



# ÖN ÇAPRAZ BAĞ REKONSTRÜKSİYONU VE KOMPLİKASYONLAR

Doç. Dr. Selda BAĞIŞ  
Acıbadem Üniversitesi Tıp Fakültesi  
FTR AD

# Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonu

- Ortopedik rehabilitasyon pratiğinde sık
- Operasyon tekniklerindeki gelişmelerle rehabilitasyon süresi ve şekli değişmekte
- Farklı teknikler kullanılmakta (single, double band, single-double tünel vs)
- Komplikasyonları bilmek ve önlem almak önemli

# Komplikasyon Nedenleri

- Cerrahi teknik
- Hasta ile ilgili faktörler
- Post operatif bakım yetersizliği
- Rehabilitasyon programının uygunsuz olması

# Komplikasyonlar

- Ödem
- İnfeksiyon
- Derin ven trombozu, pulmoner emboli
- Atrofi
- Eklem hareket açıklığında azalma
- Laksisite (greft gerginliği, yetmezliği, impingement)
- Ön diz ağrısı
- Ekstensör mekanizma yetersizliği
- Yürüme bozuklukları

# Ödem

- Erken dönemde sık
- Ekstansiyon kaybı, ağrı ve quadricepste refleks inhibisyona neden olur
- Post op dönemde erken yük verme, agresif yaklaşımlar ödemi artırabilir
- Tedavi: Buz uygulaması, elevasyon, elektrik stimülasyon, drenaj
- Çift bant tekniğinde daha fazla?

# İnfeksiyon

- Allogreftlerde daha yüksek orandadır.
- Tedavide agresif irrigasyon ve debritleme
- Kültüre uygun antibiyotik, 6 hafta
- Proflaksi

## Derin ven trombozu

- Erken dönemde dikkatli olunmalı
- PCA kullanımının artışı tanıyı geciktirebilir
- Proflaksi ?

# Atrofi

- Vastus medialisde belirgin
- Ödem ve diğer komplikasyonlar ile kas gücü ve hacmi azalır
- 5 haftalık immobilizasyon kuadriseps kasında %40 lara varan kas gücü kaybına yol açar
- Erken mobilizasyon, elektrik stimülasyon önemli

# Eklem Hareket Açıklığında Azalma

- En sık görülen komplikasyon
- Ekstansiyon kaybı daha sık
- Ağrı, kuadriceps kas güçsüzlüğü, yürüme bozukluğu ve artiküler kartilajda degeneratif değişikliklere neden olur
- Erken dönemde tam ekstansiyonun sağlanması çok önemli..

# Nedenler

- Ağrı ve ödem
- Rehabilitasyon programının geç başlaması
- Artrofibrozis,
- İnfrapatellar kontraktür sendromu
- Cyclops sendromu
- Greftin malpozisyonu veya greft gerilmesi
- Kompleks bölgesel ağrı sendromu
- Medial kollateral ligament lezyonu
- Heterotopik ossifikasyon

## Fleksiyon kaybı



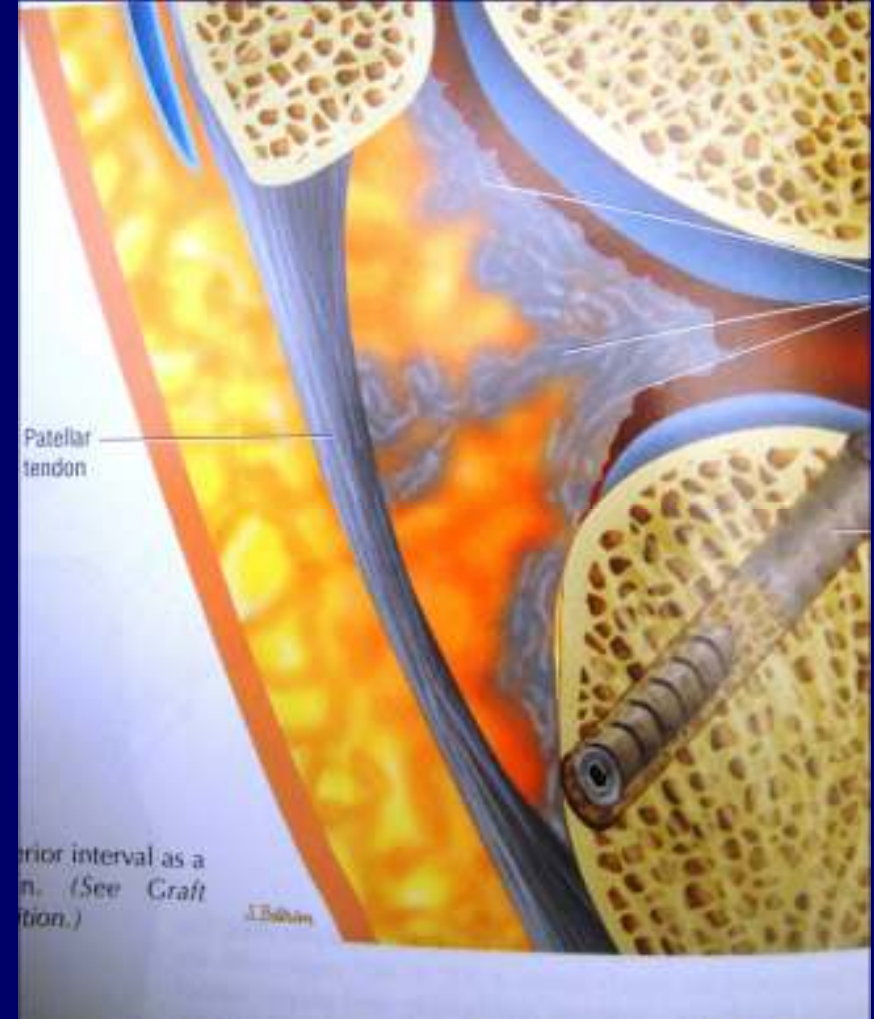
Fleksiyon kaybı daha iyi tolere edilebilir.

