönemde tam ekstansiyon varlığı kontrol edilir. Merdiven çıkma, çeyrek çömelleme, hareket bisikleti bu dönemde başlar. Hareket bisikleti alçak oturak ile ve hafif derecelerden başlayarak gittikçe artırılır. Kuvvetlendirme hareketleri artırılarak devam edilir. Dikkat edilecek en önemli konu tibianın öne zorlanmamasıdır. Lachman testindeki benzeri bir hareketin olması durumunda greftin gerginliğini kaybetme olasılığı vardır. Bu nedenle bu hareketi yaptığını bildiğimiz açık zincir hareketlerinden, özellikle 0-60 dereceler arasında kaçınılması gerekir. Kapalı zincir hareketleri bu güne kadar güvenle kullanılmakla beraber, bu tip hareketlerin ve zorlamalı ekstansiyonun grefte belirgin bir yüklenme yaptığı konusunda in-vivo deneysel sonuçlar sunulmuştur<sup>(10)</sup>.

Altıncı haftada greftin kaynadığı ve dizin yeterli kuvvete ulaştığı kabul edilerek dizlik ve destek sonlandırılır. Tam hareket genişliğine ulaşılır. Kuvvetlendirici hareketler artırılarak devam edilir. Onikinci haftaya kadar olan dönemde hasta yeterli kontrol ve kuvvete ulaşmış ise hafif koşuya başlanır. Merdiven çalışması ve spor bandı ile hamstring, 60-90 derece arasında kuadriseps çalışmaları yapılır.

Üç ile altıncı aylar arasında kaynamada sorun olmadığı ancak greftin daha henüz zayıf olduğu kabul edilir. Bu nedenle bu dönemde dizin aşırı zorlanmaması gerekir. Üçüncü seviyede aktiviteler, düz ve yokuş yukarı koşu, spora yönelik eksersizler yapılır. Bu dönemde dikkat edilecek konu, sporcunun daha önce alıştığı spora yönelik hareketleri kontrolsüz yapmamasıdır. Kuvvetlendirme hareketlerine devam edilir.

Altıncı ayda ikinci seviye aktivitelerine izin verilir. Hasta aktif sporcu ise direk temas gerektirmeyen sporları yapabilir. Protokollar arasındaki farklılıklar nedeniyle bazı yazarlar direk temas sporların başlanabileceğini belirtmekle birlikte elimizde hastanın kuvvetini objektif değerlendirecek cihazların olmayışı nedeniyle bu tip sporları üç ay daha geciktirmekteyiz. Ancak futbolcunun antremana çıkmasına, şut atmasına izin vermekteyiz.

Bu tedavi şemasını kliniğimizde iki yıldır uygulamaktayız. Ön çapra bağ artroskopik tedavisine başlamadan güncel protokollerini inceleyerek olanaklarımızı ve deneyimlerimizi göz önüne alarak kendi şemamızı oluşturduk. Olguların özelliğine göre ufak değişiklikler olmasına karşılık temelde protokole uyulmaktadır. Böylece hastalarımızın sonuçlarını değerlendirme olanağı bulabileceğiz. Bu değerlendirme sonucunda gerekirse, cerrahi ve rehabilitasyon protokollarında oluşan güncel gelişmeler ışığında şemamızda değişiklikler yapabileceğiz.

Ön çapraz bağ yetersizliğinin tedavisi gibi; hasta, cerrah ve rehabilitasyon faktörlerinin aynı derecede önemli olduğu, her aşamada standart bir davranışın gerektiği uzun bir tedavide bu tip protokolların önemli olduğuna inanıyoruz.

## MATERYAL ve METOD

Bu çalışma, İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı'nda 1993-1994 yılları arasında kronik ön çapraz bağ yetersizliği nedeniyle, fonksiyonel instabilite tesbit edip ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu uygulanmış 21 hastadan 16' sının kısa dönem sonuçları üzerinde yapıldı.

Değerlendirme için hastaları çağırılmadan önce her hasta için ayrı ayrı olmak üzere hastaların ameliyat sonrası durumlarını subjektif olarak değerlendiren, bizim klinik muayene bulgularımızı içeren ve radyolojik muayenede çekilmesi gerekli filimleri ve değerlendirme kriterlerini belirleyen standart formlar oluşturduk. Bu doğrultuda, ilk olarak hastaların fonksiyonel seviyelerinin subjektif değerlendirmesi için ameliyat öncesinde de kullanmış olduğumuz Lysholm II skorlamasını kullandık (Tablo 4)<sup>(49)</sup>.

**Tablo 4:** Lysholm II diz skoru.

ADI SOYADI:	TARİH:	TOP.
<b>TOPALLAM</b>		
Hiç	5	5
Hafif ve periyodik	3	Baston veya koltuk d. ihtiyacı 2
Ciddi ve sürekli	0	Kuvvet verme olanaksız 0
<b>ŞİŞLİK</b>		
Hiç	10	10
Ağır aktivitede	6	Hafif problemlili 6
Normal aktivitede	3	Tektek adımla 3
Sürekli	0	İmkansız 0
<b>AĞRI</b>		
Hiç	25	15
Ağır aktivitede hafif ve sürekli	20	Takılma hissi var kilitlenme yok 10
2km + yürüme ve sonrası belirgin	10	Seyrek kilitlenme 6
2km -- yürüme ve sonrası belirgin	5	Sık kilitlenme 2
Sürekli	0	Muayenede kilitlenme 0
<b>İNSTABİLİTE</b>		
Hiçbir zaman	25	10
Spor yaparken nadiren	15	Hafif problemlili 6
Spor yaparken sık sık	15	Tektek adımla 3
Günlük aktivitede bazen	10	90 dereceden fazla fleksiyon yok 2
Günlük aktivitede sık sık	5	İmkansız 0
Her adımda	0	

İkinci olarak "The International Knee Documentation Committee" nin belirlediği "The Knee Ligament Standart Evaluation Form"unu temel aldığımız **diz bağlarının standart değerlendirme formunu** kullandık (Tablo 5)<sup>(49)</sup>. Bu formla ameliyat sonrası hastalarımızın, hem subjektif hem de objektif olarak değerlendirilmesini yaptık.

**Tablo 5: DİZ BAĞLARININ STANDART DEĞERLENDİRME FORMU**

**Değerlendirme kriterleri**

**1: Hastanın subjektif değerlendirmesi**

**A:** ameliyat öncesi aktivite seviyesi

**B:** Ameliyat sonrası aktivite seviyesi.

**C :** Eğer normal dizinizin performansı % 100 olarak kabul edersek ameliyat olan dizinizin performansı nasıldır.

**Dereceler**

**A: Normal**

**B: Anormal**

0:

1:

1:

0:

**2: Semptomlar:**

**Hastanın belirlediği aktivite seviyesi**

Aktiviteler:

3: Ağır

2: Orta

1: Hafif

0: Sed

Ağrı:

Şişlik:

Kısmi boşalma:

Tam boşalma:

**3: Haraket genişliği:**

Ekstansiyon kısıtlılığı:

<3

3°-5

6°-10°

>10°

Fleksiyon kısıtlılığı:

0°-5°

6°-15°

16°-25°

>25°

**4: Ligament muayenesi:**

Lachman:

1-2mm

3-5mm

6-10mm

>10mm

Son noktası:

sıkı

yumuşak

Ön çekmece testi:

0-2mm

3-5mm

6-10mm

>10mm

Valgus zor. medial açılma:

0-2mm

3-5mm

6-10mm

>10mm

Varus zor. lateral açılma:

0-2mm

3-5mm

6-10mm

>10mm

Pivot shift:

negatif

+

++

+++

**5: Uyluk çevresi ölçümü:**

Ameliyat edilen diz:

.....cm

Sağlam diz:

.....cm

Ameliyatlı diz/Sağlam diz

%

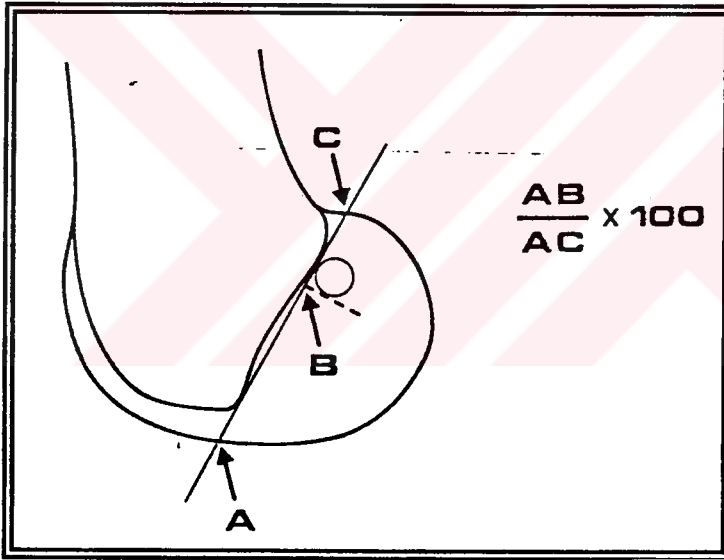
Üçüncü olarak hastaların fonksiyonel seviyelerinin objektif olarak değerlendirmesi için **tek ayak üzerinde yukarı sıçrama testi** (the one legget hop) ve **tek ayak üzerinde ileri sıçrama testi** (vertical jump test) kullanıldı. Tek ayak üzerinde yukarı sıçrama testinde hasta tek ayağı üzerinde mümkün olduğu kadar yükseğe zıplıyor ve aynı ayak üzerine düşüyor. Arka arkaya üç deneme yapılıyor ve her denemedeki mesafe kaydediliyor. Üç denemenin ortalaması alınıyor. Normal ayakta aynı yolla elde edilen ortalama ile kıyaslanarak yukarı sıçrama endeksi belirleniyor. Tek ayak üzerinde ileri sıçrama testinde ise her iki ayakta üçer defa tekrarlanıp



ortalaması alınan ileri sıçrama mesafeleri birbirine kıyaslanarak ileri sıçrama endeksi bulunuyor<sup>(50)</sup>.

Dördüncü olarak cerrahi tekniğimizi değerlendirmek için hastaların diz filimlerini çektik. Buradaki amacımız: femoral ve tibial tünellerin izometrik noktalara uygun olup olmadığını anlamak, sıkışma bulunup bulunmadığını anlamak, patellanın cerrahi sonu durumunu değerlendirmek idi. Bu maksatla her hastada; opere dizin ön/arka ve yan grafisini, opere dizin ekstansiyon ve zorlu ekstansiyondaki yan grafisini, her iki dizin tanjansiyel patella grafilerini ve sağlam diz yan grafisini çektik.

**Femoral tünelin yeri** ameliyatlı dizin ekstansiyonda çekilen yan grafileriyle değerlendirilir. Bu filmin her iki femoral kondilin birbiri üzerine süperpoze olacağı şekilde tam yan çekilmiş olması gerekir. Burada sklerotik bir hat şeklinde belirlenebilen femoral deliğin dize açılan ucunu ön-alt kenarı belirlenir ve bu noktanın femoral kondiler eğim çizgisi üzerindeki yüzdesi belirlenir (**Şekil 12**)<sup>(51)</sup>.

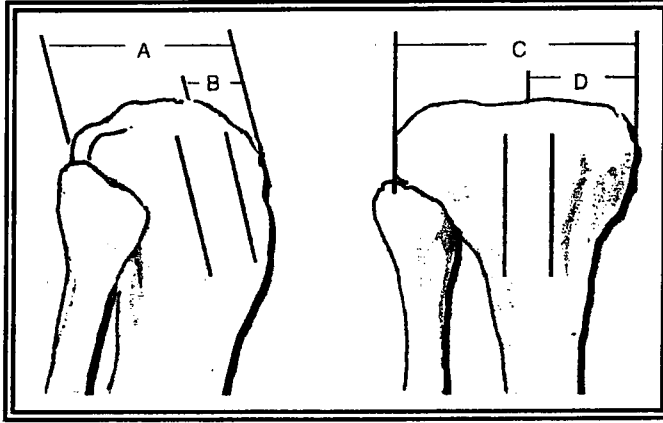


**Şekil 12:** Femoral tünelin pozisyonunun ölçülmesi. İnterkondiler rafa tanjansiyel bir çizgi çizilir (Blumensaat's line). Femoral deliğin dize açılan ucunun anterior distal kenarından blumensaat's çizgisine dik ikinci bir çizgi çizilir. Blumensaat's çizgisinin ön ve arka korteksleri kestiği

noktalar belirlenir. AB ve AC mesafeleri ölçülerek  $AB/AC \times 100$  oranı hesaplanır.

**Tibial tünelin yeri** ön-arka doğrultudaki yerleşimi ve mediyo-lateral yerleşimi şeklinde belirlenir. Ön arka doğrultudaki yerleşiminin belirlenmesi ameliyatlı dizin tam yan grafilerinde yapılır. Ölçümde Odensten ve Gillquist'in tanımladığına uygun olacak şekilde tibial tünelin ekleme açılan deliğinin orta noktası belirlenip bu noktanın ön-arka doğrultudaki yüzdesi belirlenir (**Şekil 13**)<sup>(52)</sup>.

Tibial tünelin iç-dış kenara göre yerleşiminin belirlenmesi ise; ameliyatlı dizin ön-arka radyogramında yapılır. Burada tibial tünelin ekleme açılan ucunun orta noktası bulunup, bu noktanın iç kenara olan uzaklığı, iç ve dış kenarlar arasındaki mesafeye oranlanır (**Şekil 13**)<sup>(52)</sup>.

