

# Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonunda kemik bloklı patellar tendon kullanımı

Ömer Taşer

Ön çapraz bağ yırtığı dizin en ciddi yaralanmalarından biridir ve gerek spor yapma sıklığına gerekse katılımın artmasına bağlı olarak hemen her yaş grubunda giderek artan bir sıklıkta karşımıza çıkmaktadır.

## Hasta Seçimi

ÖÇB cerrahisinde rekonstrüksiyon kararı verirken hastanın yaşı, yaralanma öncesi aktivite düzeyi, yaralanma sonrası aynı aktivite düzeyini sürdürüp sürdürmeme isteği, laksite derecesi ve eşlik eden patolojiler gözünde tutulmalıdır.

Belli bir yaşın üzerindeki hastalarda ÖÇB rekonstrüksiyonuna karar verirken fizyolojik yaş ve istenen aktivite düzeyi, kronolojik yaştan daha önemlidir. Günümüzde bir çok insan ilerleyen yaşa rağmen, yüksek düzeyde sportif aktivitelerini devam ettirme istemindedir. Aktivite düzeyi yükseldikçe risk arttığından, bu gibi durumlarda cerrahi kararın ağırlık kazanabilir (Tablo 1 ve 2).

ÖÇB yırtığına eşlik eden lezyonlar, cerrahi kararını etkileyebilir (Tablo 3). Örneğin dikilebilir bir menisküs yırtığı varsa, ÖÇB rekonstrüksiyonu kararı daha kolay verilir, çünkü hem stabil bir dizde dikilen menisküsün iyileşme şansı daha fazladır (1), hemde zaten ameliyat olacak hastada, menisküs dikişine ek olarak ön çapraz bağ cerrahisi yapılması, gerek ameliyat gerekse rehabilitasyon açısından çok fazla bir ek külfet doğurmayacaktır.

Aktivite düzeyi	Risk derecesi	Aktivite çeşidi
I	yüksek	yüksek düzeyde kayak basketbol futbol voleybol
II	orta	orta düzeyde kayak tenis squash golf
III	düşük	bisiklet yüzme kürek

Tablo 1: Aktivite düzeyi ile risk derecesi arasındaki ilişki. Orta risk derecesinde riski azaltmak için, breys kullanılabilir.

## Ameliyat zamanlaması

Dizdeki enflamasyonun devam ettiği, hareket açıklığının ağrı ve enflamasyona bağlı olarak yeterli olmadığı akut vakalarda, cerrahi sonrası dizde artrofibrozis'e bağlı hareket kısıtlılığı gelişebilir. Bu hareket azlığı genelde uzun ve zahmetli bir fizyoterapi yardımı ile yenilebilir, veya bazı vakalarda cerrahi gerektirebilir. Ameliyat öncesi dönemde dizdeki enflamasyonun tam olarak geçirilmesi ve diz hareket açıklığının normalleştirilmesi, ameliyat sonrası hareket açıklığında azalma riskini çok düşürecektir.

## Gref Seçimi

Otojen kemik - patellar tendon- kemik grefi halen en popüler ve dolayısıyla en çok kullanılan gref kaynağıdır.

Kemik bloklı patellar tendon ile ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu sonrasında elde edilen sonuçlar iyi ve yeterli olmasına karşın olası problemleri gözardı etmemek gerekir. Bu problemlerin büyük çoğunluğu patellofemoral eklem anatomisinin ve/veya biomekaniklerinin bozulmasına bağlanabilir (2)(Tablo 4).

Patella kırığı ameliyat sırasında veya ameliyattan sonra geç dönemde oluşabilir. Alınan grefin derinliğine dikkat edilmesi, gref alınırken osteotom kullanılmaması, kemiğin kesici motor ile kesilmesi ve osteotomi hatlarının birbirlerini kestikleri noktadan daha ileri kaçırılmamasına özen gösterilmesi gibi tamamen tekniğe dayalı önlemlerle bu komplikasyonu engellemek mümkündür (Şekil 1 ve 2).

Patellar tendinit özellikle ilk spora dönüş döneminde sporcularda ciddi performans düşüklüğüne yol açabilir. Egzersiz değişimi, düzenli buz uygulama

Laksite Düzeyi	Laksite Miktarı
I Derece	0-5 mm
II Derece	5-10 mm
III Derece	10-15mm
IV Derece	> 15 mm

Tablo 2: ÖÇB yırtığı olan bir dizde laksite miktarı arttıkça, rekürren travma riski de artacaktır.

