

## Sentetik bağlar (II)

Halit Pınar<sup>(1)</sup>

*Başarısız ön çapraz bağ (ÖÇB) rekonstrüksiyonlarından sonra karşılaşılan güçlükler ve primer operasyonlarından daha iyi sonuçlar alma çabası ortopedistleri yeni arayışlara yöneltmiştir. Bu şekilde sentetik bağlar ve allogreftler kullanıma girmiştir. Bu konudaki genel bilgiler daha önce iki ayrı yazıda verilmişti. Bu yazıda daha çok sentetik bağlarla ilgili teknik özellikler üzerinde duruldu ve yeni sentetik materyallerden kısaca söz edildi. ÖÇB protezlerinin uygulanmasında teknik son derece önemlidir. Otojen dokular bazı teknik hataları nispeten tolere edebilmelerine rağmen, bu durum sentetik materyaller için geçerli değildir. Teknik özellikleri yeri-neri getirmek için gerekli olan aletlerin tümü ortopedistin elinde olmalıdır, aksi halde bu tür bir ameliyata girişilmemelidir. Sentetik bağların kullanımı halen deneysel olup endikasyonları sınırlıdır. Hastaya tüm rekonstrüksiyon işlemleri ile ilgili ayrıntılı bilgi verildikten sonra tercihinin göre endikasyon sınırı genişletilebilir.*

**Anahtar kelimeler:** Sentetik bağlar

### Synthetic ligaments

*In an attempt to improve the results after autogenous anterior cruciate ligament (ACL) reconstruction, and to overcome the difficulties encountered after failed cases, Orthopaedic surgeons have been searching for new alternatives. Thus syththetic ligaments and allografts evolved. These new alternatives were previously alluded to by the author. In the present review, technical aspects of prosthetic reconstruction are discussed and new synthetic materials are added. These devices are very technique sensitive. In contrast to biological substitutes, technical errors are not tolerated by these devices. It should be noted that the same technical principles are valid for an ideal autogenous reconstruction. It is vital that the Orthopaedic surgeon dealing with prosthetic reconstruction has all the necessary instruments. Synthetic ligaments like allografts, are still in the experimental stage, and their indications are limited. After informing the patient in detail about all types of reconstructions, prosthetic devices can be used if (s)he prefers them.*

**Key words:** Synthetic ligaments

Ön çapraz bağın (ÖÇB) otojen dokularla rekonstrüksiyonu nispeten kısa süreli takipler sonunda % 75-80 başarı sağlamıştır (13). Başarısız bir ÖÇB rekonstrüksiyonundan veya multipl reoperasyonlarından sonra cerrah doğal olarak otojen doku bulmakta güçlük çekmektedir. Böyle durumlarda aynı dizden başka bir doku almanın morbiditesi açıktır. Sağlam dizde doku (patellar tendon, semitendinosus, gracilis gibi) almak bir seçenek olmakla beraber normal bir ekstremiteye zarar verme sözkonusudur. Başarısızlık durumlarında karşılaşılan bu güçlükler ek olarak, primer operasyonlardan daha iyi sonuçlar alma ve morbiditeyi azaltma çabaları da Ortopedistleri yeni arayışlara yöneltmiştir. Böylece son on yıl içinde iki yeni seçenek ortaya çıkmıştır:

Sentetik bağlar ve allogreftler.

Her iki materyalin ortak avantajlarını şu şekilde sıralamak mümkündür:

- Ototreftlere göre morbiditenin daha düşük olması.
- Ameliyat süresinin kısalması.
- Ameliyatın daha küçük insizyonla yapılabilmesi.
- Multipl rekonstrüksiyonlar nedeniyle otogreftin mevcut olmadığı durumlarda alternatif olabilmeleri.
- Greftlerin boyutları ile ilgili bir kısıtlamanın söz konusu olmaması

- Allogreftin bol miktarda elde edilebilmesi (bir kişiden 20 veya daha fazla allogreft alınabilir).

Allogreftin inkorporasyonu ve iyileşmesi otogreftte benzerdir yani greft erken dönemde zayıftır ve olgulaşması için belli bir süre geçmelidir(14). Buna karşılık prostetik bağların postop. erken dönemde kuvvetli olmaları erken harekete izin vermekte ve rehabilitasyon süresi belirgin olarak kısalmaktadır. Avantajları yanında her iki tekniğin de problemleri mevcuttur. Allogreftlerle ilgili problemler şunlardır:

- Hastalık bulaşma riski.
- İmmünolojik reaksiyon potansiyeli
- İnkorporasyonun gecikme potansiyeli
- Alım, saklama, ve sterilizasyon ile ilgili problemler.

