



T-fix ile artroskopik menisküs tamiri

Arthroscopic meniscal repair with the use of T-fix

Mehmet AŞIK,¹ Müjdat ENGİNSU,² Cengiz ŞEN³

¹*İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı;* ²*Bursa Devlet Hastanesi Ortopedi Kliniği;* ³*PTT Eğitim Hastanesi Ortopedi Kliniği*

Amaç: T-fix ile artroskopik menisküs tamirinde erken dönem sonuçlar değerlendirildi.

Çalışma planı T-fix ile menisküs tamiri yapılan 47 hasta (35 erkek, 12 kadın; ort. yaş 27; dağılım 16-40) çalışma grubunu oluşturdu. Hastaların 29'unda sağ dizde, 18'inde sol dizde menisküs tamiri uygulandı. Lezyonların 32'si iç menisküs, 15'i dış menisküsteydi. On bir hastada ön çapraz bağ lezyonu vardı. Bunların 10'unda aynı seansta rekonstrüksiyon yapıldı; bir hastada ileri yaşı ve sedanter yaşamı göz önüne alınarak rekonstrüksiyon uygulanmadı. İkna edilebilen 18 hastaya second-look artroskopi yapıldı. Ameliyat sonrası fonksiyonel sonuçlar modifiye Marshall skorlama sistemine göre değerlendirildi. Ortalama takip süresi 26 ay (12-60 ay) idi.

Sonuçlar: Yırtıkların boyu ortalama 26 mm (10-40 mm) idi; longitudinal ve arka boynuz ile cisim arasında lokalizeydi. Yırtıkların tümü instabil; 34'ü Cooper zone 1 (red-red), 13'ü zone 2 (red-white) yerleşimliydi. Tamirde, her hastada ortalama üç adet (2-5 adet) olmak üzere, toplam 163 tane T-fix kullanıldı. Modifiye Marshall skorlama sistemine göre, 32 hastada çok iyi, 10 hastada iyi, iki hastada orta ve üç hastada kötü sonuç elde edildi. Second-look artroskopide Henning kriterlerine göre 15 hastada menisküsün iyileştiği görüldü. Bunlardan ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu ile birlikte tamir yapılan altı olguda manisküsün tamamen iyileştiği saptandı. Herhangi bir nörovasküler komplikasyonla karşılaşmadı.

Çıkarımlar: T-fix ile menisküs tamiri başarılı ve güvenlidir. Fonksiyonel sonuçların mükemmel olması ve second-look artroskopik muayenede menisküslerin iyileştiğinin gözlenmesi nedeniyle, uygun endikasyonu olan menisküs yırtıklarında amaç menisküsü korumaya yönelik olmalıdır.

Anahtar sözcükler: Ön çapraz bağ/cerrahi; artroskopi/yöntem; menisküs, tibial/yaralanma/cerrahi; dikiş teknikleri/enstrümantasyon.

Objectives: We evaluated our preliminary results in arthroscopic meniscal repairs with the use of T-fix.

Methods: Forty-seven patients (35 males, 12 females; mean age 27 years; range 16 to 40 years) underwent meniscal repair with the use of T-fix. Arthroscopic repair was performed in the right knees in 29 patients, and in the left knees in 18 patients. The localization of tears was medial and lateral in 32 and 15 patients, respectively. Eleven patients had coexistent anterior cruciate ligament ruptures; all were reconstructed at the same session except for one patient with older age and sedentary lifestyle. Second-look arthroscopy was performed in 18 patients. Postoperative functional results were evaluated using the modified Marshall scoring system. The mean follow-up was 26 months (range 12 to 60 months).

Results: The mean length of tears was 26 mm (range 10 to 40 mm). They were unstable, of longitudinal type, and were localized between the posterior horn and the body. Thirty-four tears were in Cooper zone 1 (red-red) and 13 were in zone 2 (red-white). The overall number of T-fix used in the repairs was 163, with a mean of three (range 2 to 5) per patient. Functional results were excellent in 32 patients, good in 10 patients, fair in two patients, and poor in three patients. According to the Henning's criteria, 15 tears healed on second-look arthroscopy. Of these, six tears were repaired together with anterior cruciate ligament reconstruction. No neurovascular complications were encountered.

Conclusion: Repair of the menisci using T-fix proved successful and reliable. In view of satisfactory functional results and the observation of healing of tears on second-look arthroscopy, we believe that preservation and repair of menisci should be aimed in appropriate cases.

Key words: Anterior cruciate ligament/surgery; arthroscopy/methods; menisci, tibial/injuries/surgery; suture techniques/instrumentation.