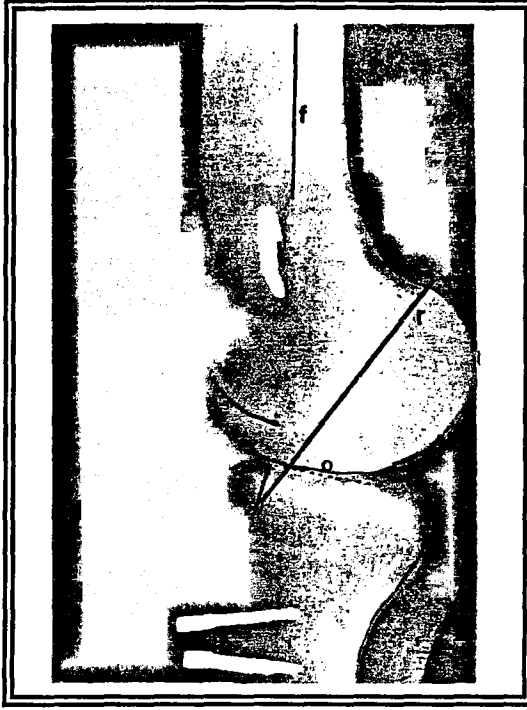


$$B/A \times 100 = \% \text{ Ön-arka yerleşim,}$$
$$D/C \times 100 = \% \text{ iç-dış yerleşim}$$

**Şekil 13:** Tibial tünel yerleşiminin değerlendirilmesi. Ön arka doğrultudaki yerleşim yeri için yan filmde tibia platosunun ön kenarı ile tünelin merkezi arasındaki mesafe (B) hesaplanıp tibia platosunun ön arka çapına (A) bölünür ve 100 ile çarpılır. İç-dış yerleşim için ise ön arka filmde tibianın medial kenarıyla tünelin merkezi arasındaki mesafe (D) iç-dış çapa (C) bölünüp 100 ile çarpılır.

**Sıkışma** (impingement) bulunup bulunmadığını anlamak için opere dizin ekstansiyonda, her iki femur kondili birbirinin üzerine süperpoze olacak şekilde çekilen tam yan grafisinde interkondiler çatının eğim çizgisiyle tibial tünelin dize açılan kısmının ilişkisini inceledik. Tibial tünelin ekleme açılan kısmının tamamının interkondiler eğim çizgisinin önünde olduğu durumlarda şiddetli sıkışma mevcuttur (**Şekil 14**)<sup>(53)</sup>. Tibial tünelin bir kısmını interkondiler eğim çizgisinin önünde olduğu durumlarda orta derecede sıkışma mevcuttur (**Şekil 15**)<sup>(53)</sup>. Tibial tünelin tamamının interkondiler eğim çizgisinin arkasında olduğu vakalarda ise sıkışma yoktur (**Şekil 16**)<sup>(53)</sup>. Yine ameliyat edilen dizin zorlu ekstansiyonda tam yan grafilerini çekerek sıkışmanın nasıl etkilendiğini araştırdık<sup>(53)</sup>.

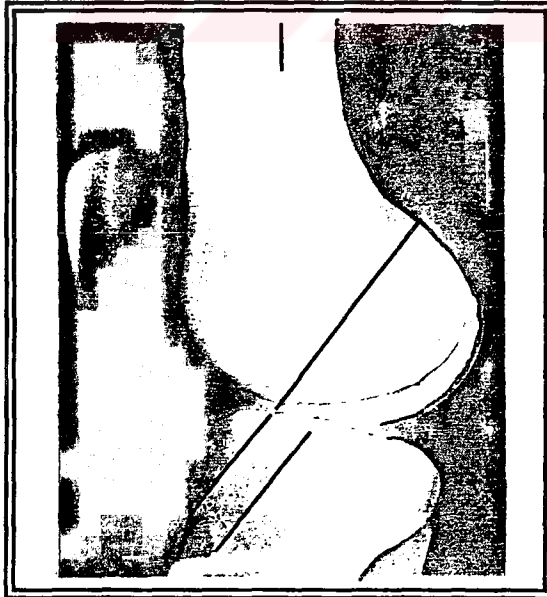




**Şekil 14:** *Şiddetli sıkışma. Tibial tünelin ekleme açılan deliğinin tamamı femoral kondiler eğim çizgisinin önündedir.*

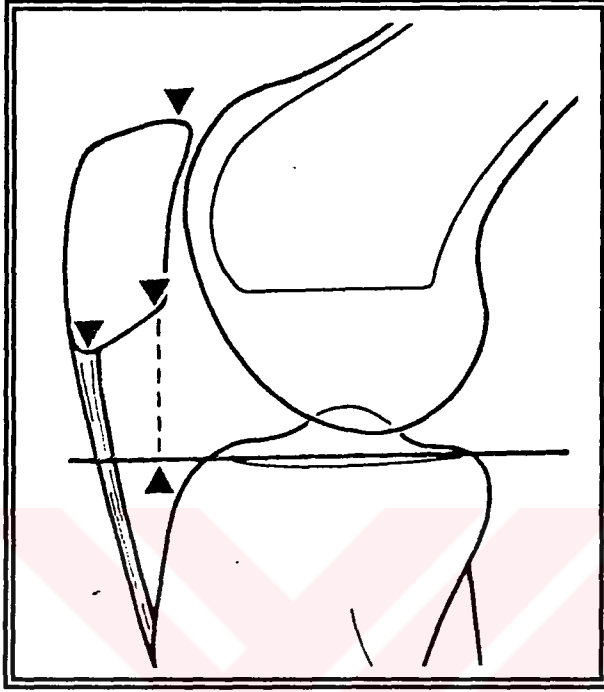


**Şekil15:** *Orta derecede sıkışma Tibial tünelin ekleme açılan deliğinin bir kısmı femoral kondiler eğim çizgisinin önündedir.*



**Şekil 16:** *İmpingementin bulunmaması. Tibial tünelin tamamı femoral kondiler eğim çizgisinin arkasındadır.*

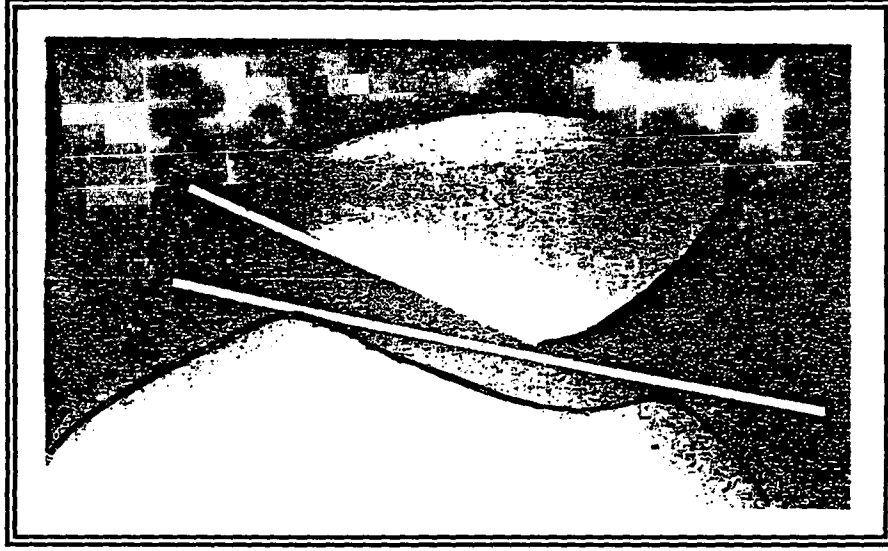
Kemik-patellar tendon- kemik grefti kullanılarak yapılan tamirlerden sonra **patellanın proksimal distal yerleşiminin** nasıl etkilendiğini anlamak için her iki dizin 30° fleksiyonda yan graflerini çektik. Her iki dizde patellanın proksimal-distal yerleşimini modifiye Blacburne ve Peel yöntemiyle ölçüp (Şekil 17)<sup>(51)</sup> karşı tarafla karşılaştırdık<sup>(51)</sup>.



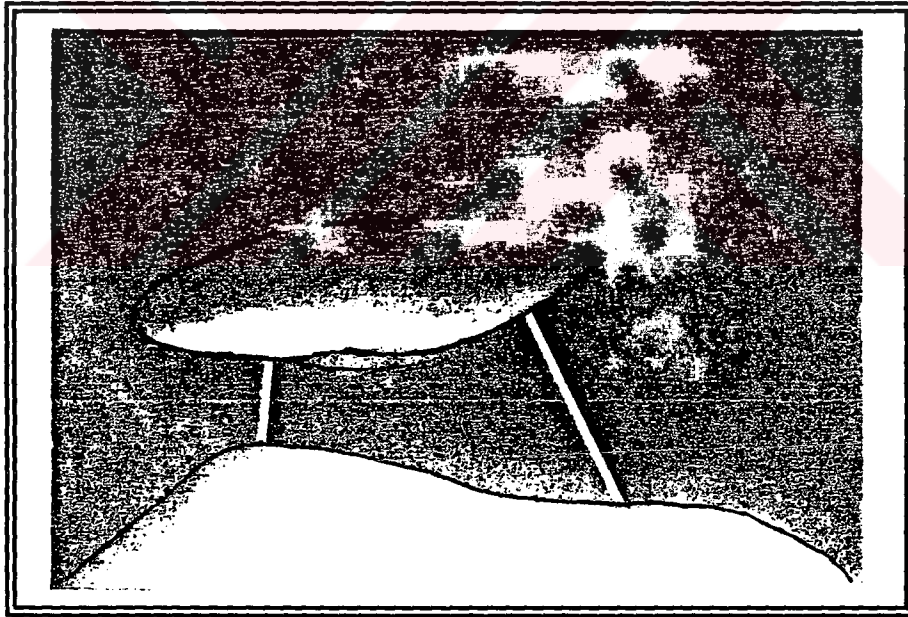
**Şekil 17:** Patella yüksekliğinin modifiye Blacburne ve Peel yöntemiyle ölçülmesi. Tibia platosuna tanjansiyel bir çizgi çizilir. Patellanın eklem yüzünün alt ucundan çizilen vertikal çizginin birinci çizgiye olan uzaklığı ölçülür.

Yine her iki dizde Merchant'in<sup>(1)</sup> tanımladığı teknikte aksiyel patella graflerini çekerek kemik-patellar tendon-kemik grefti kullanılarak yapılan ön çapraz bağ tamirlerinden sonra **patello-femoral ilişkinin** nasıl değiştiğini araştırdık. Patello-femoral ilişkinin değerlendirilmesinde Laurin<sup>(1,51)</sup> tekniğini kullanarak her iki dizde dış ve iç patello-femoral açıları ölçtük (Şekil 18)<sup>(1,54)</sup>. Heriki dizdeki iç ve dış patello-femoral açıları birbirleriyle karşılaştırdık.

Merchant graflerini kullanarak her iki dizde Laurin'in tanımladığı şekilde iç ve dış patellofemoral mesafeleri ölçtük. İç patellofemoral mesafeyi dış patellofemoral mesafeye bölerek her iki diz için patellofemoral indeksleri hesaplayıp birbirleriyle karşılaştırdık (Şekil 19)<sup>(1,54)</sup>.



**Şekil 18:** *Lateral patellofemoral açının ölçülmesi. Lateral ve medial femoral kondillerin tepesine tanjansiyel bir çizgi çizilir. Lateral patellar eklem yüzüne tanjansiyel ikinci bir çizgi çizilerek iki çizgi arasındaki açı ölçülür.*



**Şekil 19:** *Laurin tekniğiyle patellofemoral mesafelerin ölçülmesi.*

## BULGULAR

Değerlendirme formlarımızın düzenlenmesinden sonra hastalar sırayla kontrole çağrıldı. Hastalarımızın tamamı erkek idi. Ortalama yaş, 25.65 olup en küçük 17 en büyük 38 idi. On bir hastada sağ diz, 5 hastada sol diz yaralanması mevcut idi. Yaralanma, 11 hastada halı sahada, 2 hastada çim sahada, 1 hastada toprak sahada futbol oynarken, 1 hastada voleybol oyununda, 1 hastada da jimnastik çalışması anında meydana gelmişti. Hastalarımızın tamamı aktif bir yaşam süren kişilerdi. Ortalama takip süremiz, 16.3 ay olup en kısa 7 ay, en uzun 26 ay idi. On bir hastada artroskopi yardımlı ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu 5 hastada endoskopik ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu uyguladık. Bir hastada polyester artifisiyel ligament, bir hastada medial hamstring, diğer hastalarımızın hepsinde kemik-patellar tendon-kemik otogrefti kullandık.

Değerlendirme formundaki sıraya uygun olarak önce hastalarımızın Lysholm II skor bulgularını belirleyip ameliyat öncesi Lysholm II skor verileriyle kıyasladık (Tablo 6).

