

T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI

**OTOJEN HAMSTRİNG TENDON GREFTİ KULLANILARAK ARTROSKOPİK
ÖN ÇAPRAZ BAĞ REKONSTRÜKSİYONU UYGULANAN HASTALARDA
FEMORAL VE TİBİAL TÜNEL LOKALİZASYONLARININ FONKSİYONA
ETKİLERİ**

UZMANLIK TEZİ
DR. ALİ ÜZTÜRK

TEZ DANIŞMANI
PROF. DR. ALİ BİROL GÜLMAN

2014
SAMSUN

ÖN SÖZ

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi Ve Travmatoloji Anabilim Dalı'ndaki uzmanlık eğitimim boyunca yetişmemde büyük katkıları olan başta Anabilim Dalı Başkanımız ve tez danışmanım olan Prof. Dr. Ali Birol Gülman' a olmak üzere Prof. Dr. Nedim Karaismailoğlu, Prof. Dr. Nevzat Dabak, Prof. Dr. Yılmaz Tomak, Prof. Dr. Davut Keskin, Doç. Dr. Ahmet Pişkin, Yard.Doç. Dr. Murat Erdoğan, Yard.Doç. Dr. Mesut Kılıç, Yard.Doç. Dr. Ferhat Say ve Uzm.Dr. Hasan Göçer' e ; ayrıca anestezi Uzmanı Doç. Dr. Ebru Kelsaka' ya ;

Birlikte çalışmaktan mutluluk duyduğum asistan arkadaşlarım, diğer poliklinik, servis ve ameliyathane personeli arkadaşlarıma ;

Beni bu günlere getiren ve desteklerini sürekli üzerimde hissettiğim sevgili aileme ;

TEŞEKKÜRLERİMİ SUNUYORUM...

Dr. Ali Üztürk

1-TABLO LİSTESİ	1
2-ŞEKİL LİSTESİ	1
3-RESİM LİSTESİ	2
4-GRAFİK LİSTESİ	3
5-ÖZET	4
6-SUMMARY	6
7-GİRİŞ VE AMAC	8
8-GENEL BİLGİLER	9
..... a-Tarihçe.....	9
..... b-Embriyoloji.....	10
..... c-Anatomi.....	11
..... d-Biyomekanik.....	14
..... e-Ön capraz bağ yaralanmalarında etyoloji, mekanizma ve risk faktörleri.....	17
..... f-Ön capraz bağ yaralanmalarında anamnez ve fizik muayene.....	20
..... g-Ön capraz bağ yaralanmalarında görüntüleme.....	27
..... h- Ön capraz bağ yaralanmalarında tedavi.....	35
..... ı- Ön capraz bağ yaralanmalarında komplikasyonlar.....	47
..... i- Ön capraz bağ yaralanmalarında rehabilitasyon.....	48
9-HASTALAR VE YÖNTEM	49
10-BULGULAR	66
11-TARTIŞMA	71
12-SONUC	81
13-KAYNAKLAR	83

1-TABLO LİSTESİ

- Tablo -1 ÖÇB'ın stabilite testlerinde derecelendirme
- Tablo - 2 Lysholm değerlendirme kriterleri
- Tablo - 3a Femur tünel lokalizasyonunun sagittal planda gruplara göre dağılımı
- Tablo - 3b Tibial tünel lokalizasyonunun sagittal planda gruplara göre dağılımı
- Tablo - 3c Tibial tünel lokalizasyonunun koronal planda gruplara göre dağılımı

2-ŞEKİL LİSTESİ

- Şekil - 1 a,b Odensten ve Gillquist'e göre ön çapraz bağın femoral yapışma anatomisi
- Şekil - 2 Ön çapraz bağ anatomisi
- Şekil - 3 a-b Ön çapraz bağın bandlarının pozisyonlarının dizin fleksiyon-ekstansiyonu ile değişimi
- Şekil - 4 Popliteal arterden çıkan orta geniküler arterin ekleme girişi
- Şekil - 5 Diz ekleminin hareketleri ; x-fleksiyon/ekstansiyon , y-abduksiyon/adduksiyon , z-rotasyon
- Şekil - 6 Femurun tibia üzerinde yuvarlanma ve kayma hareketi
- Şekil - 7 İnterkondiler çentiğin genişliğinin değişimi
- Şekil - 8 İnterkondiler notch indeksinin hesaplaması
- Şekil - 9 Lachman testi
- Şekil - 10 Öne çekmece testi
- Şekil - 11 Pivot shift testi
- Şekil - 12 Fleksiyon-Rotasyon Çekmece Testi
- Şekil - 13 Mac Intosh testi ve Jerk testi
- Şekil - 14 Losee testi
- Şekil - 15 KT-1000 artrometresi
- Şekil - 16 Ön çapraz bağın tibial yapışma lokalizasyonu izlenmekte olup siyah alan anteromedial bandı, beyaz alan ise posterolateral bandı temsil eder.
- Şekil - 17 Femoral tünel çıkış yerinin cerrahi ve anatomik isimlendirilmesi

- Şekil - 18 a,b,c -Orijinal ÖÇB femoral yapışma bölgesi
- Şekil - 19 Endobutton CL
- Şekil - 20 a,b Horner Quadrant metoduna göre sagittal ve koronal planda kadranlar
- Şekil - 21 Örnek 1 Femoral tünel b kadranında ve tibial tünel b kadranında
- Şekil - 22 Örnek 2-Femoral tünel 11:30 pozisyonunda ve tibial tünel b kadranında
- Şekil - 23 Örnek 3-Femoral tünel a kadranında , tibial tünel b kadranında
- Şekil - 24 Örnek 4-Femoral tünel 01:30 pozisyonunda , tibial tünel b kadranında
- Şekil - 25 Arka çapraz bağ referanslı kılavuz sistemi ve kılavuz tel uygulaması
- Şekil - 26 ACL nin tibiada anatomik lokalizasyonu
- Şekil - 27 Femoral tünelin koronal plandaki lokalizasyonunun saat yöntemi ile tarifi
- Şekil - 28 Femoral tünelin sagittal plandaki lokalizasyonunun cerrahi tarifi(a) , anatomik tarifi(b) ve anatomik lokalizasyonu(c)

3-RESİM LİSTESİ

- Resim - 1 Segond kırığı
- Resim - 2 Blumensaat çizgisine ve yırtık ön çapraz bağ akslarına paralel çizilen çizgilerin birbirine paralel olmadığı görülüyor
- Resim - 3 Tibianın anterior translasyonu
- Resim - 4 Arka çapraz bağ katlanma bulgusu
- Resim - 5 Femoral tünel girişi saat 11 hizasında izlenmekte
- Resim - 6 Tibial tünel aksı ile Blumensaat çizgisi paralelliği izlenmekte
- Resim - 7 İnterkondiler oluğun tepesi üzerinde greft aksının birden değişmesi
- Resim - 8 Tibial tünel içinde sıvının görüntüsü
- Resim - 9 Metal interferans vidaları
- Resim - 10 Biobozunur interferans vidaları
- Resim - 11 Cross pin
- Resim - 12 U Staple
- Resim - 13 Hastanın masadaki pozisyonu

Resim - 14 Cilt insizyonu

Resim - 15 Semitendinöz ve gracilis tendonlarının diseksiyonu

Resim - 16 Greft çapını ölçmek için kullandığımız delikli çap ölçer

Resim - 17 Greft boyunun ölçülmesi ve sütürasyonu için kullandığımız greft tahtası izlenmekte

Resim - 18 a,b Sütüre edilmiş (a) ve endobuton CL eklenmiş (b) semitendinöz tendon greftimiz izlenmekte

Resim - 19 a,b Kılavuz telin femoral nohta lokalizasyonu (a) ve femoral tünelden geçirilmesi (b1,b2)

Resim - 20 Loop PDS nin delikli tel yardımı ile femoral tünelden geçirilmesi

4-GRAFİK LİSTESİ

Grafik - 1 Vakaların etkilenen dize göre dağılımı

Grafik - 2 Menüsküs yırtığı olan vakalar

Grafik - 3a Femur tünel lokalizasyonunun sagittal planda gruplara göre dağılımı

Grafik - 3b Tibial tünel lokalizasyonunun sagittal planda gruplara göre dağılımı

Grafik - 3c Tibial tünel lokalizasyonunun koronal planda gruplara göre dağılımı

5- ÖZET

Giriş ve Amaç: Günümüzde sportif faaliyetlerdeki artış , ön çapraz bağ yırtığı olgularında artışı da beraberinde getirmiştir. Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu ile ilgili yapılan çalışmalarda artroskopik cerrahi yöntem ve otolog tendon greftlerinin kullanılması herkes tarafından kabul edilmiş olmakla birlikte hangi tespit materyallerinin ve hangi tünel lokalizasyonlarının ideal olduğu konuları hala tartışılmaya devam etmektedir. Bu çalışmada otojen hamstring tendon grefti kullanarak artroskopik ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu uygulanan hastalarda tibia ve femur tünel lokalizasyonlarının fonksiyona etkisi araştırıldı.

Hastalar ve yöntem: 2005 ocak ve 2013 ocak tarihleri arasında kliniğimizde aynı cerrahi ekip tarafından opere edilen ve yeterli takibi yapılabilen 60 hastayı retrospektif olarak değerlendirdik.

Hastaların tümü erkekti. 24 hastanın sol (%40), 36 hastanın sağ (%60) dizine rekonstrüksiyon işlemi uygulandı. Hastalarımızın ameliyat sırasındaki ortalama yaşı 25.9 (17-38) du.

Hastalarda tanı fizik muayene ve radyolojik değerlendirme (iki yönlü diz grafisi ve MRG) ile konuldu ve ÖÇB rekonstrüksiyon cerrahisi öncesi tanısız artroskopi yapılarak teyit edildi. Fizik muayenede lachman, ön çekmece ve pivot shift testleri uygulandı.

Postop değerlendirmede son kontrollerde iki yönlü diz grafisinde Harner Quadrant metoduna göre femur ve tibia tünel yerleri belirlendi. Bu lokalizasyonlardaki hasta grupları arasında lysholm diz skor ortalamaları, instabilite testleri (ön çekmece, lachman ve pivotshift), fleksiyon ve ekstansiyon kısıtlılığı, uyluk atrofisi açısından farklar analiz edildi. Elde edilen verilerin istatistiksel analizi ‘‘Statistical Package for Social Scienes (SPSS) for Windows 15.0’’ programı kullanılarak yapıldı. Verilerin normal dağılım gösterip göstermediği araştırıldı. Ölçümle elde edilen verilerin gruplar arası karşılaştırılmasında Mann-Whitney U testi kullanıldı. Sayımla elde edilen verilerin karşılaştırılmasında ki-kare testi kullanıldı. Veriler ortalama \pm Standart Sapma(SD) , sayı olarak ifade edildi. $p < 0.05$ anlamlı kabul edildi.

Bulgular: Hastalarda ortalama takip süresi 23.9(12-96) aydı. Hastalarda ön çapraz bağ yırtığının 39(%65) tanesinin futbol oynarken, 7(%11.6) tanesinin basketbol oynarken, 4(%6.6) tanesinin yüksekte düşme sonucu, 6(% 10) tanesinin koşarken ve 4(%6.6) tanesinin trafik kazası sonucu meydana geldiği belirlendi.

Hastaların başvuru şikayetleri dizde ağrı, boşalma hissi ve takılma idi. Hastaların 54 (% 90) ünde ağrı , 46 (%76.6) sında boşalma hissi ve 1 (%1.6) inde takılma şikayeti mevcuttu.

Koronal planda tibia tünel pozisyonu , Horner Quadrant b ve c olan iki grubumuzda hiçbir parametre açısından anlamlı fark izlenmedi.

Sagittal planda tibia tünel pozisyonu Horner Quadrant a ve b olan iki grubumuz arasında fleksiyon kısıtlılığı açısından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğunu ve sonuçların a grubunda daha kötü olduğunu bulduk. Diğer parametreler açısından ise istatistiksel olarak anlamlı fark izlenmedi.

Sagittal planda femoral tünel yeri Horner Quadrant a,b,c olan 3 grubumuz vardı. Bunlar arasında fleksiyon kısıtlılığı açısından anlamlı fark bulundu. Fleksiyon kısıtlılığı en çok Horner Quadrant a ve daha az olarak b grubunda izlendi ; c grubunda ise kısıtlılık izlenmedi. İnstabilite açısından sonuçlar b grubunda iyi olmakla birlikte a ve c grubunda diz stabilitesinde etkili olduğu bilinen medial menüsküsün yırtığı olan hasta oranının fazla olması homojen dağılımı bozduğu için bunlarla karşılaştırma efektif yapılamadı. Diğer parametreler ; yani lysholm diz skoru ve uyluk atrofisi açısından ise gruplar arasında fark izlenmedi.

Sonuç: Tibia ve femur tünellerin farklı eksenlerdeki farklı yerleşimlerinin diz skorunu nasıl etkilediğini araştırdığımız bu çalışmada hasta grubumuzdaki lokalizasyonlar dahilinde lysholm diz skorunun değişmediğini ; fakat tek başına sagittal planda femur veya tibia tünellerin %0-25 ön çeyrekte (Harner Quadrant grup a) açılmasının dizde 30 derece altında fleksiyon kısıtlılığına neden olduğunu söyleyebiliriz.

Diğer taraftan çalışmamızda Harner Quadrant metoduna göre tüm çeyreklerde vakalarımızın olmaması , bazı tünel lokalizasyonlarındaki gruplarda ise hasta sayısının göreceli az olması ve bunlara ek patolojilerin eşlik etmesi , hastalarımızın büyük çoğunluğunun postoperatif takip süresinin erken dönem olması nedenleri ile daha geniş bir zaman , yaş ve kadran profiline sahip ve ek patolojiler açısından daha homojen dağılımlı bir hasta grubu ile çalışma tekrarlandığında daha sağlıklı sonuçlar elde edebilebileceğine inanmaktayız.

6-SUMMARY

Background & aim : The increase in sportive activities nowadays, brought the new cases of anterior cruciate ligament tears .Although the arthroscopic surgery method and the otolog tendon grafting in anterior cruciate ligament reconstruction is approved by everyone, there is still a conflict about the localisation of the tunnel and the fixation material. In our study, we tried to determine the effect of the localisation of the femoral and tibial tunnel to the functional outcome in anterior cruciate ligament reconstruction done with autogenous hamstring tendon graft.

Patients & Method : Between January 2005-2013, 60 patients operated by the same surgical team were assessed retrospectively. All of the patients were male. 24 patients (%40) had left ACL reconstruction and 36 patients (%60) had right ACL reconstruction. Mean age of the patients at operation time was 25.9 (17-38).

Diagnosis is established by physical examination and radiological assessment (two-way knee radiogram and MRI) and before ACL reconstruction surgery, the diagnosis is confirmed by diagnostic arthroscopy. Lachman , anterior drawer test and pivot shift test were applied to the patients in physical examination.

During the last postoperative assessment, femoral and tibial tunnel localisations are detected according to Harner Quadrant method in two-way knee radiography. Lysholm knee scores, instability tests (anterior drawer, lachman and pivotshift) , flexion and extension limitations and quadriceps atrophy were compared in these patients. Statistical analysis of the data was done with "Statistical Package for Social Sciences (SPSS) for Windows 15.0". It's investigated whether the data seems in normal range or not. Mann-Whitney U test is done for the comparison of the data between the groups. Chi-square test is used in the comparison of the data obtained by counting. Data Standard Deviation (SD) is expressed as a number and $p < 0.05$ was considered significant.

Findings : Mean follow up period was 23.9 months (12-96). 39 of the patients (%65) had ACL tear while playing football , 7 of the patients (%11.6) had ACL tear while playing basketball , 6 of the patients (%10) had ACL tear while running , 4 of the patients (%6.6) had ACL tear as a result of falling and 4 of the patients (%6.6) had ACL tear in traffic accident. Complaints of the patients were knee pain, laxation and sensation of seizing. 54 of the patients (90 %) were suffered from pain , 46 of patients (76.6 %) had laxation , and 1 of the patients (1.6 %) had the sensation of seizing.

No significant difference is shown in terms of any parameter between two groups which had the tibial tunnel position Harner Quadrant b and c in coronal plane.

Flexion limitation is found statistically significant in two groups which had the tibial tunnel position Harner Quadrant a and b , and the functional outcomes of the 'a' group were worse. In terms of any other parameters, no difference is shown.

We had three groups of femoral tunnel position Harner Quadrant a, b and c in sagittal plane. Significant flexion limitation is found between these groups. Flexion limitation was mostly in group Harner Quadrant "a" and it was minimum in group "c".

Instability scores were better in Harner Quadrant group "b" but group "a" and "c" patients had mostly tear of the meniscus which is a key stabilizer in knee, because of these additional meniscal tears, comparison wasn't done effectively. In terms of any other parameters, no difference is shown

Conclusion : In this study which we investigated the effect of tibial and femoral tunnels different localisations in different axis, to the knee score,we noticed that Lysholm knee score wasn't effected.In sagittal plane,when the femoral or tibial tunnel is located in the first quarter (Harner Quadrant grup a) ,flexion limitation on the knee (<30 degrees) is noticed. On the other hand,we hadn't patients in all quarters according to Harner Quadrant method.Patients numbers in some tunnel localisations were relatively few and they were accompanied by extra pathological conditions.Most of the patients were assessed early in postoperative period.These were the limitations of the study.

7-GİRİŞ VE AMAÇ

Ön çapraz bağ yaralanması en sık görülen yaralanmalardan biri olup günümüzde sportif faaliyetlerin artması ile sıklığı da artmaktadır. Spor dışında trafik kazası, yüksekten düşme gibi travmalarla da ön çapraz bağ yırtığı görülebilir.

Ön çapraz bağ yaralanmalarının tamiri ile ilgili günümüzde artroskopik cerrahi ve otolog tendon greftlerinin uygulanması genel kabul gören altın standart uygulamalar olmasına karşın; tünellerin hangi lokalizasyonlarda açılmasının ve hangi tespit materyallerinin kullanılmasının ideal olduğu konuları hala tartışılmaktadır. Bu hali ile konu hala yoğun ilgi görmekte ve çok sayıda çalışma yapılmaktadır.

Bizim çalışmamızda da femoral ve tibial tünel lokalizasyonlarının hastanın fonksiyonuna etkisi araştırılmıştır.

8-GENEL BİLGİLER

A-Tarihçe

ÖÇB hakkında tarihte ilk bilgiler M.S. 2. yüzyılda Bergama Roma krallığında hekimlik yapmış olan Cladius Galen' e aittir. O zamana kadar ön çapraz bağların kasılabilir olduğuna inanılıyordu. Galen ise çapraz bağları menteşe tipi eklemlerin anormal hareketlerini kısıtlayan statik yapılar olarak tanımlamıştır.(1)

1836 yılında Weber kardeşler, ÖÇB kesildiğinde tibianın anterior posterior yöndeki hareketini göstermişler ve ön çapraz bağ yapısındaki bantları tanımlayarak ön çapraz bağın dizin anteriora kaymasını önlediğini fark etmişlerdir.

1845 yılında Amedee Bonnet diz zedelenmelerinden sonra hareketin önemine dikkat çekmiş ve ön çapraz bağ yetmezliği olan dizde ilk kez pivot shift fenomenini tanımlamıştır (2,3).

1850 yılında Stark ilk defa ÖÇB rüptürünü tanımlamış (4).

Lachman testi ilk kez 1875 yılında Georges Noulis'in "Diz yaralanmaları" adlı tezinde tanımlanmıştır (2,3).

İlk primer ÖÇB tamiri 1900 yılında Battle tarafından tanımlandı (5).

1917 yılında Hey Groves distal saplı olarak tibial tünelden geçirdiği Fascia lata ile ilk intraartiküler ön çapraz bağ rekonstrüksiyon olgusunu açıklamıştır (3,6).

1918 yılında Kenji Takagi ilk olarak diz eklemine bir sistoskop ile incelemiştir (7).

1931 yılında Takagi, Watanabe, Takeda tarafından bugünkü anlamda artroskopi ilk kez uygulanmıştır (8).

İlk ekstraartiküler ÖÇB rekonstrüksiyonu 1936 yılında Bosworth tarafından, eklem medial ve lateralinden fascia lata parçaları kullanılarak yapılmıştır (9).

1950' de Lindemann ilk defa hamstring tendonlarını kullanarak intraartiküler rekonstrüksiyon yapmıştır (10).

1963 yılında Kenneth Jones santral 1/3 patellar tendonu kemik bloğuyla beraber kullanarak ÖÇB tamiri yapmış sonuçları kötü olmasına rağmen birçok cerraha yol göstermiştir (3).

Slocum 1968'te ilk Pes Anserinus transferini 1972'de Macintosh iliotibial bant transferini tarif etti ve ekstra artiküler rekonstrüksiyonlar dönemi başladı. Ancak zaman içinde izometrik olmayan bu tamirler greftin elongasyonu ve klinik laksitenin tekrar ortaya çıkması ile sonuçlanınca tek başına ekstraartiküler rekonstrüksiyon popülaritesini kaybetti 1979 yılında sentetik materyaller Wok tarafından yaygın olarak kullanılmaya başlandı. Ancak uzun süreli takiplerinde görülen problemler nedeniyle, ortopedik cerrahlar yeniden otolog ve homolog biyolojik materyallere yönelmiştir (2).

1989 yılında Rosenberg ilk kez artroskopi destekli ön çapraz bağ tamirinde tek insizyon tekniğini uygulamış ve başarılı olmuştur. Artroskopik yöntemlerin gelişmesi kombine yöntemlerdeki geniş insizyonların morbiditesi 90'lı yıllarda cerrahları sadece intraartiküler teknikler kullanmaya yöneltti ve böylece modern ön çapraz bağ cerrahisinin temelleri atılmış oldu (11).

B-Embriyoloji ve histoloji

Bugün biliyoruz ki ; diz eklemi embriyolojik gelişimin sekizinci haftasında femur ve tibiannın mezenkimal kalıntıları arasındaki yarıktan gelişmektedir.

Mezenkim dokusu , eklem kapsülü ve diz eklemine preartikülajını oluşturacak şekilde yoğunlaşırken, bazı vasküler mezenkim hücreleri eklem içinde izole olur. Bu doku, çapraz bağlar ve menisküslerin prekürsörüdür (12).

Diz eklemi çapraz bağları ilk olarak gelişmenin yaklaşık 7. ve 8. haftasında vasküler sinovyal mezenkimde yoğunlaşmalar olarak gözlenir. 9. haftada çapraz bağlar, dar sitoplazmalı, uzun eksenleri ligamentlere paralel olan fuziform çekirdekli çok sayıda immatur fibroblastlardan oluşmaktadır.

Ön çapraz ve arka çapraz bağın birbirinden ayrılmaları 10. haftadan itibaren başlar. Daha sonraki dört haftada çapraz bağlar, çevre dokulardan daha iyi farklılaşırlar ve yapışma yerleri daha belirginleşmeye başlar. 18. haftada çapraz bağlar tamamen izole olurlar (13).

Ön çapraz bağ ağırlıklı olarak düzenli bir biçimde dizilmiş birbirine paralel uzanan kollajen fibrillerinden oluşur. Ayrıca ön çapraz bağ kollajen yanında fibroblastlar ve onların salgıladıkları proteoglikandan oluşan ekstrasellüler matriks ihtiva eder.Ön çapraz bağın önde gelen yapısal birimi Tip I kollajendir ve tüm kollojenin %90' ını oluşturur. Yaklaşık %10 civarında da tip 3 kollojen içerir (13).

Kollajen lifleri birleşerek subfasiküler üniteleri oluşturur. Subfasikülleri ince ve gevrek bir bağ dokusu çevreler, buna endotenon denir. Birçok subfasikül birbiri ile birleşerek kollajen fasiküllerini oluşturur. Kollajen fasikülleri epitenon ile çevrilidir.

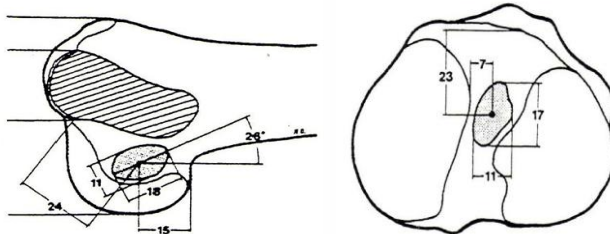
Kollajen fasikülleri de birleşerek fibroblast ve ekstrasellüler matriks ile birlikte bağı meydana getirir. Tüm bağı paratenon sınırlar, bağın etrafını sinovya çevreler ve onu ekstrasinovyal yapar (14,15).

C-Anatomi

Ön çapraz intraartiküler , fakat sinovyal kılıfı içinde ekstrasinovyal , 31-38 mm uzunluğunda ve 10-11mm eninde kollajen bir bağ olup tibia ile femur arasında uzanır. Multiple longitudinal liflerden oluşan bağ proksimalde lateral femur kondili medialine, distalde ise anterior tibia platosuna yapışır. Ön çapraz bağ lifleri femurdan tibia'ya doğru arka çapraz bağın önünde ve bu bağı çaprazlayarak posterosüperiordan anteroinferiora ve lateralden mediale doğru seyreder (16,17,18).

Odensten ve Gillquist femoral yapışma yerini maksimal çapı 18mm, minimal çapı 11 mm olan oval alan olarak tarif etmişlerdir (Şekil 1a,b),(16,17,19,13).

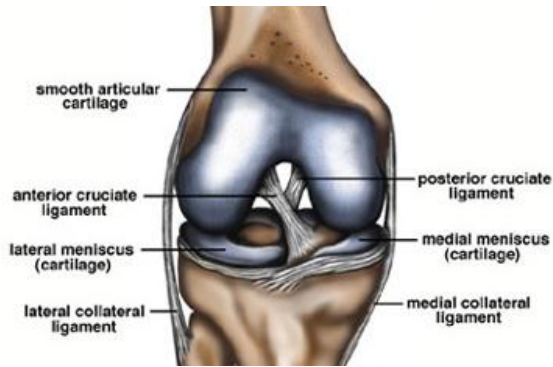
Şekil -1 a,b Odensten ve Gillquist'e göre ön çapraz bağın femoral yapışma anatomisi



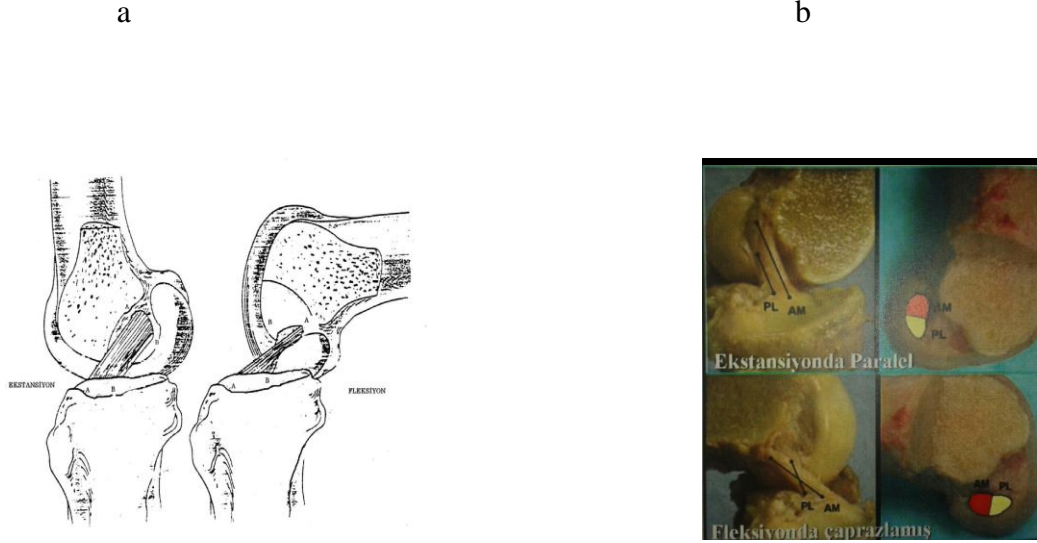
Morgan ve arkadaşları 1993 de total diz protezi yaptıkları hastalarda ameliyat içi yaptıkları ölçümlerde diz 90° fleksiyonda iken ön çapraz bağın tibial yapışma alanının orta noktasının arka çapraz bağın anteriorundan daima 7 mm uzaklıkta olduğunu ve bunun dizin büyüklüğünden bağımsız olduğunu bildirdiler (13).