Sentetik bağları da çekici kılan özelliklerinin yanı sıra çözümlenememiş problemleri vardır:

- Tüm protezlerin önemli bir ilgi noktası kuvvetleridir. Asıl önemli olan uzun dönemdeki kuvvetleridir. Kalıcı tip protezler uzun dönemde de kuvvetli kalmalıdır ama durum böyle değildir. Gerilmeye, elastik ve plastik deformasyona uğrarlar. Yani siklik test sonuçları, kopma straini, sertlikleri, abrazyon rezistansı, rezidüel elongasyonları da son derece önemlidir.

(1) Dokuz Eylül Üniv. Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Uzman Dr.

- Aşınma da önemli bir problemdir. Bu maddeler sentetik oldukları için aşınma mutlaka olacaktır. Gerilme, bükülme, kemik yapıların yolaçtığı ve liflerarası sürtünme aşınmayı yapan başlıca faktörlerdir. Aşınma sonucu oluşan partiküllere karşı ne gibi geç reaksiyonlar olacağı araştırılmalıdır. Bu partiküllerin dizi artroza götüreceği biokimyasal olayları başlattığına dair bulgular mevcuttur (27). Daha sonra sözedeceğimiz teknik özelliklerle abrazyon minimuma indirgenmeye çalışılmaktadır. Yine aynı amaca yönelik olarak yeni bağlar üretmek için çalışmalar yapılmaktadır.

- Protezlerin tespiti de halen mükemmel değildir. Bu tespit materyallerinin çıkarılması gerektiğinde geri kalan stabilite ne kadar olacaktır? Yani uzun dönemde fiksasyonu nasıldır? Bu konularda henüz yeterli çalışmalar yoktur.

Günümüzde hem sentetik bağların, hem de allogreftlerin kullanımı deneysel aşamada ve genel kullanıma girmeden önce daha pek çok araştırmaya gereksinim vardır.

#### Sentetik bağ çeşitleri:

Protez yok olan bir kısmın yerine yerleştirilen sentetik materyal olarak tanımlanabilir. Bu tanıma tüm replasman materyallerini içerecek şekilde genişletirsek allogreftler, hatta otopreftler de bu tanıma içine girer. Bu maddelerle yapılan başlıca rekonstrüksiyon şekilleri şunlardır:

1. Otopreftler (patellar tendon, fascia lata, semiten-dinosus, gracilis gibi)

2. Allogreftler (patella tendon, fascia lata, semiten-dinosus, gracilis, aşil tendonu, ayak fleksorları, tibialis ant., tibialis post. gibi).

#### 3. Sentetik bağlar

#### 4. Kompozit greftler (güçlendirme işlemleri)

- + sentetik-otogreft
- + sentetik-allogreft

Sentetik diz bağları işlevlerine göre 3 kategoride incelenirler:

#### 1. Kalıcı protezler:

- + Gore-Tex (politetrafluoroetilen-teflon)
- + Gore-Tex CD
- + Stryker Dacron (polyester) ligament prosthesis
- + Stryker ligament reconstruction device (generation II)
- + Telos trevira (polyester)
- + Richards PACL (polietilen)
- + Orthomed ligastic (polyester)
- + Ligaid (polyarilamid)
- + Proflex protek (polyester)
- + Apex Thackray (polyester)

#### 2. Stentler:

- + LAD-3M (polipropilen)
- + Stryker polyester Lig. Augmentation Graft
- + Lig Aid
- + Ligapro protek
- + Telos trevira
- + Ligastic

#### 3. Scaffold:

- + Leeds-Keio Dacron Lig. (Polyester)
- + Carbon
- + ABC Surgicraft (Dacron-Carbon)
- + PDS

Bu sentetik bağlardan Food and Drug Administration (FDA) tarafından onaylananlar şunlardır:

1. Gore-Tex (Ekim 1986)
2. LAD (Kasım 1986)
3. Stryker Dacron (Ocak 1989)

1990 yılına dek 56000'in üzerinde prostetik ÖÇB rekonstrüksiyonu yapılmıştır (13).

#### Stent'ler:

Bunların işlevi temelde stres paylaşımı esasına dayanır. Rekonstrüksiyon için kullanılan otopreftlerin ve allogreftlerin uygulanan stresler karşısında tedricen güçlendikleri bilinmektedir. Stent'lerin amacı, bu olay sırasında erken dönemde zayıf olan biyolojik greft için bir destek sağlamaktır. Diğer bir deyişle, doku revaskülarizasyonu ve kollajenizasyonu sırasında bir internal atel görevi görürler. Bu maddeler sayesinde daha az biyolojik doku ile aynı sonucun alınabileceği ve rehabilitasyona daha erken başlanabileceği kabul edilmektedir (9).