**Tablo 6:** Hastalarımızın ameliyat öncesi ve sonrası Lysholm skoru sonuçları.

Her hastanın ayrı ayrı sonuçları		Küçükten büyüğe doğru sonuçlar	
Ameliyat öncesi	Ameliyat sonrası	Ameliyat öncesi	Ameliyat sonrası
68	66	14	38
59	95	24	66
26	38	26	74
60	74	51	86
84	100	52	90
52	86	52	91
56	96	56	91
51	95	57	91
62	90	59	92
75	91	60	94
52	94	60	95
14	95	62	95
24	91	68	95
80	95	75	95
57	91	80	96
60	92	84	100

Ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası Lysholm değeri sonuçlarımızın 68 ve üzerinde olanları iyi, 67 ve altında olanları kötü olarak değerlendirip gruplamasını yaptık (Tablo 7). Yapılan değerlendirmede ameliyat öncesi ve ameliyat sonrasındaki iyi ve kötü Lysholm

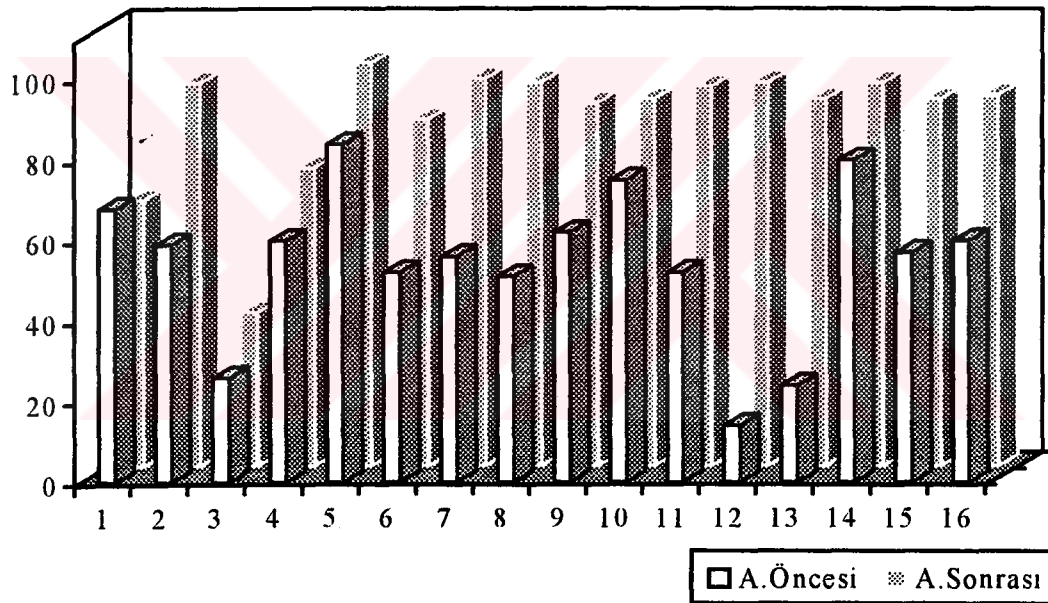
değerleri arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu tesbit ettik ( $p < 0.01$ )<sup>(55)</sup>.

**Tablo 7:** Gruplanmış ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası Lysholm değerleri \*.

Ameliyat öncesi	Ameliyat sonrası	
	iyi	kötü
iyi	3 (%18)	1 (%6)
kötü	11 (%68)	1 (%6)

(\*: Test istatistiği olarak bağımlı gruplarda  $\chi^2$  testi kullanılmıştır. Bulunan  $\chi^2 = 8.333$ , serbestlik derecesi 1'dir.)

Her hastanın ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası Lysholm değerlerini grafiksel olarak karşılaştırdık (Şekil 20).



**Şekil 20:** Çalışmaya dahil edilen hastaların ameliyat öncesi ve sonrası saptanan Lysholm değerlerinin grafiksel olarak gösterilmesi.

Hastalarımızın diz bağlarının standart değerlendirme formuna göre incelenmesinde, hastanın subjektif değerlendirilmesi bölümünde ilk iki parametrede, ameliyat öncesi aktivite seviyeleriyle, ameliyat sonrası aktivite seviyeleri hakkında sorular sorduk. Bulgularımızı normal olanlar ve anormal olanlar olarak iki grupta topladık (Tablo 8). Yaptığımız değerlendirmede ameliyat öncesi aktivite seviyeleriyle, ameliyat sonrası aktivite seviyeleri arasındaki farkın



istatistiksel olarak anlamlı olduğunu belirledik ( $p<0.01$ ).

**Tablo 8:** Hastaların ameliyat sonrası subjektif değerlendirilmesi\*.

Ameliyat öncesi	Ameliyat sonrası	
	Normal olanlar	Anormal olanlar
Normal olanlar	3	1
Anormal olanlar	11	1

(\*: Test istatistiği olarak bağımlı gruplarda  $\chi^2$  testi kullanılmıştır. bulunan  $\chi^2$  değeri 8.333, serbestlik derecesi 1)

Hastaların subjektif değerlendirilmesi bölümünde üçüncü parametre olarak, hastalardan normal dizlerinin performansını %100 olarak kabul ederlerse ameliyatlı dizlerinin bunun yüzde kaçını olduğunu belirlemelerini istedik. Bildirilen sonuçların ortanca değeri %72.5 olup, en küçük değerimiz %30-40, en büyük değerimiz %90-95 idi.

Diz bağlarının standart değerlendirme formunun septomlar bölümünde ilk olarak ameliyat olmuş hastaların ağır aktivite, orta aktivite, hafif aktivite ve sedanter hayat olarak belirlediğimiz aktivite seviyelerinden hangisinde ağrılarının olduğunu belirledik (Tablo 9). Ağrının değişen aktivite seviyelerindeki dağılımları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu bulduk ( $p<0.05$ ). İstatistiksel değerlendirmeye devam ederek farkı yaratan grubun ağır aktivite ağrısı olan grup olduğunu belirledik.

**Tablo 9:** Hastaların değişen aktivite seviyelerindeki ağrıları\*.

	Ağrısı olanlar
Ağır aktivitede	9
Orta aktivitede	3
Hafif aktivitede	1
Sedanter hayatta	3

(\*: Test istatistiği tek değişkenli düzenlerde  $\chi^2$  testi, bulunan  $\chi^2$  değeri 9, serbestlik derecesi 3)

Diz bağlarının standart değerlendirme formunun semptomlar bölümündeki ikinci parametremiz şişlik idi. Hastalara ameliyattan sonra dizlerinde şişlik olup olmadığını olduysa ne zaman ve hangi aktivite derecesinde olduğunu sorduk. Hastaların tamamı ameliyatı izleyen ilk haftada dizlerinde şişlik olduğunu gittikçe azalan ve özellikle fizik tedavi hareketlerinden sonra görülen şişliğin yaklaşık iki ayda sona erdiğini bildirdiler. İki aydan sonrada şişlik tanımlayan

hastalarda şişliğin hangi aktivitede olduğunu araştırdık. Bulduğumuz sonuçları aktivite derecesine göre grupladık (Tablo 10). Şişliğin değişen gruplardaki dağılımı arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p<0.05$ ). Farkı yaratan grup birinci grup yani hiçbir zaman şişliği olmayan grup idi.

**Tablo 10: Ameliyat sonrası dizinde şişlik olan hastalarımız\*.**

	Şişlik
Hiç olmayanların sayısı	9
Ağır aktivitede olanların sayısı	4
Orta aktivitede olanların sayısı	1
Hafif aktivite ve sedanter hayatta olanlar	2

(\*: Test istatistiği tek değişkenli düzenlerde  $\chi^2$  testi, bulduğumuz  $\chi^2$  değeri 9.5, serbestlik derecesi 3 )

Semptomlar kısmındaki üçüncü parametremiz boşalmaydı. Hastalara ameliyat sonrasında dizlerinde boşalma olup olmadığını, oluyorsa hangi aktivite seviyesinde olduğunu sorarak bulgularımızı kaydettik (Tablo 11). Değerlendirmede gruplar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu bulduk ( $p<0.001$ ). Farkı yaratan grup birinci grup olan dizinde ameliyat sonunda hiçbir zaman boşalma olmayan grup idi.

**Tablo 11: Amaliyat edilen hastalarda boşalma\*.**

	Boşalma
Hiçbir zaman olmayanların sayısı	13
Ağır aktivitede olanların sayısı	2
Orta aktivitede olanların sayısı	0
Hafif aktivite ve sedanter hayatta	1

(\*: Test istatistiği tek değişkenli düzenlerde  $\chi^2$  testi, bulduğumuz  $\chi^2$  değeri 27, serbestlik derecesi 3)

Hastalarımızda ameliyat sonrası hareket genişliğinin değerlendirilmesinde ekstansiyon ve fleksiyon kısıtlılığını ölçerek bulgularımızı kaydettik (Tablo 12-13).

**Tablo 12: Ameliyat sonrası ekstansiyon kısıtlılığı.**

Derece	<3	3-5	6-10	>10
Ekstansiyon kısıtlılığı olanların sayısı	15	1	0	0

Hastalarımızın 15 tanesinde (%94) 3°den daha az bir ekstansiyon kısıtlılığı mevcut idi. Yanlız bir hastada (%6) 3°-5°lik bir ekstansiyon kısıtlılığı tesbit edildi.

**Tablo 13: Ameliyat sonrası fleksiyon kısıtlılığı.**

Derece	0-5	6-15	16-25	>25
Fleksiyon kısıtlılığı olanların sayısı	15	1	0	0

15 Hastada (%94) 0°-5°arasında fleksiyon kısıtlılığı tesbit edilirken yanlız bir hastada (%6) 6°-15° lik fleksiyon kısıtlılığı tesbit edildi.

Hastalarımızda instabilitenin objektif olarak araştırılmasında Lachman testi, ön çekmece testi ve pivot shift testi uygulanarak sonuçlar kaydedildi (Tablo 14-16). Lachman testinde son nokta 15 hastada (%96) sıkı, bir hastada (%6) yumuşak olarak bulundu.

**Tablo 14: Ameliyatlı hastalarımızın Lachman testi.**

Lachman	1-2mm	3-5mm	6-10mm	>10mm
Hasta sayısı	9 (%56)	5(%31)	1(%6)	1(%6)

**Tablo 15: Ameliyatlı hastalarda ön çekmece testi.**

Ön çekmece	0-2mm	3-5mm	6-10mm	>10mm
Hastasayısı	7 (%44)	7 (%44)	1 (%6)	1 (%6)

**Tabo 16: Ameliyat sonrası Pivot shift.**

Pivot shift	Negatif	+	++	+++
Hasta sayısı	7 (%44)	8 (%50)	0	1 (%6)

Diz bağlarının standart değerlendirme formundaki son kriterimiz hastalarda normal taraf ve ameliyatlı tarafta uyluk çevresinin aynı noktadan ölçülmesiydi (Tablo 17). İstatistiksel



değerlendirme sonunda normal taraf ve ameliyatlı taraftaki uyluk çevresi ölçümleri arasındaki fark anlamlı olarak bulundu ( $p<0.001$ ). Hastalarımızda ameliyatlı diz/normal diz oranı %90-100 arasında idi.

Hastalarımızda uyguladığımız diğer bir test tek ayak üzerinde yukarı sıçrama testiydi. Testi her iki ayakta da uyguladık (**Tablo 18**). Normal diz ile ameliyatlı dizin yukarı zıplama sonuçları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p<0.01$ ). Ameliyatlı taraf ve normal taraf verilerimize göre hesapladığımız hop indeks’de ortanca değerimiz %84.5 olup en küçük %33 en büyük %104 olarak bulunmuştur.

Daha sonra tek ayak üzerinde ileri zıplama testini uyguladık (**Tablo 19**). Normal taraf ve ameliyatlı taraftaki ileri zıplama mesafeleri arasındaki farkın anlamlı olduğunu bulduk ( $p<0.01$ ). İndeks için ortancamız %87.75 olup en küçük %58.5, en büyük %101 olarak belirlendi.

**Tablo 17: Uyluk çevresi ölçümü\*.**

Ameliyatlı taraf (cm)	Normal taraf (cm)	A. taraf / N. taraf (%)
60	61.5	97
50	52	96
57	59	96
53	54	98
56	57	98
52	55	94
50	55	90
53	55	96
60	60	100
53	57	92
50	54	92
52	52	100
55	58	94
46	49	93
55	56	98
48	52	92

(\*: Test istatistiği Wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek testi,  $Z=1$ ,  $n=16$ )

**Tablo 18: Tek ayak üzerinde yukarı sıçrama testi \***

Ameliyatlı taraf (cm)	Normal taraf (cm)	Hop indeks (%)
11.5	34	33
40	41	97.5
32.6	66.3	49
10	25	40
26.6	31	85
33	47	70
21.6	31.6	68.3
31	36.6	81
26.6	28.3	93
30.6	33.3	91
30.6	40.6	75
47	44	104
25	38.3	65
28.3	30	93
31.6	44	91
21.3	21.6	98

(\*: Test istatistiği Wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek testi,  $Z = 6$ ,  $n = 16$ )

**Tablo 19: Tek ayak üzerinde ileri zıplama testi \***

Ameliyatlı taraf (cm)	Normal taraf: (cm)	indeks (%)
90.0	143.0	62.0
135.0	148.0	91.0
83.3	126.6	65.7
94.0	160.6	58.5
123.3	155.0	79.0
140.0	160.0	87.5
80.0	101.6	78.7
131.6	141.8	96.0
128.3	138.3	92.0
110.0	123.3	89.0
120.0	131.6	91.0
187.0	185.0	101.0
65.0	110.0	59.0
126.6	166.6	76.0
115.0	130.0	88.0
100.0	110.0	90.0

(\*: Test istatistiği Wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek testi,  $Z = 1$ ,  $n = 16$ )

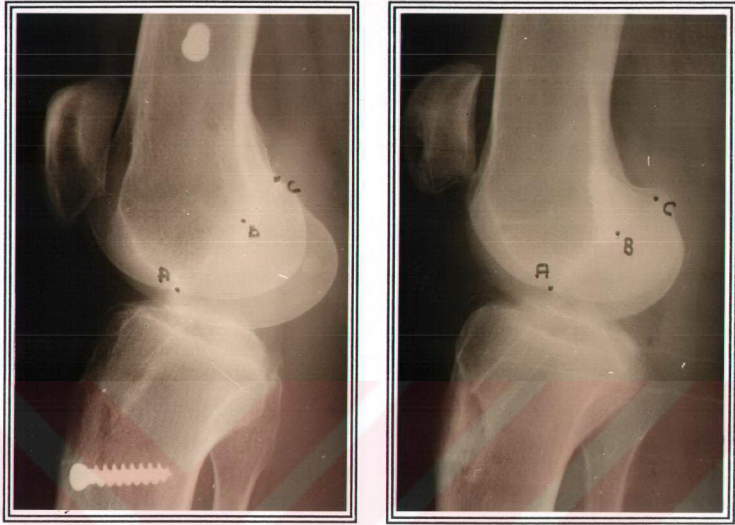
Radyogramlarda femoral ve tibial tünellerin yerlerini belirleyip, femoral tünelin Blumensaat's çizgisi üzerindeki lokalizasyonunu, tibial tünelin de ön-arka ve iç-dış

doğrultudaki lokalizasyonlarını ölçtük (Şekil 21-25). Sonuçlarımızı topladık (Tablo 20). Femoral ve tibial tünelin lokalizasyonunu gösteren verilerimizi küçükten büyüğe doğru sıraladık (Tablo 21). Bu tablo yardımıyla femoral ve tibial tüneller için ortanca değerlerini hesapladık. Femoral tünelin lokalizasyonu için ortanca değerimiz %64.75 olup, en küçük değer %52.0 en büyük değer olarak %74.0 olarak bulunmuştur. Tibial tünele gelince ön arka yerleşimde ortanca değer %36.0, en küçük değer %27.0 en büyük değer %50.0 olup, iç-dış yerleşimde ortanca değer %46.5, en küçük değer %40.6 en büyük değer %49.4 olarak bulunmuştur.