- Multipl bağ yaralanmaları
- IV. Derece laksite
- Dikilebilir menisküs yırtığı
- Yüksek risk dereceli sporlara devam isteği

Tablo 3: ÖÇB yaralanmalarında cerrahi indikasyon

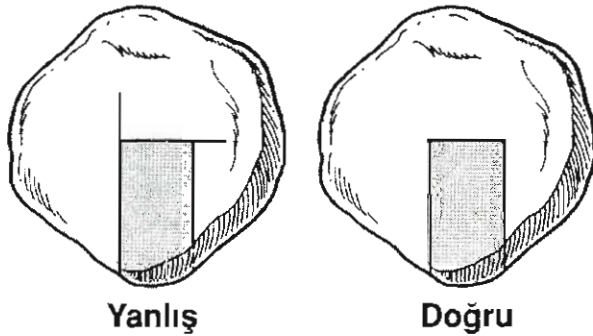
ması, lokal ve sistemik anti-enflamatuvar ilaç kullanımı ve gerekirse istirahat gibi konservatif yöntemler genelde yeterlidir, ancak problemin bazen oldukça inatçı ve tedaviye dirençli bir hal alabileceği unutulmamalıdır.

Patellar tendinit hemen daima ilk 1 yıl içinde sorun olarak karşımıza çıkmakta ve 1 yıldan sonra görülme veya devam etme sıklığı çok azalmaktadır. Burada önemli olan, sorunun sporcuya veya kişiye iyi anlatılması ve yeterli sabrı göstermesinin sağlanmasıdır.

İlk kez Paulos tarafından bildirilen infrapatellar kontraktür sendromu, seyrek rastlanmasına karşın ekstansiyon kısıtlılığının sebeplerinden biri olarak tanımlanmaktadır, çünkü infrapatellar kontraktür sendromunun tedavisi, fibrotik Hoffa'nın cerrahi olarak eksizyonudur.(3)

Dizönü ağrısı, kemik bloklulu patellar tendon ile ön çapraz bağ rekonstrüksiyonunda, ameliyat sonrası dönemdeki ciddi sorunların başında gelmektedir. Literatürde kemik bloklulu patellar tendon kullanımında dizönü ağrısı insidansı için %18 ile %50 arasında değişen yüksek oranlar bildirilmektedir. (1, 4, 5, 6). Gref olarak hamstringlerin kullanıldığı serilerde ise bu insidans %12-18'lere düşmektedir (7, 8, 9).

Shelborne ve arkadaşlarının, karşı taraf patellar tendonun kullanıldığı vakalarda dizönü ağrısına da-



Şekil 1: Gref alırken osteotomi hatlarının birbirlerini kestikleri noktalarda sıfırlanması

- Patella kırığı (Erken veya geç dönemde)
- Patellar tendinit
- Dizönü ağrısı
- İnfrapatellar kontraksiyon sendromu/ ekstansiyon kısıtlılığı

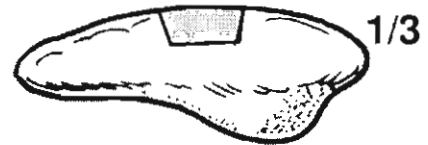
Tablo 4: Kemik bloklulu patellar tendon ile ÖÇB rekonstrüksiyonunda karşılaşılan patello-femoral kaynaklı komplikasyonlar

ha az rastlandığını bildirmeleri ilginçtir (10). Bu sonuç grefin alınması ve ÖÇB rekonstrüksiyonu işlemlerinin dizönü ağrısının ortaya çıkışında kombine bir rol oynadıklarını düşündürmektedir. Ancak daha iyi ve daha kısa süreli ameliyat teknikleri ve daha agresif rehabilitasyon teknikleri ile kemik bloklulu patellar tendon kullanılan serilerdeki dizönü ağrısı insidansı azalmasına karşın, hamstring kullanılan serilere oranla yine de yüksek kalmaktadır.

Bu nedenle ameliyat öncesinde zaten var olan dizönü ağrısı, kısa veya ince patellar tendon, patellar tilt ve/veya sublüksiyon mevcudiyeti gibi hallerde, kemik bloklulu patellar tendon dışı diğer greft kaynakları bir alternatif olarak düşünülmelidir.

### Kemik bloklulu patellar tendon ile ÖÇB rekonstrüksiyonu biyolojisi

Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonunda greft seçiminde başlangıç mekanik kuvvet en önemli seçim kriterlerinden biridir. Ancak konan greftin nihai başarısı, greftin eklem içine konduktan sonra geçirdiği aşamalarla direkt ilgilidir. Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonunda kullanılan greftler, transplantasyon sonrası eklem içinde fizyolojik ve biyomekanik bir remodelasyon döneminden geçerler. Bu remodelasyon döneminin özellikleri ve aşamaları, ameliyat sonrası rehabilitasyon şeklinin belirlenmesi açısından önemlidir.



Şekil 2: Patellar taraftaki kemik blok, 6-8mm derinliği veya patellar yüksekliğinin 1/3 ünü geçmemeli ve osteotomi derinliğini azaltmak amacıyla trapezoid şeklinde olmalıdır.

ÖÇB rekonstrüksiyonu için kullanılan patellar tendon otogrefi, başlangıçta avaskülerdir, zamanla revaskülarize olur (11, 12).