Amaçlanan stres transferinin oluşması için greft ile stent'in birbirine sağlam bir şekilde suture edilmesi ve stent'in sadece bir ucunun kemiğe tespit edilmesi gerekir. Stent'lerle yapılan güçlendirilmiş rekonstrüksiyonlarda önemli olan nokta bu birleşik greftlerin ayrışma kuvvetleridir. En iyi bilinen stent olan LAD için (patellar tendon ile) bu 364 N olarak bildirilmiştir. Yapılan kıyaslamalı biomekanik bir çalışmada bu değer LAD ve Stryker Lig. Augmentation Graft için eşit (320 N) bulunmuştur (28). Stryker Lig.'i ile (patellar tendon kullanarak) halen bir klinik çalışma sürmektedir (16).

Güçlendirici olarak kullanılan materyallerin kopma kuvvetleri nispeten düşüktür. Kalıcı protezler gibi kuvvetli olsalardı tüm yükü alırlar ve de revaskülarizasyon ve rekollajenizasyon olmazdı. Larson (25) ise yeni bir teknik olarak bir protez olan Gore-Tex ile semiten-dinosusu bazı olgularında birlikte kullanmaktadır. Bu teknikte iki yapı birbirine suture edilmemekte, semiten-dinosuz izometrik, Gore-Tex over-the-top yerleştirilmektedir. Böylece teorik olarak ÖÇB'a gelen yükleri ekstansiyonda Gore-Tex fleksiyonda semiten-dinosus olarak birbirlerini korumuş olacaklardır. Bu işlem güçlendirme gibi görünse de mekanik olarak farklı bir olaydır.

Güçlendirilmiş rekonstrüksiyonların güçlendirilmemiş olanlara göre daha iyi sonuçlar verdiğini ileri sürerler yanında (7, 10, 24) Noyes, Gillquist, Clancy, Fu gibi cerrahlar karşı görüşler. Bu konuda kesin bir yargıya varmak için daha geniş serilere ve uzun süreli çalışmalara gereksinim vardır.

#### Doku indükleyici sentetik materyaller (Scaffold):

Bu tür replasmanlarda amaç neoligaman oluşumu ve bunun tedrici stres paylaşımına yanıt olarak giderek güçlenmesidir. Bu grubun en iyi bilineni Leeds-Keio ligamanı olup aslında hibrid bir implanttır. İlk dönemde yükün tümünü aldığı için ve de kalıcı bir implant olduğu için bir anlamda protez olarak kabul edile-

bilir. Madde fibröz dokunun invazyonuna uğrayan bir iskelet görevi görür. Fibröz doku olgunlaşır ve giderek implant ile yükü paylaşır. İmplant 3-4 ay içinde fibröz doku ile kaplanır ve bu doku 1 yıl içinde giderek olgunlaşır ve hem şekil, hem kalınlık olarak doğal ligamana benzer.

Leeds-Keio oldukça ümit verici bir ligamandır. Ligamanın uzun dönemde başarılı sonuçlar almak için pek çok özelliği taşıdığına inanılmaktadır (4, 12, 29). R. W. Jackson ve Gillquist bu bağı halen kullanmaktadırlar. Ülkemizde de M. N. Doral bağı kullanmaya başlamıştır (8).

Belki de üzerinde en çok tartışılan madde olan Carbon da bu grupta incelenmektedir. Klinik uygulamaların çoğu ekstraartikülerdir ki bu durumda neoligaman oluşumu kanıtlanmıştır. İntraartiküler kullanımda bildirilen kötü sonuçların sayısı hayli fazladır. Carbonun üzerinde durulan bir kötü etkisi sinovyal inflamasyona yol açabilmesidir. ÖÇB rekonstrüksiyonu için uygun bir materyal olmadığı görüşü günümüzde daha ağır basmaktadır.

#### Kalıcı protezler:

Protezler replasman greftleridirler. Çoğunda bir miktar fibröz doku oluşumu sözkonusu olmakla beraber, örneğin bir Leeds-Keio ligamanının tersine kuvvetleri bu dokuya bağlı değildir. Bu nedenle kopma kuvvetleri yüksektir (Tablo 1).