Günümüzde varılan ortak nokta ön çapraz bağın femoral yapışma yerinin femurun longitudinal aksına ve tibial yapışma yerinin tibia anteroposterior aksına paralel olduğudur (şekil 2). Bu nedenle diz eklemi ekstansiyondan fleksiyona geçerken ön çapraz bağ liflerinde çok iyi bilinen kendi ekseninde dönme hareketi olur ve posterolateral lifler anteromedial liflerin arkasından dolaşarak öne geçmiş olurlar ; aynı zamanda ekstansiyondayken her iki bantl paralel iken fleksiyonda birbirini çaprazlarlar (şekil 3 a,b) , (16,19,3). Koronal planda da ön çapraz bağ lifleri femurdan tibiaya uzanırken 90° lik dışa rotasyon gösterirler (16,19,3).

Şekil 2 Ön çapraz bağ anatomisi



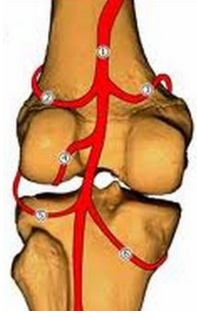
Şekil 3 a-b Ön çapraz bağın bandllarının pozisyonlarının dizin fleksiyon-ekstansiyonu ile değişimi



Ön çapraz bağ dizin değişik fleksiyon derecelerinde farklı gerginliktedir. 30°- 45° fleksiyonda en gevşek durumda olduğu, artan ekstansiyon ve fleksiyon derecelerinde gerginliğinin arttığı kabul edilir (16,17,19). Anteromedial bant fleksiyonda gergin olup , ekstansiyonda gevşer. Posterolateral bant ise ekstansiyonda gergin olup fleksiyonda gevşer. Posterolateral band anteromedial banddan daha kalındır (16,17,19).

Ön çapraz bağın kanlanmasını sağlayan ana vasküler yapı popliteal arterin dalı olan orta geniküler arterin dallarıdır (şekil 4). İnferior geniküler arterin terminal dalları ise bu damarlanmaya katılır. Popliteal arterden çıkan orta geniküler arter interkondiler aralığa girer. Bağın femura yapıma yerinin posteriorundan giren vasküler yapılar periligamentöz olarak uzanır ve anastomozlarla ağ oluştururlar .Liflere paralel şekilde uzanan dallar verirler.Ayrıca bağın infrapatellar yağ dokusu ile ilişkisi sayesinde bir miktar da medial ve lateral geniküler arterlerden beslenir.Bağın kemikle birleşim bölgelerinde kanlanma ise oldukça azdır (20,21).

Şekil-4 Popliteal arterden çıkan orta geniküler arterin eklem girişi

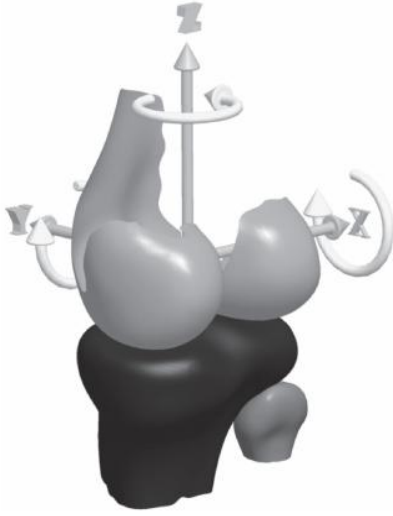


N.tibialisin dalı olan posterior artiküler sinir ön çapraz bağı innerve eder. ÖÇB'ın dışını saran sinoviyada proprioepsiyonda görevli olan mekanoreseptörler bulunur. Reseptörler bağın yapışma yerlerinde de bulunur. Çoğunlukta olan ruffini tipi reseptörler gerilmeye duyarlıdır. Az sayıda olan pacini tipi reseptörler ise basıya duyarlıdır. Serbest sinir uçları ise temel olarak eklem inflamasyonuna ve ağrıya duyarlıdır.

D-Biyomekanik

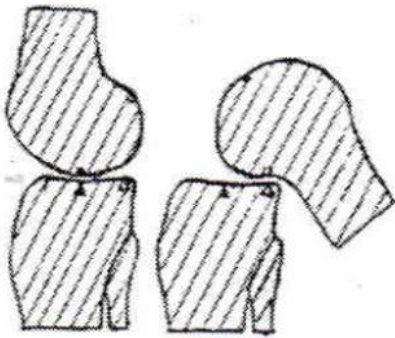
Diz eklemine asıl hareketi sagittal düzlemdeki fleksiyon-ekstansiyon olmakla birlikte az miktarda yaptığı diğer hareketler ; transvers düzlemde iç rotasyon-dış rotasyon , koronal düzlemde abduksiyon-adduksiyon ve bu düzlemlerin tümünde translasyon hareketidir(şekil 5)

Şekil-5 Diz eklemine hareketleri ; x-fleksiyon/ekstensiyon , y-abduksiyon/adduksiyon , z-rotasyon



Diz eklemi fleksiyona giderken femur ve tibia'nın birbirine göre hareketi başlıca iki hareketin karışımıdır. Bu iki hareket kayma ve yuvarlanmadır. Bu iki hareket sayesinde eklem geniş açılarda hareket eder (şekil 6).

şekil-6 Femurun tibia üzerinde yuvarlanma ve kayma hareketi



Ön çapraz bağ anterior tibial translasyonun primer kısıtlayıcısıdır. Maksimum anterior tibial translasyon 30° fleksiyondayken meydana gelir ve ortalama 5-8 mm' dir.

Tibianın öne translasyonunu engelleyen ikincil yapılar eklem hareketi esnasında değişir. Dış yan bağ ve posterolateral yapılar ekstansiyonda , iç menisküs arka boynuzu, iç yan bağ ve posteromedial kapsül fleksiyonda , iliotibial bant ve lateral orta kapsül kısmı 15-90 derece arasında tibianın öne translasyonunu engelleyen sekonder yapılardır. Ön çapraz bağ sağlamken bu yapılar anterior translasyonu primer olarak engelleyici değillerdir (22,23,24). ÖÇB tümü ile izometrik değildir. ÖÇB'nin anatomik yapısı nedeniyle diz ekstansiyonda iken posterolateral bandı , fleksiyonda iken anteromedial bandı gergindir. Böylece her hareket derecesinde bağın belli bir bölümü gergin kalır yani, belli bir bölümü izometriktir (16,25,26). ÖÇB 90 derece fleksiyonda ve tam ekstansiyonda iken 30 derecedeki fleksiyona göre daha gergindir. 30-45 derece arasında göreceli olarak bağ daha gevşektir.

Yürüme esnasında dize binen yükleri diz eklemi çevresi kasları özellikle quadriseps, hamstring grubu kaslar , çapraz bağlar ve yan bağlar karşılar. Normal bir yürüme sırasında dize vücut ağırlığının 2 ile 5 katı yük biner , bu yükler koşma sırasında 25 katına kadar çıkabilir (26).

Bağa giderek artan yükler uygulandığında ön çapraz bağ sırayla elastik deformasyon , plastik deformasyon ve yetmezlik dönemi olmak üzere 3 evreden geçer (25,26,27). Elastik deformasyon sırasında bağ gerilir , ancak bağın bütünlüğü bozulmaz. Yük ortadan kalktığında eski haline döner. Bağa uygulanan gerilme kuvveti arttırıldığında bağ plastik deformasyon fazına girer. Bu aşamada kollajen fibrilleri arasındaki çapraz bağlar kırılır ve bağ uzar. Bağın eski uzunluğuna erişmesi söz konusu değildir. Uygulanan gerilim kuvveti dahada arttırılırsa bağ makroskopik olarak kopar (16,26,28). Bağın elastisitesini ve dolayısı ile plastik deformasyon eşiğini düşüren faktörlerden bazıları; immobilizasyon , yaşlanma , sistemik hastalıklar , steroid kullanımı , damar yetmezlikleri ve tekrarlayan travmalardır

Diz ekstansiyodayken daha fazla ön çapraz bağ lifi yük taşıyabilmektedir. Bu nedenle ön çapraz bağ yırtıkları çoğunlukla diz fleksiyodayken meydana gelen travmalarla oluşur (2,29,30).

Mekanoreseptörler dizin hareket arķı boyunca pozisyonuna ait bilgileri algılayıp santral sinir sistemine aktarmaktadırlar (29). Bağ gerildiğinde reseptörler aktive olurlar ve dinamik olarak tibianın öne translasyonu engellenir. Reseptörlerin aktive olması Quadriseps kasını inhibe eder , hamstring grubu kasları ise aktive eder.

Yürüme esnasında 45 derecenin altındaki fleksiyon derecelerinde quadriseps kasılır ve tibiayı öne translasyona zorlar. 60 dereceden sonraki fleksiyon derecelerinde bağ üzerinde mekanoreseptörler aktive olur ve hamstring grubunu aktive ederler. Bağın yokluğunda bu refleks arkı bozulur , tibiada öne translasyon gözlenir ; olay uzun dönemde posterior kapsüldeki mekanoreseptörler önceki refleks yolun yerini alırlar , hamstring grubu kasların kasılmasını sağlarlar ve quadriseps aktivitesini inhibe ederler (29). Hamstring tendonlarıyla rekonstrüksiyon yapılan dizlerde yapılan bir çalışmaya göre greftte sensoryal nöronların rejenere olduğu görülmüştür (29).

E-Etyoloji , mekanizma ve risk faktörleri

Ön çapraz bağ yaralanması dizde en sık görülen bağ yaralanmasıdır. Ön çapraz bağ yaralanmalarının yaklaşık %70'i spor yaralanmaları sonucu olmaktadır (31). Spor yaralanması sonucu gelişen akut travmatik hemartrozda , parsiyel veya total ön çapraz bağ yırtığı riski % 70 civarındadır (32,33). Diz bağ yaralanmaları çoğunlukla 20'li, 30'lu yaşlarda görülür.

En sık rastlanan mekanizma , diz dış rotasyonda iken valgusa zorlayıcı temas travması şeklindeki yaralanmalardır. Bu tür bir yaralanma kayakçılarda ve futbolcularda sık görülür ve genelde iç yan bağ ve kapsül de lezyona uğrar. Hiperekstansiyon mekanizması şeklindeki yırtıklara % 30 oranında menisküs lezyonu eşlik eder. Yine sık görülen “arabada kontrol paneli” yaralanmasında diz fleksiyonda , ayak bileği plantar fleksiyonda iken , önden gelen darbe sonucu ÖÇB ile birlikte genelde arka çapraz bağ da yaralanır (34).

Kayak sporunda indirekt mekanizmalar ile yaralanmalar sıktır. Klasik mekanizma, öne doğru düşerken kayağın iç tarafının kara saplanarak dize valgus ve dış rotasyon kuvvetlerinin gelmesi ile oluşan acemi kayakçı yaralanmasıdır. Futbolcuların çoğunluğunda , ayak yere sabit basarken ve yük altında iken karşı tarafa yön değiştirmek istendiğinde gövde dönüp bacak dönmemektedir. Bu sırada fleksiyondaki dize gelen valgus ve dış rotasyon kuvveti ile yaralanma olur. Basketbol oyuncularında ise zıplama sonrası ayak iç rotasyonda ve diz ekstansiyonda yere düştüklerinde ön çapraz bağ yırtığı gelişir (34).

Yaralanma mekanizmaları şu şekildedir ;

1-Valgus (sadece mediale açılma)	Medial kollateral bağ Medial kapsül Ön çapraz bağ Arka çapraz bağ
2-Valgus + eksternal rotasyon	Medial kapsül Medial kollateral bağ Medial menisküs Ön çapraz bağ
3-Varus (sadece laterale açılma)	Lateral kollateral bağ Lateral kapsül Ön çapraz bağ Arka çapraz bağ
4-Varus + internal rotasyon	Lateral kollateral bağ Ön çapraz bağ
5-Varus + eksternal rotasyon	Lateral kollateral bağ Arka çapraz bağ
6-Hiperekstansiyon	Posterior kapsül Lateral menisküs Arka çapraz bağ Ön çapraz bağ

7-Tibia'yi arkaya doğru iten direkt kuvvet Arka çapraz bağ

8-Tibia'yi öne doğru iten direkt kuvvet Ön çapraz bağ

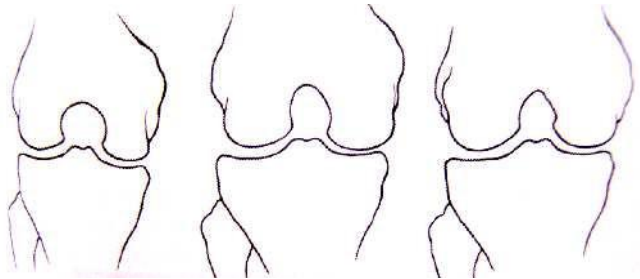
Bağ yaralanmasında çok çeşitli risk faktörleri vardır. Bunlardan önemli olanları sıralayacak olursak;

1-Cinsiyet: Bayanlarda ön çapraz bağın kopma riski erkeklere göre daha fazladır. Bu durumun muhtemel sebepleri dinamik diz stabilizatörlerinin (kuadriseps ve hamstring kasları gibi) daha az koruyucu rol oynaması , kas gücünün daha az olması , ÖÇB'nin bayanlarda daha kısa olması interkondüler notch genişliğininin daha dar olması , eklem laksitesi , ekstremitenin dizilimi ve menstrüel siklus sayılabilir (31).

2-Eklem laksitesi: Gevşek eklemler olma , ÖÇB yaralanması oluşmasında diğer bir etken olarak tartışılmaktadır. Bazı çalımsalar , eklemleri gevşek olan sporcuların , eklemleri normal veya sıkı olan sporculara oranla yaralanma açısından daha fazla risk altında olduklarını ileri sürmüşlerdir (35).

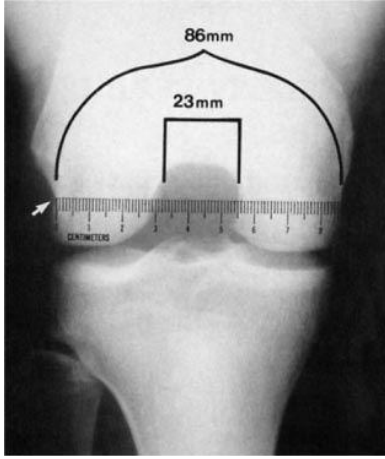
3-İnterkodiler çentik genişliği: İnterkondiler çentik genişliği ne kadar dar ise ön çapraz bağ hasarlanma riski o kadar artar. Temas olmayan travmalarda , ön çapraz bağ yaralanması olan atletlerde belirgin interkodiler aralık darlığı olduğunu bildirilmiştir (şekil 7) , (31).

Şekil-7 İnterkondiler çentiğinin genişliğinin değişimi



Souryal and Freeman ; tünel grafisinde interkondiler aralık genişliğini distal femur genişliğine oranlayarak ‘‘notch indeksini’’ hesaplamışlardır (şekil 8). Normal interkodiler notch oranı 0.231 ± 0.044 tür. İnterkondiler aralık , erkeklerde bayanlardan daha geniştir (31).

şekil- 8 İnterkondiler notch indeksinin hesaplaması



4-Zemin özellikleri: Spor yapılan zemin yüzeyin yüksek sürtünme katsayısına sahip olması ÖÇB yaralanma riskini arttırabilmektedir (36).

5-Ekstremite dizilimi: Azalmış kas desteğiyle beraber geniş pelvis, artmış femoral anteversiyon ve genu valgum ÖÇB rüptürü insidansını arttırmaktadır (31).

6-Dizlik kullanımı: Diz yaralanmalarının önlenmesinde koruyucu dizlik kullanımının ÖÇB yaralanma riskini azaltmadığı gösterilmiştir (37).

F-Ön çapraz bağ yaralanmalarında anamnez ve fizik muayene

Diz travmalı hastada öncelikle yapılması gerekenler ; öyküsünün sorgulanması ve ardından fizik muayene uygulaması gelir.

Anamnez

Daha önce anlatılan yaralanma mekanizmaları dikkatlice sorgulanmalıdır. Ön çapraz bağ yaralanması gelişen hastaların %40'ı ilk travma anında bir kopma hissi algılar (popping sign) Hasta dizindeki travma sonrası hemartroz ile başvurur. Anamnez alınırken akut oluşan travma ile kronik ÖÇB yetersizliğinin boşalma atağı arasındaki fark ayırdedilmelidir. Kronik ÖÇB yetersizliği bulunan hastalarda merdiven inme sırasında emniyetsizlik hissi dışında günlük aktiviteler esnasında dizde belirgin bir şikayet ortaya çıkmaz. Ancak spor esnasında ÖÇB yetersizliği bulunan ekstremitte üzerine yük verirken yapılan ani dönüş ve yön değiştirmeler sırasında tibianın öne translasyonu nedeni ile dizde boşalma (giving-way) ortaya çıkar. Bu ataklar sırasında şişlik veya ağrı oluşmaz. Ancak bu ataklarla ikincil menisküs lezyonu veya kıkırdak lezyonları oluşabilir. Bu lezyonlardan dolayı ağrı ve şişlik gelişebilir (38).

Fizik muayene

Akut ön çapraz bağ yaralanmalarında muayene hemartroz ve ağrı nedeni ile güçtür. Aşırı şişlik durumunda aspirasyon ile hastanın rahatlama sağlanabilir.

1-Lachman testi: ÖÇB yırtığını gösteren en hassas testtir. Özellikle akut dönemde daha hassas ve belirgindir (39). Diz 15-30 derece fleksiyonda iken bakılır. Femur bir elle, tibia sağ taraf için bakılıyorsa sağ, sol taraf için bakılıyorsa sol elle kavranır. Femur nötral pozisyonda tutulurken tibia diğer elle öne doğru çekilir (Şekil 9).

Ön çapraz bağın sağlam olduğu durumlarda tibiada öne translasyon meydana gelmez veya ön translasyon olsa bile son noktası belirgin ve serttir. Ön çapraz bağ yaralanmalarında tibiada meydana gelen anterior translasyon 1 (+) den 3 (+) e kadar derecelendirilir (tablo 1).

Tablo-1 ÖÇB'nin stabilite testlerinde derecelendirme

0	Diğer dizle arasında fark yok
1	1-5 mm
2	6-10mm
3	11-15mm

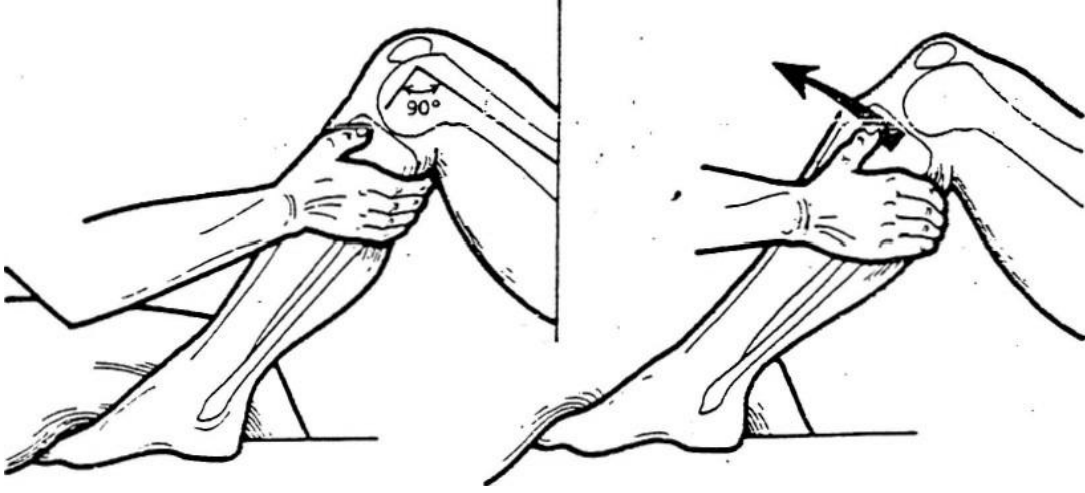
Şekil-9 Lachman testi



2-Öne Çekmece Testi: Hasta supin pozisyonda yatarken kalça 45° fleksiyona diz 90° fleksiyona alınarak bakılır. Ayak nötral rotasyonda olmalıdır. Aksi takdirde rotatuar instabilite ile karıştırılabilir (40). Bu test sırasında hasta mümkün olduğunca gevşemeli test öncesi hamstringler palpe edilerek hastanın relaksasyonu kontrol edilmelidir. Bu pozisyonda hastanın ayağının üzerine oturularak tibia stabilize edilir ve her iki elle medial ve lateral tibia platosu kavranır. Öne doğru ani bir kuvvet uygulanarak tibiadaki anterior translasyon değerlendirilir (Şekil 10). Tüm testlerde olduğu gibi iki taraf karşılaştırılarak bakılmalıdır. Öne çekmece testindeki anterior tibial translasyon 0-5 mm arasındaysa test 1 pozitif (+), 5-10 mm arasında 2 pozitif (++), 10 mm üzerindeki translasyonlarda test 3 pozitifdir (+++).

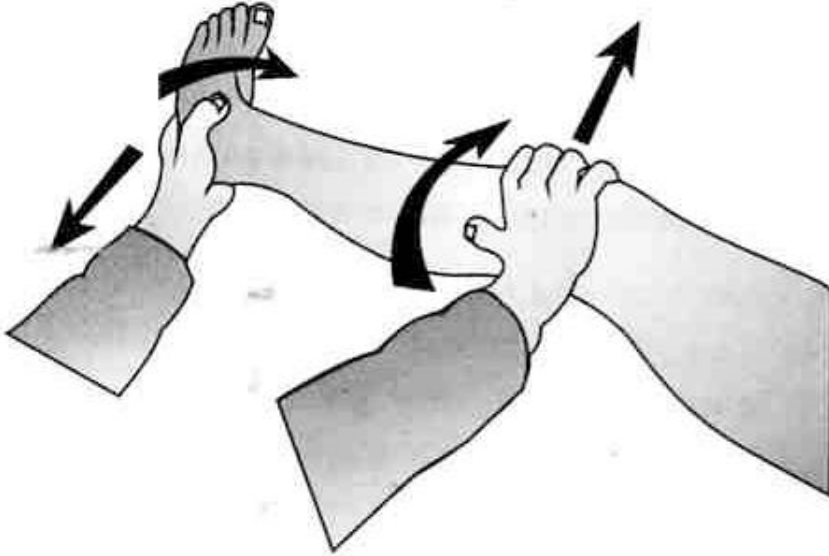
Bazen Lachman ve öne çekmece testleri birbirleriyle korelasyon göstermeyebilir. Bu durumu genellikle ön çapraz bağın anteromedial ve posterolateral bantların farklı hasar görmesiyle oluşur. Lachman testi negatifken öne çekmece testinin pozitif olması , ön çapraz bağın anteromedial bantının yırtıldığının posterolateral bantının ise sağlam olduğunun bir göstergesidir. Bu testi yapmadan önce arka çapraz bağın sağlam olduğundan emin olunmalıdır (41,42).

Şekil-10 Öne çekmece testi



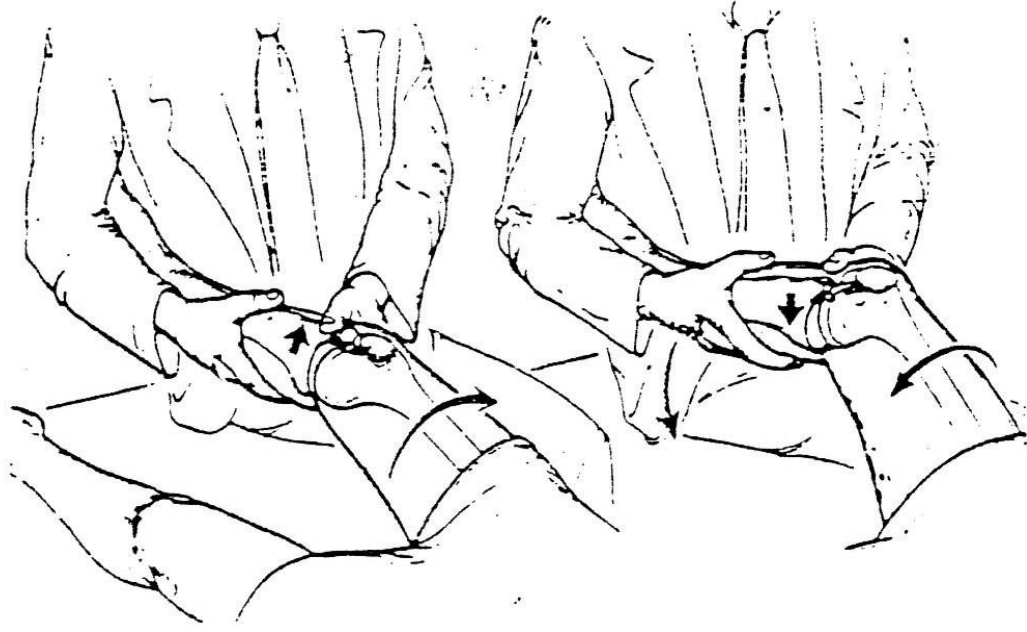
3-Pivot Shift Testi: Bacak iç rotasyonda tutulurken dize valgus kuvveti uygulanır. Bu sırada diz fleksiyonda olduğunda lateral tibia platosu sublukse olur. 20-40 derece fleksiyonda ise iliotibial band tarafından tekrar redükte edilir (Şekil 11),(43,44).

Şekil-11 Pivot shift testi



4-Noyes Fleksiyon- Rotasyon Çekmece Testi: Tibia platoları her iki elle kavrandıktan sonra öne çekmece uygulanırken dize aynı anda fleksiyon ve ekstansiyon uygulanır. Ekstansiyon sırasında femur kondilleri eksternal rotasyona giderken tibia anteriora translase olur. Diz fleksiyona alındığında ise femur kondilleri içe rotasyon yaparken tibia tekrar redükte olur. Anterolateral rotatuar instabiliteyi göstermede diğer testlerden daha hassastır (40) (Şekil 12).

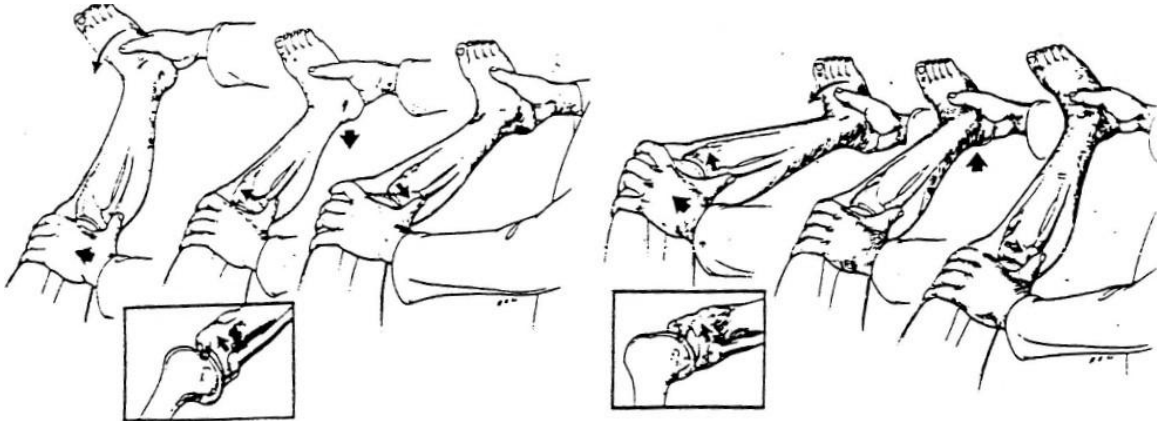
Şekil-12 Fleksiyon-Rotasyon Çekmece Testi



5-Mac Intosh testi: Pivot shift testinin modifikasyonudur. Diz tam ekstansiyonda, bacak iç rotasyundayken valgus zorlaması yapılır (Şekil 13),(45).

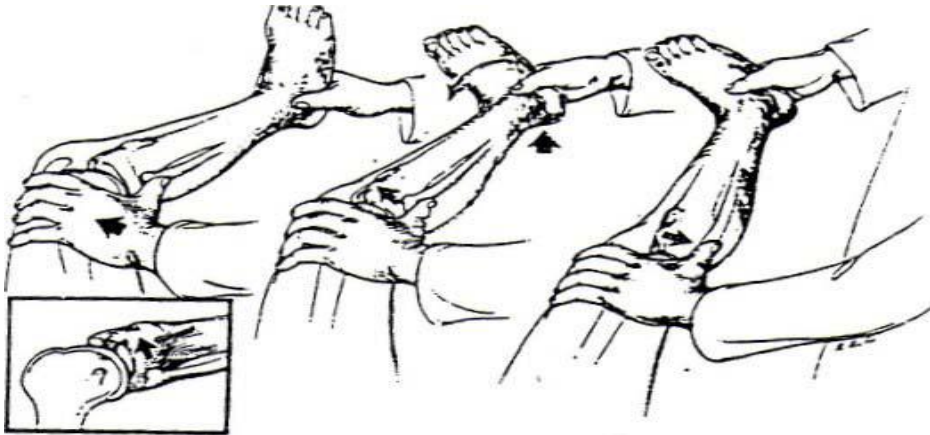
6-Jerk testi: Pivot shift testinin başka bir modifikasyonudur. Bacak yine iç rotasyundayken diğer elle lateral tibia platosu başparmak ile hissedilir. Teste diz fleksiyundayken başlanır. Fleksiyonda lateral plato redükteyken diz yavaş yavaş ekstansiyona getirilir ve bu sırada oluşan sublüksasyon başparmak ile hissedilir (Şekil 13),(40).