Annendale tarafından ilk menisküs tamiri 1883 yılında yapılmasına rağmen, menisküsün anatomi, fonksiyon ve tedavisine ilişkin bilimsel temeller uzun yıllar sonra 1936'da King tarafından atılmış ve 1980'li yıllarda artroskopik yöntemin de yardımıyla menisküs tamiri ivme kazanmıştır.^[1-5] 1948'de Fairbank tarafından total menisektomili dizlerde artroza ilişkin kötü sonuçların gösterilmesi ve özellikle Arnoczký'nin çalışmasında tamir edilen menisküsün iyileşebileceğinin kanıtlanması üzerine, menisküslerin mümkünse uygun olgularda tamir edilmesi ve korunması fikri pek çok yazar tarafından kabul görmeye başlamıştır.^[6-15] Cox ve Cordell,^[16] köpekler üzerinde yaptıkları çalışmada, yırtık menisküslerin kırıkta yaptığı dejeneratif etkiyi ortaya koymuşlar ve menisküsün önemini vurgulamışlardır. Aynı dönemde Seedhom ve Wright,^[17] yaptıkları biyomekanik çalışma ile menisküsün %15-34'lük kısmının çıkarılmasıyla eklem gelen yükün %350 arttığını göstermişler ve menisküslerin diz içi yapılar içindeki önemine dikkat çekmişlerdir. Pek çok yazar tarafından kabul edildiği üzere, menisküslerin yük taşıma, yük dağıtma, şok absorpsiyonu, lubrikasyon, kapsül ve sinovya sıkışmasına engel olma; screw-home mekanizmasına yardım ve ön çapraz bağın (ÖÇB) yetersiz olduğu durumlarda dizin ön-arka stabilitesine katkıda bulunma gibi çok önemli görevleri vardır.^[1-5] Bu bilgiler göz önüne alınarak, total menisektomiden kaçınılmaya başlanmış, parsiyel menisektomi yerine uygun olgularda menisküs tamiri uygulanmaya başlanmıştır. Tüm menisküs yırtıklarının %10-20'si, longitudinal yırtıkların ise %30'u tamire uygun yırtıklardır.^[1,18,19] Önceleri DeHaven^[10,20] ile açık yöntem olarak başlayan menisküs tamirleri, daha sonraki yıllarda artroskopinin getirdiği kolaylıklarla pek çok ortopedik cerrah tarafından uygulanabilir hale gelmiştir.^[16,21-32] İzlenen yıllarda özellikle artroskopik tekniklerin gelişmesine paralel olarak farklı sütür teknikleri ve tespit materyalleri ortaya çıkmış ve bunlarla ilgili pek çok çalışma yapılmıştır.^[1,2,18,19,23,24,26-29,31-38]

Çalışmamızın amacı farklı bir tespit materyali olan T-fix ile yaptığımız menisküs tamirlerinin başarısı ve erken dönem sonuçlarını değerlendirmektir.

Hastalar ve yöntem

Aralık 1995-Aralık 1999 yılları arasında menisküs lezyonu olan ve T-fix ile menisküs tamiri yapılan 47 hasta çalışma grubunu oluşturdu. Hastaların 35'i erkek, 12'si kadın idi (ort. yaş 27; dağılım 16-40). İki

ayrı merkezde ameliyat edilen hastalar prospektif olarak değerlendirildi. Yirmi dokuz olguda sağ dizde, 18'inde sol dizde menisküs tamiri uygulandı. Lezyonların 32'si iç menisküs, 15'i dış menisküsteydi (Şekil 1a-d). On bir olguda menisküs lezyonu ile birlikte ön çapraz bağ (ÖÇB) yırtığı vardı. Bunların 10'unda menisküs tamiri ile aynı seansta otojen patellar tendon kullanılarak rekonstrüksiyon uygulandı; bir hasta ileri yaşta olduğu ve sedanter hayat sürdürdüğü için rekonstrükte edilmedi. Yırtığın olduğu ilk travma ile ameliyat arasında geçen ortalama süre üç aydı (dağılım 1-6 ay).

Artroskopik menisküs tamiri için kriterler, 1 cm'den uzun vertikal longitudinal yırtık olması, hastanın yaşının 40'ın altında olması, arka boynuz ve cisimde yerleşmiş olması olarak belirlendi. Menisküs yırtığı tanısı, klinik muayene, radyografi ve manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ile kondu. Tüm hastalarda menisküs tamiri T-fix (Acufex Microsurgical, Mansfield, MA) kullanılarak gerçekleştirildi.

Teknik

T-fix, bir veya iki koluna 2.0 nonabsorbable polyester sütürün bağlandığı küçük plastik (polyacetal) bar'dan oluşmaktadır. Bu tespit materyali, spinal iğnesi içinde taşınmaktadır.

Hastaların hepsine genel anestezi uygulandı. Tüm ameliyatlar turnike altında gerçekleştirildi. Yırtık taraftan skop, karşı taraftan ise cerrahi ekipmanlar portalden geçirildi. Belirlenen yırtık Cooper's zone sınıflamasına göre değerlendirildi. İyileşmeyi artırabilmek için yırtık kenarları ve sinovya rasपालandı. Operatif kanül çalışma yoluna yerleştirildi. Menisküsün periferik kenarı ile T-fix iğnesinin batırılacağı yer arasındaki mesafe, üzeri işaretli derinlik ölçücü prob ile ölçüldü. Yumuşak doku güvenlik sınırı düşünülerek, ölçülen mesafeye 4 mm eklendi ve T-fix'in gerçek uzunluğu elde edildi. Yırtığın boyuna göre 4-5 mm ara ile ikinci T-fix uygulandı. İki barın ipleri dışarda düğümlenip taşıyıcı ile menisküsün üzerine getirildi. İpler, artroskopik makas ile düğümlerin 3 mm üzerinden kesildi. Bu şekilde, yırtığın her iki ucunda tek kollu, arada iki kollu T-fix'ler yeterli sayıda kullanılarak birbirlerine komşu olanlar birlikte düğümlendi.

Ameliyat sonrası bakım

Hastalarda hemen cryocuff uygulanmasına başlandı ve koltuk değneği ile parsiyel yüklenmeye izin verildi. İlk iki hafta, dizi 0° ekstansiyonda tutan

breys ile izometrik kuadriseps ve hamstring egzersizlerine başlandı. İki hafta sonra 0-90° harekete (ROM) izin verildi. Altıncı haftadan sonra full ROM ve sekizinci haftadan sonra tam yüklenmeye geçildi. Adale gücü iyi ise, hastaların dördüncü ayın sonunda spora dönmelerine izin verildi. Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu yapılan olgularda hızlandırılmış ÖÇB rehabilitasyon protokolü 6-8 hafta parsiyel yük ve kısıtlı fleksiyonla uygulandı.