Transplantasyon sonrası gref, infrapatellar yağ yastığı ve sinovyalardan kaynaklanan vasküler bir sinovyal doku tarafından sarılır, aynı zamanda femur ve tibia'da açılan tünellerden çıkan endosteal damarlar grefe ulaşırlar. (11, 12) Sinovializasyon olarak adlandırılan bu başlangıç dönemi ilk 4-6 hafta içinde gerçekleşir. Bu süre içinde grefin santral avasküler bölümünde iskemik bir nekroz gelişir, ama grefin sinovializasyonunu stimüle eden faktörler, aynı zamanda intrinsik bir revaskülarizasyon cevabını da stimüle ederler. Bu şekilde infrapatellar yağ yastığı, sinovya ve açılan kemik tünellerden çıkan damarlar gref içine girerler (12, 13). Bu revaskülarizasyon cevabına, muhtemelen sinovyal membran kaynaklı nondiferansiye mezokimal hücre proliferasyonu eşlik eder. Sinovializasyon ve revaskülarizasyon sırasında, grefin çapının artması dikkat çekicidir.

Bazı durumlarda grefin aşırı hipertrofiye olmasının, noç tavanı ve/veya arka çapraz bağ ile gref arasında zaman içinde sekonder bir sıkışma sendromuna yol açabileceği de akılda tutulmalıdır.

Otojen patellar tendon grefinin revaskülarizasyonu 20 hafta kadar sürer, ancak grefin remodelasyonu ve orijinal bağın mekanik ve yapısal özelliklerini kazanması çok daha fazla zaman gerektirir (11).

Revaskülarizasyon sürecine zamanla ligamentizasyon eklenir. Ligamentizasyon, eklem içine nakledilen tendon grefinin bir takım morfolojik, biyokimyasal ve biyomekanik değişiklikler sonrası normal ÖÇB yapısına benzer bir yapıya dönüşmesidir. Otojen patellar tendon grefinin, bağ özelliklerini değişen ölçülerde kazandığı bu metamorfoz olayı 30 haftanın üzerinde bir sürede gerçekleşir. (11)

Nakledilen otojen patellar tendon grefinin remodelasyonunda revaskülarizasyon, hücresel repopülasyon ve matriks sentezi gibi biyolojik faktörler yanında, gref lokalizasyonu ve grefin gerginliği gibi fiziki şartlarda çok önemli bir rol oynarlar. (11, 14)

Sonuçta ÖÇB rekonstrüksiyonunda elde edilecek başarı büyük oranda cerrahi detaylarda gizlidir.

Remodelasyon sürecinin ne kadar devam ettiği konusunda değişik spekülasyon ve teoriler olmasına karşın, genelde bu sürecin 9 aydan 3 yıla kadar bir süre içerisinde tamamlandığı kabul edilmektedir (11).

Transplante edilen ÖÇB grefi, remodelasyon sürecinin tamamlanmasından çok önce, normal streslere karşı koyabilecek bir kuvvete ulaşır, ancak bu streslerin sonuçları, şekli ve zamanlaması konusunda hala yeterli bilimsel veri yoktur.

## Grefin fiksasyonu

Erken postop dönemde en zayıf noktayı grefin distal ve proksimaldaki geçiş yerleri oluşturur. ve kemik bloklı patellar tendon grefinin diğer greflere oranla en önemli üstünlükleri tam da bu noktadadır (15, 16).

Patellar tendonun kemiğe geçiş noktası, ÖÇB rekonstrüksiyonu sonrası doğru yerleştirmek kaydıyla bağın kemiğe geçiş noktasını temsil ettiğinden, tamamen doğal bir geçiş bölgesi demektir. Bunun yanında hem femoral hem de tibial tünel içinde tendonun iki ucundaki kemik bloklarının yer alması, kemiğin kemiğe kaynaması şeklinde sağlam bir tesbit oluşturacaktır. Kemik blokların tünellerin içinde interferenz vidaları ile tesbit edilmesi, hem başlangıç fiksasyon kuvvetinin çoğu egzersize ve yük vermeye yetecek oranda kuvvetli olmasını sağlar hem de gref ile tünel duvarını birbirine bastırarak kemik-kemik iyileşmesini süratlendirir (16). Kemik blokların tüneller içindeki kaynama süresi genelde 6-10 haftadır.

## Cerrahi teknik

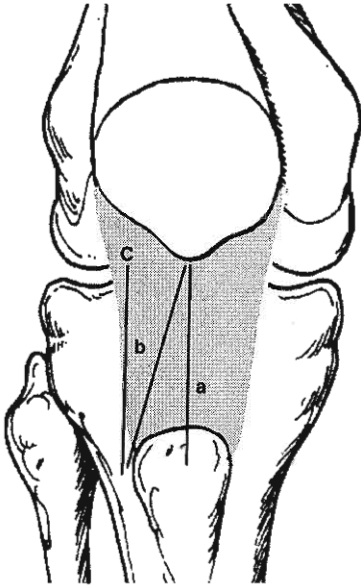
Grefin alınması : Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonunda grefin hazırlanması işlemi kullanılacak grefin otogref veya allogref olmasına göre değişir. Otojen gref kullanılacaksa, hangi grefin kullanılacağına, aynı taraftan mı, karşı taraftan mı alınacağına ameliyattan önce karar vermek ve hastayı aydınlatmak gerekir. Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonuna cerrahın tercihinə göre primer olarak, kullanılacak otojen gref alınarak başlanabilir veya önce tanısıl artroskopik yapılar eklem içi patolojiler tesbit edilir.