Protez	Kopma kuvveti (N)
Gore-Tex	5300
Gore-Tex CD	Daha iyi
Stryker Dacron	3631
Stryker Dacron Gen. II	4486
Telos Trevira	4000
Richards PACL	9000
Orthomed Ligastic	4116
Proflex	4500
Apex	5000

Tablo 1: Çeşitli protezlerin kopma kuvveti

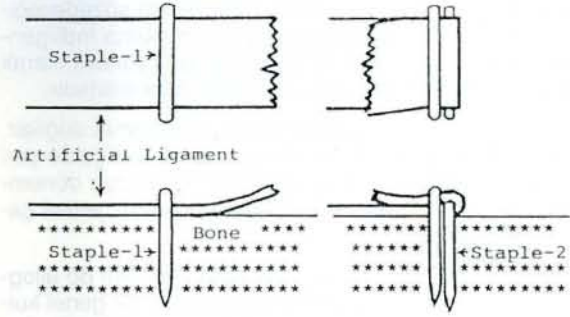
Erken rehabilitasyona ve erken aktiviteye dönüş izin veren asıl bu gruptur. Ototreft ve allogreftlerin tersine, implante edildikten sonraki erken dönem bu grup bağların en kuvvetli oldukları dönemdir. Fiksasyon yine bu grup için büyük önem taşımaktadır. Bunun için genellikle dişli staple ve vidalar kullanılır. Germe deneyleriyle vidaların daha üstün olduğu gösterilmiştir (19). Amis (2) ise en iyi fiksasyon şeklinin vidaya ek olarak grommet kullanılması olduğunu deneysel olarak göstermiştir. Bir fikir edinmek için belli başlı aktivitelerin ÖÇB'a ne kadar yük bindirdiğini anımsamakta yarar vardır (Tablo 2).

Bu arada kısmi yırtılmanın 1100-1200 N, tam yırtılmanın da 1730 N'luk bir kuvvetle oluştuğu gözö-

Aktivite	Kuvvet (N)
Oturup kalkma	173
Yürüme	210 (maksimum)
Normal aktivite	445 (üst sınır)
Koşma	700
Zorlamalı aktivite	445 - 1000
Travmatik kuvvetler	2200 - 2400

Tablo 2: Çeşitli aktivitelerin ÖÇB'a yükledikleri kuvvetler

nünde tutulmalıdır. Basit staple tespiti yaklaşık 400 N'luk bir kuvvet sağlamaktadır, yani erken dönemde zorlamalı aktivitelerde başarısızlık olasılığı daima vardır. Staple ile tespitten sonra bağı kendi üstünde katlanıp ikinci bir staple ile tespit edilmesi daima güvenlidir (Şekil 1).



Şekil 1: Bağı kendi üzerinde kıvrılarak iki staple ile tespiti (K. Fujikawa'dan)

Dişli staple'lar kullanarak bu durumda 800 N'un üzerinde bir kuvvet elde edilir. Vidalarla yaklaşık 1000 N'luk bir kuvvet elde edilir. Yaklaşık 3 ay sonra kemik tüneller içinde biyolojik fiksasyon oluşur fakat bu süre konusunda dikkatli olmak gerekir çünkü veriler henüz yeterli değildir. Kemik tünelin uzun tutulması muhtemelen biyolojik fiksasyonu arttıracaktır (3). Tünel çapının gereğinden geniş olması ise bu olayı olumsuz yönde etkiler. Ülkemizde kalıcı protezlerden Dacron ile E. Gür'ün geniş deneyimi bulunmaktadır (20).

#### Teknik özellikler:

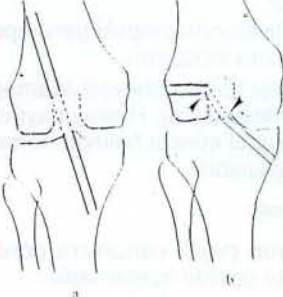
İmplantasyonun doğru olarak yapılması bağı ömrü için çok önemlidir, hatta yaşamsal önem taşır. Bu bağlar son derece tekniksensitiftir. Biyolojik dokularda bazen sözkonusu olabildiği gibi rastgele bir şekilde implante edilemezler.