## Ekstansiyon Kaybı



# Artrofibrozis

- Lokal- diffüz
- T1 ve T2 de düşük sinyal dansitesi
- Ekstansiyon kaybı
- Diffüz form greft ön ve arkasında, kapsüle kadar uzanabilir
- Komplike yaralanmalarda daha sık



# Shelbourne sınıflandırma

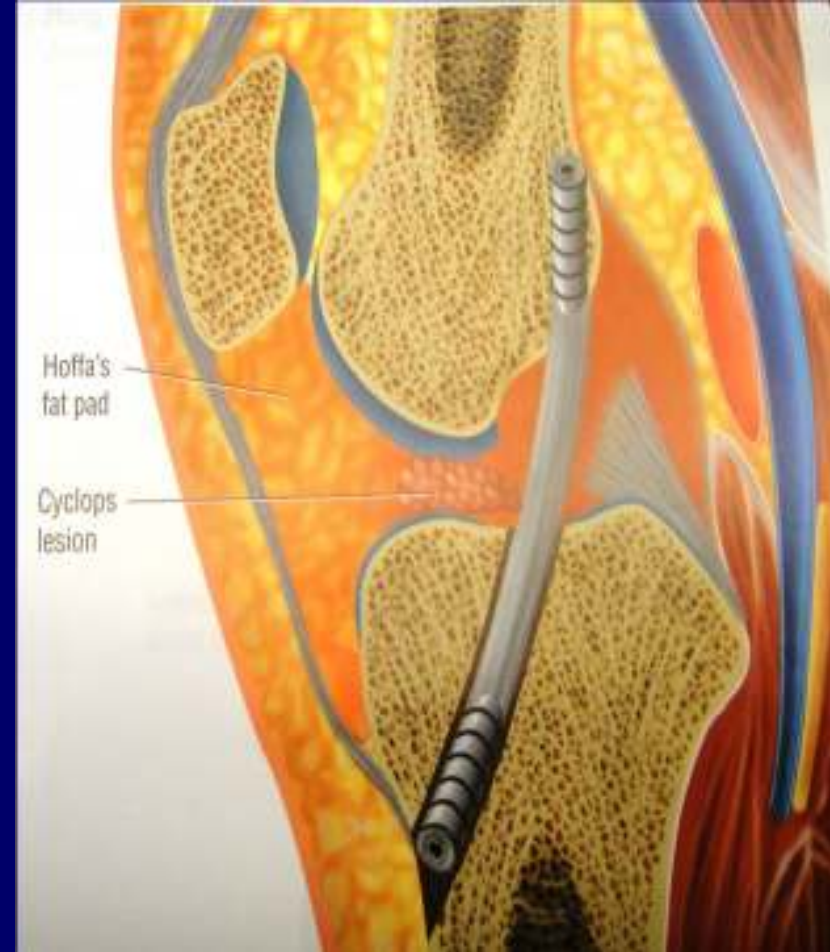
- **Tip1:** Normal fleksiyon , $<10^{\circ}$  ekstansiyon kaybı
- **Tip 2:**Normal fleksiyon, $> 10^{\circ}$  ekstansiyon kaybı
- **Tip 3 :**  $>25^{\circ}$  fleksiyon kaybı,  $>10$  ekstansiyon kaybı , patellar kısıtlılık
- **Tip 4:**  $>10^{\circ}$  ekstansiyon kaybı ve  $< 120^{\circ}$  den az fleksiyon, patella infera kontraktürü