Patellar tendonun alınması turnike altında yapılır. Patellanın en distal ucundan başlayarak tibial tüberküle kadar uzanan 3-4cm'lik düz veya mediale eğimli bir kesi yapılır.

Düz kesi tercih edilirse, kesinin patellar tendon ortasından biraz daha medialde olması, aynı insizyon ile hem patellar tendonun alınmasını hem de tibial tünelin daha rahat hazırlanabilmesini sağlar (Şekil 3). Cildin mobil olduğu durumlarda, insizyon daha küçük tutulabilir.

Patellar tendon proksimalde daha geniş, distalde daha dardır. Alınacak grefin genişliği patellar tendonun distal bölümüne göre hesaplanır. Gref, mümkün olan en geniş şekilde alınmalı, ancak bu genişlik patellar tendonun %40'ını geçmemelidir (17). Gref genişliği genelde 9-11 mm'dir.

Tendinöz kısım bistüri ile kesilir. Tendon kesilirken dizin flexionda tutulması, tendonu gereceğinden, bistüri ucunun tendon lifleri boyunca rahatlıkla aşağı doğru kaymasını sağlar. Grefin tendinöz bölümü kesildikten sonra, dizin ekstansiyona alınması,



Şekil 3: Patellar tendon grefi düz (a), oblik (b) veya orta hattın (c) 1-1,5cm medialinde yapılan insizyonlar ile alınabilir. İnsizyonun uzunluğu, cildin mobilitesine ve ciltaltı yağ dokusunun kalınlığına bağlıdır.

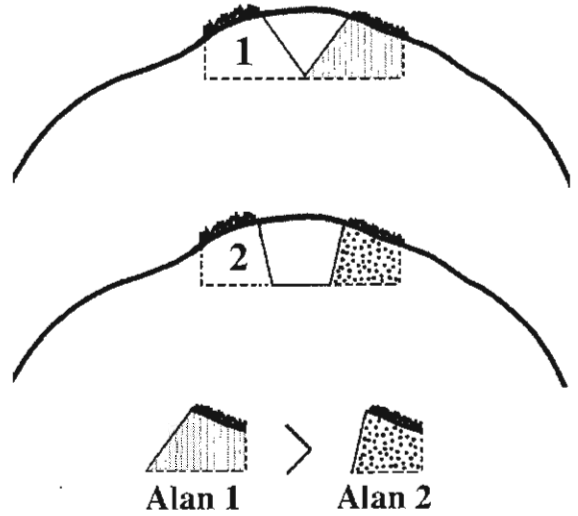
cildin aşağı-yukarı kaymasını arttıracığından, daha küçük bir cilt insizyonu ile kemik bloklar kesilebilir.

Aynı kesi hatları gerek patellar gerekse tibial tüberkül üzerinde devam ettirilerek kemik blokların sınırları keskin diseksiyonla belirlenir, gerekirse üzerinden elektrokoter ile geçilerek daha belirginleştirilir. Kemik blokların boyu 25mm civarında, ama en az 20mm, genişliği ise grefin tendinöz bölümünün genişliğe uygun olacak şekilde ayarlanır. Kemik blokların kesilmesinde mutlaka ossile eden motor kullanılmalıdır. Cerrah kesici motoru dominant eli ile tutar, diğer elin baş parmağı ile motor stabilize edilirken küçük parmak patellar tendondaki daha önce bistüri ile kesilen aralığa sokularak, alınacak gref ile geride kalan tendon bölümü arası açılır ve motorun istemsiz sağa-sola kaçışlarının tendona zarar vermesi önlenir.

İnsizyon küçük tutulmuşsa, bacak ekstansiyona getirilerek önce tibial blok kesilir (Şekil 4). Kesim işlemi tamamlandıktan sonra gref yatağından ayrılmadan, ince matkap ile üzerinde delik açılır. Sonra kemik blok yatağından kaldırılır, açılan delikten bir çamaşır pansi geçirilerek gref aşağı doğru çekilir ve aynı anda patella'da distale itilerek, patellar bloğun kesilmesine başlanır.

Kemik blokların motor ile kesilmesi tamamlandıktan sonra, grefin yatağından ayrılması için osteotomi hattına girecek kadar ince uçlu osteotomlar kullanılmalıdır.

Gref alındıktan sonra patellar tendondaki defekt, yine cerrahın tercihinə göre patella infera riski nedeniyle olduğu gibi bırakılabilir, veya patella infera riskini en azından arttırmayacak şekilde gevşek olacak yaklaşımla dikilerek defekt küçültülebilir. Ama



Şekil 4: Tibial taraftaki kemik blok, patellar taraftakinin tersine üçgen şeklinde olmalıdır. Bu şekilde patellar tendonun geri kalan kısmına daha kuvvetli bir kemik dokü bırakılmış olur (alan1>alan2).

paratenon mutlaka itina ile ve tam olarak kapatılmıdır. Patella ve tibial tüberkül üzerindeki defektlerin kemik tünellerden elde edilen greflerle doldurulması yine cerrahın tercihidir. Ama doldurulacaksa bu işlem ameliyatın en sonunda yapılmalıdır.