#### 1. İzometrik yerleştirme:

Dizin hareketleri ile greftteki strain'in maksimum  $\pm$  % 3 değişecek şekilde yerleştirmelidir. Daha kolay anlaşılabilir bir deyişle, izometrisite, dize hiçbir yük gelmeksizin fleksiyon ve ekstansiyon hareketleri ile bağı uzunluğunda herhangi bir değişme olmamasıdır.  $\pm$  2mm'ye kadarki uzunluk farkları kabul edilebilir. İzometrisiteyi sağlamak için kemik tünelleri ÖÇB'in anatomik yapışma yerinde olmalıdır. Bazılarına göre femurdaki izometrik nokta, ÖÇB'in normal yapışma yerinin hafif posterosuperioru, tibiada ise yapışma yerinin hafif anteromedialidir. İzometrik yerleşim elde etmek için bir klavuz sisteminin kullanılmasının önemi ortadadır. Piyasada pek çok çeşitleri bulunmaktadır. Tibial tünelin çok önde açılması yırtık oranını 9 kat, femoral tünelin çok önde açılması da yırtık oranını 5 kat arttıracaktır (Gillquist, yayınlanmamış data, 1991). Bağı uzunluğunda 1 cm'e varan değişimlere neden olabilen over-the-top yerleştirme uygulanmamalıdır.

2. Azimuthal açılar (sundialing= güneş saati fenomeni)

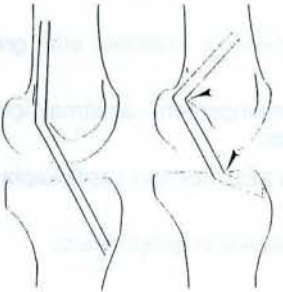
Güneş saati fenomeni (sundialing) ile femoral tünel kenarında bağ ile kemik arasında oluşan sürtünme anlaşılır. Greft-ön-arka yönde iyi bir şekilde yerleştirilirse yani dizin fleksiyon-ekstansiyon hareketi planında yerleştirilirse azimuthal açı 0 dereceye yaklaşır (Şekil 2 a). Bunun anlamı, güneş saati fenomeninin dolayısıyla istenmeyen sürtünmenin minimum olmasıdır. Greft mediolateral yönde ne kadar sapma gösterirse azimuthal açı ve dolayısıyla güneş saati fenomeni o kadar artar (Şekil 2b).



Şekil 2: a. Doğru yerleştirme. Güneş saati fenomeni yok.  
b. Yanlış yerleştirme. Azimuthal açı fazla, dolayısıyla güneş fenomeni mevcut (J. P. Lobaureau ve ark.'dan)

### 3. Bükülme (bending) açıları:

Femoral ve tibial tünel kenarlarında bükülme açıları oluşması kaçınılmazdır. Önemli olan bunun kötü etkilerini minimuma indirmektir. Tibiadan femura doğru diz 45° fleksiyonda iken drilllemenin femurdaki bükülmeyi azaltacağı bildirilmektedir (26). Femoral taraftaki bükülmeyi en aza indirdiği öne sürülen bir klavuz sistemi mevcuttur (23). Stryker sisteminde drillleme 90° fleksiyonda yapıldığından diz ekstansiyona geldiğinde bükülme fazla olmaktadır (Şekil 3).



Şekil 3: Soldaki şekilde femoral yapışma yerinde bükülme açısı fazla değil. Sağda ise bükülme açısı oldukça fazla (J. P. Lobaureau ve ark.'dan)

### 4. Tünel kenarlarının yumuşatılması:

Bir ÖÇB greftinin ömrünü uzatmak için greftin keskin kenarlarla teması ve bükülmesi önlenmelidir. Tüm kenarların, özellikle de tibial tünelin arka kenarı ile femoral tünelin ön kenarının yumuşatılması son derece önemlidir. Bu işlemin yapılmasıyla greftin tünelere giriş yerlerinin yani tutunma yerlerinin bir miktar değişeceği mutlaka gözönünde tutulmalıdır (Şekil 4 a, b). Bu nedenle tibial tünel hafif önde, femoral tünel de hafif arkada açılmalıdır. Bu, daha önce Clancy



Şekil 4 a: Tünel kenarı yumuşatılmamış ve bağ keskin kemik kenarları ile temasta

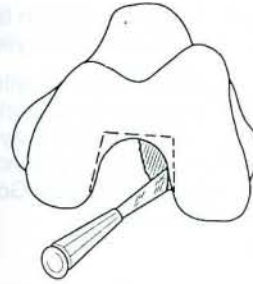


Şekil 4b: Tünel kenarı yumuşatılmış. Şekle göre bağın yapışma yerinin inferiora kaydığı görülüyor (Gore-Tex'den)

tarafından öne sürülen ve önerilen ekzantrik tünel kavramıdır.