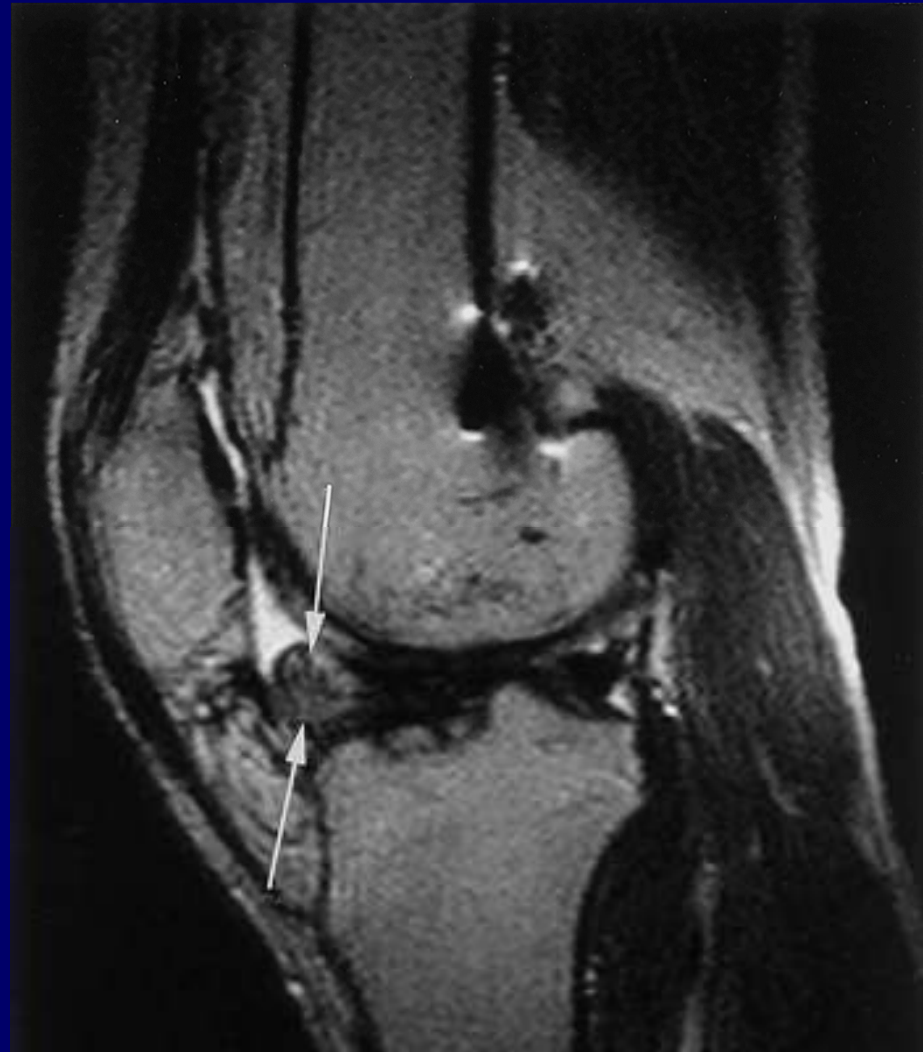
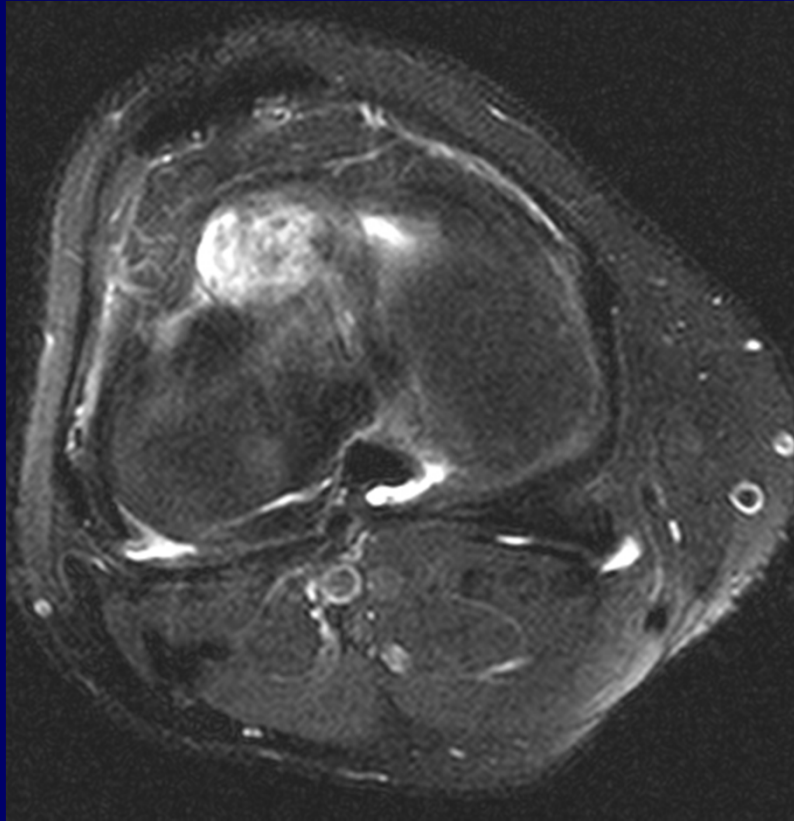
# İnflamasyon Fazları

- **Evre 1:** Prodromal dönem, 2- 8 hf, synovium ve Hoffa yağ yastığı inflamasyonu, ROM ağrılı, patellar tendon hassas
- **Evre 2:** Aktif dönem: 6 – 20 hf, ödem , patellar limitasyon, ROM limitasyonu
- **Evre 3:** burned-out stage, 8 ay , kuadriceps atrofi ve patellofemoral OA gelişir.

# Cylops

- %10 oranında (%1- 21 )
- Ortalama post op 2 ay içinde saptanır
- Ekstansiyon kaybına neden olabilir
- Greft tipi ile ilişki bildirilmemiş





# İnfrapatellar kontraktür sendromu

- Dizin ön kısmında, Hoffa pad, hipertrofik doku
- Patellar mobilizasyon azalır, patella infera
- Fleksiyon kaybı daha ön planda
- İnflamasyonu bastırmak amaçlı kısa süreli oral KS kullanımı ?
- Manuplasyon, artroskopik debritleme

# Tedavi

- İnflamasyon ve ödemin önlenmesi
- Erken PROM programı
- Düşük şiddetli, uzun süreli germe
- İlk 3 ayda ROM düzelmezse cerrahi tdv
- Cerrahi için inflamasyonun yatışması beklenir
- Manipülasyon , artroskopik debritman



# Greft ile İlgili Sorunlar

- Tibial ve femoral tünel pozisyonu greft stabilitesi ve komplikasyonlar açısından çok önemli
- X-ray, MRI
- Greft ile ilgili sorunlar ROM limitasyonu veya laksisiteye neden olur.



# Femoral Tünel Pozisyonu

- Sagittal ve koronal olarak değerlendirilmelidir
- Lateral grafide femur posterior korteksinden geçen çizgi ile interkondiler notch arasından geçen çizgi arasında olmalıdır.