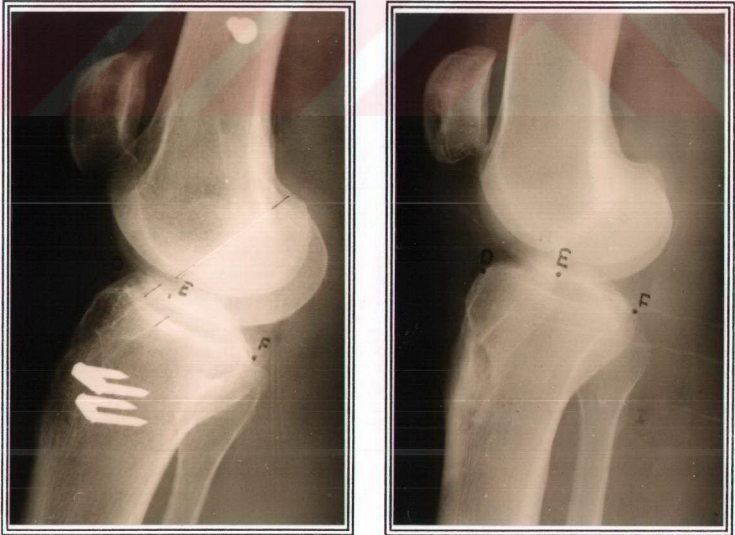
**Tablo 20: Femoral ve tibial tünellerin lokalizasyonu.**

Femoral Tünel (%)	Tibial Tünel	
	Ön Arka Yerleşimi (%)	İç-dış Yerleşimi (%)
54.0	33.0	43.0
58.8	29.0	40.6
62.0	37.0	49.4
70.8	27.0	43.0
68.0	32.0	48.0
65.9	38.5	48.8
64.5	30.1	48.1
62.5	32.0	42.0
65.0	37.0	47.0
61.0	50.0	48.0
67.0	36.0	48.0
65.0	28.0	42.0
52.0	38.0	45.0
67.0	45.0	48.0
57.6	37.0	48.0
74.0	36.0	42.0

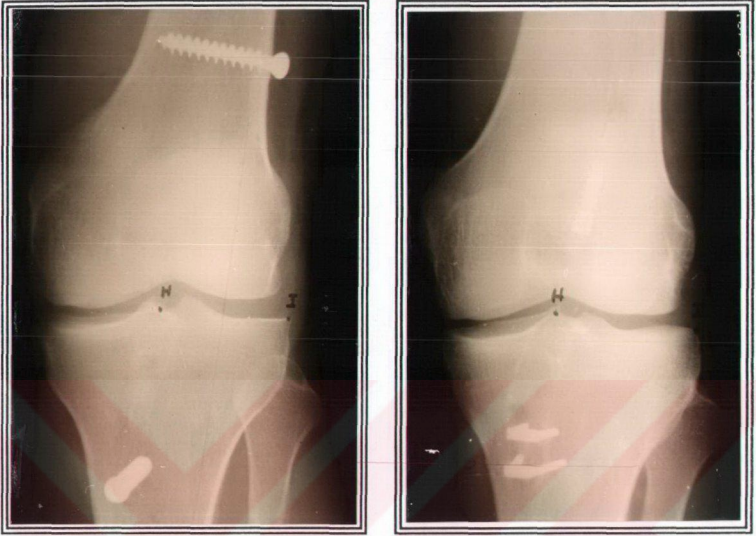
Şekil 21-22: Hastalarımızda femoral tünelin yerinin ölçülmesi.



Şekil 23-24: Hastalarımızda tibial tünelin ön - arka doğrultuda yerleşimi.



Şekil 25-26: Hastalarımızda tibial tünelin iç-dış doğrultuda yerleşimi.



Tablo 21: Femoral ve tibial tünelin lokalizasyonu için küçükten büyüğe doğru sıralanmış sonuçlar:

Femoral tünel (%)	Tibial tünel	
	Ön arka yerleşimi (%)	İç-dış yerleşimi (%)
52.0	27.0	40.6
54.0	28.5	42.0
57.6	29.0	42.0
58.8	30.1	42.0
61.0	32.0	43.0
62.0	32.0	43.0
62.5	33.0	45.0
64.5	36.0	46.0
65.0	36.0	47.0
65.0	37.0	48.0
65.9	37.0	48.0
67.0	37.0	48.0
67.0	38.0	48.0
68.0	38.5	48.1
70.8	45.0	48.8
74.0	50.0	49.4

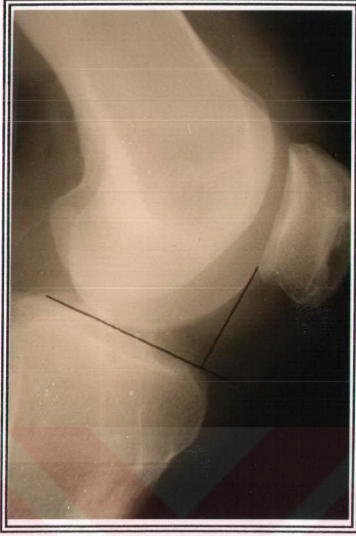


Olgularımızın gereftin sıkışması açısından değerlendirilmesinde (**Şekil 26**), hastalardan yedisinde hem ekstansiyon hem de zorlu ekstansiyonda sıkışma yoktu. Dört hastada ekstansiyonda sıkışma yok iken zorlu ekstansiyonda orta derecede sıkışma mevcut idi. Bir hastada hem ekstansiyon hemde zorlu ekstansiyonda orta derecede sıkışma mevcut idi. İki hastada ekstansiyonda sıkışma yoktu, zorlu ekstansiyon filimleri iyi olmadığı için değerlendirme yapılamadı. Bir hastamızda ekstansiyonda orta derecede sıkışma mevcut idi, zorlu ekstansiyon filimi iyi olmadığı için değerlendirme yapılamadı. Bir hastada hem ekstansiyon hemde zorlu ekstansiyon filimleri iyi olmadığı için değerlendirme yapılamadı.



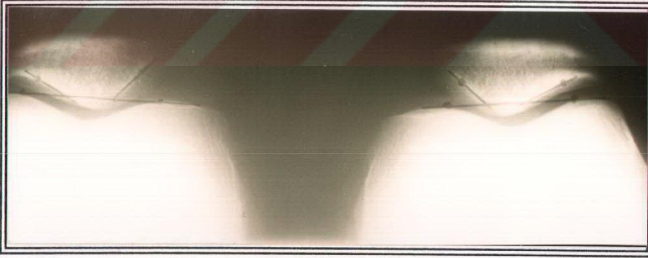
**Şekil 27:** Hastalarımızda greftin sıkışıp sıkışmadığının değerlendirilmesi.

Radyografik değerlendirmede son olarak patella yüksekliğinin değişimi ve patellofemoral ilişkiyle ilgili ölçümlerimizi yaptık (**Şekil 28-29**). Sonuçlarımızı topladık (**Tablo 22**). Hesaplamalarımız sonunda ameliyatlı taraf ve normal tarafta patella yüksekliğinin ölçümleri arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını belirledik\* ( $p>0.05$ ). Ameliyatlı diz ve normal dizde iç ve dış patellofemoral açılar arasındaki ilişkiyi araştırdık. Her iki dizde iç patellofemoral açılar arasındaki fark anlamsızdı \*\*( $p>0.05$ ). Yine aynı şekilde her iki dizdeki dış patellofemoral açılar arasında da anlamlı fark belirlenemedi \*\*\* ( $p>0.05$ ).



**Şekil 28:** Kemik-Patellar tendon-Kemik otogrefti kullandığımız vakalarımızda patella yüksekliğinin ölçülmesi.

Her iki dizde medial ve lateral patellofemoral mesafeleri ölçtük (**Şekil 28**). Sonra her iki diz için patellofemoral indeksleri hesapladık. Her iki dizdeki patellofemoral indeksler arasında anlamlı bir fark bulamadık (**tablo 23**)\* ( $p>0.05$ ).



**Şekil 29:** Kemik-Patellar tendon-Kemik otogrefti kullandığımız hastalarımızda iç ve dış patellofemoral açıların, iç ve dış patellofemoral mesafelerin ölçülmesi.



**Tablo 22: Patellanın durumuyla ilgili bulgularımız\*, \*\*, \*\*\*.**

Patellanın yük.		Patellofemoral açı				Greft
Ame. ta.	Nor. tar.	Ameliyatlı taraf		Normal taraf		
		İç açı.	Dış açı.	İç açı.	Dış açı.	
2.3	2.6	50	20	40	30	alındı
2.5	2.9	42	21	42	21	alınmadı
2.1	2.6	30	28	40	22	alındı
2.6	2.6	46	30	48	22	alındı
2.8	2.8	38	22	34	24	alındı
3.7	ölçüm y.	40	29	46	18	alındı
2.6	2.2	36	32	48	36	alındı
3.3	3.0	60	24	60	24	alındı
2.4	2.3	38	28	38	32	alındı
1.6	1.3	46	26	48	30	alındı
2.8	2.8	40	32	44	30	alındı
3.0	2.7	42	26	46	22	alındı
2.3	2.5	58	30	60	28	alındı
3.2	3.0	38	30	40	26	alındı
2.3	2.1	50	28	50	28	alınmadı
2.1	2.2	50	32	48	26	alındı

(\*: Test istatistiği Wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek testi,  $Z = 51.5$ ,  $n = 15$ )

(\*\*): Test istatistiği Wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek testi,  $Z = 37.5$ ,  $n = 16$ )

(\*\*\*): Test istatistiği Wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek testi,  $Z = 59$ ,  $n = 15$ )

**Tablo 23: Patellofemoral mesafe\*.**

Ameliyatlı taraf			Normal taraf		
ipfm.mm**	dpfm.mm***	p-f indeks	ipfm. mm	dpfm.mm	p-f indeks
12	9	1.3	13	10	1.3
9	6	1.5	10	7	1.4
7	6	1.2	10	6	1.7
10	6	1.7	12	6	2.0
7	8	0.9	9	8	1.1
6	6	1.0	8	7	1.1
5	5	1.0	7	6	1.2
13	8	1.7	10	7	1.4
6	6	1.0	8	6	1.3
11	7	1.6	10	8	1.2
7	6	1.2	9	6	1.5
8	6	1.3	6	6	1.0
10	6	1.7	10	6	1.7
12	7	1.8	9	6	1.5

(\*: Test ist. Wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek testi,  $Z = 46.5$ ,  $n = 14$ .)

(\*\*): İç patellofemoral mesafe mm)

(\*\*\*): Dış patellofemoral mesafe mm)

## TARTIŞMA

Ön çapraz bağ dizin öne translasyonunu önleyen esas yapı olup, kopması durumunda diz stabilitesi önemli derecede bozulur. Diğer ligamentöz yapılar, menisküsler ve hyalin kırıkta hasar oluşur ve zamanla dejeneratif artrit gelişir. Bu nedenle endikasyonunun uygun olduğu kişilerde ön çapraz bağ tamiri gündeme gelir. Ön çapraz bağın üç boyutlu anatomik yapısı ve diz hareketine göre değişken biyomekanik özelliği nedeniyle cerrahi tedavisi özelliğindedir. Ön çapraz bağ tamirinin ameliyat öncesi hazırlıklarının, cerrahinin teknik ayrıntılarının, ameliyat sonrası rehabilitasyon protokollerinin çok iyi bilinip uygulanması, tedavi başarısı için çok önemlidir.