Şekil -13 Mac Intosh testi ve Jerk testi



7-Loosee testi: Teste diz fleksiyon ve bacak dış rotasyonda başlanır. Bu sırada dize valgus kuvveti uygulanır. Diz ekstansiyona alınırken bacağı iç rotasyon yaptırıldığında lateral tibial platonun sublukse olduğu görülür (Şekil14),(40).

Şekil- 14 Losee testi

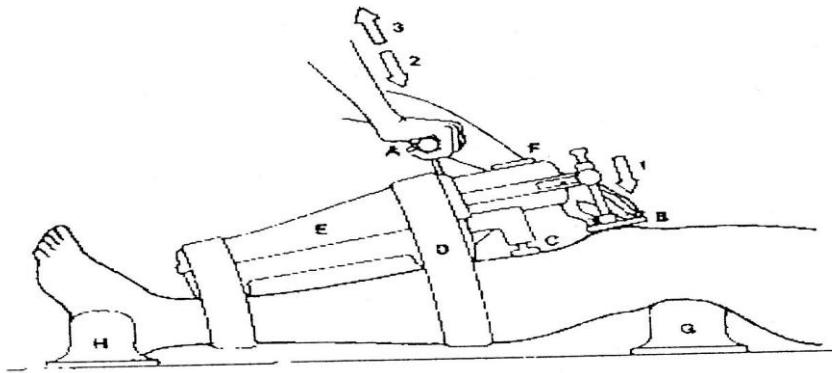


Pivot shift testi ve bunun modifikasyonları iliotibial bandın lateral tibia platosunu fleksiyonda redükte etmesine dayanan testlerdir. Eğer dizdeki yaralanma sırasında iliotibial bant da hasar görmüşse ön çapraz bağ yırtık olsa bile Pivot testleri negatif alınabilir (46,47). Pivot shift testlerinde lateral tibial platonun redüksiyonunun oluşturduğu ses "klank sesi" olarak tarif edilir ve muayeneyi yapan cerrah tarafından hissedilir. Ancak bu tip bir klank sesi diskoid lateral meniskus, dış meniskus yırtığı ve patellofemoral problemlerde de alınabilir. Fakat hiçbirinde tibial platonun subluksasyonu söz konusu değildir (48,49).

8-Aletli kantitatif laksite testleri

Tibianın öne translasyonunu kantitatif olarak ölçmeye dayanır. Objektif değerlendirme yöntemleri tedavisi planlanan dizin , normal popülasyonla ve aynı kişinin sağlam dizi ile karşılaştırma imkan sağlamaktadır. Bu değerlendirmeler için birçok cihaz geliştirilmiştir. ÖÇB yetersizliği olan hastalarda en sık KT-1000 artrometresi kullanılmaktadır. Bu aletle dizin anteroposterior plandaki deplasmanı ölçülerek objektif değerler elde edilebilir (Şekil 15). KT 1000 artrometresi ile ölçüm ağrısız bir işlemdir ve ölçüm sırasında hastanın kendini kasmaması için bu hastaya anlatılmalıdır. KT 1000' in patellaya ve tuberositas tibiaya dayanan iki alıcısı mevcuttur. Alet ekstremitenötralde iken tesbit edilmeli ve ölçüm 30° fleksiyonda iken yapılmalıdır. Ölçüm yapılarak dize uygulanan sabit bir kuvvet ile tibia da meydana gelen anterior translasyon miktarı değerlendirilebilir. Yapılan çalışmalarda değişen değerler olmakla birlikte insanların %97'sinde iki taraf arasında 3 mm ve üzerinde fark bulunması ön çapraz bağ yırtığı açısından anlamlı olduğu saptanmıştır (38,50). Diğer taraftan KT 1000 artrometresi Rotatuar diz instabilitelerinde kullanılabilecek bir test değildir (48). Ölçümleri grafik olarak değerlendirme fırsatı veren diğer testler KT 2000 ve ameliyat sırasında da kullanılabilen KT 1000/S testleridir.

Şekil-15 KT-1000 artrometresi



G-Ön çapraz bağ yaralanmalarında görüntüleme

Görüntüleme yöntemlerini 3 gruba ayırabiliriz. Bunlar ;

1-Direk grafi

2-Manyetik rezonans

3-Artroskopi

1-Direk grafi

Dizin radyografileri standart ön-arka , yan , tanjansiyel ve tünel çekimlerden oluşur. Ön-arka ayakta çekilen grafi , supin pozisyonunda çekilenlere göre eklem aralığındaki daralma konusunda daha sağlıklı bilgi verir. Bu grafide medial ve lateral kompartman , femoral kondiller , tibia platosu , patella görülür. Bu grafi diz tam ekstansiyonda çekilir (51). Lateral grafi ise diz 30° fleksiyonda o ekstremitenin üzerine yatarak çekilir. Bu grafide patella, patellanın yüksekliği , distal femur , proksimal tibia ve fibulayı görmek mümkün olur. Tanjansiyel grafi patellofemoral eklemi , tünel grafisi ise interkondiler çentiğin daha posteriorunu gösterir (51).

Kemik ve osteokondral patolojileri , çapraz ve kollateral bağların avulziyon kırıkları ve çocuklarda özellikle femur distal epifiz kayması ekarte edilmelidir. Lateral grafide suprapatellar bölgede kuadriseps tendonunun posteriorunda artmış yumuşak doku dansitesi efüzyonu gösterir. Kronik ön çapraz bağ yırtıklarında interkondiler çentik , medial ve lateral eklem kenarında osteofitler ve daralma , eminensiyalarda sivrileşme ve ileri dönemde dejeneratif osteoartrit bulguları görülür. Lateral kapsüler bağın orta 1/3' nün lateral tibia platosundan avulse olması sonucu oluşan kırığa segond kırığı denir. Hemen hemen daima ön çapraz bağ yırtığı ile birlikte ; fakat nadir görülür (Resim 1).

Resim-1 Segond kırığı

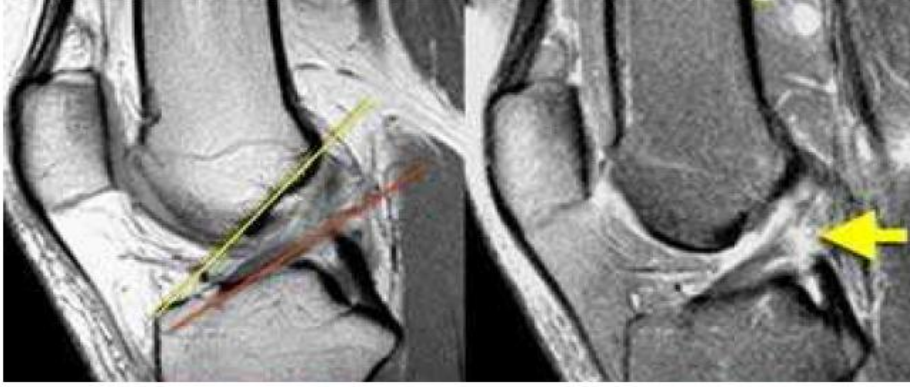


Stres grafileri ise bağ hasarı ya da laksite değerlendirilmesi için günümüzde artık rutin kullanılmamakta ; çünkü uygulanan kuvvet, diz fleksiyon derecesi ve tibia rotasyonunun standardize olmaması ve uygulayan kişiye aşırı yükü getirmesi dezavantajları mevcuttur (52). Tek rutin endikasyon alanı epifizleri açık hemartrozlu bir dizde epifizyolizin ekartasyonudur.

2-Manyetik rezonans görüntüleme

MR'ın avantajları noninvaziv oluşu ve hastaya rahatsızlık vermemesi ; iyonizan radyasyon olmaması ; bağ , meniskus ve kırıdak gibi yapıları direkt göstermesi ; koronal, sagittal ve aksiyel planda görüntüleme olanağı ; mekanik olarak intakt olsa bile sinyal değişiklikleri sayesinde yumuşak dokudaki patolojileri gösterebilmesi ve anatomik görüntülerin ortopedi hekimi tarafından değerlendirilmesinin nispeten kolay olması olarak sayılabilir. Dezavantajları ise pahalı olması , kaliteli alet ve özel ilgili radyolog gerektirmesidir (53,54).T1 ağırlıklı görüntüler yırtık bağdaki ödemi göstermede yetersizdir. T2 ağırlıklı görüntüler alınmalıdır. Bağın düzlemine uygun oblik sagittal planda , ayak 15-30 derece arasında dış rotasyonda kesit alınması gerekir. Bu şekilde alınan sagittal kesitte ÖÇB femoral interkondiler bölgeden tibial platoya uzanan düşük sinyalli bir bant şeklinde görülür. Burada bağın demetleri , kemik kontürün oluşturduğu Blumensaat hattına paralel görülmelidir. Ön çapraz bağ kopmuşsa bu paralellik bozulur (Resim 2). Yaşlı hastalarda ÖÇB fibrilleri içinde ara intensite gösteren mukoid veya mikroid dejenerasyon alanları izlenebilir (55).

Resim-2 Blumensaat çizgisine ve yırtık ön çapraz bağ akslarına paralel çizilen çizgilerin birbirine paralel olmadığı görülüyor



ÖÇB'nin en çok orta kesimi hasar görür. Distal ÖÇB fibrilleri komsu kemikten daha güçlü olduğu için distal ÖÇB yüklenmelerinde distal yapışma yerinde tibial interkondiler emineste avulsiyon görülür. Ön çapraz bağ yırtığına sıklıkla posterolateral köşe hasarı eşlik eder. Posterolateral köşe hasarı eşlik ediyorsa en çok hiperekstansiyon mekanizması sorumludur. ÖÇB yırtıklarında zamanla medial kollateral ligaman ve kapsüler yapıların germe etkisi ile menisküs yırtığı ya da eklem kıkırdağı hasarı olabilir. Akut ÖÇB hasarının %41-68'inde menisküs yırtığı (lateral daha çok) eşlik eder. Kronik ÖÇB hasarında menisküs yırtığı görülme olasılığı %85 – 91 olup daha çok medial menisküste görülür. Parsiyel yırtıklarda spesifik olarak anteromedial ve posterolateral bant ayırımı sıklıkla mümkün değildir. ÖÇB'nin intrinsek iyileşme kapasitesi düşüktür ve parsiyel yırtıklar tam yırtığa dönüşebilirler. Parsiyel yırtığın tanısı , zamanında operasyona gerek kalmadan istirahatle yırtığın ilerleyerek tam yırtığa dönüşmesini ve menisküs hasarını önlemek için çok önemlidir. MR'da tanısı zor olan parsiyel ÖÇB yırtıkları , genellikle biyomekanik olarak önemsiz olanlardır (55). ÖÇB yırtıkları MR ile %92–100 arasında doğruluk oranları ile tanınabilmektedir. ÖÇB yırtığı MR ile evrelerine göre çok farklı bulgularla karşımıza çıkabilir. Bu bulgular aşağıda açıklanmıştır (55).

Direk bulgular;

- ÖÇB liflerinin devamlılığında kayıp , dalgalı veya gevşek kontür

- Ligament seviyesinde ligamente ait düşük sinyalli dalgalı alanın görülmemesi
- ÖÇB içinde (proton ve ya T2 kesitlerde) artmış sinyal intensitesi varlığı , parsiyel yırtığı düşündürür.
- ÖÇB’de kalınlaşma, deformite , lokalize angulasyon.
- Amorf kitle imajı olabilir (pseudomass).
- Tüm ÖÇB’ı içine alan artmış sinyal ve genişleme interstisyel yırtığın bulgusudur.
- Kronik yırtıkta ÖÇB tibial plato üzerine düşebilir. ÖÇB lifleri Blumensaat hattına paralel değildir (55).
- Ligamentte zayıflama parsiyel yırtığı düşündürür.
- Yırtık uçların retraksiyonu , kronik yırtıkta izlenir.
- ÖÇB ile lateral femoral kondil medial yan duvarı arasında aksiyel kesitlerde sıvı itensitesi görülebilir.
- Distal ÖÇB yüklenmelerinde tibial yapışma yerinde avulsiyon görülür.

İndirek bulgular;

- Lateral femoral kondilde ve posterior tibial platoda kontüzyo bulgusu dokuzuncu haftaya kadar izlenir ve travmanın akut olduğunu düşündürür.
- Tibiada öne yer değiştirme MR ön çekmece bulgusu olarak da adlandırılır. Lateral femoral kondilin posterior korteksi ile tibial plato hizası arasında 7 mm’den fazla mesafe ölçülürse sensitivitenin %38 , spesifisitenin ise %100 olduğu belirtilmiştir (Resim 3)(55).

Resim -3 Tibianın anterior translasyonu



- Lateral menisküste posterolateral tibial platoya göre arkaya yer değiştirme olması , örtülmeyen lateral menisküs bulgusu denir
- Segond kırığı: Segond kırığı olan olgularda birlikte ÖÇB rüptürü %75-100 oranında görülür (55).
- AÇB katlanması: AÇB’da 105 derecenin altında angulasyon patolojik olarak kabul edilmektedir (55) , AÇB katlanması spesifik fakat sensitif olamayan bir bulgudur (Resim 4).

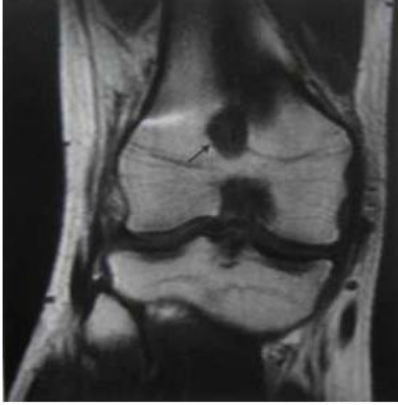
Resim - 4 Arka çapraz bağ katlanma bulgusu



Kronik yırtıkta yırtık ÖÇB , AÇB’a fibröz batlarla bağlanıp köprüleşebilir ve sağlam ÖÇB’a uyan görünüm verebilir. Bu durumda ÖÇB’ın femoral yapısına yeri iyi değerlendirilmelidir (55).

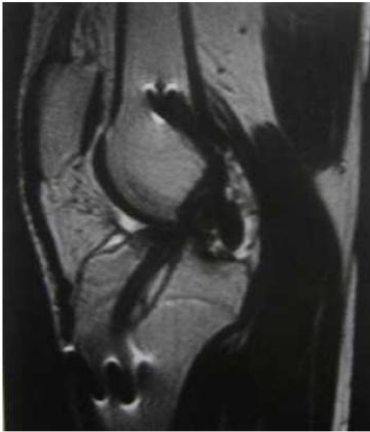
MRG , artroskopide saptanamayan intrasubstans yırtığı gösterebilir. Tüm ÖÇB’yi içine alan interstisyel yırtıklar sonunda komplet yırtığa dönüşür. MR aynı zamanda grefti ve postoperatif komplikasyonları gösterebilen oldukça üstün bir görüntüleme yöntemidir. Postoperatif ÖÇB rekonstrüksiyonların görüntülenmesinde , daha az manyetik artefaktına neden olduklarından SE T2 çalışmalar tercih edilmelidir. Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonları sonrası MR , hem normal greftin ve tünellerin pozisyonunu değerlendirmede hem de ağrı ve işlev kaybı ortaya çıktığında nedenini araştırmada kullanılmaktadır. Ön çapraz bağ grefti en iyi koronal ve sagittal oblik planlarda değerlendirilir. Koronal görüntüde femoral tünelin giriş yeri sağda saat 10:30 pozisyonunda , solda saat 01:30 pozisyonunda olur ve hafif oblik sekilde yukarı devam eder (Resim 5).

Resim-5 Femoral tünel girişi saat 11 hizasında izlenmekte



Sagittal görüntüde interkondiler tepe ile posterior femoral korteksin keŐiŐti ğerde izlenir. Tibial tünelin en alt düzeyi tibial tüberkülün hemen altındadır. Posterior süperiora doĖru oblik seyreder. Lateral menisküs n boynuzu ić kesimi düzeyinde eklem mesafesine aćılır (55). Tibial tünelin aksı , interkondiler tepenin posteror sınırına (Blumensatt ćizgisi) paraleldir (Resim 6).

Resim - 6 Tibial tünel aksı ile Blumensaat ćizgisi paralelliĖi izlenmekte



Tibial tünel çok nde ise grefte impingement , çok vertikal seyredirse laksite ortaya çıkabilir (55).

Cerrahi sonrası çok erken dönemde greft , düşük intensitede kalın bant Şeklinde izlenir. İki yıldan fazla olmuş olgularda da yaygın düşük intensitede izlenir. Ancak erken dönemden hemen sonra 1–3 aydan itibaren 2 yıla kadar , yapılan esitli çalışmalarda , 3 yıl boyunca takip edilen greftlerde impingement olanlarda intensite artışı bildirilmiştir (55). Erken dönemde sadece greftte intensite artışı izlenmesi impingement tanısında yeterli değildir.

Greft sıkışması olan hastalarda tam ekstansiyonda kısıtlılık vardır. İki tip impingement bildirilmiştir , birincisi tepe, ikincisi yan duvardandır. Tepeye bağlı impingement , greft , interkondiler oluk tepesi üzerinden geçerken basıya bağlı ortaya çıkar , genellikle tibial tünel anteriordan aıldıysa ortaya çıkar. En iyi oblik sagittal görüntüde değerlendirilir. MRG bulguları , interkondiler oluğun tepesi üzerinde greft aksının birden değişmesi ve greftte intensite artışıının izlenmesidir (Resim 7).

Resim-7 İnterkondiler oluğun tepesi üzerinde greft aksının birden değişmesi



Yan duvarlara bağlı sıkıŐmalar , interkondiler oluğun lateral duvarının basısına bağlı ortaya çıkar. En iyi koronal görüntülerde değerlendirilir. Genellikle ‘notchoplasty’ yapılmazsa yani kemik parça çıkarılmazsa ortaya çıkar. Vidaların basısı , fazla fibroz doku oluŐumu veya bu alandaki osteofitlerin basısı da aynı bulguları ortaya çıkartır (55).

Bağın tekrar kopmasının değerlendirilmesinde bu hastalarda belli miktar işlev kaybı bağ sağlam olsa dahi görülebildiği için fizik muayenede her zaman yeterli olmaz. MRG’de intakt liflerin devamlılığında bozulma doğal n çapraz bağdaki gibi değerlendirilir.

Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonları sonrası genel veya sınırlı (özellikle anterior) artrofibrozis gelişebilir. Siklops lezyonu ya da lokalize anterior artrofibrozis distal ön çapraz bağ greftinin anteriorunda fokal fibroz nodül şeklinde izlenir. Diz ekleminin tam ekstansiyonunda kısıtlanmaya neden olur. MR’da interkondiler bölgede greft anteriorunda nodüller T2’de heterojen , daha sıklıkla düşük intensitede izlenir. Klinik şikayet olması durumunda cerrahi eksizyon gereklidir ve etkilidir.

Greftte kistik değişiklikler geç dönemde ortaya çıkan bir komplikasyondur. Çoğunlukla tibial tünel düzeyinde izlenir. Greft nekrozu ve buna bağlı sinovyal sıvının tünele girmesi ile ortaya çıkar. MR ile greftteki kistik değişiklikler , tibial tünel içinde sıvı izlenir (55)(Resim 8).

Resim -8 Tibial tünel içinde sıvının görüntüsü



3-Artroskopi

ÖÇB’ın çengelle palpe edilerek direkt gözle muayenesi günümüzde standart invaziv tanı yöntemidir. Diğer tüm tanı yöntemlerine göre en önemli avantajı parsiyel ve komplet rüptürlerin ayrımının yapılabilmesidir (56).

Tamir edilebilecek vertikal longitudinal periferik menisküs yırtıkları genellikle dış menisküs arka boynuzda yerleştiğinden skop interkondiler notch’tan arkaya doğru sokularak posteromedial köse ve AÇB mutlaka görülmelidir.

Artroskopide kapsüldeki yırtıklardan ekstravazasyon yoluyla bol miktarda sıvı baldıra geçebilir ve kompartman sendromuna yol açabilir. Bu nedenle artroskopi diz luksasyonu şüphesinde ve ileri derecede laksitelerde kontrendikedir.

Hipertrofiye plika infrapatellaris yanlılıkla ÖÇB zannedilebilir veya ÖÇB'in görülmesini engelleyebilir. Bu durumda skopu lateral kompartmana geçirip ÖÇB lateralden inspekte edilmeli ve çengelle plika kenara çekilmelidir.

Akut vakalarda sinovyal kılıfın intakt ancak üzerinde hemorajik alanların bulunduğu ve ÖÇB'in normal anatomik pozisyon gösterdiği durumlarda interstisyel parsiyel rüptür akla gelmeli ve mutlaka çengelle muayene edilerek yüzde kaçının sağlam kaldığının belirlenmesine çalışılmalıdır.

İntraligamanter ve proksimal komplet rüptürlerde rastlanılan karnıbahar şeklinde saçaklanma direkt gözle tanıyı koydurur.

Kronik vakalarda artroskopik tanı genellikle daha kolaydır. Eski komplet rüptürlerde bazen resorbsiyon nedeniyle ÖÇB artığına rastlanmaz ve notch'un anterioru ile lateral femur kondilinin mediali boş görünür (Boş duvar bulgusu). Bu patognomonik bir bulgudur. ÖÇB sağlam olduğu durumlarda lateral femur kondilinin mediali (lateral interkondiler duvar) görülemez.

Gene eski parsiyel ve komplet rüptürlerde lifler retrakte olur ve yumaklaşarak sert bir güdük oluşturabilirler.

H-Ön çapraz bağ yırtığında tedavi

ÖÇB' nin iyileşme kapasitesi mevcut kanlanma yapısı ve fonksiyonu nedeniyle düşüktür. ÖÇB lezyonları tedavi edilmediği takdirde 8 farklı şekilde seyir gösterir.

Bu sınıflandırma Gather tarafından tarif edilmiştir (57,58,59).

Sınıf A: ÖÇB güdükleri düzensiz uçlu saçaklanmalar şeklinde kalır.

Sınıf B: ÖÇB intrasinovyal yırtık olarak kalır.

Sınıf C: Kemik avulsiyonuyla birlikte dir.

Sınıf D: Kopan ön çapraz bağ güdükleri retrakte olur.

Sınıf E: ÖÇB güdüklerinden birisi arka çapraz bağa yapışır.

Sınıf F: ÖÇB güdükleri atrofiye olarak tamamen rezorbe olur.

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

Sınıf H: Bu tiplerden 2' si birarada olur.

Yukardaki tipler arasında en sık görüleni ; ÖÇB'in arka çapraz bağa yapıştığı (sınıf E) tip olup %65-70 oranında görülür. ÖÇB yırtığı olan yüksek ve orta aktiviteli hastaların dizlerinde , yırtık tedavi edilmediği takdirde kronik dönemde gelişen subluksasyon ve boşalma ataklarıyla birlikte osteoartroz gelişecektir (60). ÖÇB yokluğunda tibianın translasyonunun engellenmesinde etkili diğer yapılar iliotal bant , eklem kapsülünün medial ve lateral segmentleri , yan bağlar ve menisküslerdir ; ancak ön çapraz bağ kadar etkili olamazlar.

Ön çapraz bağ yetersizliği tanısı konan bir hastada bundan sonraki aşama tedavinin planlanmasıdır. ÖÇB yaralanmasında tedavi konservatif veya cerrahi olarak yapılabilir. ÖÇB yaralanmasında tedavinin cerrahi veya konservatif olacağına karar vermede , hastada sadece semptomatik instabilite bulgularının varlığının olması yeterli değildir (61,62,63). Genç ve orta yaş , aktif yaşam tarzı , rehabilitasyon sürecine olumlu uyum potansiyeli ve eşlik eden bağ , kıkırdak ve/veya menisküs yaralanmalarının varlığında cerrahi tedavi kararı uygundur. Aksi durumlarda konservatif tedavi alternatiftir.

1) Konservatif tedavi

Konservatif tedavinin amacı , cerrahi tedavide olduğu gibi kişinin dizindeki boşalma ve güvensizlik hissinin ortadan kaldırılmasını ve günlük yaşamda menisküslere zarar vermeden ön çapraz bağdan yoksun yaşamayı öğretmeyi amaçlar (64).

Cerrahi tedavi planlanan hastalara da konservatif tedavi başlanmalıdır ; çünkü hastanın ameliyat sonrası rehabilitasyona uyumu kolaylaştırılmış olur. Ağrı ve efüzyonun kontrolü için antiinflamatuvar tedavi , buz uygulaması , elastik bandaj tatbiki ve eklemi tam hareketsiz bırakmayacak fonksiyonel breysleme uygulanabilir. İnflamasyon ve ağrı kontrol altına alındıktan sonra dizin hareket açıklığının sağlanmasına çalışılır.

Kas gücünün arttırılması için izometrik quadriseps , hamstring ve düz bacak kaldırma egzersizleri uygulanır (64,65). Ağrı ve enflamasyon geçince daha ağır egzersizlere geçilmelidir. Özellikle tibiayı posteriora çeken hamstring ve gastrokinemius kasları kuvvetlendirilmelidir. Dizde kapalı kinetik zincir egzersizi yapılırken hamstring ve quadriseps kası koordineli olarak beraber kasılır. Quadriseps ve hamstringlerin koordineli kasılması ÖÇB'a binen yükü en aza indirir (66).

Bundan sonra fonksiyonel rehabilitasyona başlanabilir. Bu tedavide önce hastaya pivot shifti farketmesi öğretilir. Hastanın subluksasyonu pasif ve aktif olarak kontrol etmesi sağlanır. Böylece kişi, hamstringlerini bilinçli kullanarak , pivot shifti önlemeyi öğrenir. Bundan sonra ise müsküler kontrol mekanizmasının refleks haline gelmesi sağlanır. Son olarak hasta , yapmak istediği sporda gerekli olan ve ani dönmeler , yavaşlamalar içeren hareketleri instabilite atağı oluşmadan yapmayı öğrenir.

2) Cerrahi tedavi

Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonunun en ideal zamanlamasına dair kesin bir görüş birliği yoktur. Akut dönemde özellikle ilk 1 hafta içinde yapılan rekonstrüksiyonlar , dizde tam bir hareket açıklığı elde etmeyi zorlaştırdığı gibi , artrofibrozis riskini artırır (11,13). Bununla birlikte yaralanma ile rekonstrüksiyon arası geçen zaman uzadıkça ortaya çıkacak instabilite atakları nedeniyle kırıldak lezyonu ve menisküs yırtığı oluşma sıklığında artış olmaktadır (7,67). Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonunun da en başarılı sonuçlar 6-12 hafta arasında iyi bir bacak kontrolü ve hareket açıklığı sağlanmış dizlerde alınmaktadır (68,69). ÖÇB rekonstrüksiyonunda otogreftler , allogreftler ve sentetik greftler olmak üzere üç tür greft kullanılabilir. Bunlardan çoğunlukla otogreftler kullanılmasına rağmen hangi otogreftin kullanılacağı konusunda kesin bir görüş birliği yoktur. Otogreft olarak hamstring tendonları , patellar tendon ve santral quadriceps tendonu kullanılmaktadır. Bunlar arasında günümüzde en sık kullanılanı hamstring tendonlarıdır. Patellar tendon greftlerinde tünel içinde kemikten kemiğe iyileşme olduğundan greftin adaptasyon süresi daha kısadır ve rijid fiksasyona izin verir (2,70,71). Bu avantajının yanında birtakım önemli dezavantajları da vardır. Bunlar ; Ekstansör mekanizmanın gücünün azalması , Patella kırığı , patellar tendon rüptürü , patellofemoral ağrı , patellar tendinit , patellofemoral kondropati görülebilmektedir.

Hamstring tendon grefti olarak semitendinosus ve gracilis kaslarının tendonları kullanılmaktadır. Avantajları ;

-Maksimum dayanıklılık mevcuttur. Normalde sağlam bir ÖÇB'in dayanıklılığı ; yani direnebildiği son kuvvet 2160 newton dur. Noyes ve arkadaşları çalışmalarında 14 mm genişliğindeki çift kat semitendinosus /gracilis grefti için bu kuvveti normalin %250' si olarak bulmuşlardır (2,70).