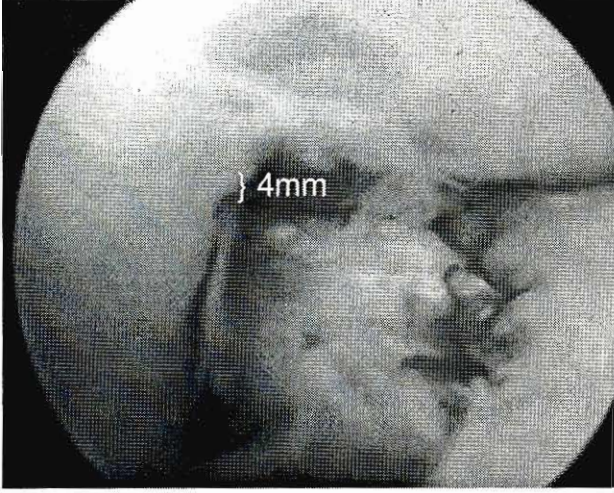
Biz başlangıçta patellar tendon defektini dikerek küçültüyor veya kapatıyorduk. Ancak ilk 2 yıllık sonuçlardan sonra dizönü ağrısı insidensini düşürebilmek için gerek cerrahi tekniğe gerekse rehabilitasyona yönelik bir dizi tedbir çerçevesinde patellar tendonu da dikmekten vazgeçtik. Subjektif olarak dizönü ağrısı insidensinde azalma oldu ama bu azalmanın istatistik olarak anlamlı olup olmadığının tesbiti ve daha önemlisi, bu azalmanın hangi değişen faktörden daha fazla etkilendiğinin belirlenmesi gerekir; örneğin daha agresif bir rehabilitasyon programı literatürde de ifade edildiği gibi bu azalmada önemli rol oynuyor olabilir (10, 14).

Alınan kemik bloklulu patellar tendon grefi asistan tarafından hazırlanır, kemik blokların ebadına göre femoral ve tibial tünellerin genişliği ve uzunluğu belirlenir.

### İnterkondiler noç'un hazırlanması (Notch plasti)

Özellikle kronik vakalarda sıklıkla gerekli olan noçplasti önce yumuşak dokuların ve eğer gerekiyorsa kemik dokusunun çıkarılması şeklinde iki safhada yapılmalıdır.

Artroskopiye başlayıp menisküs yırtığı / kondral patolojiler gibi olası eklem içi patolojiler halledildikten sonra, ÖÇB güdüğü shaver ve/veya RF ile temizlenir. İnfrapatellar plika görüş alanını rahatlat-



Şekil 5: Gref yerleştirildikten sonra tam ekstansiyonda greft ile noç'un tavanı arasında kalan aralık mutlaka kontrol edilmelidir

mak için eksize edilir. Sonrasında lateral duvardaki yumuşak dokular, kemik açığa çıkana dek debride edilir. Duvar tamamen temizlenip noçun arka sınırı, femoral tünel yerleşimi açısından tamamen görünür hale getirildikten sonra, kemik rezeksiyonun gerekli olup olmadığına karar verilir. Burada basit ama pratik bir yol, grefin 1 cm olacağı varsayılarak 5-7 mm eninde bir küret veya benzeri bir aleti, anteromedial girişten sokarak, noç içinde aletin kenarlarında ne kadar boşluk kaldığına bakmaktır.

Lateral duvarın kemik doku çıkarılarak genişletilmesi bir eğik ve tercihen oluklu osteotomdan aracılığıyla yapılabileceği gibi shaver kullanılarak burr ile de yapılabilir. Dikkat edilecek nokta lateral duvarda bu işlem sırasında basamaklaşmalar oluşturmamaktır.

Noç'un tavanından kemik rezeksiyonu yapıp yapılmayacağına greft yerleştirildikten sonra karar vermek daha doğrudur.

Bazen, normalde noçun tavanına bir işlem yapmak gereksizken, tibial tünelin daha önde açıldığı durumlarda, grefin noç tavanına sıkışmasını önlemek amacıyla noçplasti gerekebilir. Gref yerleştirildikten sonra full ekstansiyonda, greft ile noçun tavanı arasında 1-2mm aralık kalmalıdır (Şekil 5). Hiç aralık yoksa, hatta noçun tavanı grefti açıldırıyor, greft ile noçun tavanı arasında yeterli bir emniyet aralığı oluşana dek noçplasti yapılmalıdır. Noçplasti sırasında diz fleksiyona alınarak, greft korunmalıdır.

### Tibial tünelin hazırlanması

Tibial tünelin giriş yeri, eklem çizgisinin 3-4cm distalinde, tibial tünelin 1-1.5cm medialinde ve pes anserinus'un 1cm proksimalindedir (1, 18, 19).