Ön çapraz bağ rekonstruksiyonları sırasında kullanılan cerrahi aletler ve diğer malzemelerin kalitesi ve işleme uygunluğu önemlidir. İyi çalışan bir turnike sistemi ve motor sistemi bulunmalıdır. Yönlendiriciler işleme uygun ve kaliteli olmalıdır. Biz özellikle transtibial femoral yönlendiricinin büyük yararını gördük. Ameliyat sonrası dönemde CPM cihazı ve basınçlı soğuk uygulama sistemi önemlidir. Bu nedenle kliniğimizde bir tane olan CPM cihazının kullanımına özen gösterdik. Oldukça pahalı olan basınçlı soğuk uygulama sisteminin oluşturduğu parasal sorunu çözmek için, kullanım süresini tamamlamış olan hastaların sistemlerini daha sonraki hastalarda kullandık.

İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Araştırma ve Uygulama Hastahanesi Ortopedi ve Tavmatoloji Ana Bilim Dalında ilk kez olmak üzere 1992 yılında öncelikle protokollerimizi belirledik. Ameliyat düzeneğini tamamlayıp personel eğitimi yaptık. Ameliyat sonrası rehabilitasyon programını Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon bölümü ile çalışarak ayrıntılı olarak hazırladık. Bunların tamamlanmasından sonra vaka yapmaya başladık. Böylece geniş bir ön çalışmadan sonra başlattığımız ön çapraz bağ rekonstruksiyonlarının her safhasını büyük bir titizlikle takip ettik. Kayıt sistemimizin düzenli olması ve takibin kendileri açısından önemli olduğunun vurgulanması hastalara ulaşmamızı kolaylaştırdı. Ulaşamadığımız hastaların tamamı silahlı kuvvetler personeli olup terhis veya tayin olan hastalardı. Bu çalışmada da topladığımız sonuçlarımızın değerlendirmesini yaptık.

Lysholm değeri sonuçlarımızın değerlendirilmesinde, daha önce benzer cerrahi sonrası aynı skorla değerlendirme yapan araştırmacıların belirledikleri kriterleri (**Tablo 24**)<sup>(49)</sup> dikkate alarak kendi sonuçlarımızı değerlendirdik (**Tablo 25**).

**Tablo 24:** Literatürde Lysholm skoru sonuçları.

91-100 arası	Mükemmel (excellent)
77-90 arası	İyi (good)
68-76 arası	Orta derecede (fair)
67 ve aşağısı	Kötü (poor)

**Tablo 25:** Hastalarımızın Lysholm skoru sonuçlarının değerlendirilmesi.

	Ameliyat öncesi	Ameliyat sonrası
Mükemmel	0	12 (%75)
İyi	2 (%12)	1 (%6)
Orta derecede	2 (%12)	1 (6)
Kötü	12 (%75)	2 (12)

Tablodan da görülebileceği gibi Lysholm değeri ameliyat öncesi hastalarımızın %24'ünde iyi veya orta, %75'inde ise kötüydü. Ameliyat sonrası Lysholm değeri ise %75 hastamızda mükemmel, %12 hastamızda iyi veya orta, %12 hastada ise kötü olarak belirlendi. Benzer yöntemle ön çapraz bağ tamiri yapılmış diğer çalışmalarda ameliyat sonrası Lysholm değerlendirmesinde mükemmel sonucun %45, iyi ve orta sonucun %55 olduğu, kötü sonucun ise olmadığı belirtilmektedir<sup>(49)</sup>. Bu değerlendirme kriteri açısından bakıldığında mükemmel sonuç açısından literatürde belirtilen değerden daha yüksek bir orana sahip olmamıza karşılık %12' lik bir kötü sonucumuz mevcuttur. Literatürde kötü sonuç belirtilmemektedir. Vakalarımızın ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası Lysholm değerlerinin grafiksel değerlendirmesinde, ameliyat sonrasındaki iyileşme açık olarak görülmektedir.

Olgularımızın ameliyat öncesi aktivite seviyeleriyle ameliyat sonrası aktivite seviyelerinin değerlendirilmesinde, hastaların %75'i ameliyat öncesinde anormal iken ameliyattan sonra bu oran %12'ye düşmüştür. Buna karşılık ameliyat öncesinde %25 olan normal hastalarımızın oranı ameliyat sonrasında %87'ye yükselmiştir (Tablo 25).

**Tablo 26:** Hastalarımızın aktivite seviyelerinin değerlendirilmesi.

	Ameliyat öncesi	Ameliyat sonrası
Anormal	12 (%75)	2 (%12)
Normal	4 (%25)	14 (%87)

Hastalarımızın hepsi ameliyatlı dizlerinin performansını normal dizlerinden daha düşük olarak belirtmişlerdir. Bu oranda ortanca değerimiz %72.5 tur.

Ameliyat sonrası hatalarımızdaki en sık şikayet ağrıdır. Hastalarımızın hepsi ağrıdan şikayetçidir. Ancak ağrının meydana geldiği aktivite seviyeleri farklıdır. Hastaların %56'nın ağır aktivitede, %18'i orta aktivitede, %6'ı hafif aktivitede, %18'i de sedanter hayatta ağrılarının olduğunu belirtmişlerdir. Özellikle ön çapraz bağ yaralanması yanında ilave patolojisi bulunan hastalarımızda, ön çapraz bağ tamirinden sonra ağrı şikayeti siktir. Daha önce açık menisektomi uygulanmış olan ve 3. derece kıkırdak hasarı bulunan bir hastamızda ön çapraz bağ tamirinden sonra devam eden ağrı şikayeti mevcut idi. Bağ tamirinden önce kıkırdak hasarı için drilleme yapılan bu hastada ağrının giderak azalması dikkat çekiciydi. Ağrının lokalize edildiği yer, kemik- patellar tendon- kemik otogrefti alınan hastalarımız için genellikle patella alt ucu, hamstring otogrefti kullanılan bir hastamızda ise iç hamstring kaslarının trasesi boyunca olarak belirlendi. Diğer hastalarımızda ağrının lokalize edildiği başlıca yerler: patella arkası, femurun alt ucunun dış kısmında greftin üst ucunu tutturmak için konulan vida bölgesi ve tuberositaz tibianın iç kısmında greftin alt ucunun tuturulması için konmuş olan vida bölgesiydi. Daniel D. Buss ve arkadaşları<sup>(56)</sup> tarafından otojen kemik patellar tendon kemik grefti kullanılarak artroskopiy yardımcı ön çapraz bağ rekonstruksiyonu yapılmış 47 hastanın 24-42 ay sonraki değerlendirmesinde, %54 hastada hafif derecede ağrı, %4 hastada ise orta derecede ağrı görüldüğü belirtilmektedir. Paolo Aglietti ve arkadaşlarının<sup>(51)</sup> ön çapraz bağ rekonstruksiyonu yapılmış olan 44 hasta üzerindeki çalışmalarında ise, hastalardan menisküsü sağlam olanların %14'ünde ağrı görülürken menisküs hasarı bulunan hastalarda bu oran %21'e çıkmıştır. Ön çapraz bağ kopmasına ilave kıkırdak veya menisküs hasarı bulunanlarda, ameliyattan önce pozitif bir kongruens açısı bulunup gerekli tedavisi yapılmamış olanlarda, greftin usulüne uygun alınmaması sonucunda ameliyat anında veya daha sonra patella kırıkları oluşarlarda, greftin izometrik yerleştirilmemesine bağlı olarak özellikle fleksiyon anında patellanın basınç altında kaldığı durumlarda ameliyattan sonra diz ağrısı görülür<sup>(1)</sup>. Biz hastalarımızın hepsinin ameliyat öncesi "Merchant"<sup>(1)</sup> graflerini inceleyerek kongruens açılarını değerlendirdik. Greftin alınması anında patellanın kırılmaması için çok dikkatli davrandık ve hiçbir vakamızda greft alınımına ait komplikasyona rastlamadık. Greftin tutturulması için konulan vidaları gereğinden fazla dışarıda bırakılmış olan hastalarımızda, diz üzerine oturma anında tibia önünde, hareket anında da femur alt dış yanında ağrı şikayeti vardı. Ameliyat sonrası ağrısı olan hastalarımızın oranı literatürle uyumludur.

Hastalarımızdan %44'ü ameliyattan sonra zaman zaman dizlerinde şişlik olduğunu

belirttiler. Şişliğin hangi aktivitede oluştuğu araştırıldığında; hastaların %25'inde ağır aktiviteden sonra, %6'ında orta aktiviteden sonra, %12'inde hafif aktivite ve sedanter hayatta şişlik tanımlamışlardır. Literatürde ameliyat sonrası şişlik oranı %20 olarak belirtilmektedir<sup>(1,51)</sup>. Hastalarımızın hepsinde ameliyat sonrası ilk haftada şişlik gözlemlendi. Bir süre daha devam eden bu şişlikler genellikle fizik tedavi uygulamasından sonra görülmekteydi. 4-8 hafta içinde bu şişlik kayboldu. Ameliyat sonu 6. ayını doldurmuş hastalarımızın yalnız birinde objektif olarak şişlik tesbit ettik. Bu hastada akut bir travma söz konusuydu ve hematoma boşaltıldı. Ameliyat sonrası effüzyon genellikle cerrahi travma sonucu gelişen synovial reaksiyona bağlıdır. Kıkırdak değişiklikleri, kemik parçaların tam uzaklaştırılmaması veya greftin sıkışması bu reaksiyonu artırır. Effüzyon için erken dönemde buz uygulanması, kompresyon ve elevasyon yeterlidir. Uzayan vakalarda nonsteroid antiinflamatuar verilebilir. 6. Aydan sonra görülen şişlikler genellikle normal değildir. Bunların en sık sebebi patellofemoral rahatsızlıklardır. Kuadriseps zayıflığında da görülebilir<sup>(1)</sup>.

Hastalarımızın %81'inde ameliyat sonunda ameliyatlı dizindeki boşalma hissi ortadan kalkarken, %12'sinde ağır aktivitede, %6'sında da hafif aktivite ve sedanter hayatta dizinde boşalma hissi tesbit edildi. Retrospektif değerlendirmemizde ameliyat sonunda dizinde sedanter hayatta boşalmanın devam ettiğini belirten hastanın ilk opere edilen hastalardan olduğu, her iki meniskusuna parsiyel menisektomi yapıldığı belirlendi. Aynı hastanın diz bilgisayarlı tomografisinde "Computed Tomography" femoral tünelin kondiller arası mesafenin arka kenarından 8 mm önde olduğu belirlendi. Ayrıca ameliyathaneden koruyucu diz breysi uygulanmadan çıkarılan bu hastanın idrarını yapamamasının (glob vezikal) oluşturduğu ajitasyon nedeniyle henüz ayılma odasında ameliyatlı dizini 110° nin üzerinde fleksiyona zorladığı anlaşıldı. Bundan sonraki hastalarda 0° fleksiyon ve ekstansiyonda kilitlenmiş diz breysinin ameliyattan hemen sonra takılmasına özellikle dikkat edildi. Paolo Aglietti ve Roberto Buzzi<sup>(1,51)</sup> çalışmalarında artrotomi yapılarak ön çapraz bağ rekonstruksiyonu yapılmış hastaların %4.5'ünde, artroskopi yardımıyla tekniikle ön çapraz bağ rekonstruksiyonu yapılmış hastaların ise %3'ünde ameliyat sonunda boşalma tesbit etmişlerdir. Daniel D. Buss ve arkadaşları<sup>(56)</sup> %1.4 oranında ameliyat sonu boşalma tanımlamaktadırlar. Ameliyat sonunda boşalmanın devam etmesinin sebepleri: greftin zayıf olması sonucu gelişen yetersizlik, izometrik olmayan yerleşimler, greftin yeterli gerginlikte tespit edilmemesi ve dizde gevşekliğe neden olacak diğer faktörlerin mevcudiyeti olabilir<sup>(1, 51)</sup>. Ameliyat sonunda dizinde boşalması devam eden hastalarımızın oranı literatür verileriyle uyumludur.

Operasyon sonunda hastalarımızın %93'ünde 3° nin altında bir ekstansiyon kısıtlılığı,



%6'ında (bir hasta) 3°-5° lik ekstansiyon kısıtlılığı tesbit ettik. Hastaların %93'ünde 0°-5° lik fleksiyon kısıtlılığı, %6'ında 6°-15° lik fleksiyon kısıtlılığı belirlendi. Literatürde artroskopik ön çapraz bağ tamirinden sonra hareket kaybı %11 olarak belirtilmektedir<sup>(50)</sup>. Bu hastaların hepsinde ekstansiyon kaybı görülürken 2/3'ünde fleksiyon kaybı görülmüştür. Son zamanlarda ön çapraz bağ rekonstruksiyonlarından sonra görülen en belirgin komplikasyon olarak ekstansiyon kaybı belirtilmektedir. Heffi ve arkadaşları<sup>(50)</sup> ön çapraz bağ tamirinden sonra hastalarının %4'ünde 10° nin üzerinde ekstansiyon kaybı olduğunu belirtirlerken, Sachs ve arkadaşları<sup>(50)</sup> tarafından hastaların %24'ünde 5° den daha fazla fleksiyon kaybı meydana geldiği belirtilmektedir. On derecenin üzerindeki fleksiyon kayıplarında kuadriseps zayıflığı ve patellofemoral ağrıyla birlikte yürüme bozuklukları görülmektedir<sup>(50)</sup>. Clancy ve arkadaşları<sup>(1)</sup> ön çapraz bağ rekonstruksiyonu uyguladıkları 50 hastanın %12'inde 5-10° lik bir ekstansiyon kısıtlılığı, %16'ında da 5-15° lik bir fleksiyon kısıtlılığı belirtilmektedir. Bu bilgiler hareket genişliği açısından bulgularımızın literatürle uyumlu olduğunu göstermektedir.