# Femoral Tünel Pozisyonu

- Ön arka grafide ise sağ diz için saat 10-11, sol diz için saat 1-2 hizasında olmalıdır.
- Saat sistemi kullanılacaksa diz flex açısı belirtilmeli
- Tünel önde olursa , diz fleksiyonu ile greft gerilir, fleksiyon kısıtlanabilir
- Arkada olursa ekstansiyonda greft gerilir



# Tibial Tünel Pozisyonu

- Greft impingementi açısından çok önemli
- Sagittal olarak Blumenstat çizgisine paralel olmalı, alt ucu tibia tuberositasın yanında olmalıdır.



# Double band yerleşim teknik?

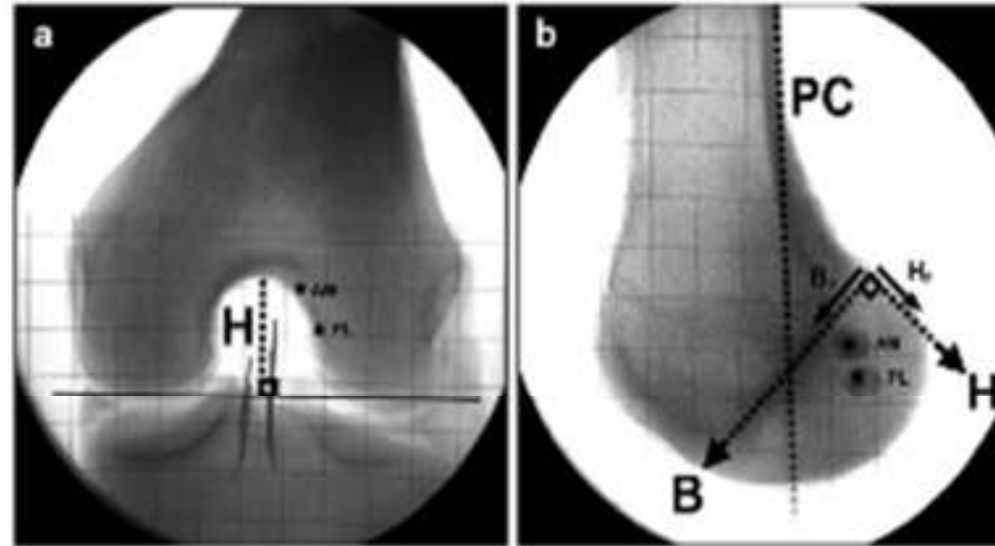


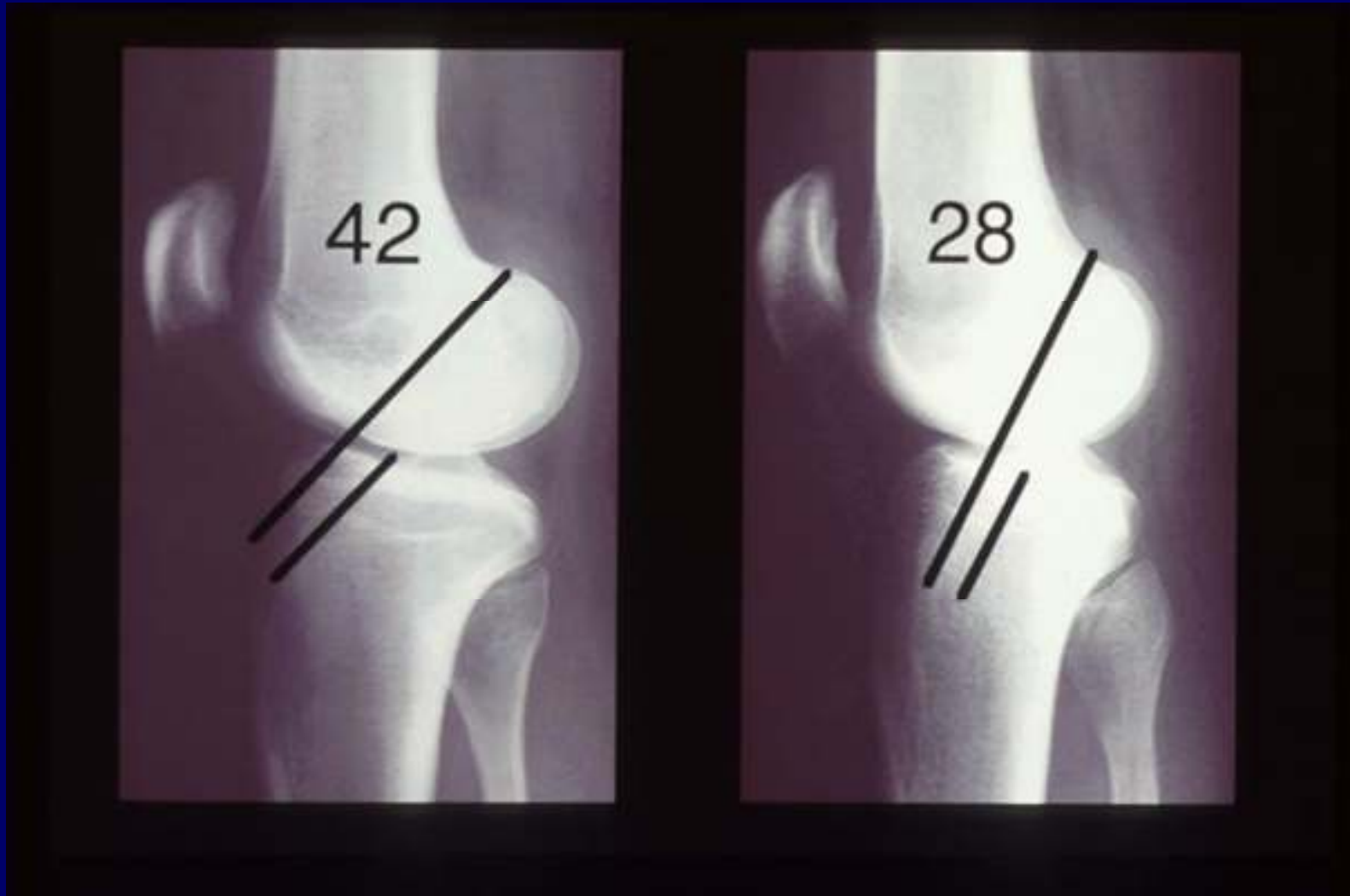
Fig. 2 AP (a) and lateral (b) knee radiographs of left femoral specimens, with ACL bundle footprints labeled with barium sulfate in the lateral view. *AM* center of the anteromedial bundle attachment, *PL* center of the posterolateral bundle attachment, *H* maximum height of the intercondylar notch drawn perpendicular to Blumensaat's line and extending to the most distal aspect of the femoral condyle,

