

## MENİSKÜS YARALANMALARI VE CERRAHİ TEDAVİLERİ

*Bülent ALPARSLAN<sup>1</sup>, Emre ÇULLU<sup>1</sup>*

### ÖZET

Menisküs iyileşme yeteneğinin gösterilmesinden ve fonksiyonlarının daha iyi anlaşılmasından sonra menisküs yaralanmalarının tedavisinde eksizyonel işlemlerin yerine menisküs onarımı düşüncesi ağırlık kazanmıştır. Hastanın yaşı, aktivite seviyesi, mesleği, beklentileri yanında menisküsün strüktürel yapısı, yırtığın lokalizasyonu, tipi, uzunluğu, stabilitesi ve yırtıkla birlikte olan yaralanmalar göz önünde bulundurularak menisküs lezyonunun tedavisi planlanmalıdır. Avasküler bölge yırtıklarında klasik onarım tekniklerine ilave olarak iyileştirmeyi arttıracak yöntemler de eklenmelidir.

**Anahtar kelimeler;** Menisküs yaralanmaları, menisektomi, menisküs onarımı

### Meniscus injuries and surgical treatments

### SUMMARY

A better understanding of meniscal functions and repair ability has led to treating a meniscus injury by repair, instead of excision. Patient's age, activity level, expectations, profession, structure of torn meniscus, accompanied injuries, localisation, type, longevity and stability of tear must be taken into consideration while planning the repair of a meniscal lesion. For avascular zone tears, procedures which promote healing have to be added to classical repair techniques.

**Key words;** meniscal injury, meniscectomy, meniscus repair

Geçen asrın ortalarında bir çok ortopedist menisküs yaralanmalarında fonksiyonları olmadığı için bu fibrokartilaj yapıların total olarak çıkarılmasını önermişlerdir. Ayrıca parsiyel menisküs rezeksiyonundan sonra bir fibrokartilaj replasmanın olamayacağı ve geride kalan menisküs dokusunun dejeneratif artrit yol açacağı düşüncesi ile total menisektomi savunulmuştur.

Ancak artroskopi ile diz patolojilerinin daha iyi anlaşılması, menisküslerin fonksiyonel öneminin gittikçe artan bir şekilde farkına varılması ve menisektomi sekellerinin uzun dönemdeki kötü sonuçları, meniskal yaralanmaların algoritminde köklü değişikliklere yol açmıştır. Bu küçük ayrıcalıklı fibrokartilaj artıkların çıkarılması düşüncesinden kaçınılması ve mutlaka korunması gerektiği noktasına gelinmiştir.

### Anatomi

Menisküsler tibia platoları üzerinde bulunan yarımay şeklindeki fibrokartilaj yapılardır. Femur kondilleri ile temas eden proksimal yüzeyleri konkav, tibia platosuna bakan distal yüzeyleri ise düz veya çok hafif konvektir. Menisküsler sert fibröz ön ve arka boynuzları ile tibianın interkondiler bölgesine, periferde ise sinoviyal membran ve eklem kapsülünün iç yüzeyine yapışır. Kapsüle yapışma yerinin tibial bölümü koroner (coronary) ligament olarak adlandırılır. Medial menisküs ayrıca medial kollateral ligamentin derin lifleri ile tibia

ve femur kondiline bağlantı yaptığından daha az hareketlidir. M. popliteusun tendonu lateral menisküs ile kapsül arasında yer alarak menisküsün çevreye daha çok bağlantı yapmasını engeller.<sup>1</sup>

### Menisküs ultrastrüktürü ve biokimyası

Menisküsler hücreler ve ekstrasellüler matriksten oluşan fibrokartilajinöz yapılardır. Menisküslerin temel hücresi fibrokondrosittir. Ekstrasellüler matriks primer olarak kollajen liflerden oluşur. Ayrıca proteoglikanlar, glikoproteinler ve elastin bulunur. Menisküslerin kuru ağırlığının %60-70'i kollajendir. Total kollajen yoğunluğunun yaklaşık % 90'ı Tip I kollajendir. Tip II,III, V ve VI kollajen de menisküs içinde belirlenmiştir.<sup>2</sup>

Proteoglikanlar su çekici özelliktedir. Negatif olarak yüklenen mikro moleküller, kollajen lifler ile bir arada tutulur. Menisküye büyük kompressif yüklenmelere karşı koyacak bir yüksek kapasite sağlar. Ancak menisküslerin gerilme direncine katkıda bulunmazlar.

Glikoproteinlerin fonksiyonları ve tipleri hakkındaki bilgiler kısıtlıdır. Bunların menisküs rejenerasyonunda ve onarım işlemlerinde aktif olduğu bildirilmiştir.

Menisküslerin kuru ağırlığının % 6'sını oluşturan elastin, kollajen lifler arasında çapraz bağlantılar yapar. Bu konnektif doku komponenti menisküsü yayan dairesel zorlamalar hafiflediği zaman menisküsün nor-

<sup>1</sup>Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, AYDIN

mal şekline doğru geri çekilmesini sağlar.