-Kesit alanın geniş olması greftin vaskülarizasyon ve ligamentizasyonunu kolaylaştırmakta (11,13).

- Ekstansör mekanizma korunmakta
- Donör saha morbiditesi daha az
- Fizleri tam kapanmamış genç hastalarda güvenle kullanım (72).

Dezavantajları ;

- Fiksasyon stabilitesinin daha zayıf olması
- Greftin tünel içindeki adaptasyonunun daha uzun olması
- Greft alınırken tendonların kısa alınması ya da yeterli genişlikte olmaması
- Genel eklem gevşekliği , kas zafiyeti olanlarda erken bağ elongasyonu olabilmesi (13)

Bu dezavantajlar uygun fiksasyon uygun materyalleriyle ve uygun izometride yapıldığında ortadan kalkmaktadır (73).

Quadriceps tendon grefti ise Primer ve revizyon ÖÇB cerrahisinde ve ÖÇB +AÇB rekonstrüksiyonunun beraber yapıldığı durumlarda alternatif olarak önerilen bir grefttir. Kemik bloksuz ve tek taraflı kemik bloklu olarak kullanılabilir.

Allogreft olarak ise patellar tendon , aşıl , fasya lata , tibialis anterior ve posterior kullanılır. Bunlardan en sık patellar tendon ve aşıl kullanılır. Allogreftler taze dondurulmuş veya dondurulup kurutulmuş olabilir. Bu işlem allogreftin immunojenik özelliklerini ortadan kaldırır. En önemli avantajları , ameliyat süresini kısaltması , donör saha morbiditesinin olmaması , istenen büyüklükte ve çapta kullanılabilmesidir (11,74). Allogreftlerin en büyük dezavantajı ise hastalık transportudur (özellikle HIV). Diğer dezavantajları , tünel içinde rezorbsiyona uğraması ve rejeksiyondur. Günümüzde daha çok revizyon cerrahisinde , patellofemoral artrozu olan hastalarda , birden fazla bağ rekonstrüksiyonunun yapılacağı durumlarda tercih edilmektedirler.

Sentetik greftler ise çok yüksek başarısızlık oranları nedeni ile kullanımları hemen hemen terk edilmiştir. Kopma riski yüksektir.

Ön çapraz bağ yetersizliğinin güncel tedavisinde kullanılan biyolojik greftlerin başarısı , onların eklem içi yaşayan dokular olarak kalmasına bağlıdır. Greftin eklem içi yerleştirilmesini takiben greft fizyolojik ve biyomekanik olarak birçok değişiklikler geçirir ve orjinal ön çapraz bağa benzemeye çalışır. Kemik tünel içine yerleştirilen otojen hamstring tendonları sinoviyalizasyon , neovaskülarizasyon ve ligamentizasyon aşamalarından geçtikten sonra kemiğe integre olurlar.

Eğer rijid ve izometrik fiksasyon yapılmazsa ligamentizasyonun başlangıcının ilk aşaması olan inflamatuvar yanıt gecikir ya da hiç olmaz (75,76). Otojen hamstring tendonları kemik içine uygun şekilde yerleştirildikten sonra önce tendona karşı inflamatuvar bir reaksiyon oluşur (29). Buna "inflamatuvar faz" denir. Bu faz ilk 6 haftayı kapsar. Bu dönem içinde infrapatellar yağ yastıklığından ve varsa ön çapraz bağ güdüğünden gelen sinovyal doku grefti çevreler. Greftin integrasyonunda 2. aşama revaskülarizasyon dönemidir. Tendonun içine doğru vasküler kanallar oluşur. Vasküler kanallar aracılığıyla greftin revaskülarizasyonu tamamlanır.

Bundan sonra greftin hem tünel içindeki hem eklem içindeki bölümü normal ön çapraz bağa benzemeye başlar. Bu sürece ligamentizasyon denir ve 12-30 haftalık dönemi kapsar (29,17). 6 aylık süre tamamlandığında , greftin histolojik görünümü normal ön çapraz bağ ile hemen hemen aynıdır.

Cerrahide izlenen basamaklar ;

1-Greftin alınması ve hazırlanması

2-Notchplasty

3-Tibia ve femur tünellerin hazırlanması

4-Greftin yerleştirilmesi ve tespiti

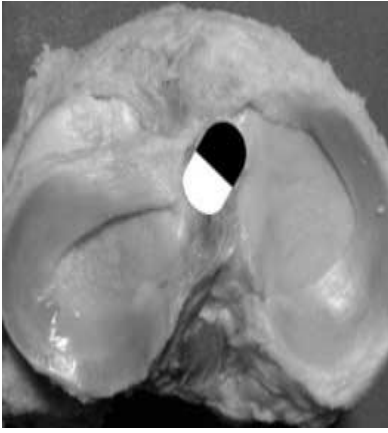
a)Greftin alınması ve hazırlanması: Tendonun prematür amputasyonuna ve yetersiz greft uzunluğuna sebep olacağından dolayı, mutlaka çevresindeki yapılardan serbestleştirilmelidir. Greftin eklem içindeki elongasyonunu azaltmak ve yeni stress relaksasyonu en aza indirmek için greft yerleştirilmeden önce sabit bir kuvvetle gerilmelidir. Germe işlemi stress relaksasyonun önce gerçekleşmesini sağlayarak stabilite kaybını da en aza indirecektir (29,77).

b)Notchplasty: İnterkondiler notch'un dar olması ön çapraz bağ yaralanmalarında bilinen en önemli predispozan faktörlerden biridir (13). İnterkondiler çentik grefti sıkıştırmasını yani impingementi engellemek amacıyla ; aynı zamanda femoral tünel alanını iyi görmek amacıyla notchplasty uygulanır. Notchplasty interkondiler çentikteki, yumuşak dokuların ve osteofitlerin temizlenmesiyle yapılır. Notchplastide amaç "U" şeklinde anteriora doğru genişleyen bir çentik elde etmektir (13). Greft yerleştirildikten sonra interkondiler çentik ile greft arasındaki impingement tekrar kontrol edilmelidir (2).

c)Tibial tünelin hazırlanması: Sagittal planda bakıldığında ön çapraz bağın tibial insersiyon alanı yaklaşık 19 mm femoral insersiyon alanı ise 10 mm dir. ÖÇB rekonstrüksiyonunda kullanılan greftlerin ortalama çapı ise 8-10 mm dir. Ayrıca normal ön çapraz bağın seyri boyunca kesit alanı her noktada farklıdır, oysa rekonstruksiyonda kullanılan otojen greftlerin kesit alanı her yerde aynıdır. Bu yüzden greftler normal ön çapraz bağın geniş insersiyon özelliğini gösteremezler. Burada sorun 8mm' lik tünelin 18mm' lik tibial yapışma yerinin neresine açılacağıdır (78).

Normal ön çapraz bağ tibial yapışma lokalizasyonu aşağıdaki şekilde şematize edilmiştir (Şekil 16)

Şekil -16 Ön çapraz bağın tibial yapışma lokalizasyonu izlenmekte olup siyah alan anteromedial bandı, beyaz alan ise posterolateral bandı temsil eder.



Tibial tünelin doğru yerleşimi için kullanılabilen bir yöntem Jackson ve Gasser tarafından önerilen , anatomik yapıların kılavuz nokta olarak seçilmesi metodudur (2,79).

Buna göre temel anatomik noktalar ;

1. Lateral menisküsün ön boynuzu
2. Medial tibial çıkıntı
3. Arka çapraz bağ
4. Ön çapraz bağ güdüğüdür .

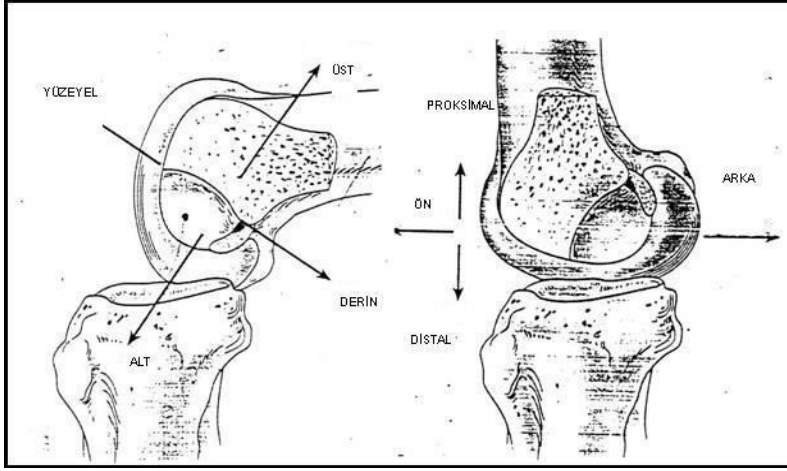
Tibial tünelin normal ön çapraz bağ insersiyon alanının anteriorunda santralize edilerek açılması anterior liflerin sıkışmasına (impingement) , posteriorunda açılması greftin yeterli işlev görememesine neden olur. İmpingement greftin zamanla zayıflamasına ve yırtılmasına sebep olur (7). Tibial tünelin anteriorda yerleşimine bağlı olarak oluşan impingement manyetik rezonans görüntüleme greftin distal 2/3'lük kısmında artmış sinyal artışına sebep olur. Bu bulgu greft impingement'ı için patogonomoniktir ve Howell tarafından ortaya konulmuştur (13). İmpingement tibial tünelin anterior yerleşimi ne kadar fazlaysa o kadar artar. Tibial tünelin intraartiküler çıkış noktasının merkezi medial tibial çıkıntıya mümkün olduğunca yakın olmalı , dış menisküs ön boynuzunun iç kısmıyla devamlılık göstermelidir. Bu nokta , arka çapraz bağın anterior kenarının 6-7 mm önüne , ön çapraz bağ güdüğünün yapışma alanının 1/2 posterioruna denk gelir. Tibial tünel platoyla 50-60 derece açı yapmalıdır. Ayrıca femurun uzun eksenilede 30-40 derece açı yapacak şekilde açılmalıdır (2).

1995 yılında Morgan ve arkadaşları , Jackson ve Gassellin anatomik noktalarına dayalı olarak bir tibial klavuz sistemi geliştirmişlerdir (2). Bu klavuz sistem diz 90 derece fleksiyundayken tibial tünelin arka çapraz bağın 7 mm anteriorunda yerleşimini sağlamakla birlikte , tam ekstansiyonda tibial tünelin ve greftin intraartiküler bölümünün , interkondiler çatı çizgisine paralel olmasını , yeterli tibial tünel uzunluğunu , açısını ve böylece tibial tünelin impingementına neden olmaksızın açılabilmesini sağlamaktadır (2).

Üzümcügil ve arkadaşları 2009 yılında yayınladıkları çalışmada artroskopik ÖÇB rekonstruksiyonu yaptıkları 30 hastanın hepsinin tünel yerleşimlerini , radyografik olarak Harner quadrant yöntemine göre belirlemiş ve başarılı bir ÖÇB onarımı için özellikle tibiyal tünelin sagittal planda ön ikinci bölüme yerleşiminin etkili olduğu sonucuna varmışlardır (46).

d)femoral tünelin hazırlanması: Femoral tünelin eklem içine açıldığı yerin lokalizasyonu 2 şekilde yapılır. Diz fleksiyundayken Arnis tarafından yapılan isimlendirmede (cerrahi isimlendirme) tünelin çıkış noktası interkondiler notch'a göre yüzeyel-derin ve üst-alt şeklinde adlandırılır (Şekil 16),(2,80). Diz ekstansiyundayken yapılan isimlendirmede ise (anatomik isimlendirme) anteroposterior , proksimal , distal ve mediolateral terimleri kullanılır (Şekil 17) , (13).

Şekil-17 Femoral tünel çıkış yerinin cerrahi ve anatomik isimlendirilmesi

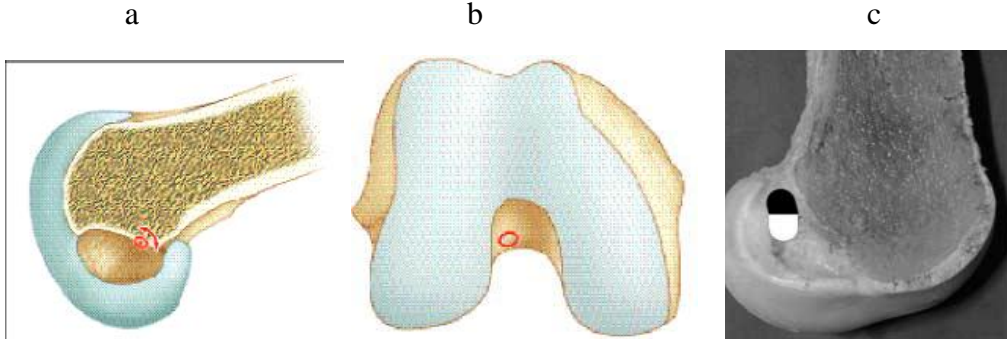


Greftin izometrik yerleştirilmemesi demek tibial ve femoral tünellere giriş yerleri arasındaki mesafenin diz hareketleri sırasında 2-3 mm yi geçmesi demektir. Bu durumda greft önce aşırı derecede gerilir , sonra gevşer. Ön çapraz bağ cerrahisinde başarısızlığın önemli nedenlerinden biri de budur (2).

Ön çapraz bağ 'ın anteromedial liflerinin izometrik olmaya daha yakın olmasından dolayı rekonstruksiyondan istenen izometrinin elde edilebilmesi için femoral tünel anteromedial liflerin yapıştığı alan olan interkondiler notch'un derin-yüzeyel bölümüne açılması önerilir (şekil 18) (79,81).

Şekil-18 a,b,c -Orijinal ÖÇB femoral yapışma bölgesi

- a sagittal plandaki lokalizasyonu
- b frontal plandaki lokalizasyonu
- c Anteromedial ve posterolateral bandlar



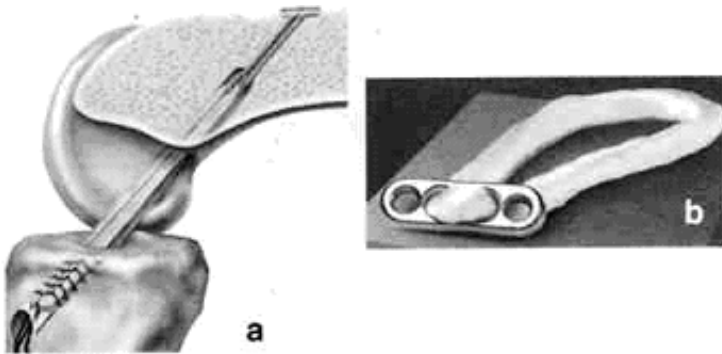
Femoral tünelin anteriorda olması diz fleksiyondayken greftte gerginliğe ve greft boyunda uzamaya yol açar . Posterior yerleşim ve greftin lateral femoral kondilin üzerine yerleşimi ekstansiyonda gergin , fleksiyonda gevşek bir grefte neden olur (7).

Femoral tespit materyalleri :

Femoral tünelde fiksasyon için kullanılan başlıca tespit materyalleri şunlardır;

Düğme implantları: Endobutton CL (continous loop) en çok kullanılan düğme implantıdır. Yapılan bir çalışmada yüklenmeye karşı en kuvvetli materyalin Endobutton CL olduğu gösterilmiştir. Endobutton CL dört delikli ve oval görünümlü bir plak şeklinde olup , ortadaki iki delikten halka yapılmış şerit ile greftin ucu bağlanır , uçlardaki iki delik ise grefti femoral kanaldan dışarı çekmeye ve gerilimi sağlamak için çevirmeye yarar (29) , (Şekil 19).

Şekil-19 -Endobutton CL



Endobutton CL femoral kanal içinden çıktıktan sonra , dış rotasyon yapıp grefte maksimum germe uygulanır. Endobutton CL hem kemik hem de hamstring greftlerini tespit etmek için kullanılabilir (2).

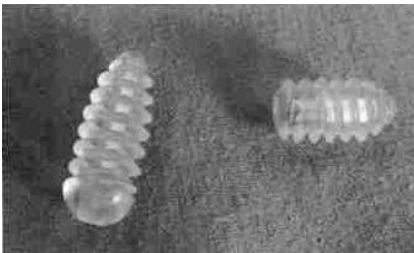
İnterferans Vidaları: 1987'de Kurosako ve arkadaşları tarafından tasarlanıp kullanıma sokulmuştur (Resim 9). Hem hamstring tendonlarının hem de kemik tendon kemik greftinin tespitinde şu anda başarıyla kullanılmaktadır (29).

Resim-9 Metal interferans vidaları



Brand ve ark. yaptıkları çalışmada , greft tespiti için kullanılan interferans vidası gibi materyallerin hamstringler ile yapılan rekonstruksiyonlarda tenodeze engel olduğu iddia etmektedir. Revizyon gerekliliğinde bu vidaların çıkarılmasında ciddi güçlükler ile karşılaşılır (2). İnterferans vidalarının bu sorunları göz önüne alınarak son yıllarda biobozunur vidalar üretilmeye başlanmıştır (Resim 10).

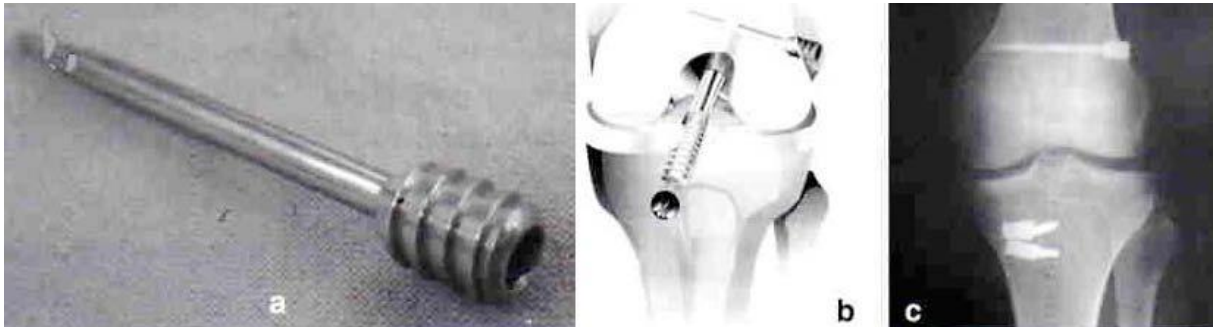
Resim-10 Biobozunur interferans vidaları



Mitek kancaları: Omuz kapsül tamirlerinde yıllardan beri uygulanan mittek kancaları , arka kısmına yapılan bir halka yardımıyla , hem hamstring tendonları hem de kemik bloklu tendonlarda kullanılmaktadır.

Çapraz Çivi Sistemi (cross pin): Transfiks sistemlerinin hepsinde amaç femoral tespiti güçlendirmek ve greftin tenodezini kolaylaştırmaktır. Transfiks sistemlerinde sadece hamstring tendonları greft olarak kullanılmakta ve greft femoral kanala bir tel yardımıyla çekilmektedir. Daha sonra telin üzerinden transfiks vidası gönderilmektedir (7) , (Resim 11).

Resim-11 Cross pin

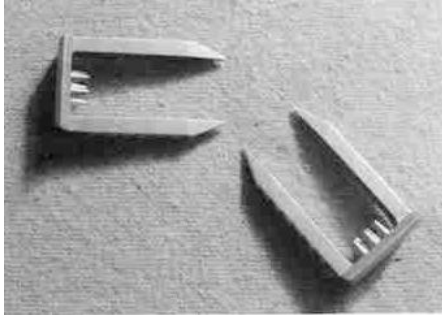


Tibial tesbit materyalleri:

Tibial tünelde fiksasyon için kullanılan başlıca tespit materyalleri şunlardır;

Staple: ÖÇB rekonstrüksiyonunda en sık kullanılan materyallerden biridir. Greft boyunun yeterli uzunlukta olduğu durumlarda kullanılır. Uygulaması kolay ve ucuz bir materyaldir (Resim 12). Tendonda nekroz yapabilir. Bazen kayma olup cilt basısı yapabilir.

Resim-12 U Staple



Sütüre Post: Greft boyunun kısa kaldığı durumlarda sık kullanılan bir materyaldir. İyi bir gerginlik sağlamakla birlikte , sütür kısmı materyalin en zayıf kısmıdır (13).

Vida-Staple: Ayarlanabilir kompresif vidası bulunan çift staple kombinasyonundan oluşmaktadır. Normal staple'a göre iki kat fazla germe gücüne sahip olması ve kompresyonun ayarlanabilmesi nedeniyle greft nekrozunun önlenmesi en büyük avantajlarıdır (29).

İnterferans Vidası: Femoral tespitte olduğu gibi tibial tespit için de en fazla kullanılan materyallerdendir. Gerek hamstring tendonları gerekse kemik-tendon-kemik greftleriyle yapılan rekonstrüksiyonlarda kullanılabilir. Kolay elde edilebilir ve ucuzdur (2).

Dübel-Vida Sistemi: Sistem iki parçadan oluşur. Önce tibial tünelin içine el ile dübel kısmı yerleştirilir , daha sonra vida dübelin içine oturtulur ve tornavida ile dübelin içine doğru gönderilir.

Pul-vida Sistemleri: Hamstring tendonlarıyla yapılan ÖÇB rekonstrüksiyonlarında tibial tespit için sık kullanılan materyallerdendir. Fazla sıkıldığında greft nekrozu ve yumuşak doku irritasyonu gibi sakıncaları vardır (29).

Spiked washer vidası: Bu vida iki kısımdan oluşur. İlk önce tibia cismi içine kalın bir vida kısmı yerleştirilir. Daha sonra bu vidanın içine , dişli bir pulu tutan ikinci daha küçük çaplı vida yerleştirilir. Hamstring tendonları tespiti için oldukça güvenli olan bu sistemin avantajı kortikal tespit ve tendon tespitinin birbirinden bağımsız olması ve tendonların gerginliğinin ayarlanmasının kolay olmasıdır (3).

Greftin femoral tespitinden sonra özellikle Hamstringler'le rekonstruksiyonunda grefte mutlaka germe kuvveti uygulanmalı tibial tespit bu germe kuvveti altındayken yapılmalıdır. Tibial tespit esnasındaki germe işlemi greftte daha sonra oluşacak stres relaksasyonunu engeller.

I-Komplikasyonlar

Diz bağ cerrahisi sonrası en sık rastlanan komplikasyonlar quadriceps güçsüzlüğü , patello femoral ağrı ve hareket kısıtlılığıdır. Ameliyat sonrası özellikle fleksiyonda uzun süreli immobilizasyon , patellar tendon otogrefin kullanılması ve immobilizasyonlu takip süresinin uzunluğu patello femoral ağrı insidansını arttıran sebeplerdir. Quadriceps güçsüzlüğü sağlam dizle karşılaştırıldığında %20' den fazla güç kaybı olmasıdır ve bazı yayınlara göre en sık rastlanan komplikasyondur (2). Otogreft olarak patellar tendon kullanılan hastalarda hamstring kullanılanlara oranla daha sık görülür. Ayrıca ön çapraz bağ rekonstruksiyonu sonrası dizin 0° yerine 30°'de immobilize edildiği gruplarda daha belirgindir (82,83).

Diz bağ cerrahisi sonrası ortaya çıkan hareket açıklığı kısıtlılığı artrofibroz genel kavramı altında incelenebilir. Süreğen 10°'den fazla ekstansiyon kısıtlılığı ve 120°'den az fleksiyonun artrofibroz olarak isimlendirilmesi genel kabul görmüştür (20). Ön çapraz bağ rekonstruksiyonu sonrası bu komplikasyonun görülme sıklığı %5,6-14 olarak bildirilmiştir (2). Tedavide hareket kısıtlılığına yol açan patolojiye ve artrofibrozun evresine yönelik olarak yoğun fizik tedaviden invaziv işlemlere kadar uzanan spektrum mevcuttur. Bu nedenle komplikasyonun önlenmesi için çaba harcanması daha akılcıdır. Artrofibrozis gelişmesini önlemek için ameliyat öncesi alınacak önlem yaralanmanın ilk 3-6 haftasında cerrahi girişim yapılmadan diz hareket açıklığının ve quadriceps gücünün tam olarak sağlanmasıdır. Ameliyat sonrası diz 0°'de tutulmalıdır. ÖÇB cerrahisinde diğer bir önemli komplikasyon otogreft alınan sahada görülen komplikasyonlardır. En sık komplikasyon gelişme ihtimali olan otogreft patellar tendon greftidir. Patella kırığı , patellar tendon rüptürü , kuadriseps tendon rüptürü , patellanın medial subluksasyonu bu komplikasyonlardan bazılarıdır. Hamstring tendonlarının subkutan tendon stripper ile alımı dizin fleksiyon gücünü minimal azaltarak uyluk adeleleri arasındaki dinamik dengeyi nadiren de olsa bozabilir. Quadriceps tendonu alımı ise mutlak dizin ekstansor mekanizmasını zayıflatacaktır (84).

Ayrıca enfeksiyon ve tespit yetersizliklerine bağlı komplikasyonlar , kanama , derin ven trombozu , turnike paralizisi , kompartman sendromu gibi komplikasyonlar da gelişebilir (7).

İ-Postoperatif rehabilitasyon

Hızlı ve etkili bir rehabilitasyon uygulayabilmek için hasta ameliyat öncesi egzersiz programına alınmış ve yeterli stabilite sağlanmış olmalıdır (78). Rehabilitasyonda ilk basamak ekstansiyonun sağlanması olmalıdır. Bundan sonra pasif ve aktif olarak diz tam fleksiyona getirilmeye çalışılır. Rehabilitasyonu en fazla etkileyen faktör immobilizasyondur. Uzun dönem immobilizasyondan sonra ciddi kuadriceps atrofisi gelişebilir. Hyalin kıkırdak ve menisküsler hareketsizlik ve yükten kaçınmaya karşı duyarlıdır. Hareket ve yük verme kıkırdak hücrelerinin beslenmesinde ve ortaya çıkan zararlı atık maddelerin uzaklaştırılmasında önemli rol oynar.

Normal ÖÇB ve grefte olan etkilerine göre egzersizler iki çeşittir:

1. Kapalı kinetik zincir egzersizleri
2. Açık kinetik zincir egzersizleri

Kapalı kinetik zincir egzersizlerinde tüm ekstremiteye yük verilerek ayak tabanı yüzeye değer. Diz full ekstansiyona yakın derecelerde (0-30 derece arasında) hareket eder. Kapalı kinetik zincir egzersizlerinde yük verme ve ayağın yere değmesi diz ekleminde kompresyona neden olur. Böylece tibianın öne yer değiştirmesi azalır. Bu eklem stabilitesini artırır ve ÖÇB'a binen yükü azaltır (85,86).

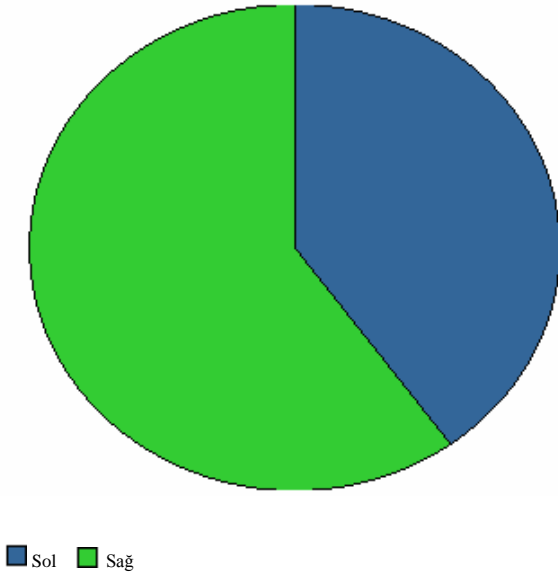
Açık kinetik zincir egzersizleri genel olarak 30-90 derece arasında yapılır , ayak serbesttir , böylece eklem kompresyonu azalır. Eklem kompresyonundaki azalma tibianın öne translasyonunu artırır ve ön çapraz bağa binen yük artar.

Rehabilitasyonda breys kullanımı konusunda tam bir görüş birliği yoktur. Risberg ve arkadaşlarının yaptığı 60 hastalı kontrollü çalışmada breys kullanan ve kullanmayan hastaların uzun dönem sonuçlarında anlamlı bir fark saptanamamıştır (87).