*B* maximum sagittal diameter of the lateral femoral condyle along Blumensaat's line, *B<sub>p</sub>* anterior-posterior distance drawn from the bundle centers to the most dorsal subchondral contour and running parallel to line *B*/Blumensaat's line, *H<sub>p</sub>* proximal-distal distance drawn from the bundle centers to Blumensaat's line and running parallel to line *H*, *PC* posterior femoral cortex extension line

Complete footprint restoration

Measured (intra-op) insertion site length [mm]	Drill diameter [mm] & drill angle		Graft	Reconstructed insertion site length		
	SB			[mm]	[%]	
8	6	50°	ST (2x)	7.8	98	
	6.5	55°		7.9	99	
9	7	55°	ST (3-4x)	8.5	94	
10	7.5	50°	ST (3-4x)	9.8	98	
	8	55°		9.8	98	
11	8.5	55°	ST / ST + GT / BPTB / QTB	10.4	95	
	9	55°		11	100	
12	9.5	55°	ST + GT / BPTB / QTB	11.6	97	
13	10	50°	BPTB / QTB	13	100	
	10.5	55°		12.8	99	
14	11	55°		13.4	96	
15	11	50°	BPTB / QTB	14.4	96	
<b>DB</b>						
	AM		PL	... inclusive 2mm BB		
14	5	60°	5	60°	13.6	97
	5.5	60°	5	65°	14.0	100
15	5.5	60°	5.5	60°	14.7	98
	6	60°	5	60°	14.7	98
16	6	55°	5.5	60°	15.7	98
	6	60°	6	60°	15.9	99
	6.5	55°	5	60°	15.7	98
	6.5	60°	5.5	60°	15.9	99
	7	60°	5	60°	15.9	99
17	6.5	55°	6	60°	16.9	99
	6.5	60°	6.5	65°	16.8	99
	7	55°	5.5	60°	16.9	99
	7	60°	6	65°	16.8	99
	7.5	55°	5	60°	16.9	99
	7.5	60°	5.5	65°	16.8	99
18	8	60°	5	65°	16.9	99
	7	60°	6.5	60°	17.6	98
	7	60°	7	65°	17.9	99
	7.5	60°	6	60°	17.6	98
	7.5	60°	6.5	65°	17.9	99
19	8	60°	5.5	60°	17.6	98
	8	60°	6	65°	18.0	100
	7.5	60°	7	60°	18.7	98
	7.5	60°	7.5	65°	19.0	100
20	8	60°	6.5	60°	18.7	98
	8	55°	7	60°	19.9	100
21	8	60°	7.5	60°	19.9	100
	8	60°	8	60°	20.5	98

Guideline of insertion  
site area

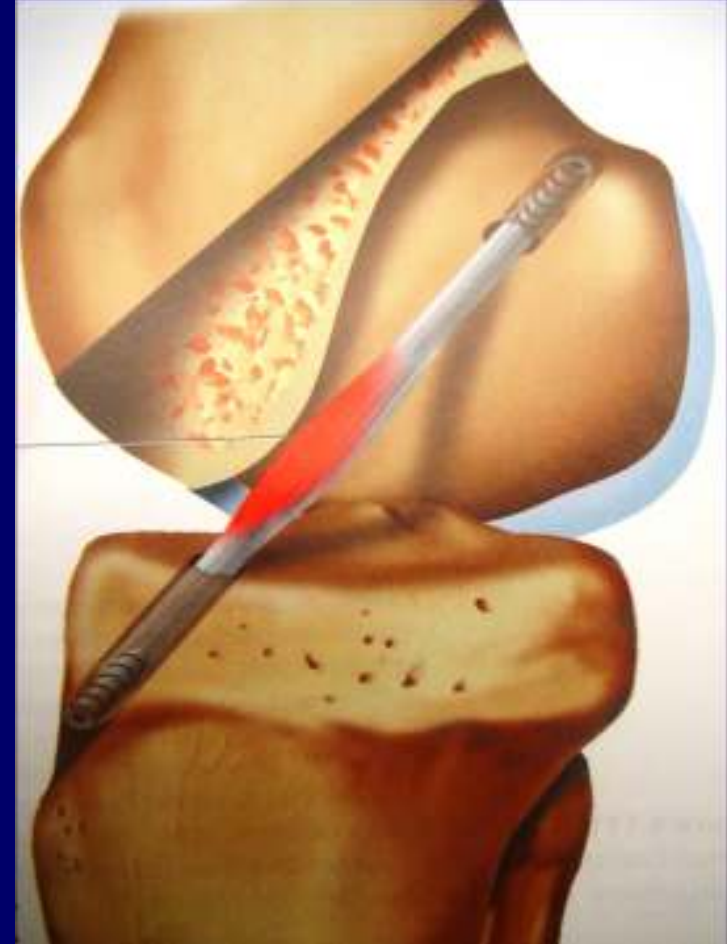


Optimal açı: 50-65

*Howell SM, Am J Sport Med, 2001*

# İmpingement

- Tibial tünel pozisyonu önemli
- Normalden daha nde ise impingement riski artar
- Notch alanı ve roof açısı da önemli
- MR da T1 ve T2 sekansında sinyal artışı
- İmpingement parsiyel yırtığa neden olabilir.