Kollajen liflerin oryantasyonu menisküslerin fonksiyonu ile direkt ilişkilidir. Dairesel dizilimli lifler menisküsün gerilme direncini sağlarlar. Daha az kapsamlı olan, radial olarak dizilen ve çaprazlaşan lifler ise makaslama direncini oluştururlar.

### Vasküler Anatomi

Kısmen avasküler yapılar olan menisküsler, medial ve lateral geniküler arterlerin süperior ve inferior dallarından beslenir. Bu arterlerden çıkan uç dallar, diz eklemi kapsülü ve sinoviyal doku içerisinde bir perimeniskal kapiller ağ oluşturarak menisküslerin kapsüle yapışma yerine yakın periferik kısımlarını beslerler. Dairesel dizilim gösteren bu pleksustan çıkan radial dallar menisküste eklem merkezine doğru yönelirler. Radial yöndeki bu damarların medial menisküste % 10-30, lateral menisküste % 10-25 oranında periferden merkeze doğru geldiği saptanmıştır.<sup>2-4</sup>

Menisküslerin ön ve arka boynuzları, kendilerini çevreleyen vasküler sinovya yoluyla lateral ve medial geniküler arterden gelen birkaç dal dışında özellikle middle geniküler arterden beslenirler.

### Menisküslerin Fonksiyonları

Bir dönemde faydasız organ kalıntısı olarak düşünülen menisküslerin zamanla çok önemli görevleri olduğu belirlenmiştir.

Menisküslerin özellikle 1/3 periferik bölümlerinin yük taşıma ve aktarımında önemli rolleri vardır. Dize binen kompresif yüklenmelerin ekstansiyonda % 50'si, 90 derece fleksiyonda % 85 'i menisküsler aracılığı ile aktarılır. Menisküslerin periferik sirkumferensiyel lifleri intakt olduğu sürece "Hoop Stress" özelliği korunur ve aksiyel yükler bu dairese kollajen lifler aracılığı ile ön arka boynuzlar arasında taşınır.

Menisküsler birbirlerine uyumsuz olan femur kondilleri ile tibia platosu arasında ölü boşluğu doldurarak uyumu sağlarlar. Özellikle santral bölüm temas yüzeyini artırarak eklemi çaprazlayan yükleri dağıtıp kontakt basıncı azaltır. Ekstansiyonda tibia, menisküs ve femur arasındaki temas alanı maksimale çıkar. Fleksiyonda ise temas yüzeyi azalır. Menisektomili dizlerde kontakt alan medial kompartmanda % 50-70, dizin genelinde yaklaşık olarak % 50 azalmıştır. Ayrıca parsiyel menisektomi sonuçları kontakt basıncın arttığını göstermiştir. Menisküslerin % 15-30'unun çıkarılması ile kontakt basıncın % 350 arttığı belirlenmiştir. Normal dizlerde şok emilim kapasitesi de menisektomili dizlere göre % 20 daha fazladır. Bu sonuçlar parsiyel menisektominin masum bir girişim olmadığına ifadesidir.<sup>5</sup>

Menisküsler femur üzerinde tibianın aşırısı

hareketlerini kısıtlar ve çapraz bağ yetersizliğinde sekonder diz stabilizatörleri gibi fonksiyon görürler. Çapraz bağ yetersizliği olan olgularda menisektomi yapıldığında dizin anterior laksitesinde artış olduğu saptanmıştır.

Ön ve arka boynuzlarda bulunan Tip I ve II sinir uçları ile menisküsler proprioseptif özellik gösterirler. Eklem kayganlığını artırıp sinoviyal sıkışmayı önlerler. Ayrıca kondrositlerin beslenmesine yardımcı olurlar.

### Menisküs Dokusunda İyileşme Süreci

Menisküs yırtıkları bağ dokusuna benzer şekilde iyileşme gösterir. Menisküs çevresindeki damarlı bölgeye kadar uzanan yırtıklar sonrasında eksüdasyon, organizasyon, vaskülarizasyon, hücrese proliferasyon ve remodeling aşamalarından oluşan bir onarım süreci başlar.

Yaralanmadan sonra oluşan hematoma organize olarak enflamatuar hücrelerden zengin bir fibrin pıhtısına dönüşür. Perimeniskal kapiller pleksustan bu fibrin pıhtısına ilerleyen damarlar ve proliferen mezenkimal hücreler, yara dudaklarını bir zambak gibi birleştiren fibrovasküler skar dokusu oluşturur. Perimeniskal kapiller pleksus ve sinoviyal damarların buraya penetre olması ile fibrovasküler skar dokusu normal bir fibrokartilaj yapıya dönüşür. Ancak bu işlem aylar alır.<sup>3,6</sup>

### Menisküs Yırtıkları

Menisküs yırtıkları görülme sıklığına göre travmatik, dejeneratif veya konjenital patolojiler sonucu oluşurlar. Normal bir menisküste dayanıklılık sınırını aşan yüklenmeler sonucu yırtık olabildiği gibi dejeneratif menisküslerde normal yüklenmelerle de yırtıklar oluşabilir.