### 5. Notchplasti:

Notch'un genişletilmesi ve osteofitlerinin temizlenmesi işlemidir. Bilindiği gibi kronik ÖÇB yetmezliğinden instabiliteye yanıt olarak notch'da osteofitler gelişmekte ve notch daralmaktadır (Şekil 5). Normal



Şekil 5: Osteotom ile lateral femur kondilindeki osteofitlerin temizlenmesi

notch genişliği 21 mm kadardır. Notch genişliği ölçülerek bu değere veya üzerine getirilmelidir. İşlemin yerine göre anterior, posterior ve superior notchplasti deyimleri yerleşmiştir. Deneme ligamanı geçirilerek notchplastinin yeterli olup olmadığı kontrol edilir. Eleksiyon-ekstansiyon esnasında impingement olmamalıdır. Bağın notch'da ve keskin tünel kenarlarında sürtünmesiyle bağın kopmaya kadar götüren olaylar dizisi başlar:

İmpingement ---> fragmentasyon ---> laksite ---> impingement artışı ---> abrazyon ---> laksite artışı---> kopma

#### 6. Ön germe:

Bağın tespit etmeden önce germenin önemi ancak son yıllarda anlaşılmıştır. Maksimum gerginlik, yani uzunluk mutlaka sağlanmalıdır yoksa liflerde progressif laksite gelişir. Ön germe tansiyometre ile yapılır. Stryker Dacron'un tekniğinde tansiyometre ile bağa 40-60 n'luk kuvvet uygulanarak bağ bu şekilde tespit edilir. Gore-Tex ile yapılan deneysel çalışmalardan sonra 40 pound (yaklaşık 200 N) luk kuvvet uygulanarak dize 20 kez 0-90° arası hareket yaptırılması ve bu şekilde maksimum uzunluğun elde edilmesi önerilmektedir (11, 30). Bu şekilde bağın 18 mm'ye kadar uzayabildiği bildirilmiştir. Ön germe yapılmazsa şu olaylar kaçınılmazdır: Laksite ---> hipe-rekstansiyon ---> notch'un tavanına impingement ---> abrazyon ---> laksite artışı ---> impingement artışı --> laksite artışı ---> kopma.

#### 7. Kemik tünellerinin genişliği:

Kemik tünelinin genişliği bağ için önerilen çapta olmalıdır. Optimum tünel çapı dacron için 5 mm, Gore-Tex için 7.9 mm'dir. Çapın normalden geniş olmasının üç olumsuz etkisi vardır: Birincisi, tünel içinde sürtünme artar ve bu da aşınmayı artırır. İkincisi, biyolojik fiksasyon olayı tam olmayabilir. Üçüncüsü, sinovyal fistül gelişebilir ve bu da bağın çıkarılmasını gerektirebilir.

#### 8. Diğer instabilitelerin düzeltilmesi:

Medial ve/veya lateral instabilite de varsa düzeltilmesi gerekir. Medial instabilitenin düzeltilmediği olgularda kopma riski 4 kat daha fazladır (Gillquist, yayınlanmamış data 1991).

#### Sentetik bağların komplikasyonları:

1. Tespit materyallerinin ekleme penetrasyonu, nigrasyonu ve tespit yerinde ağrılar.
2. Sinovyal fistül: Kemik tünellerinin fazla geniş olmasına bağlıdır. Protez çıkarılmadan iyileşmez.
3. Efüzyon: % 3-22 oranında bildirilmiştir. Bu direkt olarak protezin materyaline ve yerleştirilmesine yani tekniğe bağlıdır. Genellikle ilk 6 ayda olur. Gillquist'in 5 yıl izlediği 70 Dacron olgusunda sinovit bildirilmemiştir (17). Çeşitli serilere göre Gore-Tex ile sinovit daha fazla gibidir (1, 18, 21).

#### 4. İnfeksiyon

5. Kopma ve gevşeme: Gillquist (15) Dacron serisinde 5 yılda bağların % 80'inin intakt olduğunu, non-fonksiyone bağ oranının ise % 34 olduğunu bildirmiştir. İndelicato ve Rosenberg'in serilerinde Gore-Tex ile 3 yılda kopma sırasıyla % 6 ve % 17.5'dur (22). İndelicato'ya göre 5 yılda nonfonksiyone bağ oranı (Gore-Tex) % 60'dır. Collins'in serisinde (5) 5 yılda kopma veya gevşeme nedeniyle Gore-Tex'lerin % 15'i çıkarılmıştır.