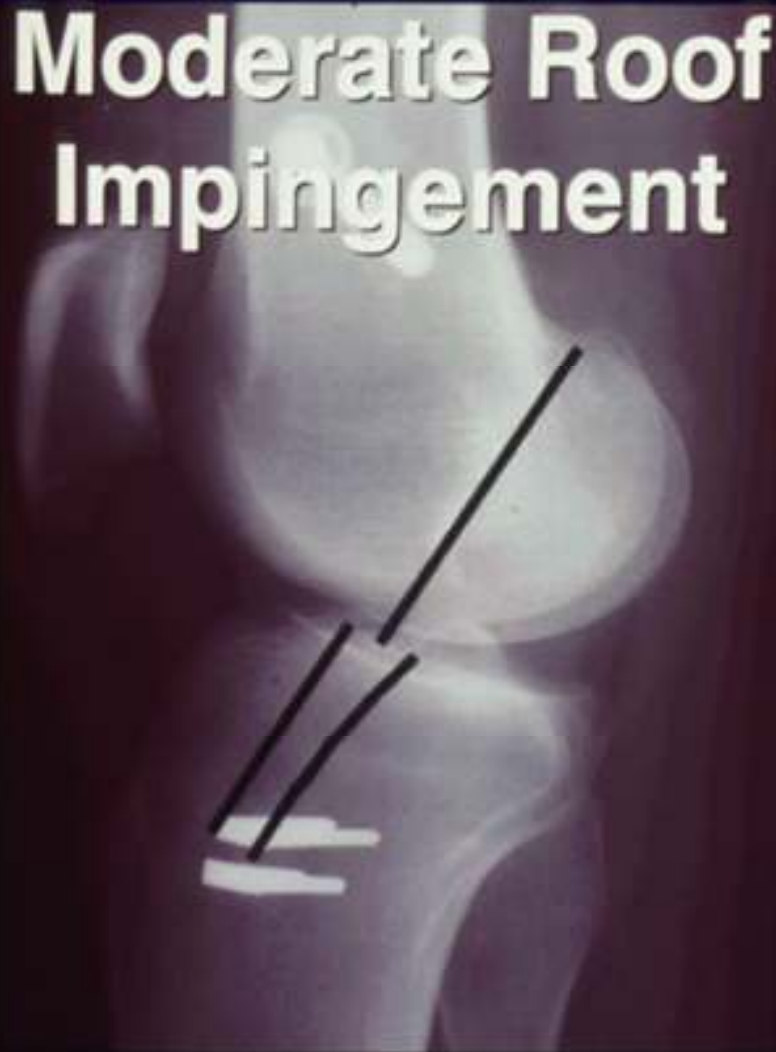
## No Roof Impingement



Tibial tunnel is entirely posterior to the slope of the intercondylar roof

Best stability and knee extension

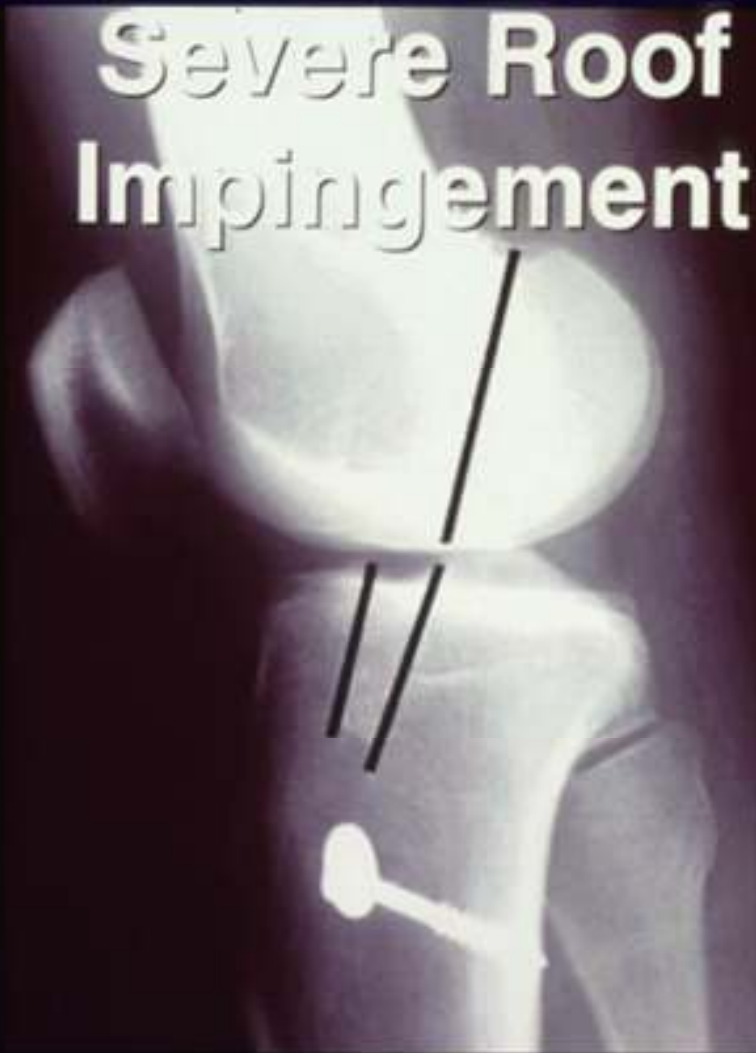
## Moderate Roof Impingement



Tibial tunnel is partially anterior to the slope of the intercondylar roof

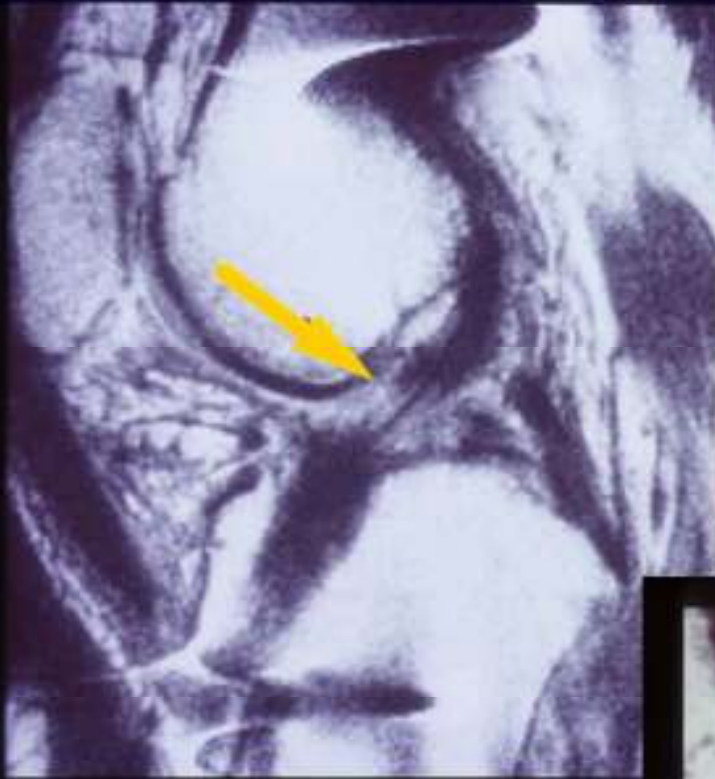
Some fail others have flexion contractures

## Severe Roof Impingement



**Tibial tunnel is entirely anterior to the slope of the intercondylar roof**

**100% graft failure by 6 months**



**PTB graft  
11 weeks PO**

**Regionalized  
signal increase i  
pathognomonic  
for roof**



**PTB graft  
24 weeks PO**

**Extension  
regained in three  
weeks**

**Regionalized  
signal increase  
has disappeared  
Graft has "healed"**

# Greft R pt r Riski

- % 3-23 oranında
- Greft tipi arasında fark yok
- Cinsiyet farkı yok
- Greft r pt r riski ilk 12 ayda en yüksek(4-8 ay)
- Kontralateral ACL rüptür riski %5.7
- Kontralateral ACL rüptür 12-36 ayda yüksek

*Salmon L, Arthroscopy,2005; 21(8): 948-957*

# Greft yetmezlik nedeni

	%
Femoral tünel malpozisyon	36
Yeni travma	30
Nedeni bilinmeyen	15
İmpingement	12
Tibial tünel malpozisyon	11
Tedavi edilmeyen laksisite	5
Fiksasyon yetmezliđ	5
Hiperlaksisite	4
İnfeksiyon	2

# Temel Sorunlar

- Hangi teknik üstün?
- Çift bant hamstring tekniđi avantajı?
- Rehabilitasyon programı fark?
- Spora dönüş süresinde farklılık?
- Revizyon oranları ve sonuçları?