Artroskopik teknikte tibial tünelin pozisyonu, kısmen femoral tünelin yerleşimi açısından da belir-

leyici rol oynar, çünkü femoral tünel klavuzu, tibial tünelin içinden geçirilerek yerleştirilir. Bu nedenle artroskopik teknikte, çift insizyon tekniğinden biraz daha farklı olarak, tibial tünel giriş noktası için 0.5-1cm daha posteromedial bir lokalizasyon tercih edilir. Bu grefin hiç açılanmadan oldukça düz bir şekilde femoral tünele girmesini sağlayacaktır.

Tibial tünelin çıkış noktası olarak genelde ön çapraz bağ güdüğünün tibial yapışma yerinin ortası (orta nokta) tercih edilir. Orta nokta kolay bulunur, grefin noç tavanına sıkışmasını engeller ve ideal femoral tünel pozisyonuna ulaşılabilirliği sağlar.

Akut vakalarda ön çapraz bağ güdüğünün yeri belli olduğundan çıkış yerini saptamak kolaydır. Kronik vakalarda normal yapışma yerinin belirlenmesi bazen güç olabilir. Revizyon vakalarında ise, özellikle medial ve lateral eminencia gibi klavuz noktalarında silindiği durumlarda, tibial tünelin çıkış noktasının belirlenmesi çok dikkat ve deneyim gerektirir. Bu durumlarda eklem içine itilen klavuz telin 2-3 cm daha ilerletilerek, telin arka çapraz bağ ile komşuluğunun ve femoral tünelin yerinin, diz ekstansiyona getirilerek kontrol edilmesi, olası hataların önlenmesi açısından yararlıdır.

Tibial tünelin hazırlanmasında çok çeşitli klavuz sistemleri mevcuttur. Bunların bazıları klavuz telin çıkış noktasının belirlenmesinde, göz kararını esas alırken, bazıları eklem içindeki referans noktalarını kullanır. Biz, tibial tünel çıkış noktasını Morgan tarafından bildirilen tekniğe uygun olarak, arka çapraz bağın durumuna göre belirliyoruz (22). Burada akılda tutulması gereken husus, platonun yüzeyinin bir yumuşak doku örtüsü özellikle ön çapraz bağ güdüğü ile kaplanmış olması nedeniyle çoğu kez klavuz telin ucunun eklem içinde görüldüğü noktanın, telin plato yüzeyini deldiği nokta olmamasıdır (18). Bu nedenle hem siklops sendromunu önlemek, hemde bu yanılmaya meydan vermemek için, ön çapraz bağ güdüğü, daha doğru bir ifade ile tibial tünel çıkış bölgesi iyice debride edilmelidir. Tesbit için interferens vidalarının kullanıldığı durumlarda, greftin en az 2 cm. lik bölümünün tünel içinde kalması şarttır. Bu nedenle tibial tünelin açısı, greft-tünel ilişkisi gözönüne alınarak ayarlanmalıdır. Burada N+7 kuralı, her zaman olmasa bile vakaların büyük bir çoğunluğunda ise yarayan basit ve pratik bir yöntemdir (20, 21). Örneğin tendon uzunluğu 53mm ise buna 7 eklenir ve tibial klavuzun açısı 60 dereceye ayarlanır.

### Femoral tünelin hazırlanması

Femoral tünelin hazırlanması ön çapraz bağ rekonstrüksiyonunda en önemli noktalardan biridir. Grefin anatomik ve hemen hemen izometrik yerleşimi için femoral tünel koronal planda sağ diz için saat 11.00'den başlamalı, sol diz içinse saat 13.00'te bitmelidir, tünelin medial kenarı yaklaşık saat 12.00

civarında olmalı, bir başka ifade ile arka çapraz bağ lateral kenarını yalamalı veya ~1mm içine girmelidir (Şekil 6). Sagittal planda ise 1-2mm posterior kemik köprüsü kalmalıdır. Konan gref, arka çapraz bağa yaslanmalı ama itmeme ve 30° fleksiyonda tibial tünel - gref - femoral tünel aynı çizgi üzerinde bulunmalıdır. Tünellerin açılmasından sonra tibial tünelin arka duvarı ve femoral tünelin ön duvarı, keskin kemik kenarın diz hareketleri sırasında tendonu örselemesini engellemek için eğik bir raspa ile raspanarak yuvarlaştırılmalı ve küntleştirilmelidir.