#### ÖÇB protezlerinin endikasyonları:

Gillquist (15) ve Collins (6) pekçok otojen rekonstrüksiyon serilerini inceleyerek kendi Dacron ve Gore-Tex serileri ile kıyasladıktan sonra 5 yılda sonuçların eşit olduğunu, hattasentetik rekonstrüksiyonların komplikasyonlarının belirgin olarak daha az olduğunu bildirmişlerdir. Bu iki serideki olguların çoğunun pri-

mer operasyon olmadığı ve özellikle ilk olgularda gerekli teknik kurallara uyulmadığı gözönüne alınırsa sonuçların aslında daha iyi olabileceği akla yakın gelmektedir. Günümüzdeki olanaklarla protezlerin yüksek aktivite düzeyindeki sporcularda kullanılması önerilmemektedir. 5 yıllık takip süresi yeterli görülmediğinden protez endikasyonları günümüzde sınırlı tutulmaktadır:

1. Başarısız ÖÇB rekonstrüksiyonları.
2. Bilimsel amaçlı primer operasyonlar.
3. Aktivite düzeyi nispeten düşük olan orta yaş ve üzerindeki kişiler.
4. Düşük aktivite düzeyindeki genç sporcular (kayak, bisiklet, arasıra tenis gibi).

Sentetik bağlar halen deneysel aşamadır ve rutin olarak kullanılmamalıdır. Hastaya ayrıntılı bilgi verildikten sonra kabul etmesi halinde normal endikasyonların dışına çıkılabilir.

#### Rehabilitasyon:

Rehabilitasyon çeşitli cerrahlara göre değişebilmekle beraber şu şekilde özetlenebilir:

- CPM, düz bacak kaldırma, izometrik kuadriçeps ve hamstring egzersizleri ve yük verme hemen başlar.

- 4-6. haftada izokinetik egzersizler, yüzme ve bisiklet.

- 6. haftada koşma başlar.

- 5-6. ayda spora dönüş.

Bu rehabilitasyon programı kalıcı protezler için geçerli olup, güçlendirme işlemleri ve Leeds-Keio için farklıdır.

#### Gelecek:

Gelecekte daha iyi sentetik bağlar elde etmek için çalışmalar sürmektedir. Bu çalışmalar şu amaçlara yöneliktir.

- Daha iyi mekanik özellikleri olan greftler üretilmesi

- Notch'da impingement'ı azaltmak için daha ince greftler üretilmesi.

- Abrazyonu azaltmak için çeşitli kaplama maddeleri kullanılması.

- Daha iyi tekniklerin geliştirilmesi.

#### Kaynaklar

1. Ahlfeld, S. K., Larson, R. L., Collins, H. R.: Anterior cruciate reconstruction in the chronically unstable knee using an expanded polytetrafluoroethylene (PTFE) prosthetic ligament. *Am. J. Sports Med.* 15: 326-330, 1987.
2. Amis, A. A.: The strength of artificial ligament anchorages. A comparative experimental study. *J. Bone Joint Surg.* 70-B: 397-403, 1988.
3. Arnoczky, S. P., Torzilli, P. A., Warren, R. F., Allen, A. A.: Biologic fixation of ligament prostheses and augmentations. An evaluation of bone ingrowth in the dog. *Am. J. Sports Med.* 16: 106-112, 1988.
4. Balduini, F. C., Clemow, A. J. T., Lehman, R. C.: Synthetic ligaments. Scaffolds, Stents, and Prosthesis. Slack Inc. New Jersey, 1986.
5. Collins, H. R.: Gore-Tex: Clinical overview. 6th. International symposium on Advances in cruciate ligament reconstruction of the knee. Autogenous vs. prosthetic. Los Angeles, CA, March 3-5, 1989.