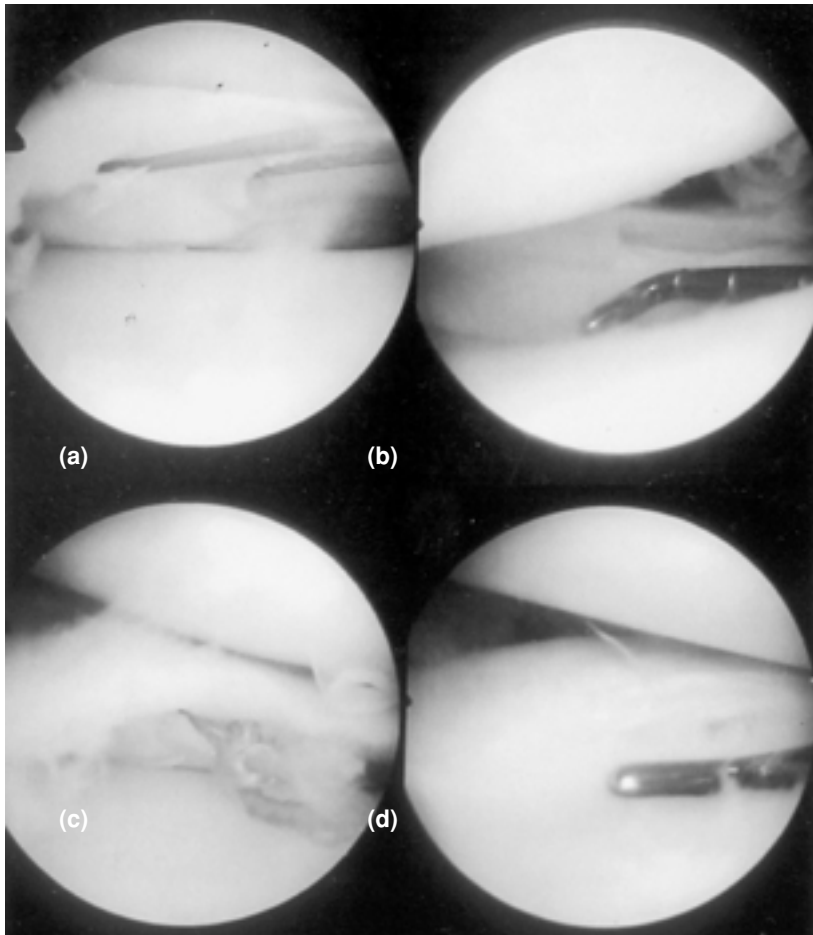
Ameliyat sonrası fonksiyonel sonuçlar modifiye Marshall^[39] skorlama sistemine göre değerlendirildi. Bu sistemde subjektif olarak ağrı, şişlik, merdiven çıkmada zorluk, ses gelmesi ve uyuşma, boşalma, spora veya işe geri dönüş; objektif olarak ise yürüyüş, koşu, tek bacak üzerinde zıplama, çömelme, diz eklemi lokal bulguları, kas kuvveti, uyluk çapı ve hareket açıklığı gibi bulgular sorgulanmaktadır. Değerlendirme 30 puan üzerinden yapılır: 26-30 puan çok iyi, 21-25 puan iyi, 16-20 puan orta ve 16 puanın altı kötü sonuç olarak belirlenir.

Ortalama takip süresi 26 ay (dağılım 12-60 ay) idi.

Sonuçlar

Yırtıkların ortalama 26 mm (10-40 mm) uzunluğunda, longitudinal ve arka boynuz ile cisim arasında lokalize olduğu saptandı. Yırtıkların tümü instabil; 34 tanesi zone 1, 13 tanesi zone 2 yerleşimliydi. Toplam 163 tane olmak üzere, ortalama üç adet (2-5 adet) T-fix kullanıldı. Ameliyat süresi ortalama 63 dakika (45-70 dakika) bulundu.

Modifiye Marshall sistemine göre, 32 hastada çok iyi, 10 hastada iyi, iki hastada orta ve üç hastada kötü sonuç alındı. Ayrıca, ikna edilebilen 18 hastaya ilk ameliyattan ortalama altı ay sonra second-look artroskopi yapıldı. Bu hastaların 15'inde yırtık menisküsün tamamen iyileştiği ve yırtık kenarlarının ayırt edilemediği görüldü (Şekil 2a ve 2b). Zone 2'de yırtığı iyileşmemiş olan ve ağrı, takılma gibi şikayetleri devam eden üç hastaya parsiyel menisektomi yapıldı. Son kontrolde, bu hastaların eski şikayetlerinin kalmadığı gözlemlendi. Second-look yapılan hastaların hiçbirinde ilk ameliyata göre ilerlemiş kondropati saptanmadı.



Şekil 1. Ön çapraz bağ yırtığı ile birlikte dış menisküs yırtığı olan ve T-fix ile tamir yapılan bir hastamızın (a) reduksiyon öncesi, (b) sonrası, (c) T-fix uygulanması sırasında ve (d) düğümlenmiş olarak artroskopik görüntüleri.