9-HASTALAR VE YÖNTEM

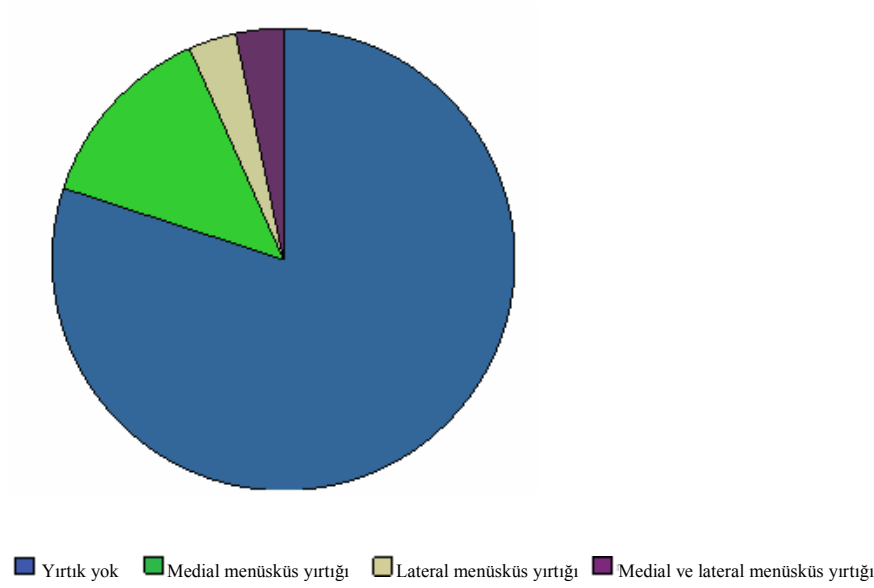
Ondokuzmayıs üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği'nde Ocak 2005 ile Ocak 2013 tarihleri arasında komplet ÖÇB rüptürü olan 101 hastaya otolog hamstring tendon grefti kullanılarak artroskopik ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu ameliyatı uygulandı. 101 hastadan yeterli takibi yapılabilen 60 hasta çalışmaya dahil edildi. Hastaların tümü erkekti . 24 hastanın sol (%40) , 36 hastanın sağ (%60) dizine rekonstrüksiyon işlemi uygulandı (Grafik 1). Hastalarımızın ameliyat sırasındaki ortalama yaşı 25.9(17-38) du. Operasyonların tamamı aynı cerrahi ekip tarafından aynı kurumda yapıldı.

Grafik-1 Vakaların etkilenen dize göre dağılımı



Operasyon sırasında 8(% 13.3) hastada izole medial menisküste , 2(%3.3) hastada izole lateral menisküste ve 2(% 3.3) hastada hem lateral hem medial menisküste yırtık saptandı (Grafik 2). Menisküs lezyonlarının tamamına parsiyel menisektomi yapıldı.

Grafik - 2 Menüsküs yırtığı olan vakalar



Hastaların tamamında tanı fizik muayene ve radyolojik değerlendirme ile konuldu. Fizik muayenede lachman , öne çekmece ve pivot shift testleri uygulandı. Radyolojik tanıda direkt grafi ve MR yöntemleri kullanıldı.

Takiplerdeki hastalara radyolojik olarak 2 yönlü diz grafileri çekildi. Tibia ve femur tünelleri harner quadrant metoduna göre sınıflandırıldı (Şekil 20 a ,b,c). Horner quadrant metodunda diz ön arka grafisinde koronal planda tibia platosuna korteksten kortekse uzanan ve eklem yüzeyine paralel çizilen çizgi 4 eşit parçaya bölündü (%0-25 , 25-50 , 50-75 , 75-100) ve medialden laterale doğru sırayla a,b,c,d olarak isimlendirildi (1,2,3,4 diye de isimlendirilebilir). Yan grafide ise sagittal planda tibia platosuna paralel çizilen çizgi ve femurda blumen saat çizgisine paralel çizilen çizgi 4 eşit parçaya ayrıldı. Bu çizgiler anteriordan posteriora doğru yine sırayla a,b,c,d olarak isimlendirildi. Bu yöntemde hastaların femur ve tibia tünellerinin yerleri gruplandırılarak fonksiyonla arasındaki ilişkinin araştırılması amaçlandı. Ayrıca uyluk atrofisi , instabilite , fleksiyon ve ekstansiyon kısıtlılığı ile ilişkisi de değerlendirildi.

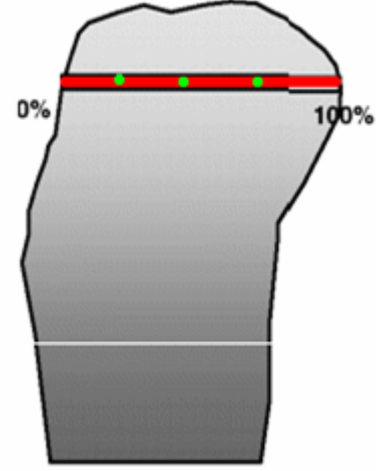
Şekil-20 a,b Horner Quadrant metoduna göre sagittal ve koronal planda kadranslar

- a) Femur yan görüntüde kadranslar (Blumensaat çizgisi)
- b) Tibia yan görüntüde kadranslar(Amis - Jakob's çizgisi)
- c) Tibia ön arka görüntüde kadranslar

Şekil-20 a



Şekil-20 b

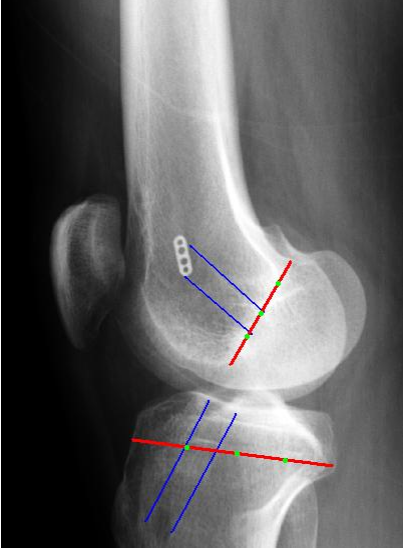


Şekil -20 c (Mavi çizgiler tünel duvarlarıdır. Kırmızı çizgi tibia platosuna paralel çizilen kadrans çizgisi olup yeşil noktalarla 4 kadrana ayrılmış.)

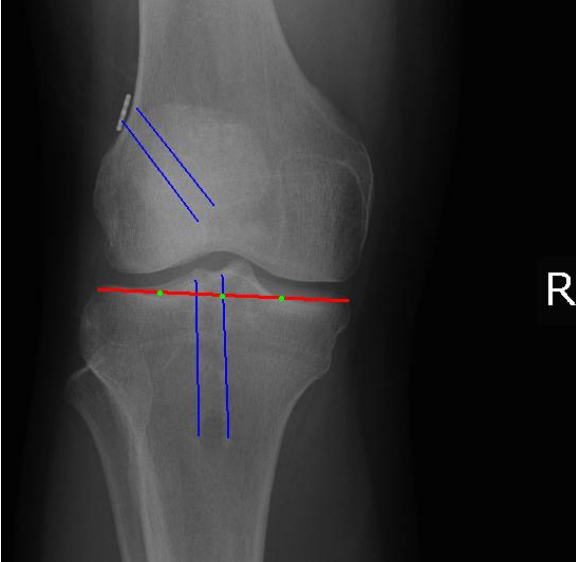


Hastalarımızdan örnekler ;

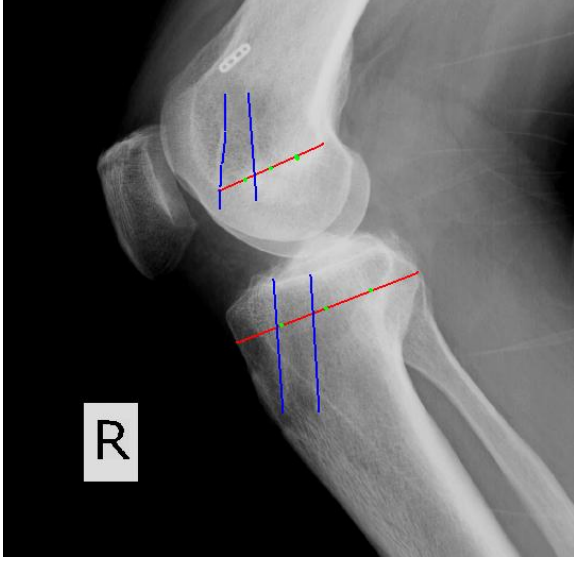
Şekil - 21 Örnek 1 Femoral tünel b kadranında ve tibial tünel b kadranında



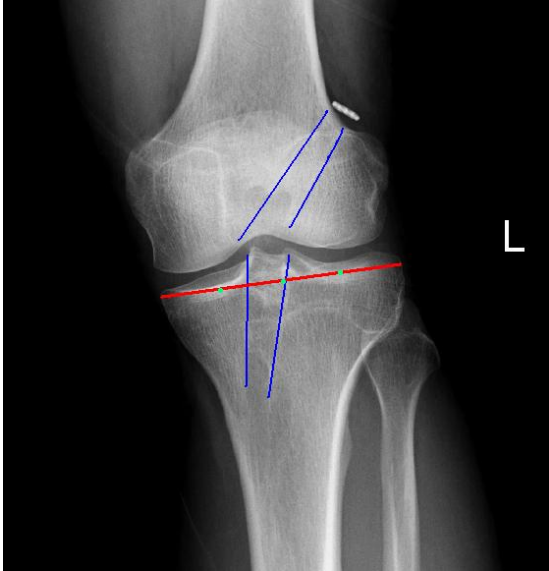
Şekil - 22 Örnek 2-Femoral tünel 11:30 pozisyonunda ve tibial tünel b kadranında



Şekil - 23 Örnek 3-Femoral tünel a kadranında , tibial tünel b kadranında



Şekil - 24 Örnek 4-Femoral tünel 01:30 pozisyonunda , tibial tünel b kadranında



Fonksiyonel değerlendirme Lysholm skoruna (Tablo 2) göre yapıldı. Lysholm skortlama sisteminde 100 üzerinden 95 – 100 mkemmел , 85-94 iyi , 65-84 orta ve 65 den küçük değerler kötü olarak değerlendirildi.

Tablo -2 Lysholm değerlendirme kriterleri

AĞRI	
Yok	25
Hafif egzersizle	20
Ağır egzersiz	15
2 km. den fazla yürümekle	10
2 km. den az yürümekle	5
Devamlı	0
İNSTABİLİTE	
Boşalma yok	25
Egzersizle bazen	20
Egzersizle sık sık	15
Günlük hayatta bazen	10
Günlük hayatta sık sık	5
Her adımda	0
TOPALLAMA	
Yok	5
Hafif ve periodik	3
Ciddi veya devamlı	0
AYAĞA YÜKLENME	
Desteksiz tam yüklenme	5
Baston veya koltuk değneği ile	3
Yüklenme olmaksızın	0

MERDİVEN ÇIKMA	
Problemsiz	10
Hafif bozulmuş	6
Tek adımla çıkma	2
İmkansız	0
DİZ BÜKME	
Problem yok	5
Hafif bozulmuş	5
90 dereceden az	2
İmkansız	0
BLOKAJ	
Yok	15
Hissi	10
Bazen	6
Sürekli	2
Tam	0
ŞİŞLİK	
Yok	10
Ağır egzersizden sonra	6
Hafif egzersizden sonra	2
Devamlı	0

Ayrıca hastaların uyluk evresi ölçümü patella üst polünden 15 cm proksimalden olacak şekilde karşılaştırmalı ölçüldü. Diz eklem hareket açıklıkları fleksiyon ve ekstansiyon kısıtlılığı şeklinde değerlendirildi . Eklem hareket açıklığı 0-140 derece olarak baz alındı.

Değerlendirmede femur ve tibia tünel yerleri , preop ve postop lysholm diz skoru ,instabilite testleri(ön çekmece , lachman ve pivotshift testi) , fleksiyon ve ekstansiyon kısıtlılığı , uyluk atrofisi , yaş ve postop süre analiz edildi. Bu çalışmada elde edilen verilerin istatistiksel analizi ‘‘Statistical Package for Social Scienies (SPSS) for Windows 15.0’’ programı kullanılarak yapıldı. Verilerin normal dağılım gösterip göstermediği araştırıldı. Ölçümle elde edilen verilerin gruplar arası karşılaştırılmasında Mann-Whitney U testi kullanıldı.

Sayımla elde edilen verilerin karşılaştırılmasında ki-kare testi kullanıldı. Veriler ortalama \pm Standart Sapma(SD), sayı olarak ifade edildi. $p < 0.05$ anlamlı kabul edildi.

Cerrahi teknik

Tüm operasyonlar aynı operatör tarafından yapıldı. Tüm hastalarda otojen hamstring tendon grefti ; tibial tünelin açılmasında arka çapraz bağ referanslı kılavuz sistemi ; femoral tünelin açılmasında anteromedial teknik ; greft tespiti için femoral tünelde endobutton CL ve tibial tünelde biobozunur interferans vidası kullanıldı. Cerrahi tedavi endikasyonu konan hastalar ameliyattan 1 gün önce servise yatırılarak gerekli preoperatif hazırlıklar yapıldı. Tüm hastalara ameliyattan 30 dk önce 1. kuşak sefalosporinlerden sefazolin profilaktik olarak verildi. Bu antibiyotiğe postop 48-72 saat devam edildi. Ameliyat genel anestezi altında yapıldı. Anestezi sonrası hastaların instabilite testleri tekrarlandı. (Ön ekmece,Pivot shift, Lachman) Hasta bu esnada supin pozisyonunda ve dizleri 0-140 derece hareket açıklığına izin verecek şekilde masadan aşağı sarkıtıldı (Resim 23). Uyluk proksimaline havalı turnike şişirilmeden sarıldı. Bacak tutucu yerleştirildikten sonra gerekli vakalarda cerrahi bölge traş makinesi ile temizlendi. Ardından esmah bandaj uygulanarak turnike şişirildi. Cerrahi alan %10 luk iyot solüsyonu ile steril edildi ve bölge steril olarak örtüldü. Ardından ameliyata başlandı. Tüm vakalarda greft alınmadan önce tanısal artroskopi yapıp , ÖÇB yırtığı teyit edildi. Hastaların tümünde öncelikle standart artroskopi protokolü uygulandı. Usulüne uygun açılan anteromedial ve anterolateral portallerden girilerek önce suprakondiler poj görüntülendi. Daha sonra sırasıyla lateral ve medial gutter , patellafemoral eklem , medial ve lateral kompartmanlar değerlendirildi. Patolojik plika ve loose-body varlığı , osteokondral defekt araştırması ve menisküslerin değerlendirilmesi yapıldı. Bu sırada saptanan menisküs lezyonlarına menisektomi , loose- body ler ve plikalara eksizyon uygulanarak tedavi edildi. Daha sonra eminensler ve interkondiler çentik ele alındı.

İnterkondiler çentik femurun lateral kondilinin medial duvarı ortaya çıkarılacak şekilde artroskopik koter cihazı ve shaver ile temizlendi (Notchplasty). Aynı zamanda ön çapraz bağın tibial tutunma bölgesi de artroskopik koter cihazı ve shaver ile temizlendi.

Resim -13 Hastanın masadaki pozisyonu



Greftin alınması ve hazırlanması

Tüberositas tibia ve pes anserinus fasyası palpe edildikten sonra tüberositas tibiannın 2 cm medialinin 1 cm üzerinden mediale doğru hafif oblik 4-5 cm insizyon yapıldı (Resim 14).

Resim -14 Cilt insizyonu



Cilt ve cilt altı geçildikten sonra pes anserinus fasyası aşağı doğru longitudinal olarak kemiğe yapışma yerinden kesilip periost üstünden serbestleştirildi. Semitendinosus tendonu fasya altında palpe edilip, künt diseksiyonla fasyadan ayrıştırıldı. Daha sonra tendonun ucuna işaret sütürü konup, işaret parmağı veya diseksiyon makasıyla ekstratendinöz ve fasyal bandlar ile bağlantıları kesildi (Resim 15).

Resim 15 –Semitendinöz ve gracilis tendonlarının diseksiyonu

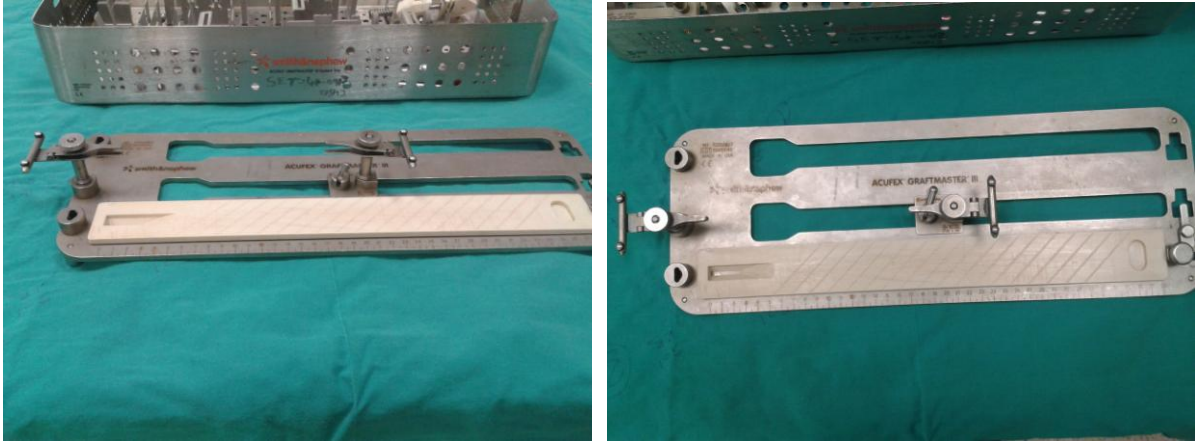


Fasyal bantlar tendonların yapışma yerinin 8-10 cm proksimaline kadar devam edebilirler. Bu bantların ayrıştırılmaması tendonun prematür amputasyonuna ve yetersiz greft uzunluğuna sebep olacağından dolayı , mutlaka çevresindeki yapılardan serbestleştirilmelidir. Daha sonra cerrahcctendonu kendine doğru eliyle hafifçe çekerek tendon ince eğri uç doku makası ile serbestleştirildi. Semitendinosus grefti daha sonra serum fizyolojik ile ıslatılarak, muskülöz kısımları ve uç saklar bistüri yardımıyla temizlendi. Delikli çap ölçer ve cerrahi cetvel kullanılarak alınan greftin ikiye katlanmış haldeki boyu ve kalınlığı ölçüldü (Resim 16). Greft greft hazırlama tahtasına yerleştirildi (Resim 17).

Resim -16 Greft çapını ölçmek için kullandığımız delikli çap ölçer

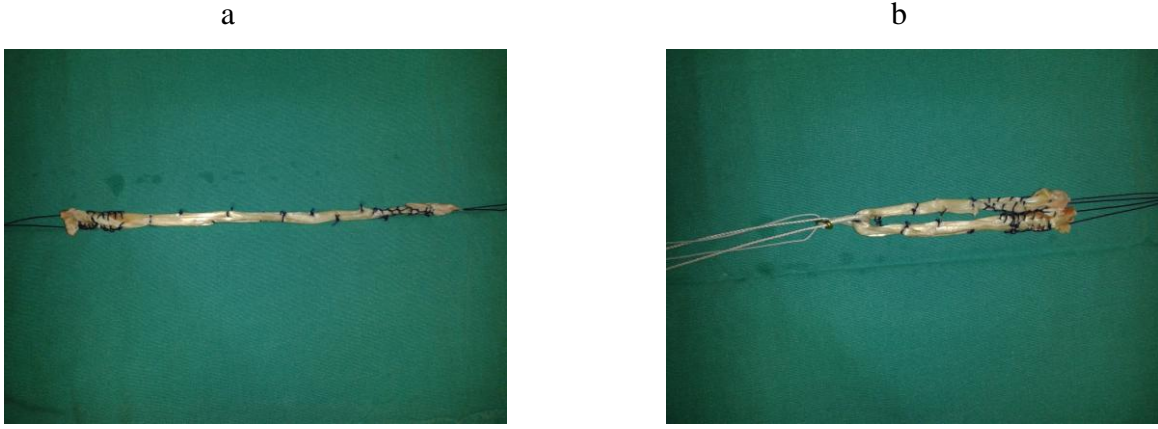


Resim -17 Greft boyunun ölçülmesi ve sutureasyonu için kullandığımız greft tahtası izlenmekte



Greft , greft tahtasına iki ucundan mandallar ile sıkıştırılıp gerildi. Gergin haldeyken iki ucuna krackow tekniği kullanılarak 2-0 prolene suture ile tespit uygulandı (Resim 18 a-b).

Resim 18 a-b : Sütüre edilmiş (a) ve endobuton CL eklenmiş (b) semitendinöz tendon greftimiz izlenmekte

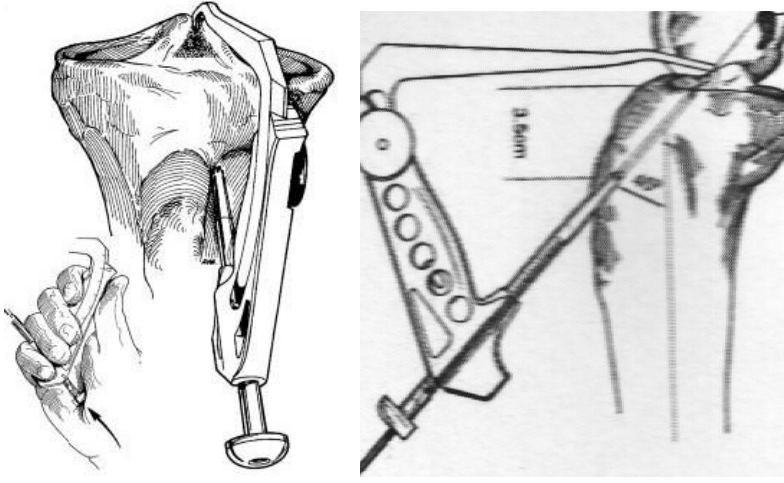


Greft uçları sütüre edilene kadar (yaklaşık 10-15 dk) gergin kalır. Bu gerilme işlemi gereklidir ; çünkü tendon ve ligamentler viskoelastik yapıda dokulardır. Viskoelastik dokular yapılarındaki kollajen ve proteinler nedeniyle siklik yüklenmeler sonucu gevşerler ve elonge olurlar. Bu olaya stres relaksasyonu denir. Stres relaksasyonu tüm greftlerde olabilmekle birlikte semitendinosus ve grasilis otogreftlerinde daha fazla rastlanan bir özelliktir. Buna bağlı olarak eklem siklik yüklenmesiyle greft elonge olur. Greftin eklem içindeki elongasyonunu azaltmak ve yeni stres relaksasyonunu en aza indirmek için greft yerleştirilmeden önce sabit bir kuvvetle gerilmelidir. Germe işlemi ile stres relaksasyonu gerçekleştirilerek stabilite kaybı en aza indirilir. Germe işlemi aşırı olmamalıdır (20 newton üzerinde olmamalı). Aksi halde tendonda miksoid dejenerasyona neden olur.

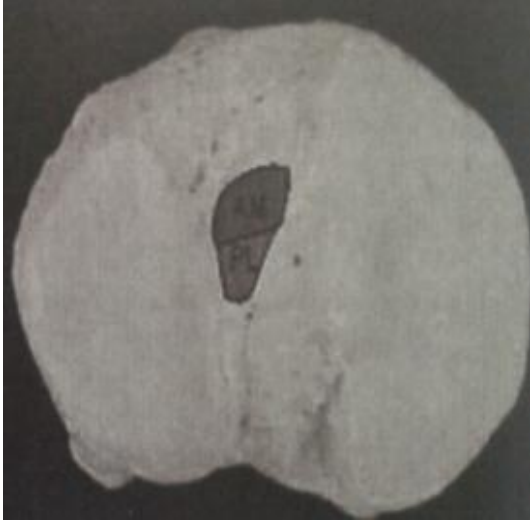
Tibial tünelin hazırlanması

Tibial tünelin başlangıç noktası eklem çizgisinin 4 cm distalinde tibial tüberkülün 1- 1.5 cm mediali , bitiş noktası arka çapraz bağın 5-7 mm önüdür. Biz Morgan tarafından geliştirilen arka çapraz bağ referanslı kılavuz sistemi kullanılmaktadır (13). Kılavuz sistem insizyonun içinde kalacak şekilde yerleştirildikten sonra tibial kılavuz açısı 55 dereceye ayarlandı. Kılavuzun diğer ucu anterolateral artroskopi portalinden içeri sokularak arka çapraz bağın ortalama 5-7 mm önüne ve notch tavanının izdüşümü ile kesişen noktaya yerleştirildi. Bu arada kılavuzun tibia ile frontal düzlemde yaptığı açıya da dikkat edildi (bu açının 15 -20 derece olması sağlandı). Daha sonra kılavuz uygun pozisyonda tutulurken kılavuz teli yollandı (şekil 25).

Şekil 25- Arka çapraz bağ referanslı kılavuz sistemi ve kılavuz tel uygulaması



Şekil - 26 ACL nin tibiada anatomik lokalizasyonu

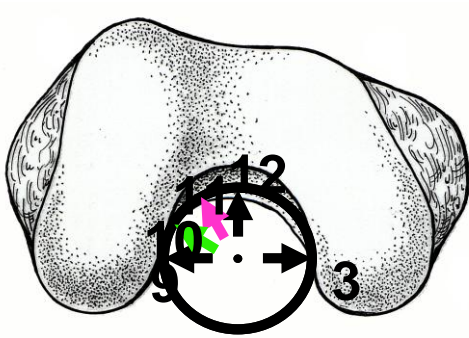


Femoral tünelin hazırlanması

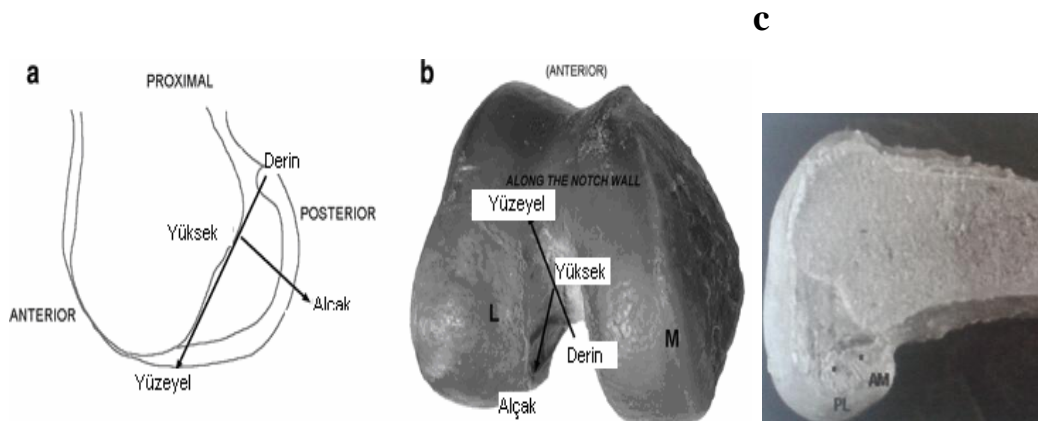
Femoral interkodiler aralıkta koronal planda tünel pozisyonu genellikle saat metoduyla tarif edilmektedir (Şekil 27). Fakat bu sadece transvers planda femoral arka göre yüksek- alçak pozisyonu gösterir. Sagittal planda yüzeysel veya derin olması fonksiyonel sonuçları daha fazla etkiler (89) , (Şekil 28)

Biz femoral tünel lokalizasyonunu ayarlarken lateral duvarda yüksek – alçak pozisyonu yüksekte (saat metoduna göre sağ diz 11:30 ve sol diz için 01.30 pozisyonunda) ve yüzeysel – derin pozisyonu ise çok yüzeysel ya da derin olmayacak şekilde (quadrant metoduna göre grup b ve c) konuşlandırdık.