6. Collins, R. H.: Anterior cruciate ligament reconstruction using Gore-Tex. 7th. International Symposium: Autogenous vs. Prosthetic. Palm Desert, California, March 1-3, 1990.
7. Del Pizzo, W.: U.S. Kennedy LAD experience. 7th International Symposium: Advances in cruciate ligament reconstruction of the knee. Autogenous vs. prosthetic. Palm Desert, California, March 1-3, 1990.
8. Doral, M. N.: Kişisel görüşme, 1991.
9. Fowler, P.: The use of braided polypropylene (Kennedy LAD) in the treatment of chronic ACL insufficiency. 8th Annual Cherry Blossom Seminar of Anterior Cruciate Ligament. Washington, D. C., March 31 April 2, 1989.
10. Fowler, P.: Long-term follow-up of intraarticular ACL reconstructions sugmented with braided polypropylene (Kennedy LAD). 7th. International Symposium: Advances in cruciate ligament reconstruction of the knee. Autogenous vs. prosthetic. Palm Desert, California, March 1-3, 1990.
11. Fox, J.: Experience with prosthetic Gore-Tex reconstruction. 8th. Annual Cherry Blossom Seminar on Anterior Cruciate Ligament. Washington, D. C., March 31 April 2, 1989.
12. Friedman, M. J.: Indications and choices: which ligaments and when? 6th. International Symposium on Advances in cruciate ligament reconstruction of the knee. Autogenous vs. prosthetic. Los Angeles, C. A., March 3-5, 1989.
13. Friedman, M. J.: Prosthetic ligament reconstruction of the knee. 7th. International Symposium: Advances in cruciate ligament reconstruction of the knee. Autogenous vs. prosthetic. Palm Desert, California, March 1-3, 1990.
14. Fu, F. H.: Allografts. 7th. International Symposium: Advances in cruciate ligament reconstruction of the knee. Autogenous vs. prosthetic. Palm Desert, California, March 1-3, 1990.
15. Gillquist, J.: 6th. Congress of the International Society of the knee. Rome, May 8-12, 1989.
16. Gillquist, J.: Kişisel görüşme, 1988, 1990.
17. Gillquist, J.: Stryker Dacron Ligament-Technique and results. 7th. International symposium: Advances in cruciate ligament reconstruction of the knee. Autogenous vs. prosthetic. Palm Desert, California, March 1-3, 1990.
18. Glosman, R., Shields, C., Kerlan, R., Jobe, F., Lombardo, S., Yocum, L., Tibone, J., Gambardella, R.: Gore-Tex prosthetic ligament in anterior cruciate ligament deficient knees. Am. J. Sports Med. 16: 321-326, 1988.
19. Good, L., Tarlow, S. D., Odensten, M., Gillquist, J.: Load tolerance, security, and failure modes of fixation devices for synthetic knee ligaments. Clin. Orthop. 253: 90-196, 1990.
20. Gür, E.: Kişisel görüşme, 1990.
21. Indelicato, P. A., Pascale, M. S., Huegel, M. J.: Early experience with the Gore-Tex polytetrafluoroethylene anterior cruciate ligament prosthesis. Am. J. Sports Med. 17: 55-62, 1989.
22. Indelicato, P.: Early experience with the Gore-Tex PTFE prosthesis 8th. Annual Cherry Blossom Seminar-Anterior cruciate ligament. Washington, March 31 April 2, 1989.
23. Laboureau, J. P., Cazenave, A., Abbink, P.: Fresh injuries of the anterior cruciate ligament. Suture on a new reinforcement ligament results after 5 years experience. 7th. International Symposium. Advances in cruciate ligament reconstruction of the knee: Autogenous vs. prosthetic. Palm Desert, California, March 1-3, 1990.
24. Larson, R. L.: Semitendinosus and the LAD. 7th. International Symposium: Advances in cruciate ligament reconstruction of the knee. Autogenous vs. prosthetic. Palm Desert, California, March 1-3, 1990.
25. Larson, R. V.: Combined Gore-Tex/semitendinosus reconstruction for chronic ACL insufficiency. 8th. Annual Cherry Blossom Seminar on Anterior Cruciate Ligament. Washington, D. C., March 31 April 12, 1989.
26. Larson, R. V., Sidles, J. A.: Special considerations in graft placement and orientation in ACL reconstruction. 7th. International Symposium. Advances in cruciate ligament reconstruction of the knee. Autogenous vs. prosthetic. Palm Desert, California, March 1-3, 1990.
27. Olson, E. J., Kang, J. D., Fu, F. H., Georgescu, H. I., Mason, G. C., Evans, C. H.: The biochemical and histological effects of artificial ligament wear particles: In vitro and in vivo studies. Am. J. Sports Med. 16: 558-570, 1988.
28. Pinar, H., Gillquist, J.: Dacron augmentation of a free patella tendon graft: A biomechanical study. Arthroscopy, 5 (4): 328-330, 1989.
29. Smith, R. B., McLoughlin.: Prosthetic repair of chronic ACL deficiency. 6th. Congress of the International Society of the knee. Rome, May 8-12, 1989.
30. Stonebrook, S. N., Berman, A. B., Bruchman, W. C., Bain, J. R.: Functional biomechanics of the Gore-Tex cruciate ligament prosthesis: Effects of implant tensioning. Ch. 21 in "Prosthetic ligament reconstruction of the knee", Ed. March J. Friedman, Richard, D. Ferkel. W. B. Saunders Co, 1988.

#### Yazışma adresi

Op. Dr. Halit Pınar

Dokuz Eylül Üniv. Tıp Fakültesi

Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı

35340 İnciraltı, İzmir, Türkiye