Ön çapraz bağ tamiri yaptığımız dizlerdeki fizik muayene bulgularımıza gelince; Lachman testinde, %56 hastada 1-2mm'lik, %31 hastada 3-5 mm'lik, %6 hastada 6-10 mm'lik, %6 hasta (bir hasta, aynı zamanda boşalmada tanımlayan hasta) da da 10 mm'nin üzerinde bir pozitiflik bulduk. Hastaların %94 ünde son nokta sıkı olarak bulundu. Hastaların % 6 sında (bir hasta, ilk hasta) ise yumuşak idi. Ön çekmece testinde, %43.7 hastada 0-2mm'lik, %43.7 hastada 3-5 mm'lik; %6 hastada 6-10 mm'lik, %6 hastada (ilk hasta) da 10mm'den daha büyük bir pozitiflik tespit ettik. Pivot shift testine gelince, %43.7 hastada negatif, %50 hastada +, %6 hastada (bir hasta, ilk hasta) da +++ olarak bulundu. Paolo Aglietti ve Roberto Buzzi<sup>(1,51)</sup> ön çapraz bağ rekonstruksiyonu uyguladıkları 44 hastanın değerlendirdirilmesinde Lachman testini, %20 hastada negatif, %73 hastada +, %7 hastada ise ++ veya +++ olarak bulmuşlardır. Daniel D Buss ve Aarkadaşları<sup>(56)</sup> tarafından ön çapraz bağ rekonstruksiyonu uygulanmış 68 hastanın 24 ay ile 42 ay sonrasındaki değerlendirmelerinde Lachman testi %63 hastada negatif, %25'inde +, %12'inde ise ++ olarak tesbit edilmiştir. Lachman testinin ++ olduğu hastaların %6'ında son nokta yumuşak olarak bulunmuştur. Literatürde<sup>(1, .51,56)</sup> tibianın öne deplasmanını tam olarak ölçüp sağlam tarafla kıyaslamak için KT-1000 arthrometer kullanılmıştır. Biz KT-1000 arthrometerimiz bulunmadığı için bu değerlendirmeyi ön çekmece testiyle yaptık. Paolo Aglietti ve Roberto Buzzi'nin<sup>(1,51)</sup> çalışmalarında ön çapraz bağ rekonstruksiyonu yapılmış hastalardan %87'inde Pivot-shift negatif, %10'unda 1+, %3'ünde ise 2+ olarak belirtiliyor. Daniel D. Buss ve arkadaşlarının<sup>(56)</sup> çalışmasında ise ön çapraz bağ rekonstruksiyonu yapılmış hastalardan %89'unda Pivot-shift negatif, %3'ünde 1+, %8'inde ise 2+ olarak bulunmuştur.

Buna göre ön çapraz bağ muayene bulgularımızın literatürle uyumlu olduğu söylenebilir.

Ameliyat edilen diz ve normal dizin uyluk çevresi ölçümlerinin karşılaştırılmasında, hastaların %88'inde ameliyatsız dizin %2-10 arasında değişen oranlarda daha ince olduğunu gördük. Sporla yakından ilişkili mesleği bulunan iki hastamızda her iki uyluk çevresinin eşit bulunması, farkın kapatılması için sporun ne kadar etkili olduğunu göstermekteydi. Biri silahlı kuvvetlerde subay, diğeri ise beden eğitimi bölümü öğrencisi olan ve uyumlu bir ameliyat sonrası çalışma dönemi geçirdiğimiz bu iki hastada da muayene bulgularımız oldukça iyi olduğu gibi hastalarda ameliyattan memnun idi. Bu bulgular yalnız iyi bir cerrahinin ön çapraz bağ rekonstrüksiyonları için yeterli olmadığını göstermekteydi.

Literatürde tek ayak üzerinde yukarı zıplama testi sonuçlarına göre hesaplanan hop indeks değeri için, erkeklerde %90 ve üzeri, bayanlarda %80 ve üzeri normal kabul edilmektedir<sup>(50)</sup>. Bunların altındaki değerler normal değildir. Hepsi erkek olan bizim hastalarımızın %56'sında hop indeks değeri %90 nın altında, %44'ünde ise %90 ve üzerinde bulunmuştur. Tek ayak üzerinde ileri zıplama testi sonuçlarına göre hesaplanan indeks içinde normal değerler aynıdır. Bu değer bizim vakalarımızın %62'inde %90 nın altında, %38'inde ise %90 ve üzerinde bulunmuştur. Ameliyatsız dizin gerek tek ayak üzerinde yukarı zıplama testinde gerekse tek ayak üzerinde ileri zıplama testinde genelde normal ayağa göre daha düşük bir değere sahip olmasının en büyük nedeni, kas zayıflığı özellikle de kuadriseps zayıflığıdır. Kuadriseps zayıflığı ön çapraz bağ rekonstrüksiyonlarından sonra sıklıkla görülür<sup>(1)</sup> Sachs ve arkadaşları<sup>(1)</sup> ön çapraz bağ rekonstrüksiyonlarından sonra hastaların %62'inde kuadriseps zayıflığı belirlemiş, ve bu hastalarda tek ayak üzerinde zıplama testini normal taraftan %10 daha düşük bulmuşlardır. Kuadriseps zayıflığının önlenmesi için, hastanın ameliyat öncesi iyi değerlendirilerek gerekli olanlarda kuadriseps kuvvetlendirici eksersizlere başlanması, turnike zamanının kısaltılması, greftin uygun biçimde ve uygun yerden alınması, ameliyattan sonra kuadriseps kuvvetlendirici hareketlere hemen başlanması gerekir<sup>(1)</sup>.

Ön çapraz bağ tamirlerinde greftin izometrik yerleştirilmiş olmasının büyük önemi vardır. Greftin izometrik yerleştirilmemesi halinde; hareket genişliğinde azalma, kompresyonla eklem kıkırdağında hasar oluşması, greftde gerilme ve kopma görülür.

En sık yapılan hata femoral tünelin ekleme açılan deliğinin önde olmasıdır. Bu durumda fleksiyonda greftin gerginliği artar, fleksiyon kısıtlılığı olabilir. Bu hastalar bazen fleksiyon zorlaması anında bir ses duyduklarını ve bundan sonra fleksiyonun kolaylaştığını ifade ederler. Bu durumda greft kopmuştur<sup>(1)</sup>.

Ön çapraz bağ tamiri yapılmış hastaların değerlendirilmesinde femoral tünelin yeri



kondiler çatı çizgisi ( Blumensaat's line) üzerindeki lokalizasyonuna göre belirlenir. Bu lokalizasyonla tibianın öne olan deplasman miktarı arasında ilişki bulunduğu belirlenmiştir<sup>(1,51)</sup>. Bizim hastalarımızın femoral tünelin eklem açılan deliğinin kondiler eğim çizgisine göre lokalizasyonu; %12.5'unda %50-55 arasında, %12.5'unda %56-60 arasında, %37.5' unda %61-65 arasında, %31'inde %66-70 arasında, %6'sında da %70-75 arasında bulundu. Ön çekmece testi hastalarımızın %87.5'unda 5 mm'nin altında, %6'sında 6-10 mm arasında, %6'sında da >10 mm idi. Paolo Aglietti ve Roberto Buzzi'nin<sup>(51)</sup> ön çapraz bağ tamiri yapılmış 44 hastalık bir seride femoral tünelin eklem açılan deliğinin kondiler eğim çizgisi üzerindeki lokalizasyonunu değerlendirilmelerinde; 6 hastada radyografinin uygun olmadığı için değerlendirme yapılmadığı, değerlendirme yapılan diğer hastaların %18' inde %50-55 arasında, %37'sinde %56-60 arasında, %34'ünde % 61-65 arasında, %11'inde %66-70 arasında olduğu belirtiliyor. Femoral tünelin eklem açılan deliğinin kondiler çatı çizgisi üzerindeki yerleşimi %60'dan daha önde olması halinde tibianın öne deplasmanı artar<sup>(1,51)</sup>. Paolo Aglietti ve Roberto Buzzi'nin<sup>(51)</sup> çalışmalarında femoral tünelin eklem açılan deliğinin interkondiler çatı çizgisine göre belirlenen lokalizasyonu %50-55 arasında olanlarda 4.7 mm'lik, %56-60 arasında olanlarda 3.4 mm'lik, %61-65 arasında olanlarda 3 mm'lik, %66-70 arasında olanlarda ise 2 mm'lik bir tibial deplasmanın bulunduğu belirtiliyor. Verilerimizi bu bulgulara göre değerlendirirsek femoral tünelin eklem açılan deliğinin kondiler eğim çizgisinin %60'ından daha önde olan hastalarımızın oranı %25'tir. Literatürde bu oran %55 tir<sup>(51)</sup>. Hastalarımızın 5 mm'nin üzerinde öne tibial deplasmanı olanların oranı %15'tir. Bizim bulgularımızda da femoral tünelin eklem açılan deliğinin femoral kondiler eğim çizgisi üzerindeki yerleşimiyle, tibianın öne deplasmanı arasında doğru bir oran vardır.

Ön çapraz bağ tamirinden sonra, dizde hareket kısıtlılığı olmaması için, tibial tünelin yerinin de büyük önemi vardır. Tibial tünelin eklem çıkışı normal yerinden daha önde ise, ekstansiyonda kondiller arası mesafenin tavanı tarafından sıkıştırılan greftte ödem ve dejenerasyon meydana gelir. Buna bağlı olarakda ekstansiyon kısıtlılığı görülme olasılığı artar. Tibial tünelin eklem çıkışının normalden daha lateralde olması halinde ise, greft kondiller arası mesafenin dış yan duvarına sürtünerek aşınır ve zamanla yetersizlik meydana gelir. Tibial tünelin eklem çıkışının normalden daha arkada olması durumunda , 0°-90° arasındaki fleksiyon ve ekstansiyonda greftin tutunma yerlerinde 2mm den daha büyük bir değişiklik meydana gelir. Tibial tünel çıkışının medialde bulunması durumunda ise dizde fleksiyon kısıtlılığı meydana gelir. Greftin normal ön çapraz bağın anteromedial bantlarının tibial tutunma yerine yerleştirilmesinde sıkışma meydana gelmez ve yeterli bir izometri sağlanır<sup>(1,52,57,58)</sup>.

Vigtor M. Romano ve arkadaşları<sup>(52)</sup> tibial tünelin yerleşimi ile dizdeki hareket kısıtlılığının ilişkisini araştırdıkları çalışmada hastaları 130° veya daha fazla fleksiyonu olup ekstansiyon kısıtlılığı 10° den az olanları 1. grup, 130° nin altında bir fleksiyona sahip olan fakat ekstansiyon kısıtlılığı bulunmayanları 2. grup, 10° nin üzerinde ekstansiyon kısıtlılığı bulunup değişen derecelerde fleksiyon kısıtlılığı bulunanları 3. grup olmak üzere üç grupta toplamışlar. Birinci gruptaki hastalarda tibial tünelin tibia ön kenarından ortalama uzaklığının %29, ikinci grupta %28, üçüncü grupta ise %23 olarak bulunup, tibial tünelin izometrik noktadan daha öne yerleştirilmesiyle ekstansiyon kısıtlılığı arasında doğru bir orantının varlığı belirlenmiştir. Birinci grupta tibial tünelin tibia iç kenarından uzaklığını %45 ikinci grupta %40 üçüncü grupta ise %45 olarak bulunmuşlar ve tünelin %40 dan daha medialde yerleşmesinin fleksiyon kısıtlılığı oluşturabileceği fakat bu konudaki verilerin çok anlamlı olmadığını belirlemişlerdir. İncelemelerinde ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu uygulanmış 111 hastadan %58'inin 1. grupta, %19'unun 2. grupta, %23'ünde 3. grupta olduğunu belirlemişler.

Bizim hastalarımızda tibial tünelin eklem çıkışının tibial platonun ön arka doğrultusu üzerindeki lokalizasyonunun değerlendirilmesinde ortanca değer %36, en küçük değer %27, en büyük değer %50 olarak bulunmuştur. Hiç bir hastamızda tibial tünelin eklem çıkışı %23'den daha önde değildir. Tibial tünelin eklem çıkışının tibial platonun iç-dış doğrultusundaki lokalizasyonları için ortanca değer olarak %46.5, en küçük değer %40.6, en büyük değer %49.4 olarak bulunmuştur. Hiçbir değerimiz %40'ın altında değildir.