Şekil -27 Femoral tünelin koronal plandaki lokalizasyonunun saat yöntemi ile tarifi

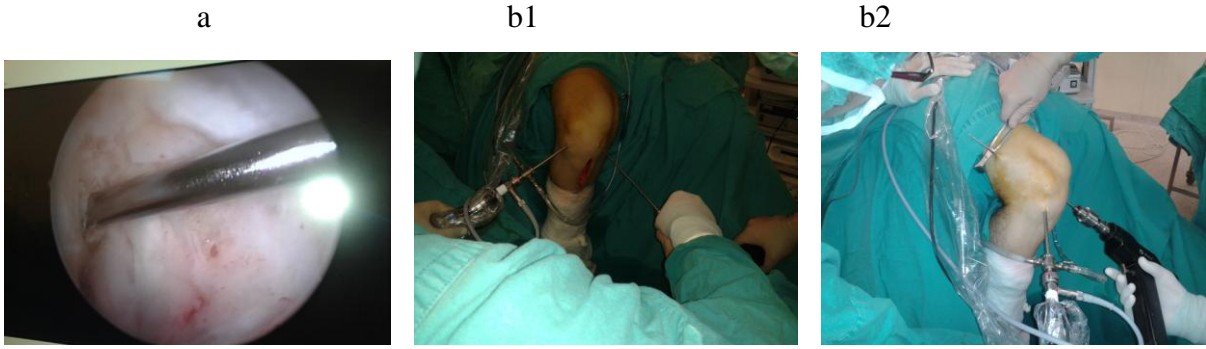


Şekil - 28 Femoral tünelin sagittal plandaki lokalizasyonunun cerrahi tarifi(a) , anatomik tarifi(b) ve anatomik lokalizasyonu(c)



Femoral tünelin hazırlanması ile ilgili 2 yöntem bulunmaktadır. Bunlar anteromedial ve transtibial yöntemlerdir. 2013 yılında Özer ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada bu iki farklı teknik radyolojik ve fonksiyonel olarak karşılaştırılmış ; anteromedial teknik uygulanan hastaların daha iyi fonksiyonel sonuçlara sahip olduğu ve aynı zamanda bu grupta daha az tünel genişlemesi izlendiği belirtilmiştir. Biz de hastalarımızda anteromedial tekniği kullandık. Anteromedial portalden delikli kılavuz tel ile ekleme girildi. Telin ucu femoral nohta yukarıda tariflendiği üzere koronal planda yüksekte ve sagittal planda aşırı yüzeysel ya da derin olmayacak şekilde çekiç yardımı ile girilip motor yardımı ile ilerletilerek uyluk anterolateralinden çıkıldı (Resim 19).

Resim-19 a,b Kılavuz telin femoral nohta lokalizasyonu (a) ve femoral tünelden geçirilmesi (b1,b2)



Tel üzerinden en küçük çaplı dril ile femur tünele ilk drilizasyon uygulandı. Dril femur anterolateral duvardan çıkış hissi alındığında tünelin boyu dril üzerinden okundu. Sonra nohun korteksi femoral tüneldeki planlanan greft boyu kadar ve ölçülen greft çapına ulaşıncaya kadar drillendi.

Greftin yerleştirilmesi

Femoral tünel de hazırlandıktan sonra greftin yerleştirilmesi işlemine geçildi. Greftin 2-3 cm lik kısmının eklem içinde kalması ve geri kalan kısmın da tibia ve femur tünellere paylaşılması planlandı. Femur tünelin geri kalan kısmının ise uygun boyda endobuttun CL ile tamamlanması planlandı.

Delikli klavuz telin deliğinden geçirilen 2 no loop PDS , loop kısmı distalde diğer ucu proksialde olacak şekilde delikli klavuz tel ile proksimale çekildi.(Resim 20)

Resim-20 Loop PDS nin delikli tel yardımı ile femoral tünelden geçirilmesi



Daha sonra bir tutucu yardımı ile distaldeki loop kısmı tibial tünelden dışarı çıkartıldı. Endobutton CL nin üzerinde bulunan halka şeritten greft geçirilerek kenetlendi. Endobutton CL üzerindeki plak deliklerinden geçirilmiş halde hazır bulunan ipler loop PDS nin yardımı ile sırayla tibial tünel , eklem aralığı ve femoral tünelden geçirilerek uyluk anterolateralden çıkartıldı. Bu işlem sırasında endobutton CL plağının tünele paralel olacak şekilde longitudinal ilerletilmesi sağlanarak tünelde sıkışması önlenildi. Arasına greft karşı yönde distale doğru çekilerek plağın femur korteksine oturup oturmadığı kontrol edildi. Bu aşamada dikkat edilmezse endobutton CL ve greft tünelden geçip dışarı çıkacaktır. Femoral kortekse oturma hissi alındıktan sonra tibial tesbite geçildi. Greft serbest ip uçlarından çekilerek maksimum gerginlikte tutulurken diz 15-20 derece fleksiyonda ve tibial platodan posteriora itilir pozisyonda tibial tesbit için kullanılan biobozunur interferans vidası ile sıkı tespit uygulandı. Ardından artroskop ile diz eklemine hareket verilerek greftin gerginliği ve impingementi değerlendirildi. Tespit sonrası tibia tünelden taşan sütürler ile tüberositas tibia bölgesine tespiti güçlendirmek amaçlı sütürasyon uygulandı. Donör bölge de suture edilerek cilt altı cilt kapatıldı. Ekstremiteye jones bandajı uygulandıktan sonra turnike indirildi.

Hastanın rehabilitasyonu

Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonları sonrası tarif edilmiş birçok rehabilitasyon programı vardır. Günümüzde cerrahi tekniğinve tespit materyallerinin gelişmesi agresif protokollere olan ilgiyi arttırmıştır. Biz kliniğimizde Shelbourne' ün rehabilitasyon protokolünü modifiye ederek bir rehabilitasyon programı uyguladık. Hastalara preop dönemde rehabilitasyona başladık ve diz eklem hareket açıklığının ve kas gücünün tam olmasını amaçladık.

Postop 1. gün quadriseps kas gücü ve tam ekstansiyon elde etmek amacı ile kapalı zincir egzersizlerine başlandı. Postop 2 . gün jones bandajı çıkartılarak elastik bandaj uygulamasına geçildi ve tedrici olarak artırılan kontrollü fleksiyon hareketleri başlanarak 3 hafta sonunda 90 derece fleksiyonu amaçlandı. Aşırı zorlamalardan kaçınıldı. İlk 3 haftalık dönemde tam yükten kaçınılırken sonraki 3 hafta boyunca kısmi yük verdirildi ve postop 6 haftanın sonunda tam eklem hareket açıklığı amaçlandı. 6 haftanın sonunda hastaya tam yük mobilizasyon başlandı. 4-6 ayda spora dönüş ve 6-8 ayda kontakt spora dönüş sağlanması amaçlandı. Hastalarımızın hiçbirinde breys kullanmadık.

10-BULGULAR

Hastalarda ortalama takip süresi 23.9 (12-96 ay) aydı. Hastalardan 39 (%65) tanesinde futbol oynarken , 7 (%11.6) tanesi basketbol oynarken , 4 (%6.6) tanesi yüksekte düşme sonucu , 6(% 10) tanesi koşarken ve 4 (%6.6) tanesi trafik kazası sonucu meydana geldiği belirlendi. Hastaların başvuru şikayetleri dizde ağrı , boşalma hissi ve takılma idi. Hastaların 54 (% 90) ünde ağrı , 46 (%76.6) sında boşalma hissi ve 1 (%1.6) inde takılma şikayeti mevcuttu. Postop son kontrollerinde hastalardan 26 (%43) sında ağrı , 14 (%23.3) ünde boşalma hissi mevcuttu.

Hastaların hiçbirinde ekstansiyon kısıtlılığı saptanmadı. Preop lysholm skor ortalaması 60.1 (41-78) postop son kontrolde lysholm skor ortalaması 92.3 (64-100) bulundu.

Preop muayenelerinde ön çekmece testi 41 (%8.3) inde +3 , 11 (% 18.3) inde +2 , 8 (%13.3) inde +1 olarak değerlendirildi. Lachman testi 36 (%60) sında +3 , 15 (%25) inde +2 , 9 (%9) unda +1 olarak değerlendirildi. Pivotshift testi ise 52 (% 86.6) sinde pozitif ve 8 (%13.3) inde negatif değerlendirildi.

Postop fizik muayenede ise ön çekmece 52 (% 86.7) hastada negatif ve 8 (%13.3) hastada +1 olarak değerlendirildi. Lachman testi 48 (%80) hastada negatif ve 12 (%20) hastada +1 di. Pivotshift testi 56 (%93.3) sında negatif ve 4 (%6.7) ünde pozitifdi.

Ağrı tarifleyen 26 hastadan 14 (%54) ü ağrıyı ağır egzersizler sırasında bazen hafif olarak tariflemiş olup 11 tanesi ağır egzersizlerden sonra belirginleşen ve 1 tanesi ise sürekli ağrı olarak tariflemekteydi. Ağrı tarifleyen hastalarda ortalama takip süresi 16.6 ay olup tüm hastaların takibinde ortalama süre 23.9 aydı. Hafif ağrı tarifleyen hastalar dışındaki 12 hastada bu ortalama 13.1 e düşmektedir.

Preop dönemde boşalma tarifleyen 46 hastadan 14 ünde devam eden boşalma hissi önceden günlük aktiviteler sırasında sık sık meydana gelirken postop dönemde 10 tanesinde ağır egzersizler sırasında ara ara meydana gelmeye başlamıştır. 4 tanesinde ise günlük aktiviteler sırasında ara ara olmaya başlamıştır. Bu 4 hastadan 2 sinde femoral tünelin Horner Quadrant metoduna göre 'a' bölgesinde olup 2 sinde ise tibial tünel anteroposterior grafide 'c' bölgesinde olduğu izlenmiştir.

Hastalardan 8 (%13.3) tanesinde medial menüsküs , 2 (%3.3) tanesinde lateral menüsküs ve 2 (%3.3) tanesinde hem lateral hem medial menüsküste yırtık mevcuttu. Menüsküs yırtığı olan hastalarda Lysholm skor ortalaması 87.7 olup genel ortalamanın altında izlendi. Lysholm skoru menüsküs yırtığı olmayan 48 hastanın 32 sinde mükemmel ,12 sinde iyi ve 4 ünde orta olarak değerlendirildi. Menüsküs yırtığı olan 12 hastanın 4 ü mükemmel , 6 si iyi ve 2 si kötü olarak değerlendirilmiş olup kötü sonuçlar lateral ve medial menüsküsün birlikte olduğu olgulara aittir.

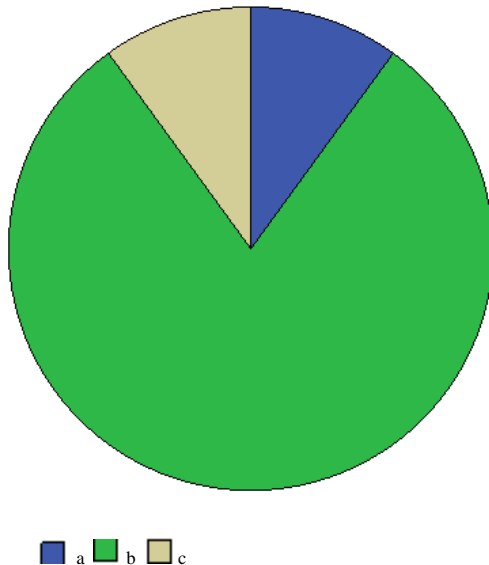
Menüsküs yırtığı olmayan 48 hastanın 2 (% 4.1) sinde pivotshift pozitif olup menüsküs yırtığı olan 12 hastanın 2 (%16.6) sinde pozitif bulunmuştur. Bu yırtıkların ise ikisi de medial menüsküs yırtığı olması dikkat çekmektedir. Bu medial menüsküs yırtığının diz stabilite etkisini destekler nitelikte bir bulgudur.

Hastalarımızda sagittal planda (yan grafide) femoral ve tibial tünel lokalizasyon dağılımı ile koronal planda (ön arka grafide) tibial tünel lokalizasyon dağılımı Tablo 3 a,b c ve Grafik 3 a,b,c ' de gösterilmiştir.

Tablo-3 a Femur tünel lokalizasyonunun sagittal planda gruplara göre dağılımı

femuryan					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	A	6	10,0	10,0	10,0
	B	48	80,0	80,0	90,0
	C	6	10,0	10,0	100,0
	Total	60	100,0	100,0	

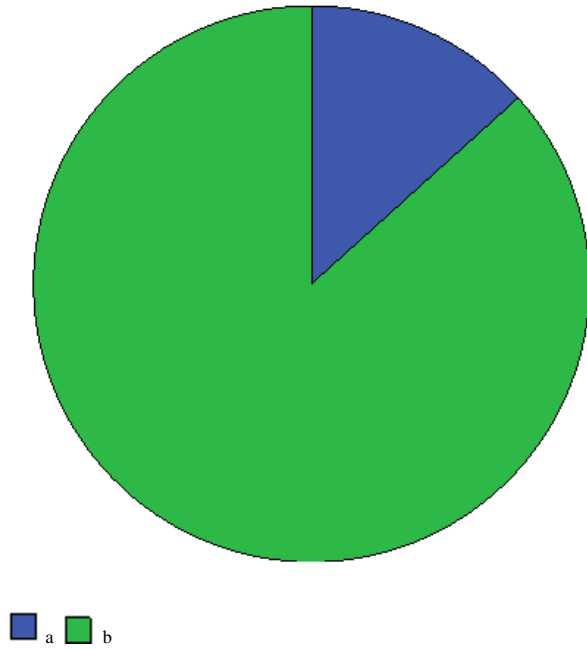
Grafik-3 a Femur tünel lokalizasyonunun sagittal planda gruplara göre dağılımı



Tablo-3 b Tibial tnel lokalizasyonunun sagittal planda gruplara göre dağılımları

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	A	8	13,3	13,3	13,3
	B	52	86,7	86,7	100,0
	Total	60	100,0	100,0	

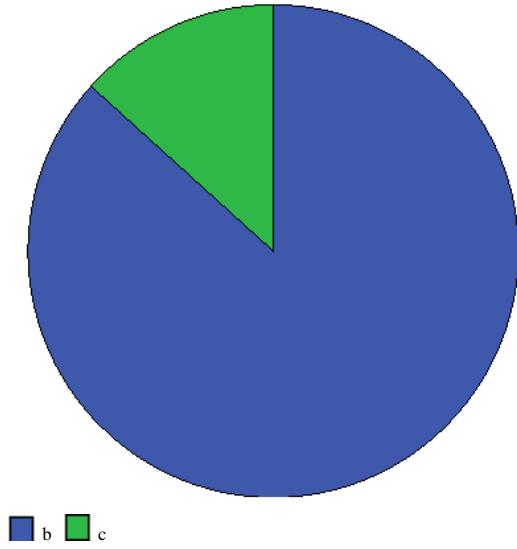
Grafik-3b Tibial tnel lokalizasyonunun sagittal planda gruplara göre dağılımları



Tablo-3c Tibial tnel lokalizasyonunun koronal planda gruplara göre dağılımları

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	B	52	86,7	86,7	86,7
	C	8	13,3	13,3	100,0
	Total	60	100,0	100,0	

Grafik-3c Tibial tünel lokalizasyonunun koronal planda gruplara göre dağılımı



Diz yan grafisinde (sagittal planda) femoral tünelin harner quadrant metoduna göre 'a' bölgesinde açılan 6 hastanın 2 sinde lachman +1 ; ön çekmece +1 ; pivot shift +1 bulunmuştur. 'b' bölgesinden açılan 48 hastadan 6 sında lachman +1 ; bu 6 hastanın 2 sinde ön çekmece de +1 ; pivot shift hepsinde negatif bulunmuştur. 'c' bölgesinden açılan 6 hastadan 4 ünde lachman ve ön çekmece +1 ; bu 4 hastadan 2 sinde pivot shift testi de +1 bulunmuştur. Ayrıca göz önünde bulundurulması gereken bir nokta ; a ve c grubu hastalarda diz stabilitesinde etkili olduğu bilinen medial menüsküs yırtığı oranı % 33.3' ken b grubunda bu oran % 12.5 olup gruplar bu parametre açısından homojen değildir. 'a' bölgesinden açılan 6 hastanın 4 ünde , b den açılan 48 hastanın 10 unda 5 ila 30 derece arasında değişen açılarda fleksiyon kısıtlılığı kalmış olup c den açılan 6 hastanın hiçbirinde fleksiyon kısıtlılığı gelişmemiştir. Lysholm skoru ise 'a' bölgesinden açılan 6 hastanın 4 ünde mükemmel , 2 sinde iyi ; b den açılan 48 hastadan 28 i mükemmel , 16 sı iyi , 2 si orta ve 2 si kötü ; c den açılan 6 hastanın 4 ü iyi 2 si orta olarak değerlendirildi .

Diz yan grafisinde (sagittal planda) tibia tünelin harner quadrant metoduna göre 'a' bölgesinden açılan 8 hastanın ikisinde 20-30 derece açılar arasında , b den açılan 52 hastanın 12 sinde 5-20 derece açılar arasında değişik derecelerde fleksiyon kısıtlılığı izlenmiştir. Yine a bölgesinden açılan 8 hastanın 2 sinde lachman ve ön çekmece +1 bulunmuş olup ; b den açılan 52 hastanın 10 unda lachman +1 ; bu 10 hastadan 6 sında ön çekmece ve 4 ünde de pivoth shift +1 bulunmuştur.

Lysholm skoru ise a dan açılan 8 hastanın 6 sı mükemmel , 2 si iyi ; b den açılan 52 hastadan 30 u mükemmel , 16 sı iyi , 4 ü orta ve 2 si kötü olarak değerlendirilmiştir.

Diz ön arka grafisinde (koronal planda) tibia tünelin b bölgesinden açıldığı 52 hastanın 10 unda lachman +1 ; bu 10 hastanın 6 sında ön çekmece +1 ve 2 tanesinde de pivotshift +1 bulunmuştur. C bölgesinden açılan 8 hastanın ise 2 sinde lachman ve ön çekmece +1 olup pivot shift hepsinde negatiftir. Lysholm skoru ise b den açılan 52 hastadan 32 si mükemmel , 16 sı iyi , 4 ü orta ; c den açılan 8 hastanın 4 ü mükemmel , 2 si iyi ve 2 si kötü olarak değerlendirilmiştir. c grubunda %50 menüsküs yırtığı eşlik etmekte olup menüsküs yırtığı olanların skor ortalaması 82 (iyi) , olmayanların ortalaması 95 (mükemmel) dir.

Operasyon zamanı ile son kontrole gelme süreleri arasındaki zaman aralığının fleksiyon kısıtlılığı ile ilişkisi şu şekilde bulunmuştur. 1-2 yıl arası olan 12 hastanın 2 sinde kısıtlılık yok , 8 inde 10 derece altında , 2 sinde 10-20 derece arası fleksiyon kısıtlılığı olduğu ; 2-3 yıl arası olan 34 hastanın 32 sinde kısıtlılık yok , 2 sinde 20-30 derece arası kısıtlılık olduğu ; 3-4 yıl arası olan 4 hastanın 2 sinde kısıtlılık olmadığı , 2 sinde ise 10 derece altı kısıtlılık olduğu ; 4 yıl üzeri 6 hastanın ise hiçbirinde fleksiyon kısıtlılığı olmadığı izlendi. Aynı zamanda tüm hastaların ortalama takip süresi 23.9 iken fleksiyon kısıtlılığı olan hastaların 14.1 ay olarak bulunmuştur.

Hastalarımızın hiçbirinde enfeksiyon gelişmedi. Hastalarımızın hiçbirinde DVT , kompartman sendromu ve artrofibrozis gelişmedi. Bir hastamızın ameliyat sonrası kontrollerinde postop düşme ve sonrasında dizinden ses gelme öyküsü olması, dizinde yeniden başlayan kayma şikayetleri , fizik muayenede instabilite testlerinin pozitif olması ve MR'da rüptür ile uyumlu görüntü elde edilmesi üzerine hastaya rerüptür ön tanısı ile cerrahi önerildi ; cerrahi kabul etmeyen hasta rehabilitasyon programına yönlendirildi.

11-TARTIŞMA

Toplumun spora olan ilgisinin ve sağlıklı yaşam için sporun öneminin artmasıyla birlikte her yıl daha fazla sayıda insan amatör ve profesyonel düzeyde çeşitli sporlarla ilgilenmektedir. Spora olan ilginin bu denli artışı ön çapraz bağ yaralanmalarında da artışı beraberinde getirmiştir.

Genel popülasyonda görülme sıklığı yaklaşık 3000'de birdir (10,13). Ön çapraz bağ yaralanması dizde en sık görülen bağ yaralanmasıdır (13).

Spor yaralanmalarının neden olduğu ÖÇB yaralanmalarının oranı Howell ve arkadaşlarının çalışmasında %93 (111) , Ortak ve arkadaşlarının çalışmasında %60 (112) , Debre ve arkadaşlarının çalışmasında %91 (113) , Göğüş ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada %95 (114) olarak bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda bu oran %76.6 dır (60 hastadan 46 sı futbol ve basketbol sırasında).

ÖÇB lezyonlu hastalarda en sık karşılaşılan şikayetler ağrı ve dizde boşalma hissidir. Bunların dışında dizde kilitlenme ve özellikle akut dönemde şişlik diğer önemli şikayetlerdir. Ağrı ve boşalma hissi Hawkins ve arkadaşlarının çalışmasında %66 , Noyes ve arkadaşlarının çalışmasında %41 olarak bildirilmiştir (120). Bizim çalışmamızdaki hastaların 54 (% 90) ünde ağrı ,46 (%76.6) sında boşalma hissi ve 1 (%1.6) inde takılma şikayeti mevcuttu. Ön çapraz bağ lezyonu olan hastalarda fizik muayene ve görüntüleme yöntemlerinin amacı dizin anterolateral instabilitesini göstermektir. Literatürde ön çapraz bağ lezyonu şüphesi bulunan ve aktif sporla uğraşan hastalarda fizik muayene sonuçlarına bakılmaksızın artroskopi yapılarak tedaviye yön verilmesini öneren çalışmalar vardır. Böylece MR ile tanısında güçlük çekilebilecek parsiyel yırtıkların daha rahat tanınabileceği bildirilmiştir (90). Biz bütün hastalara MR çektirdik , fizik muayene ve mr bulgularına göre ön çapraz bağ yırtığı düşündüğümüz hastalara öncelikle tanısız amaçlı artroskopi yaptık ve çoğuna aynı seansta bağ tamiri uyguladık. Hastalarımızın tümünde mr bulgusu yırtık ile uyumluydu ve sadece 8 hastada pivotshift testi negatif değerlendirilmişti.

ÖÇB yaralanmasına neden olan travmayla veya ÖÇB lezyonunun neden olduğu instabilite sonucu menisküslerde ve eklem kıkırdağında da lezyonlar gelişebilir. Akut travma sırasında en çok lateral menisküs yaralanırken instabilite ataklarına bağlı medial menisküste lezyon oluşmaktadır. Medial menisküsün diz stabilitesinde oynadığı role bağlı olarak, hasarlandığı olgularda eklem instabilitesinin arttığı gösterilmiştir (91). Chadwick ve arkadaşlarının çalışmasında ÖÇB rekonstruksiyonu uygulanan 139 hastalık seride 35 hastanın dizinde medial 32 hastanın dizinde ise lateral menisküs lezyonu saptanmıştır (92). Erikson ve arkadaşlarının 16 hastalık serisinde 9 hastaya parsiyel menisektomi uygulandığı belirtilmiştir (93). Bizim çalışmamızda hastalardan 8 (%13.3) tanesinde izole medial menisküs , 2 (%3.3) tanesinde izole lateral menisküs ve 2 (%3.3) tanesinde hem lateral hem medial menisküste yırtık mevcuttu. Hastaların tümüne parsiyel menisektomi uyguladık. Menisküs yırtığı olmayan 48 hastamızın 2 sinde pivotshift pozitif olup menisküs yırtığı olan 12 hastamızın 2 sinde pozitif bulunmuştur. Bu yırtıkların ise ikisinde medial menisküs yırtığı olması medial menisküsün stabilize sağlama etkisini desteklemektedir. Fakat menisküs yırtığı olan hastalarımızda olmayanlara göre instabilite açısından istatistiksel olarak anlamlı fark izlenmemiştir (p >005). Lysholm skoru ve atrofi açısından ise anlamlı fark izlenmiş olup menisküs yırtığı olan hastalarda skor daha düşük ve fleksiyon kısıtlılığı daha sık izlenmiştir (p < 005).

ÖÇB lezyonlu hastalarda travma esnasında kıkırdak hasarı gelişme insidansı literatürde %21-31 arasında gösterilmiştir (94). Kronik ÖÇB lezyonlarında tekrarlayan instabilite ataklarına bağlı olarak kıkırdak hasarı oluşma oranının artarak %54' e ulaşabildiği söylenmektedir (95). Bizim çalışmamızdaki hastalarda kıkırdak hasarı saptanmamıştır.

Günümüzde her ne kadar cerrahi tedavi yöntemleri ön plana çıkmaktaysa da seçilmiş vakalarda konservatif tedavinin de başarılı olduğunu gösteren çalışmalar vardır (96,97). Konservatif tedavide amaç rehabilitasyon programları ile ön çapraz bağ dışındaki diz stabilizatörlerini güçlendirerek instabilite oluşumunu ve artroz gelişimini önlemektir. Özellikle kronolojik yaştan çok fiziksel yaşın ileri olduğu hastalarda , sedanter bir hayat sürebilme şansı bulunan hastalarda, kısmi ÖÇB lezyonu bulunan hastalarda konservatif tedavi yapılabileceği bildirilmektedir (96,97).

Konservatif tedavi gören hastaların yaralanma öncesi fiziksel aktivitelerine dönebilseler bile spor aktiviteleri sırasında instabilite atakları geçirebildikleri bildirilmiştir. Noyes ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada konservatif tedavi gören ÖBÇ lezyonlu hastaların %82'sinin spora dönebildiği beş yıllık takip sonunda ortaya konmuştur (98). Literatürde konservatif tedavi sonrasında ağrı , şişlik , dizde boşalma ve zorlu sportif aktivitelere katılma konularında başarı oranları cerrahi tedaviden düşük bulunmuştur. Clancy cerrahi olarak tedavi ettiği 70 hasta ile konservatif olarak tedavi ettiği 22 hastanın sonuçlarını karşılaştırmış ortalama bir yıllık takip sonunda konservatif tedavi ettiği grupta %50 yetmezlik saptarken cerrahi tedavi uyguladığı grupta 2 hasta dışındaki tüm hastalarda iyi veya mükemmel sonuç aldığını yayınlamıştır (99).

Ön çapraz bağ lezyonlarının cerrahi endikasyonları için kesin bir sınır yoktur. Doğru hasta seçimi tedavinin sonucunu belirleyen en önemli faktörlerden biridir. Genç , zorlayıcı spor ya da mesleklerle uğraşan ve çoklu bağ yaralanması olan hastalarda mutlaka cerrahi tedavi uygulanması önerilmektedir (100). Biz de ön çapraz bağ yırtığı tanısı koyduğumuz hastalarda cerrahi tedavinin seçilmesinde hastaların genç ve/veya günlük fiziksel aktiviteleri yüksek kişiler olmasını göz önüne aldık.

Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu için daha önceleri 40 yaş bir sınır olarak kabul edilmekteydi (101). Ancak 40 yaş üstü hastalarda yapılan rekonstrüksiyonun uzun dönem sonuçlarının ortaya çıkmasıyla yaş artık cerrahi tedavi için bir kriter olarak kabul edilmekten çıkmıştır (101,47). Cerrahi tedaviye karar vermede önemli olan kişinin aktivite düzeyidir. 40 yaş üstü insanlar da günümüzde aktif olarak spor yapmakta, hatta profesyonel düzeyde dahi sportif faaliyetlerde bulunabilmektedirler. Ön çapraz bağ yetmezliği olan 40 yaşın üstündeki hastalarda yapılan rekonstrüksiyonun fonksiyonel sonuçları , ameliyat öncesi ve sonrası dönemde karşılaşılan komplikasyonlar genç hastalardan farksızdır. Orta yaş grubunda cerrahi tedavi instabilite ataklarını ortadan kaldırdığı gibi uzun dönemdeki dejeneratif değişiklikleri önlemektedir (101). Bizim çalışmamızda ise 40 yaş üstü hasta bulunmamaktaydı; fakat tüm yaş gruplarında Lysholm skoru, atrofi, fleksiyon kısıtlılığı veya instabilite testleri (ön çekmece, lachman, pivotshift) açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamadı (p >005). Cerrahi tedavi için yaşın alt sınırı ise önceleri epifizlerin kapanma yaşı olarak kabul edilmekteyken, günümüzde bu kriter de yavaş yavaş değişmektedir.

Çünkü özellikle sosyokültürel açıdan ileri düzeydeki ülkelerde okul sporları çocuk ve adolesanların yaşamında önemli bir yer tutmakta , ruhsal ve bedensel gelişimleri için temel eğitimlerden biri haline almaktadır.Böylece rekonstrüksiyon sosyal açıdan gerekli durumlarda epifizler kapanmadan da uygulanmaktadır (47,102). Bizim çalışma grubumuzda da 18 yaş altında 2 hasta (2 hasta da 17 yaşındaydı) çalışmamıza dahil oldu ancak bu hastaların ikisinin de epifizleri operasyondan önce kapanmıştı. Bizim serimizdeki hastaların ortalama yaşı 25.9 (17-38) olarak saptandı.

Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonunda ön çapraz bağın yerini tutacak , aynı izometride ve biyomekaniğe sahip uygun greft bulma konusundaki çalışmalar devam etmektedir. Sentetik greftler donör saha morbiditesi olmaması , sağlam yapıda olması gibi avantajlarının yanında bildirilen kötü sonuçları nedeniyle günümüzde hemen hemen hiç kullanılmamaktadır (103). Bunların yerine eklem içindeki uyumları ve greft ligamentizasyonundaki başarılı sonuçları nedeniyle biyolojik greftler rutin olarak kullanılmaya başlanmıştır. Biyolojik greftlerden allogreftler donör sahası oluşturmama , ameliyat süresini kısaltma gibi avantajlarının yanında biyomekanik açıdan otogreftlerden daha güçsüz olması ve immujonik olması gibi dezavantajlara da sahiptir. Diğer biyolojik greft olan otogreftler patellar tendon , hamstring tendonları ve kuadriseps tendonudur (104). Kemik bloklü patellar tendon kullanımı uzun yıllar ön çapraz bağ rekonstrüksiyonunda altın standart olarak kabul edilmesine rağmen birçok olumsuzluğu vardır. Bunların başında kuadriseps kas gücü zafiyeti , tam ekstansiyon kaybı , postoperatif dönemde daha fazla hareket kısıtlılığı gelir (105). Ayrıca, patellar tendon greftiyle yapılan rekonstrüksiyonlardan sonra yapılan “second look” artroskopide %57 hastada daha önceden var olmayan kondropatinin geliştiği saptanmıştır (106). Hastaların yaklaşık %45’inde uzun dönemde diz önü ağrısıyla karşılaşmaktadır (105). Hamstring tendonlarının donör saha morbiditesi patellar tendona göre çok daha düşüktür (107). Kesit alanı patellar tendondan daha geniş olduğundan vaskülarizasyonu da daha kolay olmaktadır (108). Hamstring tendonları biyomekanik açıdan da patellar tendona göre daha üstündür. Patellar tendon greftinin primer tercih eden cerrahların en önemli dayanağı , patellar tendonun kemik bloğundan dolayı primer stabilitesinin, kemikten kemiğe iyileşme olmasından dolayıda uzun dönem stabilite sonuçlarının daha iyi olduğu görüşüydü. Ancak Hamstring tendonlarıyla yapılan rekonstrüksiyonun uzun dönem sonuçlarının ortaya çıkmasıyla birlikte hem primer hem uzun dönem stabilitesi bakımından iki greft arasında belirgin fark olmadığı da anlaşılmıştır (29).

Eriksson ve arkadaşları 16 serilik çalışmalarında patellar tendon kullanılarak yapılan rekonstrüksiyonlar sonrasında donör saha morbiditesi kaldığını belirtmişler ve hamstring tendon kullanılmasını önermişlerdir (109). Bizde çalışmamızda ekstansör mekanizmayı koruması , kesit alanının patellar tendon greftinden daha fazla olması , biyomekanik olarak patellar tendona üstünlüğü ve en son yapılan karşılaştırma çalışmalarında patellar tendon greftinden stabilite açısından bir farkının olmaması sebebiyle , hamstring tendon greftlerini tercih ettik.

Otojen hamstring greftlerinin femoral ve tibial tünel içindeki fiksasyonu ön çapraz bağ rekonstrüksiyonunun başarısını belirleyen önemli bir faktördür. Günümüzde agresif rehabilitasyon programları uygulanıyor olması greft tespitinin önemini daha da arttırmıştır. Kullanılacak tespit materyalinin bu agresif rehabilitasyon programlarına dayanacak yeterlilikte olması gerekmektedir. Biz hastalarımızda femoral tünel tespiti için günümüzde sık kullanılan endobutton CL ve tibial tünel tespiti için yine sık kullanılan biobozunur interferans vidası kullandık. Erken ve geç dönem son kontrollerimizde femoral veya tibial tespitle ilgili herhangi bir sorunla karşılaşmadık.

Greftin tespitinde dikkat edilmesi gereken diğer nokta greftin uygun tonüste ve uygun konumda sabitlenmesidir. Doğru adapte edilen greftin gevşeme olasılığının azaldığı , ömrünün uzadığı , stabilitesinin daha fazla olduğu gösterilmiştir (78). Kemik bloklü patellar tendon greftinin düşük tonusta , hamstring tendon greftinin yüksek tonusta sabitlenmesi önerilmektedir , çünkü hamstring tendon greftinin tonusu rekonstrüksiyon sonrası siklik yüklenmeler sonucu azalarak fizyolojik değerlere düşmektedir. Biz de hastalarımızda grefti yüksek tonusta ve diz ekstansiyondayken tespit ettik.

Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonunda tibial ve femoral tünel yerleşimini belirlemek zor ve önemli bir noktadır. Literatürdeki değişik çalışmalar fonksiyonda femoral tünel yerleşiminin daha önemli olduğunu vurgulamışlardır ; fakat son yıllarda tibial tünel lokalizasyonuna daha önem verilmeye başlanmıştır. Üzümcügil ve ark. 2009 yılında yaptıkları bir çalışmada femoral ve tibia tünellerin lokalizasyonu ile fonksiyon arasındaki ilişkiyi araştırmış ve sadece sagittal plandaki tibial tünel yerleşiminin diğerlerinden bağımsız olarak diz işlevleri üzerinde anlamlı etkisi olduğunu belirtmişler. Başarılı bir ÖÇB onarımı için Harner Quadrant metoduna göre özellikle tibiyal tünelin sagittal planda ön ikinci bölüme (%25-50=b=2) yerleşiminin etkili olduğu ve onarım sonrası diz fonksiyon skorunu artırdığı sonucuna vardıklarını bildirmişlerdir (46).

Bizim çalışmamız sonucunda ise tibia tünel sagittal planda ön arka istikamette Harner Quadrant a ve b den açılan hastalar arasında lysholm skoru açısından istatistiksel olarak anlamlı fark olmamakla birlikte a grubunda b ye göre fleksiyon kısıtlılığı gelişme oranı istatistiksel olarak anlamlı oranda fazla çıkmıştır ($p < 005$).

Hastalarımızda tibia tünelin koronal planda açılan b ve c lokalizasyonları arasında ise instabilite, fleksiyon kısıtlılığı ve atrofi açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p > 005$). Lysholm skoru ise b de c den daha iyi bulunmuştur; fakat burada önemli nokta c grubu hastaların % 50 sinde menüsküs yırtığı saptanmış olmasıdır. Bu da düşük skorun meniskal yırtığa bağlı olduğunu düşündürmüş olup meniskal yırtığı olmayan c grubu hastalarla b grubu hastalar karşılaştırıldığında skor açısından fark olmadığı görülmüştür. Yani transvers plandaki b ve c tibial tünel pozisyonu arasında Lysholm skoru açısından anlamlı fark yoktur ($p > 005$).

Diğer taraftan femur tünelin sagittal planda instabilite testlerinin değerlendirilmesinde a , b , c grupları arasında anlamlı fark vardı. ‘b’ bölgesinden açılan hastalarda stabilitenin en fazla olduğunu bulduk. a ve c bölgelerinde ise sonuçlar arasında istatistiksel açıdan fark yoktu ve b ye göre instabilitesi daha fazla olarak değerlendirildi ; fakat a ve c grubu hastalarda diz stabilitesinde etkili olduğu bilinen medial menüsküs yırtığı oranı % 33.3 iken b grubunda bu oran % 12.5 olup gruplar bu parametre açısından homojen değildi. Menüsküs yırtığı olan hastalar çıkartılınca b ve c grubunda hasta sayısı az olması nedeni ile sağlıklı istatistiksel karşılaştırma yapılamamaktadır. Bu nedenle b grubu hastalarda diz stabilitesi iyi olmakla birlikte b grubunun a ve c ile ve bunlarında kendi aralarında karşılaştırılabilmesi için daha fazla sayıda hastaya ve ek problemlerin eşlik etmediği homojen hasta grubuna ihtiyaç vardır.

Fleksiyon kısıtlılığı açısından da femur tünelin sagittal plandaki ön arka istikamette farklı lokalizasyonları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardı. Fleksiyon kısıtlılığı a bölgesinde en sık , c bölgesinde en az olarak değerlendirildi. Atrofi ve lysholm skoru açısından ise anlamlı fark izlenmedi ($p > 005$).

Topliss ve Webb greft yetmezliğine neden olan teknik hatanın tünel yanlış yerleştirilmesinden kaynaklandığını bildirdiler ve bunlardan da en kritik olanın çok öne yerleştirilmiş femoral tüneller olduğunu belirttiler (110). Goble ve arkadaşları , tibiada anteriora laksiteyi önlemek için tibia tünelin orijinal konumuna göre daha öne yerleştirilmesi gerektiğini belirtmişlerdir (111).

Howell ve Clark , diğer taraftan , tibial tünelin posterior lokalizasyonu femoral impengementi önlemek için daha önemli olduğunu iddia etmiştir (112). Jepsen ark en yaygın hatanın ön çapraz bağın anatomik yerleştirilmesi için femoral tünelin anteriora açıldığını bildirdi (113). Markolf ve ark femoral tünelin AP de 11 pozisyonunda konumlandırmanın 10:00 pozisyonunda konumlandırmaya göre laksite açısından daha kritik olduğunu belirtmiştir (114). Bizim de bütün vakalarımızda 1 ve 11 pozisyonunda tünel uygulaması mevcuttu. Tünelin 3 ve 9 pozisyonuna yanaşmasıyla dizde rotator stabilite artar fakat ön arka stabilite azalır. Muneta ve ark femoral tünel anteriora doğru açılan olgularda kronik sinovit gelişmek için bir eğilim olduğuna işaret etti ve bu dizler aynı zamanda daha fazla ön arka laksite gösterdiğini belirtti (115). Amis ve ark greft imengementini önlemek için tibial tünelin yeterince posteriorda olması gerektiğini belirtmiştir (116). Yamamoto ve ark. Herhangi femoral yerleşimle tamamen isometrik greft sağlamanın mümkün olmadığını belirtmişler (117). Buna karşın Musahl ve ark. femoral tünelin Blumensaat hattına yerelleştirmesi ile en izometrik sonuçların elde edildiğini belirtmişler (118). Musahl ve ark. femoral tünelin ön çapraz bağın orijinal anatomik insersiyosundan daha öne açılanlarda grefti dengelemek için daha fazla güç gerektiğini belirtmişlerdir (118).

İdeal tibial tünel yerleşimi ; greftin interkondiler notch'da sıkışmasını engelleyecek , tünelin intraartiküler çıkış noktasının grefti yırtılmaya zorlamayacak yeterli uzunlukta ve açıda açılmasıdır. Tibial tünelin ideal yerleşimini bulmak için birçok formül ortaya atılmış ancak bunlardan en çok Jackson ve Gasser tarafından ortaya atılmış olan anatomik noktaların klavuz olarak seçilmesine dayalı sistem kabul görmüştür. Anatomik klavuz noktalar dış menisküs ön boynuzu , medial tibial çıkıntı , arka çapraz bağ ve ön çapraz bağın güdüğüdür. Tibial tünel tibia platolarıyla yaptığı açı 50-60 derece ortalama 55 derece olacak şekilde , arka çapraz bağın anterior kenarının 5-7 mm önünde , ön çapraz bağ güdüğünün insersiyon alanının 1/2 posteriorunda santralize , dış menisküs ön boynuzunun iç kısmıyla devamlılık gösterecek şekilde açılmalıdır (3,119). Tibial tünelin intraartiküler çıkış yerinin orta noktasının sagittal planda interkondiler notch tavanından tibia'ya çekilen tanjansiyel çizginin önünde veya arkasında kalması greftin notch içinde impingementına sebep olarak rekonstrüksiyonun sonuçlarını etkiler (120). Tibial tünelin bu çizginin anteriorunda yerleşimi postop dönemde ekstansiyon kısıtlılığına yol açar. Posteriorunda yerleşmesi ise greftin ekstansiyonda interkondiler notch'da sıkışmasına sebep olur. Her iki durumda da yaklaşık 5 yıl sonunda "graft failure" meydana gelir ve instabilite tekrarlar (4,121,122).

Biz vakalarımızda tibial tünel kılavuzunu 55 dereceye ayarlayarak arka çapraz bağın 7mm önüne ve notch tavanının izdüşümüne, kılavuzun insizyon içinde tibia üzerinde kalan diğer ucunu tuberositas tibianın yaklaşık 1,5-2cm medialine yerleştirdik.

Femoral tünelin yerleşimi greftin özellikle izometrik yerleşimi açısından büyük öneme sahiptir. İdeal izometri de greft yerleşimi için femoral tünel femurun sagittal plandaki anteroposterior çapının ya da Blumensaat çizgisinin %62-70 kadar posteriorunda (Harner Quadrant c) olmalıdır (47,123). Dikkat edilmesi gereken femoral tünelin arka duvar kalınlığının en az 2 mm en fazla 5 mm olacak şekilde ayarlanmasıdır. 2 mm den ince arka duvar kalınlığının greft yerleştirilmesi sırasında arka duvarın kırılma olasılığını arttıracak , 5 mm den fazla duvar kalınlığının ise greftin anteriora yerleştirilmesine neden olarak fleksiyon kısıtlılığı oluşturabileceği bildirilmiştir (124,125). Biz vakalarımızda femoral tüneli anteromedial yaklaşımla gönderilen delikli klavuz tel üzerinden 'over the top' bölgesinin posterioruna yeterli kemik stok bırakacak şekilde açmaya özen gösterdik. Hiçbir hastamızda greft yerleştirilmesi sırasında arka duvarda penetrasyona rastlamadık.

İnterkondiler notch darlığı ön çapraz bağ yaralanması için predispozisyon oluşturduğu gibi rekonstrüksiyon sırasında ideal femoral tünel yerleşiminin bulunmasını da engellemektedir (119,126). Yapılan çalışmalarda interkondiler notch boyutları normal olsa dahi 9.5 mm ve 9.5 mm'nin üzerinde çapı olan greftlerin tam ekstansiyonda lateral femoral kondil tarafından sıkıştırıldığını göstermiştir (119,126,127). Bu durum notchplasty işleminin daha yaygın olarak uygulanmaya başlamasına neden olmuştur.

Notchplasty yapılan vakalarda ön çapraz bağ'ın kesit yüzey alanı da relatif olarak yapılmayan vakalara göre daha geniş olmaktadır (126). Yani interkondiler notch'la greft arasında karşılıklı etkileşim vardır. Bu etkileşim greftin yapısal özelliklerine bağımlı olmayıp greft içinde meydana gelen ödematöz değişiklikler sonucu olmaktadır. Bütün bunlara karşılık agresif notchplasty işlemi lateral femoral kondilin posterior duvarını zedeleyerek uygun femoral tünel yerleşimini zorlaştırdığı gibi patellofemoral ekleme de zarar vermektedir (119,127). Bu yüzden işlemin sınırlandırılması ve agresif olarak yapılmaması gerekir. Biz vakalarımızda rutin olarak yumuşak doku ve kondral notchplasty uygulayarak çentiği dolduran yumuşak dokuları temizledik. Osseöz notchplasty ise ciddi notch darlığı olan vakamız olmadığı için uygulamadık.

Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonlarının sonuçlarını değerlendirmek ve birbirleriyle kıyaslamak için birçok değerlendirme kriteri oluşturulmuştur. Bunlardan yaygın olarak kullanılanlar Lysholm ve Tegner aktivite skalaları , IKDC diz bağları değerlendirme formu , cincinnati aktivite skorlamasıdır (2,29). Birçok cerrah ve hasta dizin durumunu değerlendirmek için en önemli faktörün dizin fonksiyonel durumu olduğunu düşünür. Fonksiyona dayalı değerlendirme sistemleri Lysholm ve tegner aktivite skalalarıdır (29). Biz de çalışmamızda hastaların memnuniyet derecesine bağlı subjektif bir değerlendirme yöntemi olan Lysholm kriterlerini kullandık. Aynı zamanda fizik muayene değerlendirmelerini de (ön çekmece ,lachman , pivotshit testleri , eklem hareket açıklığı) yaptık. Çalışmamız sonucunda hastalarımızda preop lysholm skor ortalaması 60.1 (41-78) postop lysholm skor ortalaması 92.3 (64-100) bulundu.

Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonundan sonra başarıyı etkileyen en önemli faktörlerden bir tanesi de rehabilitasyondur (22,83,128,129). Rekonstrüksiyonlardan sonra uygulanabilecek birçok rehabilitasyon programı geliştirilmiştir. Özellikle 1980 den sonra Shelbourne ve arkadaşlarının öncülüğünde ön çapra bağ tamiri sonrasında tam ekstansiyona önem veren , kısa sürede yük bindiren ve aktif hareketlere hemen başlayan hızlandırılmış rehabilitasyon programları önem kazanmaya başlamıştır (130,131). Rehabilitasyon programlarının temel amacı mümkün olduğunca kısa sürede iyi bir eklem hareket açıklığı elde etmek , tam yüke geçebilmek ve bunları yaparken de greftin zarar görmesini engellemek olmalıdır (132,133,134). Bu tip rehabilitasyon programının uygulanabilmesi için greftin tüneller içinde sağlam fiksasyonu temel şarttır. Rehabilitasyon programını belirlemede greftin güvenli fiksasyonu dışında ligamentizasyon süresi , biyomekanik özellikleri ve hastaya bağlı faktörler de göz önünde bulundurulur. Generalize ligamentöz laksitesi olan hastalarda program daha yavaş uygulanır. Buna karşılık nedbe ve keloid oluşturma potansiyeli yüksek olan hastalarda ameliyat sonrası artrofibrozis riski artar. Böyle hastalarda protokol daha agresif olmalıdır (134,2). Hastanın ameliyattan beklentisi sadece günlük aktivitelerine dönüş sağlamak ise daha yavaş, spora dönüş sağlamak ise protokol daha agresif olarak uygulanabilir. Biz hastalarımızın hepsinde Shelbourne' ün agresif rehabilitasyon programının kliniğimizce modifiye edilen halini kullandık. Hastalarımıza postop erken dönemde kontrollü aktif hareket verdik. 3 hafta sonra kontrollü yük vermeye , 6 hafta sonra ta yük vermeye başladık. Hiçbir hastada rehabilitasyon sırasında bir problemle karşılaşmadık. Hastalarımızın ortalama spora dönüş süresini 6-8 ay olarak hesapladık.

Ön çapraz bağ rekonstruksiyonu sonrası diğer bir tartışmalı konu breys kullanımudur. Muellner ve arkadaşları erken dönemdeki başarı üzerine breys kullanımının stabilite ve fonksiyon yönünden hiçbir olumsuz etkisinin olmadığını , ancak santral 1/3 patellar tendon ile ön çapraz bağ tamiri yapılan dizlerde breys kullanımının gereksiz olduğunu bildirmişlerdir (135). Risberg ve arkadaşları ise , breys kullanımının diz fonksiyonlarını arttırdığını , ama uylukta anlamlı düzeyde atrofiye yol açtığını tespit etmişlerdir (108). Biz hastalarımızda breys kullanmadık.

Ön çapra bağ rekonstrüksiyonu sırasında oluşabilecek intraoperatif komplikasyonların en önemlisi ve en sık rastlanana kısa, yetersiz greft elde edilmesidir (136). Bunun en önemli nedeni de semitendinosus ve grasilis tendonlarının ektratendinöz fasyal bantlarının yeterince ayrıştırılamamasıdır. Biz hastalarımızda böyle bir komplikasyon yaşamadık.

Diz eklemine hareket kısıtlılığı ön çapra bağ rekonstrüksiyonu sonrası görülen komplikasyonların başında gelmektedir. Hastanın rehabilitasyon programına uyum sağlayamaması , ameliyat sırasında greftin uygun pozisyon ve tonüste konmaması , ameliyat öncesi eklem açıklığının tam olmaması hareket kısıtlılığının nedenleri arasında sayılabilir. Süreğen 10° 'den fazla ekstansiyon kısıtlılığı ve 120° 'den az fleksiyonun artrofibrozis olarak isimlendirilmesi genel kabul görmüştür (133). Ön çapraz bağ rekonstruksiyonu sonrası bu komplikasyonun görülme sıklığı %5,6-14 olarak bildirilmiştir (2). Bizim hastalarımızın hiçbirinde ekstansiyon kısıtlılığı yoktu. Fleksiyon kısıtlılığı ise 14(%20.3) hastada mevcuttu ve 5-30 derece arasında değişmekteydi.

Hemartroz , infeksiyon,kompartman sendromu , yüzeysel ve derin ven trombozu gibi komplikasyonlar ön çapraz bağ cerrahisinde nadir karşılaşılan sorunlardır. Biz hastalarımızda bu komplikasyonlardan hiçbiri ile karşılaşmadık. Ön çapra bağ cerrahisindeki komplikasyonlardan bir diğeri safen sinir dağılımının varyasyonlarına bağlı olarak greft alımı sırasında infrapatellar dalın zedelenmesi sonucu diz önünde hipoestezi gelişmesidir (137,138). Aglitti ve arkadaşları yaptıkları çalışmada hamstring tendon grefti kullanarak yaptıkları rekonstrüksiyon sonrasında diz önü hipoestezisi oranını %50 olarak bildirmişlerdir (139). Biz hastalarımızda bu komplikasyonla karşılaşmadık. Greftin rerüptürü görülebilecek diğer bir komplikasyondur. Greftin zayıf olması , tünel fiksasyonunun yetersiz olması , akut agresif ve kontrolsüz rehabilitasyon programı veya tekrar major travma geçirme sonucu rerüptür görülebilir. Bizim çalışmamızda 1(% 1.6) hastada düşme sonucu rerüptür gerçekleşmiştir.

12-SONUÇ

Ocak 2005 ile Ocak 2013 tarihleri arasında komplet ön çapraz bağ rüptürü tanısı ile otolog çift band hamstring tendon grefti kullanılarak artroskopik ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu ameliyatı uygulanan hastalarımızdan ve literatürden elde ettiğimiz bilgilerin sonuçları şunlardır ;

Spor yaralanmaları ön çapraz bağ lezyonlarının ilk sırada gelen nedenidir. Bununla birlikte yüksekten düşme, trafik kazası gibi travmalar sonucu da ön çapraz bağ yaralanması gelişebilir.

Ön çapraz bağ yetersizliğinin cerrahi tedavisinde amaç dizin anterior stabilitesini sağlamak ve instabilite ataklarını ortadan kaldırarak hastaların spora ve günlük aktivitelerine dönüşünü sağlamak olmalıdır.

Bizim çalışmamızda 40 yaş üstü hasta olmamakla birlikte mevcut yaş aralığında hiçbir parametrede anlamlı fark izlenmemiştir. Bu nedenle ameliyat kararı verilirken hastaların yaşlarından çok travma öncesi aktivite düzeyleri ve gelecekte bekledikleri , instabilite bulguları , radyolojik görüntüleme yöntemleri , ek patolojilerin varlığı göz önüne alınmalıdır.

Hastalarımızın preop Lysholm skor ortalaması 60.1 (41-78) iken ameliyat sonrası son kontrollerinde Lysholm skoru ortalaması 92.3 (64-100) olarak bulunmuştur. Yine ameliyat öncesi ve sonrası bakılan instabilite testlerinde (lachman , öne çekmece , pivot shift) negatifleşme (fizik muayenede iyileşme) açısından istatistiksel açıdan anlamlı derecede farklılık görülmüştür. Bu sonuçlar ön çapraz bağ rekonstrüksiyonunun ne kadar önemli ve gerekli bir cerrahi olduğunu da ortaya koymaktadır.

Rehabilitasyon cerrahinin başarısını belirleyen önemli adımlardan biridir. Hastalarımıza uyguladığımız agresif rehabilitasyon programının da etkisiyle hastalarımızın hiçbirinde ekstansiyon kısıtlılığı gelişmemiş, ortalama fleksiyon kısıtlılığı ise postop 1.5 yıl için son kontrol zamanı ile ters orantılı olarak ilişkilendirilmiş ve 1.5 yıldan sonra ise değişmediği izlenmiştir. Yine Lysholm skorunun ve instabilite testlerinin ise 1 yıldan sonra anlamlı oranda değişmediğini izledik.

Hastalarımızda beklendiği üzere postop son kontrol zamanı ile ağrı şikayeti arasında da ters orantılı bir ilişki olduğu gösterilmiştir.

Hastalarımızdan menüsküs yırtığı eşlik edenlerde anlamlı oranda Lysholm skoru daha düşük , atrofi daha fazla izlemiştir. Hem medial hem lateral menüsküs yırtığı olanlarda ise sonuçlar en kötüdür.

İdeal femur ve tibia tünel lokalizasyonunun hala tartışmasının yapıldığı günümüzde bizim Harner Quadrant metoduna göre Lysholm skoru , atrofi , fleksiyon-ekstansiyon kısıtlılığı ve instabilite testlerini (ön çekmece , lachman , pivotshift testi) değerlendirdiğimiz çalışmamızın sonuçları tünellerin lokalizasyonuna göre ise şu şekildedir ;

Transvers planda tibia tünel pozisyonu b ve c olan iki grubumuzda hiçbir parametre açısından anlamlı fark izlenmedi.

Sagittal planda tibia tünel pozisyonu a ve b olan iki grubumuz arasında fleksiyon kısıtlılığı açısından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğunu ve sonuçların a grubunda daha kötü olduğunu bulduk. Diğer parametreler açısından ise istatistiksel olarak anlamlı fark izlenmedi.

Sagittal planda femoral tünel yeri a , b , c olan 3 grubumuz vardı. Bunlar arasında fleksiyon kısıtlılığı açısından anlamlı fark bulundu. Fleksiyon kısıtlılığı en çok a grubunda , en az c grubunda izlendi. İnstabilite açısından sonuçlar b grubunda iyi olmakla birlikte a ve c grubunda diz stabilitesinde etkili olduğu bilinen medial menüsküsün yırtık olduğu olgu oranının fazla olması gruplar arası homojen dağılımı bozduğu için bunlarla karşılaştırma efektif yapılamadı. Diğer parametreler açısından ise gruplar arasında fark izlenmedi.

Sonuç olarak tibia ve femur tünellerin farklı eksenlerdeki farklı yerleşimlerinin diz skorunu nasıl etkilediğini araştırdığımız bu çalışmada hasta grubumuzdaki lokalizasyonlar dahilinde lysholm diz skorunun değişmediğini ; fakat tek başına sagittal planda femur veya tibia tünellerin çok anteriora açılmasının dizde 30 derece altında fleksiyon kısıtlılığına neden olduğunu söyleyebiliriz.

Çalışmamızda Harner Quadrant metoduna göre tüm çeyreklerde (a , b , c , d) vakalarımızın olmaması , bazı kadrarlarda hasta sayısının göreceli az olması , bazı kadrarlarda ise eşlik eden eklem içi patolojileri olan hastaların olması , hastalarımızın büyük çoğunluğunun henüz erken dönem olması nedenleri ile daha uzun kontrol zamanı , daha geniş yaş aralığı , daha çok sayıda ve daha homojen dağılımlı olgu içeriği olan kadrar profillerine sahip bir evren ile çalışma tekrarlandığında daha sağlıklı ve daha geniş sonuçlar elde edilebileceğine inanmaktayız.

13-KAYNAKLAR

- 1- Jakob RP, Warner JP, Historische und aktuelle Perspektiven der Behandlung der Insuffizienz des vorderen Kreuzbänder, Springer, Berlin Heidelberg New York, 22-28, 1990
- 2- N.Reha Tandoğan Ön Çapraz Bağ Cerrahisi. Spor Yaralanmaları Artroskopisi ve Diz Cerrahisi Derneği Yayınları, 2002, Ankara, Sim Matbaası, ISBN: 975- 92647-0-6
- 3- N.Reha Tandoğan, A.Mumtaz Alpaslan: Diz Cerrahisi Haberal Eğitim Vakfı, Yeni Fersa Matbaası,1999, Ankara, 520 sayfa. ISBN 975-7692-22-0.
- 4- Julliard, Remi MD, Lavalley, Stephane PhD Dessenne, Vincent: Computer Assisted Reconstruction of the Anterior Cruciate Ligament. Clinical Orthopaedics & Related Research. September 1998, (354):57-64.
- 5- Mayo Rabson AW. Ruptured Crucial Ligaments and Repair by Operation. Ann Surg 37: 716-718, 1903
- 6- Hey Groves E. The Crucial Ligaments of The Knee Joint: Their Function, Rupture and The Operative Treatment of The Same. Br J Surg 7: 505-515: 1919.
- 7- Campbell's Operative Orthopaedics 2005 Volume two: cruciate ligament reconstruction: 2567-2587.
- 8- Watanabe M, Tekade S, Ikeuchi E Atlas of arthroscopy, 2nd edn. Igako-Shoin, Tokyo, 1969.
- 9-Bosworth DM,: Use of Fasia Lata to Stabilize The Knee in Cases of Ruptured Crucial Ligaments. JBJS 73B: 452-457, 1936.
- 10- Sebik A: ÖÇB Yaralanmalarının Tedavisinde Tarihsel Gelişim Acta Orthop Tauma Turc. 1999: 33-5; 363-368.