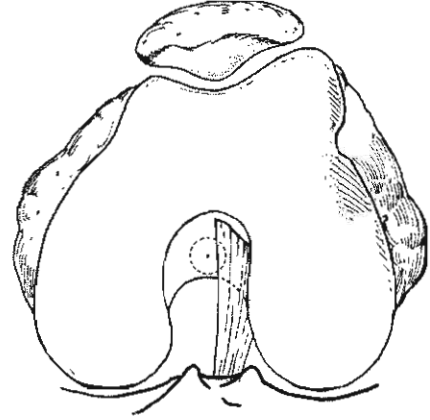
## Grefin yerleştirilmesi

Gref, femoral tünele kemik bloğun kortikal tarafı posteriora gelecek şekilde yerleştirilir, bunun için gerekirse anteromedial portalden sokulan bir çengel ucunu, kemik bloktaki klavuz iplerin geçirildiği deliklerden birine sokulur ve grefi döndürülür, grefi fazla çevirmek gerekiyorsa bu işlem için eğik bir hemostat kullanılabilir. Kemik bloğun femoral tünele yerleştirilmesi ve fiksasyonu, en fazla hata yapılan yerlerin başında gelir. Kemik blok, tünel içine kemik - tendon sınırı ile tünel sınırı aynı hizada olacak şekilde gömülmelidir. Kemik bloğun tünel içine fazla gömülmesi, tünel kenarının tendonu aşındırmasına, tünelin dışına taşması ise kemik bloğun kırılmasına sebep olacaktır.

Kemik blok femoral tünel içine doğru şekilde yerleştirildikten sonra kanüle vidanın klavuz teli, gref ile tünel arasına 1-2mm kadar sokulur, girmiyorsa ince uçlu bir hemostat yardımı ile gref-tünel sınırında küçük bir tünel oluşturulur ve diz 100-120° fleksiyona alınarak klavuz tel 1.5 - 2 cm tünel içine itilir.

Klavuz tel, tünele paralel değilse ve buna rağmen zorla itilmeğe çalışılır veya çakılırsa, grefi veya posterior korteksi delip geçebilir. Klavuz telin tünele paralelliği diz fleksiyona alarak sağlanamıyorsa, yeni bir anteromedial portal açılarak tel buradan sokulmalıdır.

İnterferens vidasının yerleştirilmesi sırasında, grefin tibial tünel içindeki kemik bloktaki klavuz iplerin yardımıyla hafif gergin tutulması, vidanın grefi tünel içine doğru itmesine engel olur. Vidanın 3-4 yivi tünel içine girdikten sonra, sıkışma riskini ortadan kaldırmak için, klavuz tel çıkarılmalıdır. Femoral vida yerleştirildikten sonra tibial tünel içindeki kemik bloğu tutan klavuz ipler bir elin yardımı ile distale doğru çekilirken aynı elin başparmak veya işaret parmağının ucu grefin tibial tünelden distale çıktığı noktaya yerleştirilir ve diz masanın izin verdiği ölçüde fleksiyondan hiperekstansiyona getirilip götürülürken grefin tünel içinde hareket edip edmediği kontrol edilir. Hiç hareket olmaması idealdir. 30° fleksiyondan ekstansiyona gelirken 1-2mm hareket kabul edilir, 2mm'den fazla kayma kabul edil-



Şekil 6: Femoral tünel pozisyonu

memelidir (18).

Tibial fiksasyon öncesi grefin tibial tünel içindeki pozisyonu kontrol edilmelidir. Greftin distal ucu bazen tünel içinde spongiöz tarafa saplanabilir ve greftin eklem içindeki tendinöz bölümü gevşek kalabilir. Ancak greftin yeterli gerginliğinden emin olunduktan sonra tibial fiksasyon yapılmalıdır.

Tibial fiksasyon öncesi grefi kendi eksenine etrafında döndürmek cerrahin tercihine bağlıdır. Greftin uzun olduğu ve kemik bloğun tibial tünelden dışarı çıktığı durumlarda bu döndürme işlemi yapmak kaçınılmaz olabilir, çünkü bu şekilde greftin döndürülerek tendinöz bölümün kısalması kemik bloğun tibial tünelden taşmasını engelliyorsa, o zaman yine en emin tesbit şekli olan interferens vidası kullanmak mümkün olacaktır. İnterferens vidası kullanılmıyorsa, klavuz iplerin pullu bir kortikal vidaya bağlanması veya tibial tünelin biraz distale doğru oluk şeklinde uzatılarak greftin çift staple ile alttaki oluğa tesbiti yapılabilir. Ferrari ve ark. kemik bloğun tünelden tamamen çıktığı durumlarda, greftin tendinöz bölümünden traksiyona izin verecek şekilde kuvvetli sütürler geçirip kemik bloğu keserek tendondan ayırmakta ve sonra kemik bloğu tünel içine sokup grefi distale doğru çekerken interferens vida tesbiti yaptıklarını bildirmektedirler (18).

## Sonuç

Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu kararı verirken, dizde eşlik eden diğer patolojilerin yanı sıra; hastanın yaşı, fonksiyonel durumu, dönmek istediği sportif aktivite düzeyi gibi faktörler de dikkate alınmalıdır.

Kemik bloklulu patellar tendon kullanımı, günümüzde hala altın standarttır. Ancak patellar tendonun özellikle aynı dizden alındığı durumlarda olası patello-femoral kaynaklı komplikasyonları önlemek

veya en aza indirmek için hem cerrahi tekniğin hem de rehabilitasyon sürecinin detaylarına dikkat etmek gerekir. Başarılı bir sonuç için cerrahi tekniğin tüm basamaklarında titizlikle uygulanması olmaz koşuludur.