Second-look artroskopi yapılamayan ve dizde tekrarlayıcı efüzyon ile lezyon tarafında hassasiyeti devam eden iki hastada nonsteroid antienflamatuar ve fizik tedavi ile şikayetlerin azaldığı, ancak tamamen geçmediği görüldü. Bu iki hasta orta sonuç, second-look artroskopide şikayetlerinin devam etmesi nedeniyle parsiyel menisektomi yapılan üç hasta ise kötü sonuç elde ettiğimiz hastalardı.

Menisküs tamiri ile birlikte ÖÇB rekonstrüksiyonu yaptığımız 10 hastada klinik olarak mükemmel sonuç elde ettik. Bu hastaların altısında second-look artroskopisinde menisküsün tamamen iyileştiği ve kullanılan otogreftin formunu koruduğu gözlemlendi. Rekonstrükte edilmeyen hastanın instabilitesi yoktu ve fonksiyonel sonucu iyi olarak belirlendi.

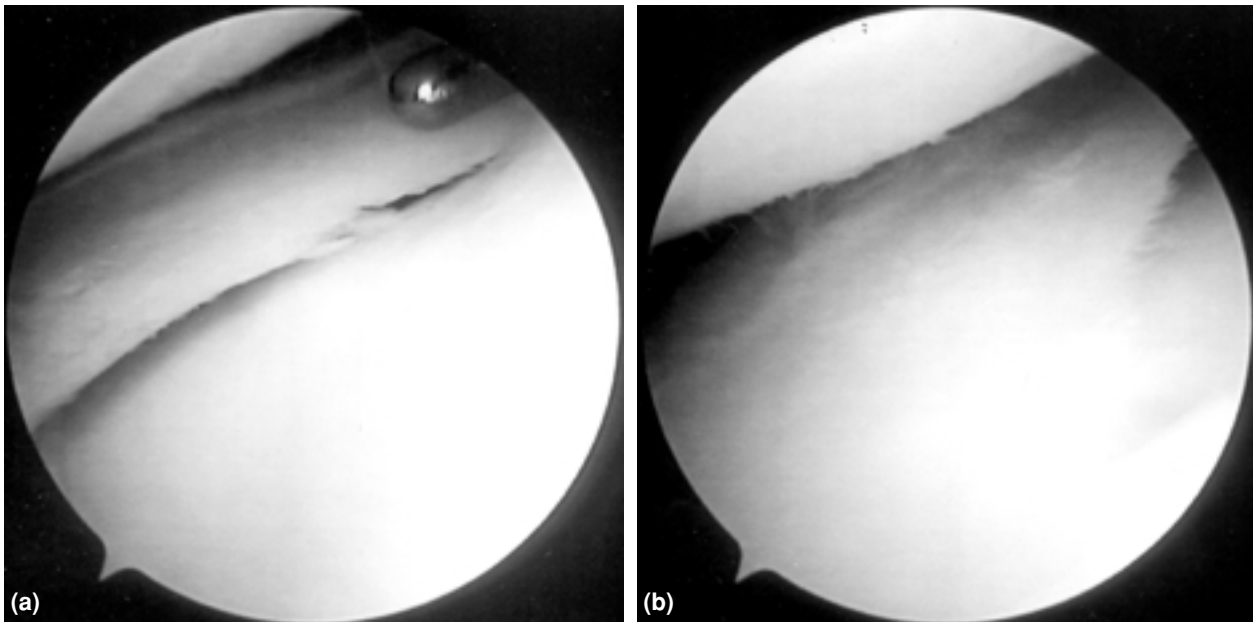
Hiçbir hastada nörovasküler komplikasyonla karşılaşmadı; yine hiçbir hastada enfeksiyon bulgusu- na rastlanmadı.

Tartışma

İlk olarak Fairbank tarafından total menisektominin kötü sonuçlarının gösterilmesi, daha sonra Arnoczký'nin çalışmalarında menisküsün kanlanmasıyla ilgili bilimsel temeller ve bunun sonucunda tamir edilen menisküsün iyileşebileceğinin gösterilmesi menisküsün korunması fikrini doğurmuştur.^[6-15,40] Seedhom ve Wright^[17] ve Maquet ve ark.nın^[41] yaptığı biyomekanik çalışmalarda menisküsün parsiyel olarak çıkarılmasında bile ekleme gelen yüklenmenin birkaç kat art-

tığının gösterilmesi bu fikri desteklemiştir. Bunun sonucunda, pek çok ortopedik cerrah uygun olgularda, özellikle periferik menisküs yırtıklarının tamiri konusunda hemfikir olmuş ve farklı teknikler günümüze kadar uygulanagelmıştır. DeHaven ile başlayan açık menisküs tamiri uygulaması, artroskopinin kullanım alanına girmesiyle artroskopik menisküs tamiri olarak yaygınlaşmış ve bu çalışmalarda oldukça başarılı sonuçlar alınmıştır.^[2,9-14,20-29,31,40,42-44] Ortalama takip süremizin nispeten kısa (26 ay) olmasına rağmen, gerek fonksiyonel sonuçlarda elde ettiğimiz %90'lık tatminkar sonuç, gerekse second-look artroskopiyle tamir edilen 18 menisküsün 15'inde iyileşme sağlanması, endikasyonu uygun olgularda menisküsün tamiri ve korunması gerekliliğini desteklemektedir.