- Post op komplikasyon farkı ?

# Otogreft-allogreft

- Allogreftte donör saha ağrısı yok
- Ligamentizasyon daha geç
- İnfeksiyon riski daha fazla
- Greft rejeksiyonu gelişebilir
- Karşılaştırmalı çalışmalarda uzun dönem sonuçları arasında anlamlı farklılık saptanmamış

# Patellar tendon-hamstring graft?

- 4 kontrollü çalışma içeren metaanaliz
- İstatistiksel anlamlı çalışmalar, 2 yıllık takip
- KT testing, Lachman , pivot shift , ROM, komplikasyon
- PT greft stabilitesi daha yüksek, yaralanma öncesi seviyeye ulaşma oranı PT grubunda %20 daha yüksek

*Yunes, M. Arthroscopy, 2001; 17(3): 248-257*

# Patellar tendon-hamstring greft?

- Kemik-tendon-kemik greftlerde stabilizasyon daha erken, ön diz ağrısı daha fazla
- **Rose**, 1 yıllık izlem, ağrı ve fonksiyon hamstring greftte , ROM ve harekete geçiş PT greftte daha iyi, stabilite açısından fark yok *Knee Surg Sports Trau Arthr, 2003*
- **Wipfler**, 9 yıllık izlem, ROM, pivot shift,KT 1000 testte ve MR da farklılık yok, IKDC score HT grupta daha iyi, ön diz ağrısı PT de daha fazla *Arthroscopy, May,2011*

# Single-double band?



# Single- double band ?

- Single band greft yürüme ve zorlayıcı aktivitelerde rotasyonel stabilitede yetersiz
- Meta analiz sonuçları double bandın üstünlüğünü göstermiyor *Meredict, Am J Sport Med 2008*
- **Kondo** daha lateralize yerleştirilen non-anatomik single bundle ile laksisite ve pivot shiftte düzelme bildirmiş *Am J Sport Med 2011,39(2)*