Greftin ekstansiyon anında kondiller arası mesafenin tavanı tarafından sıkıştırılıp sıkıştırılmadığının belirlenebilmesi için, çekilen filimlerin uygun pozisyonda alınmış olması önemlidir. Bizim hastalarımızdan bir tanesinde radyografi uygun pozisyonda çekilmediği için değerlendirme yapılamadı. Diğer 15 hastanın değerlendirilmesinde hastaların %87'inde sıkışma olmadığı, %13 hastada orta derecede sıkışma bulunduğu belirlendi. Zorlu ekstansiyon anında sıkışmanın nasıl değiştiğini belirlemek için çektiğimiz radyografilerden 4 hastanin ki uygun pozisyonda olmadığı için değerlendirme yapılamadı. Diğer 12 hastanın değerlendirilmesinde %58 inde sıkışmanın bulunmadığı, %42'inde ise orta derecede sıkışma olduğu belirlendi. Zorlu ekstansiyon verilerinin normal ekstansiyon verileriyle karşılaştırılmasından zorlu ekstansiyonda sıkışmanın arttığı tesbit edildi. Hem ekstansiyon hem de zorlu ekstansiyon değerlendirmelerimizde hiçbir hastamızda şiddetli sıkışma tesbit edilmedi. Greftte şiddetli sıkışma tesbit edilen vakaların tamamında zamanla greft yetesizliği meydana gelir<sup>(53)</sup>. Bu oran orta derecedeki sıkışmalarda daha küçüktür. Sıkışmanın bulunmadığı vakalarda ise çok daha azdır. Stephen M. Howell ve Michael A. Taylor'un<sup>(53)</sup> ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu yapılmış

47 hastada greftin kondiller arası mesafenin tavanı tarafından sıkıştırılıp sıkıştırılmadığını belirlemek için yaptıkları çalışmada hastaların %8.5' unda şiddetli sıkışma bulunduğu ve bunların tamamında (%100) greftde yetersizlik meydana geldiği, %30'unda orta derecede sıkışma bulunduğu ve bunların %28.5' unda greftte yetersizlik oluştuğu, %61.5'unda ise sıkışma olmadığı ve bunların da sadece %10 unda greftde yetersizlik geliştiği belirtilmektedir. Greftin sıkışıp sıkışmadığını MR görüntüleme ile belirlemek mümkündür<sup>(53)</sup>. Sıkışmanın bulunduğu vakalarda greftin boyunun gittikçe uzadığı ve zamanla yetersizliğin oluştuğu belirlenmiştir. Yetersizlik nedeniyle başvuran hastalarda yapılan artroskopik değerlendirmede greftin ön kısmındaki liflerin koptuğu, "cyclops" olarak adlandırılan fibröz nodüllerin oluştuğu, arka kısımdaki liflerin ise sağlam kaldığı gözlenmiştir. Bununla birlikte greftdeki yetersizliğin tek sebebinin sıkışma olmadığı, hiç sıkışmanın bulunmadığı olgularda da greft yetersizliğinin meydana gelebileceği unutulmamalıdır. Burada greftin tesbiti, rehabilitasyon programları, cerrahi teknik, izometrik olmayan yerleşim ve hastanın aktivite seviyesi gibi diğer faktörler de rol oynar<sup>(46)</sup>. Bizim verilerimizin literatürle kıyaslanmasında şiddetli sıkışma olan hastaların oranı literatürde %8.5 olarak belirtilirken bizim hastalarımızdan şiddetli sıkışması olan yoktur. Orta derecede sıkışma tesbit ettiğimiz hastalarımızın oranı %13 iken literatürde bu oran %30 dur. Sıkışma bulunmayan hastalarımızın oranı %87 iken literatürde bu oran %61.5 tur. Biz hiçbir hastamızda greft yetersizliği tesbit etmedik. Yalnız diz önü ağrısı tanımlayan ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu uyguladığımız bir hastanın tanısız artroskopisinde greftin ön tarafındaki liflerinde kısmi kopma tesbit ettik.

Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu sonrası patellofemoral septomlar sıktır. O'Brain ve arkadaşları<sup>(1)</sup> kemik-patellar tendon- kemik grefti kullanılarak yapılan ön çapraz bağ tamirlerinden sonra %37 hastada diz önü ağrısı, %55 hastada patellar tendonda kısıalma, %20 hastada patellar tendonda uzama tesbit etmişlerdir. Sachs ve arkadaşlarının<sup>(1)</sup> ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu uyguladıkları 126 hastanın değerlendirilmelerinde en sık karşılaştıkları üç problem den birincisinin kuadriseps zayıflığı (%65), ikincisinin 5° veya daha fazla fleksiyon kısıtlılığı (%24), üçüncüsünün ise patellofemoral ağrı (%19) olduğunu belirtmektedirler. Bu üç durumun birbiriyle ilişkili olduğu, fleksiyon kısıtlılığının patellofemoral temas basıncını artırarak patellofemoral septomları artırdığı, her iki durumun etkisiyle de kuadriseps zayıflığının geliştiği belirlenmiştir. Paolo Aglietti ve Roberto Buzzi<sup>(1)</sup> ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu uygulanmış 226 hastalık bir serinin değerlendirilmesinde %20 hastada patellar krepitasyon tesbit etmişlerlerdir. Krepitasyon olan hastaların % 5'inde ağrı ve şişlikte belirlenmiş. Bu hastalarda modifiye Blacburne ve Peel yöntemiyle patella yüksekliği ölçülmüş ve karşı tarafla

kıyaslanmışlar. Vakaların %5 inde patella yüksekliğinde artma, %17 sinde ise azalma tesbit edilmişler<sup>(1)</sup>. Patellofemoral sorunları azaltmak için özellikle kadınlarda ameliyattan önce Merchant aksiyal grafileri alınarak pozitif bir kongruens açısının bulunup bulunmadığı araştırılmalı eğer varsa patellofemoral septomların artacağı düşünülerek gerekli önlemler alınmalıdır. Greft usulüne uygun alınmalı, patella kırıkları veya patellar tendon rüptürüne neden olunmamalıdır. Ayrıca cerrahi esnasında patellofemoral kıkırdak iyi değerlendirilmeli, problemlı olgularda patellofemoral ekleme yönelik ameliyat sonrası zorlu hareketlerden kaçınılmalı, hareketler derece derece artırılmalıdır. Kapalı zincir hareketleri tercih edilmelidir<sup>(1,51)</sup>.

Bızim hastalarımızda da patellofemoral septomlar en sık şikayet olarak belirlenmiştir. Modifiye Blakburne ve Peel yöntemine göre ölçülen patella yüksekliğinin %33 hastada azaldığı, %46 hastada arttığı, %20 hastada ise değişmediği bulunmuş, bir hastada ise radyogram yetersizliği nedeniyle ölçülememiştir. Normalde iç patellofemoral mesafe dış patellofemoral mesafeye eşit veya biraz büyüktür. Bu nedenle Laurin'in<sup>(1)</sup> tanımladığı yöntemle belirlenen patellofemoral indeks normal dizde 1.6 veya daha küçük olarak hesaplanır. Patellofemoral indeksin 1.6 nın üzerinde olması patellanın kısmi çıkıklarını gösterir ve ağrı oluşturur. Bızim hastalarımızda ön çapraz bağ tamirinden sonra ölçtüğümüz patellofemoral indeks hastalarımızın %64'ünde 1.6 veya altında, %36'ında ise 1.6 nın üstünde bulunmuştur.

Bütün bu değerlendirme ve karşılaştırmalar sonunda oldukça teknik bir ameliyat olan ön çapraz bağ tamirinde sonuçlarımızın literatürle uyumlu olduğu görülmektedir Hastalarımızın %87'si esas amaç olan yaralanma öncesi aktivite seviyesine ulaşmıştır. Bu çalışmanın verdiği bilgileri literatürdeki son gelişmelerle birleştirerek yeni ön çapraz bağ rekonstruksiyonlarımızda daha iyi sonuçlar alacağımıza inanıyoruz.

## SONUÇLAR

- Ön çapraz bağ tibianin öne kaymasını önleyen esas yapı olup diz hareketlerinin düzeni için çok önemlidir.
- Günümüzde yaşam tarzının değişmesiyle ön çapraz bağ yaralanmasına sıkça rastlanmaktadır.
- Ön çapraz bağ yetersizliğinin oluşturacağı sonuçlar göz önüne alındığında, endikasyonu olan kişilerde ön çapraz bağ rekonstrüksiyonunun yapılması kaçınılmazdır.
- Ön çapraz bağın dizin değişen hareket durumuna göre gerilen değişik bantlara sahip özel fonksiyonel anatomisi nedeniyle orjinal bağı tekrar oluşturmak mümkün değildir.
- Ameliyata karar verilen hastalarda ameliyat öncesi planlamanın iyi yapılması, hastanın yapılacaklar hakkında aydınlatılması ve yeterli ameliyat öncesi rehabilitasyon uygulanması gerekir.
- Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonlarında sonucunun iyi olabilmesi için başarılı bir cerrahi çok önemlidir. Bu nedenle ameliyatın teknik özelliklerinin çok iyi bilinmesi gerekir.
- Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu için tanımlanan cerrahi tekniklerin en gelişmiş olanı ve en çok kabul göreni, kemik- patellar tendon- kemik otogrefti kullanılarak yapılan endoskopik ön çapraz bağ rekonstrüksiyonudur.
- Operasyon sırasında greftin uygun izometride yerleştirilmemesi halinde hareket kısıtlılığı veya gevşeklik kaçınılmazdır.
- Ameliyat sonunda uygun rehabilitasyon programının uygulanması ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu sonuçlarını belirgin olarak etkiler.
- Ön çapraz bağ yetersizliğinin tedavisinde hasta, cerrah ve rehabilitasyon faktörleri aynı derecede önemlidir.
- Hastanın ameliyat sonu durumunun değerlendirilmesinde, hastanın ifadelerine dayanan subjektif bulguların, dizin hareket genişliğini ve stabilitesini gösteren fizik muayene bulgularının, ameliyatlı dizin fizik gücünü gösteren testlerin, ve cerrahi başarının belirlenmesinde kullanılan radyolojik tetkiklerin büyük önemi vardır.
- Ameliyat sonrasında Lysholm skoru mükemmel olan hastalarımızın oranı %75'tir. Literatürde<sup>(49)</sup> bu oran %45'tir.
- Ameliyat sonrası en sık karşılaşılan şikayet ağrıdır. Ameliyat olan hastalarımızın %56'ı ağır aktivitede ağrılarının olduğunu ifade etmişlerdir. Literatürde<sup>(56)</sup> bu oran %54'tür.
- Ameliyat olan hastalarımızın %18'i orta ve hafif aktivitede dizinde şişlik olduğunu belirtmişlerdir. Literatürde<sup>(1,51)</sup> bu oran %20'dir.

- Ameliyat sonunda dizinde boşalma tanımlayan hastalarımızın oranı %18'dir. Literatürde<sup>(1,51)</sup> bu oran %3'tür.
- Ameliyat olmuş hastalarımızdan yalnız bir tanesinde (%6) 3°-5° lik ekstansiyon kısıtlılığı, yine bir hastada (%6) 6°-15° lik fleksiyon kısıtlılığı tesbit ettik. Literatürde<sup>(50)</sup> %4 hastada 10° nin üzerinde ekstansiyon kısıtlılığı, %24 hastada 5° nin üzerinde fleksiyon kısıtlılığı bildirilmektedir.
- Ameliyat olan hastalarımızdan %12'inde Lachman testi ++ veya +++ olarak tesbit edilmiştir. Literatürde<sup>(1,51,56)</sup> bu oran %7-12'dir.
- Hastalarımızın %88'inde ameliyatsız diz %2-10 oranında daha ince bulunmuştur.
- Ameliyat olmuş hastalarımızın %56'ında zıplama indeksi %90'nın altında bulunmuştur. Literatürde<sup>(50)</sup> bu oran %62'dir.
- Hastalarımızdan %25'inde femoral tünelin eklem açılan deliği kondiler çatı eğim çizgisi üzerinde %60' tan daha öndedir. Literatürde<sup>(51)</sup> bu oran %55'tir.
- Hiçbir hastamızda tibial tünelin eklem açılan deliği tibia ön-arka doğrultusunda %23'ten daha önde değildir. Literatürde<sup>(52)</sup> bu oran %23'tür.
- Hastalarımızın hiçbirinde greftte şiddetli sıkışma tesbit edilmemiş olup, %13 hastamızda orta derecede greft sıkışması tesbit edilmiştir. Literatürde<sup>(53)</sup> %9 hastada şiddetli greft sıkışması, %30 hastada ise orta derecede greft sıkışması bildirilmektedir.
- Ameliyat olmuş hastalarımızın %33'ünde patella yüksekliğinde azalma,%46'ında ise artma tesbit edilmiştir. Literatürde<sup>(1)</sup> %55 hastada patella yüksekliğinde azalma, %20 hastada ise patella yüksekliğinde artma tesbit edilmiştir.
- Kemik- patellar tendon- kemik otogrefti kullanılarak yapılan ön capraz bağ rekonstrüksiyonlarından sonra patellofemoral problemler belirgin olarak artar.



## ÖZET

Bu çalışmamızda 1993-1994 yılları arasında İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Ana Bilim Dalına kronik ön çapraz bağ yetersizliği nedeniyle başvuran ve fonksiyonel instabilite tesbit edilip ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu uyguladığımız 21 hastadan 16'sının kısa dönem sonuçlarını değerlendirdik.

Ön çapraz bağ yaralanmalarında cerrahi tedavi kararı verilirken; yaralanmanın şekli, eşlik eden diğer bağ veya menisküs lezyonunun bulunup bulunmadığı, hastanın fizyolojik yaşı, mesleği, dizinden beklentisi, cerrahi tedavide önemli bir basamak olan rehabilitasyon programlarına uyup uyamayacağı iyi değerlendirilmelidir.

Ön çapraz bağ gerek anatomik gerekse fonksiyonel açıdan karmaşık bir yapıdır ve cerrahisi özellik taşır. Hızlı bir gelişim gösteren ön çapraz bağ rekonstrüksiyonunda bu gün genelde kabul edilen en iyi teknik kemik-patellar tendon-kemik grefti kullanılarak yapılan endoskopik ön çapraz bağ rekonstrüksiyonudur.

Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu uyguladığımız hastalarımızın ortalama 16.3 ay olan takip süremiz sonundaki değerlendirilmesi anında verilerimizi toplamak için kullandığımız metotların temeli, hastanın ameliyattan memnun olup olmadığını belirleyen tablolara, fizik muayene bulgularımıza ve rayografik değerlendirme yöntemlerine dayanmaktadır.