Günümüzde menisküs tamirine ilişkin kriterlerde yazarlar arasında hemen hemen fikir birliğine varılmıştır.^[11,19,45,46] Bu kriterler, yırtığın 1 cm'den uzun ve vertikal longitudinal olması, zone 1 ve zone 2'de yerleşmiş ve instabil olması şeklinde geniş kabul görmektedir. Hastanın yaşının 45'in üzerinde olması, zone 3 yırtık olması, kompleks veya radial yırtık olması ise tartışmaya açık kriterler olarak bildirilmektedir.^[19] Çalışmamızda, yırtık uzunluğu 10-40 mm arasında idi; hepsi de vertikal longitudinal yırtıklardı. Ayrıca, yırtıkların hepsi instabil olup 34'ü zone 1, 13'ü zone 2 yerleşimliydi. Bu nedenle, çalışma grubumuzdaki tüm yırtıklar tamir edilme kriterlerine uymaktaydı. Yaşı 45'in üzerinde olan hastamız olmadığı için, konu



Şekil 2. Aynı menisküsün 2.5 yıl sonraki second-look görüntüsü, (a) arka boynuz ve (b) cisim.

hakkında kesin bir kanaatimiz olmamakla birlikte; yaşla birlikte meniskal dejenerasyonun artması ve iyileşmeye olumsuz etkisinin olabileceği düşüncesiyle, ileri yaştaki hastalarda endikasyon konurken daha titiz davranılması gerektiği kanısındayız. Yırtık süresi ile menisküs iyileşmesi arasındaki ilişki halen tartışmalıdır. Barber ve Stone^[25] ikisi arasında bir ilişki olmadığını belirtirlerken, Henning ve ark.^[15] ve Cooper ve ark.^[40] akut yırtıklarda iyileşmenin daha fazla olduğunu göstermişlerdir. Hasta grubumuzda ilk yaralanma ile tamir arasındaki süre ortalama üç aydı. Gerek fonksiyonel sonuçların tatmin edici olması (%90) gerekse tamir edilen menisküslerin çoğunluğunun (15/18) second-look artroskopide iyileşmiş bulunması nedeniyle ilk üç ayda yapılacak menisküs tamirlerinin tatmin edici sonuç vereceği kanaatindeyiz. Öte yandan, dizin stabil olup olmaması da sonuçlara doğrudan etki etmektedir. Başarılı sonuç elde etmek için dizin stabil olması şarttır. Aksi halde, ÖÇB yetmezliğinde menisküse gelen makaslama kuvvetleri iyileşmeyi engelleyecek ve yeniden yırtık oluşmasına neden olabilecektir. DeHaven,^[20] instabil dizlerde yaptığı menisküs tamirlerinde %33 oranında yeniden yırtık gördüğünü belirtmiştir. Barber ve Stone'un^[25] çalışmasında, stabil dizlerde başarı oranı %81, instabil dizlerde %67 olarak bildirilmiştir. Jakob ve ark.,^[11] menisküs tamiri sonrası yırtığın tekrarlandığı sekiz hastanın üçünde ÖÇB instabilitesi bulmuşlardır. Van der Reis ve Cannon'un^[47] yaptığı çalışmada anatomik ve klinik olarak iyileşme, ÖÇB rekonstrüksiyonu yapılan dizlerde sırasıyla %75 ve %92, izole menisküs tamiri yapılan dizlerde ise sırasıyla %53 ve %70 bulunmuştur. Birçok yazar, ÖÇB rekonstrüksiyonu sırasında açılan tünellerden açığa çıkan kanama ve fibrin pıhtısının menisküs iyileşmesini artırdığını; bu nedenle menisküs tamirleriyle ÖÇB rekonstrüksiyonunun birlikte yapılmasını önermiştir.^[2,10,12,15,18,20,35,45] Hasta grubumuzda, ÖÇB yetmezliği olan 11 hastanın 10'una menisküs tamiriyle birlikte ÖÇB rekonstrüksiyonu yaptık. Rekonstrüksiyondan üç ay sonra second-look artroskopik muayene yapılabilen altı hastada menisküsün tama yakın iyileştiğini saptadık. Bu tür olgularda, dizin stabilitesini sağlamak ve olası ikincil menisküs yırtıklarını önlemek için menisküs tamiriyle aynı anda ÖÇB rekonstrüksiyonunun da yapılması gerektiği düşüncesindeyiz.

Menisküs tamiri açık veya artroskopik olarak yapılabilmektedir. DeHaven^[10,20] tarafından yaygınlaştırılan

açık menisküs tamiri, günümüzde yerini çoğunlukla artroskopik tekniğe bırakmıştır.^[2,11-13,21-29,31,40,47-49] Açık menisküs tamirleri sıklıkla meniskosinovyal bileşkedeki yırtıklar için ve özellikle de menisküsün 1/3 posterior bölümündeki yırtıklar için tercih edilir.^[10,18,20,43] Olumsuz yönleri ise, sadece periferik yırtıklara ulaşılabilmesi, geniş bir diseksiyon gerektirmesi ve değişik sütür tekniklerinin uygulanmasındaki zorluklar olarak bilinmektedir.^[19,45,46] Hasta grubumuzda, gerek bazı yırtıkların zone 2'de bulunması gerekse artroskopik tekniğin daha hızlı uygulanabilir ve daha az invaziv olması nedeniyle artroskopik teknik kullandık.