- 11- Mc. Ginty, Burkhart: Operative Arthroscopy Third edition: Knee arthroscopy 456-567.
- 12- Ellison AE, Berg EE,: Embriyology, Anatomy and Function of The Anterior Cruciate Ligaments , Orthop Clin North Am, 16 (1): 3-14, 1985.
- 13- Miller –Cole. textbook of arthroscopy 2006: Knee arthroscopy 467-765.
- 14- Anderson AF, Snyder RB, Fedrespiel CF,: Instrumented Evaluation Knee laxity. Am J Sport Med 20: 135-140, 1992.
- 15- Anderson AF,: Transepiphyseal Replacement of The Anterior Cruciate Ligament Using Quadruple Hamstring Grafts in Skelatal İmmature Patients. J Bone Joint Surg Am. 2004 Sep; 86-A Suppl 1(Pt2): 201-9.
- 16- Hürel C., Çelebi Gürbüz: ÖÇB' Anotomik ve Biomekanik Özellikleri ve Diz Kinematığındeki Rolü. Acta Orthop Trauma Turc. 1999: 33-5; 396-373.
- 17- Unterhauser, Frank N. MD; Bail, Hermann J. MD; Hoher, Jurgen MD; Haas, Norbert P.:Endoligamentous Revascularization of an Anterior Cruciate Ligament Graft. Clinical Orthopaedics & Related Research. (414):276-288, September 2003.
- 18- Clarke H.D., Scott W.N., Insall J.N., Pedersen H.B., Marh K.R., Vigorita V.S., Cushner F.D. Anatomy. Surgery of the Knee, Third Edition. Insall Scott 2001; 13-76.
- 19- Clarke HD, Scott WN, Insall JN etal: axial instability. Orthop Clin North Am. 2001 Oct; 32(4); 627-37, Review.
- 20-Anna E. Fox, David S. Johnson, and Francesco Giron: Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: Bone-Patellar Tendon-Bone Compared with Double Semitendinosus and Gracilis Tendon Grafts • F. Giron replies: J. Bone Joint Surg. Am., Aug 2005; 87: 1882 - 1883.

- 21- Christopher D. Harner, J. Robert Giffin, Roger C. Duntzman, Christopher C. Annunziata, and Marc J. Friedman: Evaluation and Treatment of Recurrent Instability After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction J. Bone Joint Surg. Am., Nov 2000; 82: 1652.
- 22- Jackson, Douglas W. MD; Corsetti, John MD; Simon, Timothy M.: Biologic Incorporation of Allograft Anterior Cruciate Ligament Replacements. Clinical Orthopaedics & Related Research. (324):126-133, March 1996.
- 23- Indelli P., Pier Francesco MD , Michael MD , Gary MD , Schurman: Septic Arthritis in Postoperative Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. Clinical Orthopaedics & Related Research. (398):182-188, May 2002.
- 24- Sc. Jason T. Shearn, Edward S. Grood, Frank R. Noyes, and Martin S. Levy Two- Bundle Posterior Cruciate Ligament Reconstruction: How Bundle Tension Depends on Femoral Placement. J. Bone Joint Surg. Am., Jun 2004; 86: 1262 - 1270.
- 25- Burstein A.H., Wright T.M.: Basic Biomechanics. In: Surgery of the Knee Third Edition Ed Insall-Scott 2001; 215-231.
- 26- Tandoğan N.R.: Klinik Diz Biyomekaniği Diz Cerrahisi Kitabı. Tandoğan N.K. Alpaslan A.M. Haberal Eğitim Vakfı 1999: Ankara; 157-181.
- 27- Sapega A., Moyer R. A., Schneck C.: Testing for Isometry During Reconstruction of the Anterior Cruciate Ligament. J Bone Joint Surg. 1990; 72 A/2; 259-267.
- 28- Cabaud H.E.: Biomechanics of the Anterior Cruciate Ligament Clin Orthop. 1983; 172; 26-31.
- 29- U. Insall-Scott: Surgery of the Knee 2005. 607-712

30-Daniel A. Oakes, Keith L. Markolf, Justin McWilliams, Charles R. Young, and David R. McAllister: Biomechanical Comparison of Tibial Inlay and Tibial Tunnel Techniques for Reconstruction of the Posterior Cruciate Ligament: Analysis of Graft Forces J. Bone Joint Surg. Am., Jun 2002; 84: 938 - 944.

31-Sisk TD. Knee Injuries. In: Campbell's Operative Orthopaedics, 8th Ed., Mosby 1996, ss 1487-1732.

32-DeHaven K: Diagnosis of acute knee injures with hemarthrosis. Am J Sports Med 1980, 8: 9-14.

33-Göğüs A: Kronik ön çapraz bağ yetersizliğinin otojen patellar tendon ile Rekonstruksiyon Sonuçları. Uzmanlık tezi, 1994, İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi, İstanbul.

34-Sports Injury; Biomechanics of ligaments in sports medicine; Chapter 5; 83-85.

35-Nicholas JA. İnjuries to knee ligaments: relationship to looseness and tightness in football players. JAMA 1970, 212: 2236-9.

36- Powell JW, Schootman M: A multivariate risk analysis of selected playing surfaces in the national football league: 1980 to 1989. An epidemiologic study of knee injure. Am J Sports Med 1992, 20: 686-94.

37- Sitler M, Ryan J, Hopkins W ve ark.: The efficacy of a prophylactic knee brace to reduce knee injures in football. A prospective, randomized study at West point. Am J Sports Med 1990, 18:310-5.

38-Alturfan A., Atalar A.: ÖÇB Yaralanmalarında Klinik Görüntüleme ve Kantitatif Enstrümanlı Ölçüm. Acta Orthop Trauma Turc. 1999: 33-5; 374-380.

39-Daniel DM, Stone ML,: Diagnosis of the Knee Ligament Injury; Tests and Measurments of the Joint Laxity. In: Feagin JA, The Crusial Ligaments. Diagnosis and Treatment of Ligaments Injuries About The Knee. Churchill Livingstone, New Y, pp 287-300, 1988.

40-U.Insall-Scott: Surgery of the Knee 2005. 607-712

41-Alturfan A, Atalar A,: ÖÇB Yaralanmalarında Doğal Seyir. Acta Orthop Travma Turc. 1999: 33-5; 374-380.

42-Tria AJ,; Clinical Examination of The Knee, Third Edition Ed Insall-Scott 2001; 157-161.

43- Leitze Zachary MD, Losee, Ron E MD, Jokl, Peter MD, Johnson, Thomas R MD: Implications of the Pivot Shift in the ACL-Deficient Knee. Clinical Orthopaedics & Related Research. (436):229-236, July 2005.

44-Bull, Anthony M.J. PhD; Andersen, Henrik N. MD, PhD; Basso, Oreste MD; Targett, John BS; Amis, Andrew A. PhD: Incidence and Mechanism of the Pivot Shift: An In Vitro Study. Clinical Orthopaedics & Related Research. (363):219- 231, June 1999.

45-N.Reha Tandoğan Ön Çapraz Bağ Cerrahisi. Spor Yaralanmaları Artroskopisi ve Diz Cerrahisi Derneği Yayınları, 2002, Ankara, Sim Matbaası, ISBN: 975- 92647-0-6

46-Üzümcügil O, Doğan A, Yalçinkaya M, Akman E, Mumcuoğlu E, Azar N,; Artroskopik diz ön çapraz bağ onarımında femoral ve tibiyal tünellerin konumunun önemi, Joint Diseases and Related Surgery 2009;20(1):25-31.

47-Barber F.A.: Anterior Cruciate Ligament Reconstruction in the skeletally im mature High Performance Athlete. What to Do and When to Do It? Arthroscopy. 1997; 7:220-222.

48-Mc. Ginty, Burkhart: Operative Arthroscopy Third edition: Knee arthroscopy 456-567.

49-Miller –Cole. textbook of arthroscopy 2006: Knee arthroscopy 467-765.

50-Bach B.R., Matteoni K.J.: Knee Laxity Testing Devices in Surgery of the Knee. Third Edition Ed Insuall-Scott 2001; 600-627.

- 51-Math KR, Schneider R, Pavlov H, Ghelman B: Imaging of the knee. In: Surgery of the Knee 2nd ed, Insall JN, Scott WN (eds), Churchill Livingstone, New York, 2001: 95–160
- 52- Strobel M, Stedtfeld H-W. Diagnostik des Kniegelenkes. Springer, Berlin Heidelberg New York, 2. Auflage, 1991
- 53- Johnson DL, Warner JJP. Diagnosis for anterior cruciate ligament surgery. Clin Sports Med 12: 671–684, 1993
- 54- Karzel RP. MRI of the knee: Pros, pons and results. 7th International Symposium. Advances in Cruciate Ligament Reconstruction of the Knee: Autogenous vs. Prosthetic. California, March, 1–3, 1990.
- 55- Prof. Dr. İlhan Erden, Kas-İskelet Manyetik Rezonans Uygulamaları, 55–59
- 56-DeHaven KE. Acute trauma of the knee. In McGinty JB (ed) Operative Arthroscopy. Raven Press, New York, pp: 417–423, 1991.
- 57- Grodia V.K. Grona W.A.: A comparison of outcomes at 2 to 6 years after acute and chronic anterior cruciate ligament reconstruction using hamstring tendon grafts. Arthrosc. 2000,53:12-34.
- 58 -Daniel B. O'Neill: Arthroscopically Assisted Reconstruction of the Anterior Cruciate Ligament: A Follow-up Report J. Bone Joint Surg. Am., Sep 2001; 83: 1329 - 1332.
- 59-Daniel B. O'Neil: Arthroscopically Assisted Reconstruction of the Anterior Cruciate Ligament. A Prospective Randomized Analysis of Three Techniques J. Bone Joint Surg. Am., Jun 1996; 78: 803 - 13.
- 60- Jomba NM.: Long term osteoarthritic changes in anterior cruciate ligament reconstructed knees. Clin Orthop Rel Res. 1999,358:188-193.

- 61- Bruce D. Beynnon, Robert J. Johnson, Braden C. Fleming, Pekka Kannus, Michael Kaplan, John Samani, and Per Renstrom: Anterior Cruciate Ligament Replacement: Comparison of Bone-Patellar Tendon-Bone Grafts with Two Strand Hamstring Grafts: A Prospective, Randomized Study. *J. Bone Joint Surg. Am.* Sep 2002; 84: 1503 - 1513.
- 62- A.F. Anderson, R.B. Snyder, and A.B. Lipscom: Three Surgical Methods of Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Were Equally Effective: Anderson AF, Snyder RB, Lipscomb AB Jr. Anterior cruciate ligament reconstruction. A prospective randomized study of three surgical methods. *Am J Sports Med.* 2001 May-Jun; 29: 272-9. *J. Bone Joint Surg. Am.*, Feb 2002; 84: 323.
- 63- Cyril B. Frank, Douglas W. Jackson: Current Concepts Review - The Science of Reconstruction of the Anterior Cruciate Ligament *J. Bone Joint Surg. Am.*, Oct 1997; 79: 1556- 76.
- 64- Ciccotti M.G., Lombardo S.J, Nonweiller B., Pink M.: Non-Operative Treatment of Ruptures of the Anterior Cruciate Ligament in Middle-Aged Patients *J Bone Joint Surg.* 1994: 76-A/9; 1315-1321.
- 65-Yercan H., Aydoğdu S.: ÖÇB Yaralanmalarının Konservatif Tedavisi. *Acta Orthop Trauma Turc.* 1999: 33-5;389-395.
- 66-Yack H.J., Collins C.E., Whieldon T.S., Comparison of Closed and Open Kinetic Chain exercise in Anterior Cruciate Ligament-Deficient Knee. *Am J Sports Med.* 1993: 21(1);49.
- 67- Andriacchi, Thomas P PhD, Briant, Paul L MS; Bevill, Scott L MS; Koo, Seungbum MS: Rotational Changes at the Knee after ACL Injury Cause Cartilage Thinning *Clinical Orthopaedics & Related Research.* 442: 39-44, January 2006.
- 68- Pierce E. Scranton, Jr. , M.D. Quadruple Hamstring Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Multicenter Study Arthroscopy: Semtember 2002: pp 715 –724 113

69-Fu, Freddie H. MD; Schulte, Kary R. MD: Anterior Cruciate Ligament Surgery 1996: State of the Art. *Clinical Orthopaedics & Related Research*. (325):19-24, April 1996.

70-Fu F.H., Bennett C.H., Lattermann C., Benjamin C.: Current Concept current Trends in Anterior Cruciate Ligament Reconstruction *Am J Sports Med*. 1999: 27-6; 821-130.

71- Vladimir Martinek, Christian Latterman, Arvydas Usas, Steven Abramowitch: Enhancement of Tendon-Bone Integration of Anterior Cruciate Ligament Grafts with Bone Morphogenetic Protein-2 Gene Transfer: A Histological and Biomechanical Study . *J. Bone Joint Surg. Am.*, Jul 2002; 84: 1123 – 1131.

72- Gottlob, Charles A. MD; Baker, Champ L. Jr. MD; Pellissier, James M. PhD; Colvin, Lisa PhD: Cost Effectiveness of Anterior Cruciate Ligament Reconstruction in Young Adults. *Clinical Orthopaedics & Related Research*. (367):272-282, October 1999.

73- Mininder S. Kocher, J. Richard Steadman, Karen Briggs, David Zurakowski: Determinants of Patient Satisfaction with Outcome After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *J. Bone Joint Surg. Am.*, Sep 2002; 84: 1560-1572.

74- Indelli P. Pier Francesco MD, Michael F MD, Gary S MD, Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Using Cryopreserved Allografts. *Clinical Orthopaedics & Related Research*. (420):268-275, March 2004.

75- Youn, Inchan MS; Jones, Deryk G MD; Andrews, Pamela J MD ; :Periosteal Augmentation of a Tendon Graft Improves Tendon Healing in the Bone Tunnel: *Clinical Orthopaedics & Related Research*. (419):223-231, February

76-Jackson, Douglas W. MD; Corsetti, John MD; Simon, Timothy M.: Biologic Incorporation of Allograft Anterior Cruciate Ligament Replacements. *Clinical Orthopaedics & Related Research*. (324):126-133, March 1996.

- 77- Glenn N. Williams, Lynn Snyder-Mackler, Peter J. Barrance, Michael J.: Muscle and Tendon Morphology After Reconstruction of the Anterior Cruciate Ligament with Autologous Semitendinosus-Gracilis Graft J. Bone Joint Surg. Am., Sep 2004; 86: 1936 - 1946.
- 78- Emin B, Emin T.; Hamstring Tendonlarıyla ÖÇB Rekonstruksiyonu, Acta Orthop Travma Turc, 33: 412-418, 1999.
- 79- Aglietti P, Giron F.; Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: Bone Patellar Tendon Bone Comperad with Double Semitendinozus and Gracilis Tendon Grafts . A Prospective, Randomize Clinical Trial. J Bone Joint Surg Am. 2004 Oct;86-A(10):2143-55.
- 80- Pier Paolo Mariani, M.D. , Gianluca Camillieri: Transcondylar Screw Fixation in Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Arthroscopy: September 2001: pp 717 – 723.
- 81- Amis AA, Dawkins GPC.: Functional Anatomy of the Anterior Cruciate Ligament. JBJS 1991: 73B/2; 260-267.
- 82- Robert G. Marx: Functional Bracing Was No Better Than Nonbracing After Anterior Cruciate Ligament Repair J. Bone Joint Surg. Am., Aug 2005; 87: 1890.
- 83- Tyler, Timothy F. MS, PT; McHugh, Malachy P. MA; Gleim, Gilbert W. :The Effect of Immediate Weightbearing After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. Clinical Orthopaedics & Related Research. December 1998. 357:141-148.
- 84- Graham, Scott M. MD; Parker, Richard D. MD: Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Using Hamstring Tendon Grafts. Clinical Orthopaedics & Related Research. September 2002, (402):64-75.
- 85- Beynnon B.D., Johnson R.J., Fleming B.: The Staring Behavior of the Anterior Cruciate Ligament During Squating and Active Flexion Extension A Comparison of and Open and Closed. Kinetic Chain Exsersive Chain Exersion Am J Sports Med. 1997: 25-6;823-825.

- 86- Paulos L.E. Walther C.E. Walker J.A.: Rhabilitation of the Surgycally Reconstructed and Nonsurgical Anterior Cruciate Ligament. In Surgery of the Knee. Third Edition Ed Insall Scott 2001; 789-799.
- 87- Risberg M.A., Beynnon B.D., Peura G.D., Uh B.S.: Proprioception after anterior cruciate ligament reconstruction with and without bracing. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 1999, 7: 303-9.
- 89- M.Lewis, J. L.; Lew, W. D.; Engebretsen, L.; Hunter, R. E.:Histological Changes in the Human Anterior Cruciate Ligament After Rupture.J. Bone Joint Surg. Am., Oct 2000; 82: 1387.
- 90- Brand J, Weiler A, Caborn D, Brown CH, Johnson DL,: Current Concept Graft Fixation in Cruciate Ligament Reconstruction. Am J Sports Med 2000: 28-5; 761-774.
- 91- Hollis SM, Persall AM, Nicitoros PG,: Change in Meniscal Strain with Anterior Cruciate Ligament, Injury and After Recostruction . AM J Sports Med 2000: 28-5; 700-704.
- 92- Chadwick CP, Yung SH, Brett L,: Stability Results of Hamstring Anterior Cruciate Ligament Reconstructions at 2 to 8 year follw up; Arthroscopy, The Journal of Arthroscopic and Related Surgery, Vol 21, No 2, 2005: pp 138-146.
- 93- Eriksson K., Anderberg P., Hamberg P., Löfgren A.C., Brenberg M., Westman I., Wredmark T.: A comparison of quadruple semitendinosus and patellar tendon grafts in reconstruction of the Anterior cruciate ligament J Bone Joint Surg. 2001;83 B:622-640.
- 94- Göğüş A, Kronik ÖBB Yetersizliğinin Otogen Patellar Tendon Grefti ile Artroskopik Rekonstrüksiyon Sonuçları, İTF Uzmanlık Tezi, 1994.
- 95- Indedilecato P, Bittar E,: A Perspective of Lesions Assosiated with ACL Insifficiency of The Knee. A Review of 100 Cases. Clin Orthop 1998: 77-80.

96- Yercan H, Aydoğdu S,: ÖÇB yaralanmalarının Konservatif Tedavisi. Acta Orthop Travma Turc 1999: 33-5; 389-395.

97- Giove T, Miller SJ, Kent B,: Nonoperative Treatment of ACL. JBJS 65A: 184- 191, 1983.

98- Noyes F, Moar P, Matthews D, The Symptomatic ACL Deficient Knee. 1983 JBJS 65A: 154-162.

99- Kostem L, Aydınok H: ÖÇB Yaralanmalarında Primer Tamir. Acta Orthop Travma Turc. 1999. 33-5; 396-400.

100- Miller M,: Case Report Anterior Cruciate Ligament Reconstructions in 84 years old man. Arthroscopy 2001: 17-1; 70-72.

101- Baker C.L., Norwood L.A., Hugston J.C.: Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. J Bone Joint Surg. 1983; 65A: 614-620.

102- Hunter R.E., Mastrangelo J. Freeman J.R., Purnell M.L., Jones R.H.: The Impact of Surgical Timing on Postoperative Motion and Stability Following Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. Arthroscopy. 1996; 2: 667-674.

101-Brandsson S., Kartus J., Larsson J., Eriksson B., Karlsson J.: A Comparison of Results in Middle-Aged and Young Patients After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Arthroscopy. 2000; 16:178-182.

102- Allen F. Anderson Transepiphyseal Replacement of the Anterior Cruciate Ligament in Skeletally Immature Patients: A Preliminary Report J. Bone Joint Surg. Am., Jul 2003; 85: 1255 - 1263.

103- Alberto Gobbi M.D. :Sanjeev Mahajan Patellar Tendon Versus Quadrupled Bone-Semitenidosus Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Prospective Clinical Investigation in Athletes Arthroscopy: July – August 2003: pp 592 – 601.

- 104- Kirti Moholkar, David Taylor, Myra O'Reagan, and Gary Fenelon: A Biomechanical Analysis of Four Different Methods of Harvesting Bone-Patellar Tendon-Bone Graft in Porcine Knees. *J. Bone Joint Surg. Am.*, Oct 2002; 84: 1782- 1787.
- 105- Carter R.T. Edinger J. Isokinetic evaluation of anterior cruciate ligament reconstruction: hamstring versus patellar tendon. *The J Arthro Rel Surg.* Vol 15, No:2(March), 1999:169-172.
- 106- Kim S.J., Kim H.K., Lec Y.T.: Arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction using autogenous hamstring tendon graft without detachment of the tibial insertion. *Arthroscopy.* The J Arthrosc Rel Surg Vol 13, No. 5 (October 9). 1997:656-660.
- 107- Harter R.A., Osterning L.R., Singer K.M.: Long Term Evaluation of Knee Stability and Function Following Surgical Reconstruction for Anterior Cruciate Ligament Insufficiency. *Am J Sports Med.* 1998; 16: 434-440.
- 108- Hamada M., Shino K., Mitsuka T., Abe N., Horibe S.: Cross-Sectional Area Measurement of the Semitendinosus Tendon for Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Arthroscopy.* 1998; 14: 696-701.
- 109- Eriksson K, Hamberg B, Jansson E, Larsson H, Shalabi A, Wredmark D: Semitendinosus Muscle in Anterior Cruciate Ligament Surgery: Morphology and Function: *Arthroscopy; The Journal of Arthroscopic and Related Surgery:* Vol 17, No 82001; pp 808-817.
- 110-Topliss C, Webb J. An audit of tunnel position in anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee* 2001;8:59-63.
- 111-Goble EM, Downey DJ, Wilcox TR. Positioning of the tibial tunnel for anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy* 1995;11:688-95.
- 112- Howell SM, Clark JA. Tibial tunnel placement in anterior cruciate ligament reconstructions and graft impingement. *Clin Orthop Relat Res* 1992;283:187-95.

113-Jepsen CF, Lundberg-Jensen AK, Faunoe P. Does the position of the femoral tunnel affect the laxity or clinical outcome of the anterior cruciate ligament-reconstructed knee? A clinical, prospective, randomized, double-blind study. *Arthroscopy* 2007;23:1326-33.

114-Markolf KL, Hame S, Hunter DM, Oakes DA, Zoric B, Gause P, Finerman GA. Effects of femoral tunnel placement on knee laxity and forces in an anterior cruciate ligament graft. *J Orthop Res* 2002;20:1016-24.

115-Muneta T, Yamamoto H, Ishibashi T, Asahina S, Murakami S, Furuya K. The effects of tibial tunnel placement and roofplasty on reconstructed anterior cruciate ligament knees. *Arthroscopy* 1995;11:57-62.

116-Amis AA, Jakob RP. Anterior cruciate ligament graft positioning, tensioning and twisting. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 1998;6 Suppl 1:S2-12.

117-Yamamoto Y, Hsu WH, Woo SL, Van Scyoc AH, Takakura Y, Debski RE. Knee stability and graft function after anterior cruciate ligament reconstruction: a comparison of a lateral and an anatomical femoral tunnel placement. *Am J Sports Med* 2004;32:1825-32.

118-Musahl V, Plakseychuk A, VanScyoc A, Sasaki T, Debski RE, McMahon PJ, et al. Varying femoral tunnels between the anatomical footprint and isometric positions: effect on kinematics of the anterior cruciate ligament-reconstructed knee. *Am J Sports Med* 2005;33:712-8.

119-Good L., Odensten M. Gillquist J.: Intercondylar Notch Measurements With Special Reference to Anterior Cruciate Ligament Surgery. *Clin Orthop*. 1991;263:185-189.

120- Rosenberg T.D., Deffner K.: Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: Semitendinosus is the Graft Choice *Clin Orthop*. 1997; 20: 396-402.

121- Jon K. Sekiya, Gregory J. Golladay, and Edward M. Wojtys: Autodigestion of a Hamstring Anterior Cruciate Ligament Autograft Following Thermal Shrinkage: A Case Report and Sentinel of Concern *J. Bone Joint Surg. Am.*, Oct 2000; 82: 1454.

122-Johnson, Darren L. MD, Swenson, Todd M. MD , :Revision Anterior Cruciate Ligament Surgery: Experience From Pittsburgh. *Clinical Orthopaedics & Related Research*. (325):100-109, April 1996.

123-Kampen V.A., Wymerya A.B., Huub J.L., Barkens H.J.A.M.: The Effect of Different Graft Tensioning in Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Prospective Randomized Study. *Arthroscopy*. 1992; 14: 62-65.

124-Cooper DE, Lirrea L, Small J.: Factors Affecting Isometry of Endoscopic Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Arthroscopy* 1998; 14-2; 164-170.

125- McGuire DA, Wolcholk JW: The Footprint: A Method for Changing Femoral Tunnel Placement *Arthroscopy* 1998; 14-7; 777-778.

126-Johnson D.L., Miller M.D., Usaf M., Fu F.H.: The Arthroscopic "Impingement Test" During Anterior Cruciate Ligament Reconstruction *Arthroscopy*. 1997 y 1997; 9:714-717.

127- Shelbourne K.D., Davis J.J., Klotwyk T.E.: The Relationship Between Intercondylar Notch Width of the Femur and the Incidence of Anterior Cruciate Ligament Tears; A prospective study. *Am J Spors Med*. 1998; 26: 402-406.

128-David J. Stewart, Edward W. Lambert, Kimberly M. Stack, Joseph Pellegrini, Daniel V. Unger, and Raymond J. Hood: The Effect of Intra-Articular Methadone on Postoperative Pain Following Anterior Cruciate Ligament Reconstruction *J. Bone Joint Surg. Am.*, Jan 2005; 87: 140 - 144.

129-Majima, Tokifumi MD, PhD; Yasuda, Kazunori MD, PhD; Tago, Hidenobu MD Minami: Rehabilitation After Hamstring Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Clinical Orthopaedics & Related Research*. (397):370-380, April 2002.

130-Paulos L, Noyes FR, Grood E: Knee rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction and repair. *J. Orthop. Sports Phys Ther* 1991; 13:60- 68.

131-Shelbourne KD, Klootwyk TE, DeCarlo MS. Update on accelerated rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction. J Orthop Sports Phys Ther 1992; 15(6): 303.

132-Eastlack, Robert K MD; Hargens, Alan R PHD; Groppo, Eli R BS; Steinbach: Lower Body Positive-pressure Exercise after Knee Surgery. Clinical Orthopaedics & Related Research. (431):213-219, February 2005.

132- Thomas N. Lindenfeld, Edward M. Wojtyts, and Asghar Husain: Instructional Course Lectures, The American Academy of Orthopaedic Surgeons – Operative Treatment of Arthrofibrosis of the Knee J. Bone Joint Surg. Am., Dec 1999; 81: 1772 - 84.

133-Hunter R.E., Manstrengelo J., Freeman J.R., Purnell M.L., Jones R.H.: The surgical timing on postoperative motion and stability following anterior cruciate ligament reconstruction. The J Arthrosc Related Surg. Vol 2, No. 6 (December), 1996:667-674.

134-Muellner T, Alacamlioglu Y, Nikolic A, Schabus R: No benefit of bracing on the early outcome after anterior cruciate ligament reconstruction. Knee Sports Traumatol Arthro. 1998, 6:88-92.

135-Ochi M.: The Regeneration of Sensory Neurones in the Reconstruction of the Anterior Cruciate Ligament Clin Orthop. 1998; 21: 63-67.

136-Ortak Ö, ÖÇB Yetersizliğinin Otojen Hamstring ve Patellar Tendon Artroskopik Sonuçları, Uzmanlık Tezi 2005.

137-Sachs RA, Reznik A, Daniel DM, Stone ML,: Complications of The Knee Ligament Surgery in Knee Ligaments Structure, Function, Injury and Repair, New York pp: 505-520; 1990.

138-Graham S, Parker R,: Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Using Hamstring Tendon Grafts; Clin Orthop. No 402, pp 64-75.