Elde ettiğimiz verilerin sonuçlarını istatistiksel olarak değerlendirip, aynı yöntemle ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu uygulanmış literatür sonuçlarıyla karşılaştırdık. Değerlendirmelerimiz sonucunda özellikle genç insanların spor yaralanmalarında görülen ve tedavi edilmediği zaman önemli komplikasyonlar oluşturan kronik ön çapraz bağ yetersizliğinin cerrahi tedavisiyle, hastayı yaralanma öncesi aktivite seviyesine çıkarmanın mümkün olduğunu belirledik.



## KAYNAKLAR

1. John NI, Russel EW, Norman S, Michael AK, Paola A. Surgery of the Knee; second edition. New York, Edinburg, London, Madrid, Melbourne, Tokyo: Churchill Livingstone. 1993.
2. Odensten M, Giliquist J. Functional anatomy of the anterior cruciate ligament and a rationale for reconstruction. The Journal of Bone and Joint Surgery 1985; vol.67-A, No.2: 257-5.
3. Schutte MJ, Dabezies EJ, Zimny ML, Happel Lt. Neural anatomy of the human anterior cruciate ligament. The Journal of Bone and Joint Surgery 1987; vol. 69-A, No.2:243-5.
4. Amis AA, Dawkins GPC. Fuctional anatomy of the anterior cruciate ligament. The Journal of Bone and Joint Surgery 1991; vol.73-B, No.2: 260-8.
5. Arnoczky SP. Basic science of anterior cruciate ligament repair and reconstruction. American Academy of Orthopaedic Surgeons Instructional course lectures; volume XL. Houston: 1991.
6. Freddie HF, Christopher DH, Darren LJ, Mark DM, Savio LY. Biomechanics of knee liganents. The Journal of Bone and Joint Surgery 1993; vol. 75-A, No.11: 1716-12.
7. Hunter RE. Bone-Tendon-Bone ACL reconstruction. AANA specialty day, New Orleans, Louisiana: 1994.
8. Evans P. The Knee Joint: A Clinical Guide; Churchill Livingstone. Edinburg , London, Melbourne and New York : 1986.
9. Fleming B, Beynnon BD, Johnson RJ, Mcleod WD, Pope MH. Isometric versus tension measurements. A comparison for the reconstruction of the anterior cruciate ligament. The American Journal of Sports Medicine 1993; vol. 21, No.1: 82-7.
10. Arnoczky SP, Larson RV, Shelbourne D. Anterior cruciate ligament: Surgical principles and techniques. AAOS Instructional course 240; New Orleans, Louisiana: 1994.

11. Yates CK. Arthroscopic assisted anterior cruciate ligament reconstruction with autogenous patellar tendon graft. AAOS Instructional course 322; Oklahoma City, Oklahoma: 1992.
12. Marshal JL, Rubin RM. Knee ligament Injuries- A diagnostic and therapeutic approach. Orthopedic Clinic of North America 1977; vol. 8, No.3: 641-28.
13. Paessler HH, Michel D. Historical note: How new is the Lachman test? The American Journal of Sports Medicine 1992; vol.20, No.1: 95-4.
14. Paley D, Holthy R, Jakson W, Johnston W. The functional relation between the two bands of the anterior cruciate ligament, and pivot shift. Lachman and anterior drawer signs. The Journal of Bone and Joint Surgery 1986; vol.68, NO.5: 847-2.
15. Wasilewski SA, Frankl U. Osteochondral avulsion fracture of femoral insertion of anterior cruciate ligament. Case report and review of literature. The American Journal of Sports Medicine 1992; vol.20, No.2:224-3.
16. Hooper GJ. Radiological assessment of anterior cruciate ligament deficiency. The Journal of Bone and Joint Surgery 1986; vol.68, No.2:292-5.
17. Franklin JL, Rosenberg TD, Paulos LE, France EP. Radiographic assessment of instability of the knee due to rupture of the anterior cruciate ligament. The Journal of Bone and Joint Surgery 1991; vol. 73-A, No.3:365-8.
18. Schickendantz MS, Weiker GG. The predictive value of radiographs in the evaluation of unilateral and bilateral anterior cruciate ligament injuries. The American Journal of Sports Medicine 1993; vol.21, No.1:110-4.
19. LaPrade RF, Burnett II QM. Femoral Inter Notch Stenosis and Correlation to Anterior Cruciate Ligament Injuries. The American Journal of Sports Medicine 1994; vol.22, No.2: 198-6.
20. Souryal TO, Freeman TR. Intercondylar Notch Size and Anterior Cruciate Ligament Injuries in Athletes. A Prospective Study. The American Journal of Sports Medicine 1993. Vol.21, No.4: 535-5.

21. Friden T, Egund N, Lindstrand A. Comparison of Symptomatic Versus Nonsymptomatic Patients with Chronic Anterior Cruciate Ligament Insufficiency. Radiographic Sagittal Displacement During Weightbearing. *The American Journal of Sports Medicine* 1993; Vol.21, No.3: 389-5.
22. Spindler KP, Schils JP, Bergfeld JA, Andrish JT, Weiker GG, Anderson TE, Piraino DW, Richmond BJ, Medendorp SV. Prospective Study of Osseous, Articular, and Meniscal Lesions in Recent Anterior Cruciate Ligament Tears by Magnetic Resonance Imaging and Arthroscopy. *The American Journal of Sports Medicine* 1993; Vol.21, No.4: 551-7.
23. Graf BK, Cook DA, De Smet AA, Keene JS. "Bone Bruises" on Magnetic Resonance Imaging Evaluation of Anterior Cruciate Ligament Injuries. *The American Journal of Sports Medicine* 1993; Vol.21, No.2: 220-4.
24. Rijke AM, Perrin DH, Goitz HT, McCue III FC. Instrumented Arthrometry for Diagnosing Partial Versus Complete Anterior Cruciate Ligament Tears. *The American Journal of Sports Medicine* 1994; Vol.22, No.2: 294-5.
25. Anderson AF, Snider RB, Federspiel CF, Lipscomb AB. Instrumented Evaluation of Knee Laxity: A comparison of Five Arthrometers. *The American Journals of Sports Medicine* 1992; Vol.20, No.2: 135-6.
26. Hefti FL, Kress A, Fasel J, Morsher EW. Healing of the Transected Anterior Cruciate Ligament in the Rabbit. *The Journal of Bone and Joint Surgery* 1991; Vol.73-A, No. 3: 373-11.
27. Kannus P, Jarvinen M. Conservatively Treated Tears of the Anterior Cruciate Ligament. Long-Term Results. *The Journal of Bone and Joint Surgery* 1987; Vol.69-A, No.7: 1007-7.
28. Neyret P, Donell ST, Dejour H. Results of Partial Meniscectomy Related to the State of the Anterior Cruciate Ligament. Review at 20 to 35 Years. *The Journal of Bone and Joint Surgery* 1993; Vol.75-B, No.1: 36-5.
29. Neyret P, Donell ST, Dejour D, Dejour H. Partial Meniscectomy and Anterior Cruciate Ligament Rupture in Soccer Players. A Study with a Minimum 20-year Followup. *The*

- American Journal of Sports Medicine 1993; Vol.21, No.3: 455-6.
- 30.Keene GCR, Fasmf F, Bickerstaff D, Rae PJ, Paterson RS. The Natural History of Meniscal Tears in Anterior Cruciate Ligament Insufficiency. The American Journal of Sports Medicine 1993; Vol.21, No.5: 672-8.
- 31.Larson RV. Prognosis for Untreated ACL Tears. AAOS Instructional Course 240; New Orleans, Louisiana: 1994.
- 32.Pınar H, Taşer Ö, Gögüş A, Talu U, Alturfan A. Prognosis of Untrated Acute Knee Injuries with and without Hemarthrosis. Hacettepe Ortopedi Dergisi 1993; Cilt. 3, No. 3: 116-4.
- 33.Fruensgaard S, Johannsen HV. Incomplete Ruptures of the Anterior Cruciate Ligament. The Journal of Bone and Joint Surgery 1989; Vol.71-B, No.3: 526-5.
- 34.Gülman B. ACL Yaralanmalarında Tedavi. Hacettepe Ortopedi Dergisi 1991; Cilt. 1, No.2: 81-5.
- 35.Warner JJP, Warren RF, Cooper DE. Management of Acute Interior Cruciate Ligament Injury. AAOS Instructional Course Lectures; Volume XL. Houston, Texas: 1991.
- 36.Meyers JF. ACL Repair. AAOS Instructional Course 322; Oklahoma City, Oklahoma 1992.
- 37.Raab DJ, Fischer DA, Smith JP, Markman AW, Steubs JA. Comparison of Artoscopic and open reconstruction of the Anterior Cruciate Ligament. Early Results. The American Journal of Sports Medicine 1993; Vol.21, No.5: 680-5.
- 38.Mody BS, Howard L, Harding ML, Parmar HV, Learmonth DJ. The ABC Carbon and Polyester Prosthetic Ligamenth for ACL-Deficient Knees. Early Results in 31 Cases. The Journal of Bone And Joint Surgery 1993; Vol.75-B, No.5: 818-4.
- 39.Richmond JC, Manseau CJ, Patz R, McConville O. Anterior Cruciate Reconstruction Using a Dacron Ligament Prosthesis. A long-term Study. The American Journal of Sports Medicine 1992; Vol.20, No.1: 24-5.
- 40.Friedman MJ. Gore-Tex Anterior Cricuate Ligament Reconstruction. Techniques in Orthopaedics 1988; Vol.2, No.4: 36-8.

- 41.Pınar H. Spor Yaralanmaları, Diz Cerrahisi ve Artroskopi Üzerine Yeni Görüşler (Amerika Birleşik Devletlerinde dört merkezden izlenimler). Hacettepe Ortopedi Dergisi 1994; Cilt. 4, No.2: 85-4.
- 42.Doral MN, Tandoğan RN, Leblebicioğlu G, Demirkıran F, Dağdeviren A, İlgi S, Surat A, Göğüş T. PDS Band Augmentation of ACL Reconstructions. Early Clinical Results and Histological Evaluation. Hacettepe Ortopedi Dergisi 1993; Cilt. 3, No.1: 15-4.
- 43.Arnoczky SP. Anterior Cruciate Ligament Surgical Principles and Techniques. Allografts. AAOS Instructional Course 240; New Orleans, Louisiana 1994.
- 44.Pınar H. Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonunda Ototogreft Seçimi. Hacettepe Ortopedi Dergisi 1994; Cilt. 4, No.2: 89-7.
- 45.Arnoczky SP. Anterior Cruciate Ligament: Surgical Principles and Techniques. Basic Science of ACL Reconstructions. AAOS Instructional Course 240; New Orleans, Louisiana 1994.
- 46.Yates CK. Anterior Cruciate Ligament Reconstruction with Bone-Patellar Tendon-Bone or Semitendinosus Autograft. AAOS Instructional Course Lecture 322; Oklahoma City, Oklahoma 1992.
- 47.Akın S, Tan J, Sepici V. Postoperatif Ön Çapraz Bağ Rehabilitasyonu. Artroplastik Artroskopik Cerrahi 1994; Vol. 5, No. 8: 16-3.
- 48.Baydar ML, Gür E, Engin AS, Süer H, Dağlı G, Orhan ME. Artroskopik Diz Cerrahisinden Sonra Cryo-Cuff ve Artiküler Morfinin Analjezik Etkisi. Hacettepe Ortopedi Dergisi 1994; Cilt. 4, No.3: 141-3.
- 49.Aichroth PM, Cannon Jr WD. Knee Surgery. Current Practice. London 1992.
- 50.Harner CD, Irrgang JJ, Paul J, Dearwater S, Fu FH. Loss of Motion After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. The American Journal of Sports Medicine 1992; Vol.20, No.5: 499-8.
- 51.Aglietti P, Buzzi R, D'Andria S, Zaccherotti G. Long-term Study of Anterior Cruciate

- Ligament Reconstruction for Chronic Instability Using the Central One-Third Patellar Tendon and a Lateral Extraarticular Tenodesis. *The American Journal of Sports Medicine* 1992; Vol.20, No.1: 38-8.
- 52.Romano VM, Graf BK, Keene JS, Lange RH. Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. The Effect of Tibial Tunnel Placement on Range Motion. *The American Journal of Sports Medicine* 1993; Vol.21, No.3: 415-4.
- 53.Howell SM, Taylor MA. Failure of Reconstruction of the Anterior Cruciate Ligament Due to Impingement by the Intercondylar Roof. *The Journal of Bone and Joint Surgery* 1993; Vol.75-A, No.7: 1044- 12.
- 54.Evarts C. McC. *Surgery of the Musculoskeletal System*. Second Edition. Pennsylvania 1990.
- 55.Sümbüloğlu K, Sümbüloğlu V. *Biyoistatistik*. Ankara 1990.
- 56.Buss DD, Warren RF, Wickiewicz TL, Galinat BJ, Panariello R. Arthroscopically Assisted Reconstruction of the Anterior Cruciate Ligament with Use of Autogenous Patellar Ligament Grafts. Results after twenty-four to forty-two months. *The Journal of Bone and Joint Surgery* 1993; Vol.75-A, No.9: 1346- 10.
- 57.Yaru NC, Daniel DM, Penner D. The Effect of Tibial Attachment Site on Graft Impingement in Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *The American Journal of Sports Medicine* 1992; Vol.20, No.2: 217-4.
- 58.Berns GS, Howell SM. Roofplasty Requirements in Vitro for Different Tibial Hole Placements in Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *The American Journal of Sports Medicine* 1993; Vol.21, No.2: 292-7.