Artroskopinin kullanımının hızla yaygınlaşmasıyla birlikte, menisküs tamirinde uygulanan teknikler de değişime uğramıştır. Artroskopik yöntemler içinde inside-out (içerden dışarı) dikiş konulması ilk geliştirilen yöntemdir.^[24,25,38] Orta ve özellikle posterior yerleşimli yırtıklarda uygulanması daha kolaydır. Ancak nörovasküler yaralanma riski yüksektir. Özellikle posteriora yakın tamirlerde posteromedial ve posterolateral insizyonla yumuşak dokuların diseksiyonu ve ekartasyonu gerekmektedir.^[11,18] Outside-in tekniği Johnson^[21] tarafından tanıtılmıştır. Yöntem, perkütan uygulama kolaylığı nedeniyle, özellikle dış menisküsün orta ve posterior longitudinal yırtıklarında tercih edilmektedir.^[13,22,32] Nörovasküler yaralanma riski oldukça azdır. Bu yöntemin sakıncası, menisküs içinden iğne yardımıyla körleme olarak geçirilen ve kapsül üzerinde bağlanan sütürlerin horizontal planda kalabilmesidir.^[32,44] Yapılan biyomekanik çalışmalarda meniskal tamir için en güçlü sütür tipinin vertikal matris olduğu bildirilmiştir.^[33,34,36,37] Oysa inside-out ve outside-in tekniklerinde vertikal matris sütür koyabilmek oldukça zordur. Bu nedenle, meniskal bütünlüğü sağlamak amacıyla kapsülden geçirilen dikişler, fleksiyon kontraktürleri ve nörovasküler yaralanmaya neden olabilmektedir.^[22,32,44] Bu problemleri çözebilmek amacıyla Morgan^[22] tarafından all inside (içerden-içeri) tekniği geliştirilmiştir. Bu yöntemde menisküsün tesbiti kapsüle değil, meniskotibial bağa olmaktadır. Ayrıca bu teknikte ek insizyona gerek yoktur; ameliyat süresi daha kısadır ve nörovasküler yaralanma riski en azdır. Özellikle posterior boynuz gibi ulaşılması güç yerlerde ideal yöntem olarak kabul edilmektedir.^[22] Bu tekniğin en önemli dezavantajı cerrahın oldukça deneyimli olmasını gerektirmesidir.

Kullanılacak sütür materyalinin seçimi konusunda halen ortak bir görüşe ulaşılamamıştır. Absorbab-

le sütür tercih eden cerrahlar olduğu gibi,^[2,9,10,12,13] non-absorbable sütür kullanan cerrahlar da^[1,19,29,46,48] bulunmaktadır. Non-absorbable sütür kullanan cerrahlar, absorbe olan sütürlerin menisküs iyileşmesini tamamlamadan dayanıklılığını yitirdiklerini; kalıcı sütürlerin ise korkulanın aksine, sütür materyalinin menisküs dokusu içine gömülmesi nedeniyle eklem içinde sinovit ve eklem hasarı yapmadığını belirtmektedirler.^[1,33,34,45,49]

Morgan^[22] tarafından geliştirilen all inside tekniğinde sütür materyalleri de değişime uğramıştır. Teknolojideki gelişmenin yardımıyla, günümüzde all inside menisküs tesbit materyalleri (menisküs fiksatorleri) adı altında çeşitli materyaller kullanıma sunulmuştur. Arrow, Mitek meniskal tamir sistemi, S-D Sorb meniskal stapler, Arthrex meniskal dart, Clearfix screw, Clearfix dart günümüzde sık kullanılan fiksatorlerdir. T-fix tamir sistemi, ilk uygulamaya giren all inside tespit materyallerindedir. Bu sistemler, özellikle arka boynuz yırtıklarında olmak üzere, longitudinal yırtıklarda kolaylıkla uygulanabilmesi, tam artroskopik tamir yapılabilmesi ve normal teknikte kullanılan kapsül insizyonuna gerek olmaması, nörovasküler yaralanma riskinin düşük olması ve ameliyat sresinin kısa olması gibi avantajlara sahiptir.^[26-29,32,34,35] Bütün bu avantajlarına rağmen, T-fix dışındaki all inside menisküs fiksatorlerinin, primer stabilitelerinin T-fix'e göre daha az olması ve komplikasyon oranlarının (kırılma, migrasyon, sıyırma vb.) daha yüksek olması gibi önemli dezavantajları vardır.

T-fix tamir sistemi, all inside yerleştirilebilmesi nedeniyle konvansiyonel yöntemlerden; primer stabilitesinin yüksek ve komplikasyon oranının daha az olması açısından da diğer all inside menisküs fiksatorlerinden üstündür.^[27-29,48] Menisküsün kollajen lifleri dairesel olduğundan, horizontal yerleşimli fiksatorlerin kollajen liflere tutunması az olmakta ve bunun sonucunda erken yetersizlik meydana gelmektedir. Özellikle Arrow ile ilgili yapılan biyomekanik çalışmalarda, çekme kuvvetine karşı primer stabilitesinin vertikal sütürlere göre olduğu düşük olduğu gösterilmiştir.^[26,34-38,50,51] Horizontal yerleşimli olmasına rağmen konvansiyonel dikieş tekniklerine benzediğinden, T-fix'in primer stabilitesi diğer meniskal fiksatorlere göre çok daha iyidir. Aşık ve ark.,^[34] yaptıkları biyomekanik çalışmada T-fix'in ortalama dayanım kuvvetinin diğer meniskal fiksatorlerin (Mitek, Biostringer, Clearfix screw, S.D. Sorb, Clearfix dart, Arthrex dart) dayanım kuvvetlerinden olduğu yüksek olduğunu göstermişlerdir.