## Kaynaklar

- Larson RV, Friedman MJ: Anterior Cruciate Ligament: Injuries and Treatment, in Instructional Course Lectures ed DJ Pritchard, American Academy of Orthopaedic Surgeons, Rosemont 45:235-243, 1996.
- Malek MM, Kunkle KK, Karen RK: Intraoperative Complications of Arthroscopically Assisted ACL Reconstruction Using Patellar Tendon Autograft, in Instructional Course Lectures ed D J Pritchard American Academy of Orthopaedic Surgeons, Rosemont 45: 297-302, 1996.
- Paulos LE, Rosenberg TD, Drawbert J, Manning J, Abbott P: Intra-patellar contracture syndrome: an unrecognized cause of knee stiffness with patellar entrapment and patella infera. *Am J Sports Med* 15: 331-341, 1987.
- Johnson RJ, Eriksson E, Haggmark T: Five to ten year follow-up evaluation after reconstruction of the anterior cruciate ligament. *Clin Orthop* 183: 122-140, 1984.
- Rosenberg TD, Franklin JL, Baldwin GN: Extensor mechanism function after patellar tendon graft harvest for anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med* 20: 519-526, 1992.
- Buss DD, Warren RF, Wickiewicz TL: Arthroscopically assisted reconstruction of the ACL with use of autogenous patellar ligament grafts. *J Bone Joint Surg* 75A: 1346-1355, 1993.
- Sgaglione NA, Warren RF, Wickiewicz TL: Primary repair with semitendinosus tendon augmentation of acute anterior ligament injuries. *Am J Sports Med* 18: 64-73, 1990.
- Barber FA, Small NC, Click J: Anterior cruciate ligament reconstruction by semitendinosus and gracilis tendon autograft. *Am J Knee Surg* 4:84-93, 1991.
- Grana WA, Hines R: Arthroscopic assisted semitendinosus reconstruction of the anterior cruciate ligament. *Am J Knee Surg* 5: 16-22, 1992.
- Shelbourne KD, Patel DV: Prevention of Complications after Autogenous Bone- Patellar Tendon-Bone ACL Reconstruction, in Instructional Course Lectures, ed Douglas J Pritchard, American Academy of Orthopaedic Surgeons, Rosemont 45: 253-262, 1996.
- Arnoczky SP: Biology of ACL Reconstructions: What Happens to the Graft?, in Instructional Course Lectures ed by Douglas J Pritchard, American Academy of Orthopaedic Surgeons, Rosemont 45: 229-233, 1996.
- Arnoczky SP, Tarvin GB, Marshall JL: Anterior cruciate ligament replacement using patellar tendon: An evaluation of graft revascularization in the dog. *J Bone Joint Surg* 68A: 376-385, 1968.
- Clancy WG Jr, Narechania RG, Rosenberg TD: Anterior and posterior cruciate ligament reconstruction in rhesus monkeys: A histological, microangiographic and biomechanical analysis. *J Bone Joint Surg* 63A: 1270-1284, 1981.
- Shelbourne KD, Patel DV: Rehabilitation After Autogenous Bone-Patellar Tendon-Bone ACL Reconstruction, in Instructional Course Lectures ed by D. J Pritchard, American Academy of Orthopaedics Surgeons, Rosemont, 45:263-273, 1996.
- Nogalski MP, Bach BR Jr: Acute Anterior Cruciate Ligament Injuries, in *Knee Surgery*, ed by FH. Fu, CD. Harner, KG. Vince, Vol 1 pp 679-730, Williams and Wilkins, Baltimore 1994.
- Kurzweil PR, Jackson DW: Chronic Anterior Cruciate Ligament Injuries, in *Knee Surgery*, ed by FH. Fu, CD Harner, KG. Vince, 731-747, Williams and Wilkins, Baltimore 1994.
- Shrock KB, Jackson DW: Arthroscopic Management of the Anterior Cruciate Ligament-Second Ed, ed by JB Mc Ginty, RB Caspari, RW Jackson, GG Poehling, Lippincott-Raven, Philadelphia 511-530, 1996.
- Ferrari JD, Bush-Joseph CA, Bach BR Jr: Anterior cruciate ligament reconstruction using bone-patellar tendon-bone grafts: Autograft and allograft endoscopic techniques and two-incision autograft technique. *Operative Techniques in Sports Medicine* 7 : 156-171, 1999.
- Gillquist J: Drill-hole reproducibility in ACL reconstruction. *Sports Medicine and Arthroscopy Review* 4: 342-349, 1996.
- Miller MD, Hinkin DT: The "N+7 rule" for tibial tunnel placement in endoscopic anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy* 12: 124-126, 1996.
- Olszewski AD, Miller MD, Ritchie JR: Ideal tibial tunnel length for endoscopic anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy* 14: 9-14, 1998.
- Morgan CD, Kalman VR, Grawl DM: Definitive land marks for reproducible tibial tunnel placement in anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy* 11: 275-288, 1995.

Yazışma adresi:

Prof. Dr. Ömer Taşer

İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi

Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı

34390, Topkapı İstanbul