## Single-bundle patellar tendon versus non-anatomical double-bundle hamstrings ACL reconstruction: a prospective randomized study at 8-year minimum follow-up

Stefano Zaffagnini · Danilo Bruni · Giulio Maria Marcheggiani Muccioli ·  
Tommaso Bonanzinga · Nicola Lopomo · Simone Bigozzi ·  
Maurilio Marcacci

- 72 hasta, IKDC score, Tegner level, KT 2000 test, radyolojik değerlendirme
- DB hamstring grupta Tegner level ( $p = 0.0007$ ), PROM ( $p = 0.0014$ ), spora dönüş hızı ( $p = 0.0052$ )pivot shift ( $p=0.0302$ ) anlamlı oranda iyi
- Radyografik değerlendirmede DB hamstring grubunda daha az oranda degeneratif değişiklik gözlenmiş ( $p=0.0056$ ).

# Knee Rotational Laxity in a Randomized Comparison of Single- Versus Double-Bundle Anterior Cruciate Ligament Reconstruction

Andrea Hemmerich,<sup>\*†</sup> PhD, Willem van der Merwe,<sup>†</sup> MD, Marijka Batterham,<sup>§</sup> PhD, and Christopher L. Vaughan,<sup>†</sup> PhD

*Investigation performed at the University of Cape Town, Cape Town, South Africa*

- 32 hasta, preop, post op 2,5 ay ve 9. ay değerlendirme
- Ekstansiyonda ve 30 flexta torsiyonel yüklenme , MR değerlendirme
- ACL yaralanmalı diz , SB ve DB ve karşı diz internal,eksternal rotasyon yüklenmeler, ekstansiyon ve fleksiyonda karşılaştırılmış
- İntakt ACL eksternal rotasyonel yüklenmede yetersiz, ekstensiyondaki yüklenmelerde ACL rekonstruksiyon etkili,30 flex yüklenmelerde DB daha etkili

*Am J Sport Med,2011,39(1)*

# Erken –geç operasyon

- Preop 3 hafta bekleme *Shelbourne, Patel,1995*
- Patellar tendon ile yapılan çalışmalar destekler nitelikte
- *Bottoni* erken (ilk 21 gün) ve geç (6 ay ) opere olan hamstring greftli hastalar arasında ROM ve stabilite açısından fark saptamamış *(Am J Sport Med,2008)*
- Preop ROM un sağlanması önemli
- Multipl ligament yaralanmasında beklenebilir

# Spora dönüş

- Metaanalizlerde ACL rekonstrüsiyon sonrası, yaralanma öncesi aktivite düzeyine ulaşma oranı %65-70 \*
- MOON(Multicenter Orthopedic Outcomes Network)\* , cohort çalışma, multi-variable analiz,2 ve 6 yıllık değerlendirme
- 6 yıl sonunda Marx azalmakla birlikte spor fonks devam ediyor
- Revizyon ACL ve allogreft kullanımı ile IKDC (Int Knee Documentation Committee) ve KOOS (Knee Injury and OA outcome score-sport receret,quality of life) skalaları kötü
- Lateral menisküs tdv, sigara ve BMI outcome da etkili
- Revizyon ACL ve kadın cinsiyet düşük aktivite için belirleyici

*\*Biau, Clin Orthop Relat Res,2007,458*

*\*Spindler, Am J Sport Med, 2011, 39*

# MARS (Multicenter ACL Revision Study )

- 87 cerrah, 460 hasta
- %89 ilk revizyon, %9 ikinci revizyon,%2 üçüncü revizyon
- %32 travmatik, %24 teknik, %7 biyolojik, %37 kombinasyon, %1 infeksiyon
- % 70 otogreft, % 27 allogreft
- 2 yıldan sonra revizyon oranı %62
- Revizyon cerrahide başarı oranı daha düşük

*Am Journal of Sports Med, 2010; 38 (10)*



## Current trends in reconstruction surgery and rehabilitation of anterior cruciate ligament in Turkey

Dilber COŞKUNSU,\* Volga BAYRAKCI TUNAY,\* Işık AKGÜN\*

*\*Yeditepe University Faculty of Health Sciences, Department of Physical Therapy and Rehabilitation, İstanbul;*

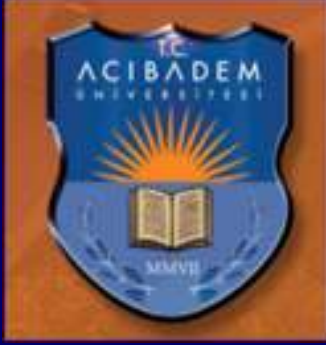
- % 48.7 HT , % 10 PT , % 41 her iki greftide kullanıyor.
  - %51.3 single band , %5.1 double band , %43.6 her ikisi
- Rehabilitasyon yöntemleri arasında fark yok
- İki greft tipi arasında spesifik aktivitelere başlama zamanı bakımından fark bulunmamış.
- CPM ve brace kullanımı Türkiye de daha fazla oranda

# Çocuklarda ÖÇB tamiri ve komplikasyon

- Epifizler nedeniyle tüneli ayarlamak zor
- Farklı teknikler var (transphyseal, partial transphysial, physeal sparing )
- Grefte bağlı komplikasyonlar daha sık
- Rehabilitasyonda dikkatli olmak gerekir

# Gelecek?

- Yeni operasyon teknikleri
- Sentetik ve güçlü greftler
- Rehabilitasyon?
- Asıl önemli olan önlemek
- Biomekanik analizlerle ön çapraz bağ yaralanması gelişebilecek kişileri saptama ve risk eliminasyonu



TEŞEKKÜR EDERİM...