Kırk yedi hastadan oluşan çalışma grubumuzda, all inside tekniğiyle her bir menisküs için ortalama üç adet (2-5 adet) olmak üzere toplam 163 T-fix kullandık. Menisküs iyileşme sresinin en az üç ay olduğunu düşündüğümüzden, T-fix gibi non-absorbable bir tespit materyali kullanmayı tercih ettik.^[6] T-fix ile menisküs tamirinde %90'a yakın başarı sağlandığı bildirilmiştir.^[27-29,48] çalışmamızda çok iyi ve iyi sonuç oranı %90'dır. Başarı oranımız literatür verileriyle uyumludur. T-fix ile ilgili yayınlarda bazı dezavantajlar da ileri srlmştir.^[27-29,48] Birincisi uygulamadaki teknik zorluktur; polyasetal barın menisküsün tam arkasına yerleştirilmesi, menisksten tam kat geçmesi ve artroskopik düğüm atılması olduğu deneyim gerektirmektedir. Bu nedenle, T-fix ile menisküs tamiri yapacak cerrahın all inside artroskopik tekniğe tam olarak hakim olması gerekir. T-fix ile ilgili ikinci problem, non-absorbable olması nedeniyle sinovit ve kondropati gibi komplikasyonlara yol açabilme riskidir. Ancak birçok çalışmada, kalıcı sütürlerin eklem içinde sinovit ve eklem hasarı yapmadığı ve sütür materyalinin menisküs içine gömüldüğü bildirilmektedir.^[1,33,34,45,49] Bizim second-look artroskopi bulgularımız da literatür verileriyle uyumlu bulundu. Herhangi bir sinovit veya kondropatiye rastlanmazken, iyileşen menisküs dokusu tarafından düğüm üzerinin örtüldüğünü gözledik. Yine de, non-absorbable olması nedeniyle eklem kıkırdak hasarına yol açma riski açısından uzun süreli takip sonuçlarına ihtiyaç olduğuna inanıyoruz.

Yukarda saydığımız all inside menisküs fiksatorlerinin avantajları ve dezavantajları göz önüne alındığında, primer stabilitesi daha yüksek olan ve komplikasyon oranı konvansiyonel tekniklere ve diğer all inside menisküs fiksatorlerine göre daha az olan T-fix tamir sisteminin, teknik uygulamada deneyim gerektiren bazı güçlüklerine karşın, mevcut sistemler içinde olduğua güvenli bir şekilde kullanılabileceği kanısındayız.

Kaynaklar

1. Pınar H. Menisküs tamiri: Bir literatür derlemesi. Acta Orthop Traumatol Turc 1990;24:47-52.
2. Arnoczky SP, Bullough PG. Healing of menisci and knee ligaments. In: By Insall J, editor. Surgery of the knee. 2nd ed. Philadelphia: Churchill-Livingstone; 1993. p. 21-42.
3. Cannon WD. Arthroscopic meniscal repair. In: McGinty JB, editor. Operative arthroscopy. 1st ed. New York: Raven Press; 1991. p. 237-51.
4. Tandoğan NR. Menisküs işlevi, biyomekaniği ve kinematiği. Acta Orthop Traumatol Turc 1997;31:397-401.
5. Pınar H. Menisküs anatomi ve propriosepsiyon. Acta Orthop

- Traumatol Turc 1997;31:392-6.
6. Arnoczky SP. Meniscal healing, regeneration, and repair. *Adv Orthop Surg* 1984;7:244-52.
 7. Heatley FW. The meniscus-can it be repaired? An experimental investigation in rabbits. *J Bone Joint Surg [Br]* 1980; 62:397-402.
 8. Cabaud HE, Rodkey WG, Fitzwater JE. Medical meniscus repairs. An experimental and morphologic study. *Am J Sports Med* 1981;9:129-34.
 9. Cassidy RE, Shaffer AJ. Repair of peripheral meniscus tears. A preliminary report. *Am J Sports Med* 1981;9:209-14.
 10. DeHaven KE, Black KP, Griffiths HJ. Open meniscus repair. Technique and two to nine year results. *Am J Sports Med* 1989;17:788-95.
 11. Jakob RP, Staubli HU, Zuber K, Esser M. The arthroscopic meniscal repair. Techniques and clinical experience. *Am J Sports Med* 1988;16:137-42.
 12. Rosenberg TD, Scott SM, Coward DB, Dunbar WH, Ewing JW, Johnson CL, et al. Arthroscopic meniscal repair evaluated with repeat arthroscopy. *Arthroscopy* 1986;2:14-20.
 13. Warren RF. Arthroscopic meniscus repair. *Arthroscopy* 1985;1:170-2.
 14. Sommerlath K, Gillquist J. Knee function after meniscus repair and total meniscectomy-a 7-year follow-up study. *Arthroscopy* 1987;3:166-9.
 15. Henning CE, Lynch MA, Clark JR. Vascularity for healing of meniscus repairs. *Arthroscopy* 1987;3:13-8.
 16. Cox JS, Cordell LD. The degenerative effects of medial meniscus tears in dogs' knees. *Clin Orthop* 1977;(125):236-42.
 17. Seedhom BB, Wright W. Functions of the menisci. *J Bone Joint Surg [Br]* 1974;56:381-5.
 18. DeHaven KE. Decision-making factors in the treatment of meniscus lesions. *Clin Orthop* 1990;(252):49-55.
 19. Rosenberg TD. Indications for repair. In: *Arthroscopy Association of North America 17th Annual Meeting-Specialty Day*; April 23-26, 1997; San Diego, California. p. 160-4.
 20. DeHaven KE. Long-term results of meniscus repair. *Sports Med Arthrosc Rev* 1999;7:48-50.
 21. Johnson LL. *Arthroscopic surgery, principles & practise*. 3rd ed. Michigan: Mosby; 1986.
 22. Morgan CD. The "all-inside" meniscus repair. *Arthroscopy* 1991;7:120-5.
 23. Warner JJ, Miller MD, Warren RF. Meniscal repair using the outside-in technique. *Sports Med Arthrosc Rev* 1993;1:145-51.
 24. Cannon WD. Meniscal repair. Inside-out technique using the Henning system. *Sports Med Arthrosc Rev* 1993;1:125-35.
 25. Barber FA, Stone RG. Meniscal repair. An arthroscopic technique. *J Bone Joint Surg [Br]* 1985;67:39-41.
 26. Canon WD Jr. Other all inside repair techniques. *Sports Med Arthrosc Rev* 1999;7:34-42.
 27. Barrett GR, Richardson K, Koenig V. T-Fix endoscopic meniscal repair: technique and approach to different types of tears. *Arthroscopy* 1995;11:245-51.
 28. Barrett GR, Treacy SH, Ruff CG. Preliminary results of the T-fix endoscopic meniscus repair technique in an anterior cruciate ligament reconstruction population. *Arthroscopy* 1997;13:218-23.
 29. Barber FA. Endoscopic meniscal repair: the T-fix technique. *Sports Med Arthrosc Rev* 1999;7:28-33.
 30. Barber FA. Meniscus repair after care. *Sports Med Arthrosc Rev* 1999;7:43-7.
 31. Çetinkaya SM, Taşer ÖF, Alturfan AK, Sözen YV. Artroskopik menisküs tamirleri ve erken dönem (ortalama 30 ay) sonuçları. *Acta Orthop Traumatol Turc* 1997;31:456-66.
 32. Binnet MS, Yılmaz C. Menisküs yırtıklarının artroskopi ile onarımı ve ilkeleri. *Acta Orthop Traumatol Turc* 1997;31:423-8.
 33. Aşık M, Şener N, Akpınar S, Durmaz H, Göksan A. Strength of different meniscus suturing techniques. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 1997;5:80-3.
 34. Aşık M, Şener N, Dikici F, Şen C. Menisküs dikiş teknikleriyle tamir materyallerinin primer dayanımlarının karşılaştırılması (deneysel çalışma). *Acta Orthop Traumatol Turc* 2000;34:512-6.
 35. Çetinkaya SM, Boynuk B, Taşer ÖF. Menisküs okları (Arrow) ile farklı menisküs dikiş tekniklerinin primer stabiliteilerinin karşılaştırılması. *Acta Orthop Traumatol Turc* 1997;31:453-5.
 36. Dervin GF, Downing KJ, Keene GC, McBride DG. Failure strengths of suture versus biodegradable arrow for meniscal repair: an in vitro study. *Arthroscopy* 1997;13:296-300.
 37. Song EK, Lee KB. Biomechanical test comparing the load to failure of the biodegradable meniscus arrow versus meniscal suture. *Arthroscopy* 1999;15:726-32.
 38. Albrecht-Olsen P, Lind T, Kristensen G, Falkenberg B. Failure strength of a new meniscus arrow repair technique: biomechanical comparison with horizontal suture. *Arthroscopy* 1997;13:183-7.
 39. Stone RG, Frewin PR, Gonzales S. Long-term assessment of arthroscopic meniscus repair: a two- to six-year follow-up study. *Arthroscopy* 1990;6:73-8.
 40. Cooper DE, Arnoczky SP, Warren RF. Arthroscopic meniscal repair. *Clin Sports Med* 1990;9:589-607.
 41. Maquet PG, Van de Berg AJ, Simonet JC. Femorotibial weight-bearing areas. Experimental determination. *J Bone Joint Surg [Am]* 1975;57:766-71.
 42. Hamberg P, Gillquist J, Lysholm J. Suture of new and old peripheral meniscus tears. *J Bone Joint Surg [Am]* 1983;65:193-7.
 43. Rockborn P, Gillquist J. Results of open meniscus repair. Long-term follow-up study with a matched uninjured control group. *J Bone Joint Surg [Br]* 2000;82:494-8.
 44. Rodeo SA. Arthroscopic meniscal repair with use of the outside-in technique. *J Bone Joint Surg [Am]* 2000;82:127-41.
 45. DeHaven KE, Arnoczky SP. Meniscal repair. Part I: basic science, indications for repair and open repair. *J Bone Joint Surg [Am]* 1994;76:140-52.
 46. Veltri DM, Wickiewicz TL. Rationale and indications for meniscal repair. *Sports Med Arthrosc Rev* 1993;1:108-13.
 47. Van der Reis W, Cannon WD. Arthroscopic meniscal repair using the inside-out technique. *Sports Med Arthrosc Rev* 1999;7:8-19.
 48. Escalas F, Quadras J, Caceres E, Benaddi J. T-Fix anchor sutures for arthroscopic meniscal repair. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 1997;5:72-6.
 49. Barrett GR, Richardson K, Ruff CG, Jones A. The effect of suture type on meniscus repair. A clinical analysis. *Am J Knee Surg* 1997;10:2-9.
 50. Kohn D, Siebert W. Meniscus suture techniques: a comparative biomechanical cadaver study. *Arthroscopy* 1989; 5:324-7.
 51. Rimmer MG, Nawana NS, Keene GC, Percy MJ. Failure strengths of different meniscal suturing techniques. *Arthroscopy* 1995;11:146-50.