Travmatik yırtıklar çoğunlukla 10-40 yaş arasında, aktif kişilerde olur. Dejeneratif yırtıklar ise genelde 40 yaş üzerinde izlenir. Bu tip yırtıklar sıklıkla dizde kırık ve kemik dokuların diğer dejeneratif değişiklikleri ile beraberdir.

Medial menisküste yırtık lateral menisküse oranla 2.5 kat daha fazladır. Menisküs dokusunda yırtık derinliğinin miktarına göre lezyonlar komplet veya inkomplet olarak ayrılırlar.

Morfolojilerine ve lokalizasyonlarına göre menisküs yırtıklarının bir çok sınıflaması yapılmıştır. Morfolojik olarak meniskal yırtıklar tibia platosu ile buldukları konumuna göre vertikal (platoya dik) veya horizontal (platoya paralel) olarak tanımlanırlar. Vertikal yırtıklar longitudinal veya radial (transvers) olabilir. Oblik veya flep yırtıklar vertikal ve horizontal yırtıkların bir kombinasyonu şeklindedir. Sık görülen bazı yırtık şekillerine kova sapı veya papağan gagası gibi özel tanımlayıcı isimler verilmiştir. Kompleks yırtıklar burada tanımlanan iki veya daha fazla örneğin

bir arada olduğu yırtıklardır.<sup>7</sup>

Oblik yırtıklar en sık görülen lezyonlardır. İkinci sırada ise vertikal longitudinal yırtıklar yer alır. Bunlar genellikle genç hastalarda bir travma sonucu oluşur. Vertikal longitudinal yırtıklar sıklıkla ön çapraz bağ yaralanmaları ile birlikte dir.

Horizontal yırtıkların 2/3'ü lateral menisküstedir. Genellikle dejenere bir menisküs üzerine etki eden normal yüklenmelerde bu tip yırtıklar oluşur.

Radial yırtıklar çoğunlukla travmatiktir. Menisküsün ön ve arka boynuzlarını ayıran ve yer değiştiren bir kompresyon zorlaması ile oluşan radial yırtıklar santral olarak başlayıp periferik vasküler bölgeye doğru ilerler. Eğer bir radial lezyon meniskokapsüler bileşmeye kadar uzanırsa meniskal fonksiyon total olarak kaybolur.

Dejeneratif menisküs lezyonları 40 yaşın üzerindeki kişilerde ve bir major travma olmadan oluşur. Osteoartrit ile yakın bir birliktelik vardır.

Robert W. Metcalf ve arkadaşları menisküs yırtıklarının görülme sıklığını şu şekilde bildirmişlerdir:<sup>8</sup>

1. Oblik yırtıklar % 45
2. Vertikal longitudinal yırtıklar % 36
3. Dejeneratif yırtıklar % 12
4. Radial (transvers) yırtıklar % 3
5. Horizontal yırtıklar % 3
6. Değişik (diskoid, menisküs kisti) % 1

Periferik yırtıkların iyileşebilme yeteneğinin anlaşılmasından sonra yırtığın yerleşim yerine ve onarılabilme özelliklerine göre yeni sınıflamalar tanımlanarak, menisküsler vaskülarite yönünden üç dairesel bölgeye ayrılmışlardır.

1. Kırmızı-Kırmızı Bölge (Periferik kapsüler ayrılma);

Meniskokapsüler bileşmeden 3 mm. kadar uzaklıktaki bir bölgede olan bu tip yırtıklarda, yırtığın her iki kenarı da damarlı bölgede olup fonksiyonel bir kan akımı vardır. Bu bölgedeki vertikal longitudinal yırtıkların yaklaşık % 90'ında onarım başarılıdır. Sorunsuz iyileşirler.<sup>9</sup>

2. Kırmızı-Beyaz Bölge (Meniskal kenar yırtıkları);

Periferik vasküler bölgeden başlayan bu yırtıklar damarsız bölgeye doğru uzanırlar. Bu yırtıkların meniskokapsüler bölgeye yakın olan kısımlarında aktif kan akımı olmasına karşın santral kısımlarda kanlanma efektif değildir. Bu bölge yırtıkları da iyileşme şansına sahiptir. Ancak iyileşmeyi arttırıcı teknikler kullanılabilir.

3. Beyaz-Beyaz Bölge;

Tamamen damarsız bölgede olan bu yırtıklar menisko-kapsüler sınırdan itibaren 5 mm.den daha uzaktadır. Teorik olarak iyileşme potansiyeli olmayan yırtıklardır. Onarım ile birlikte iyileşmeyi arttırıcı teknikler kullanılmalıdır.<sup>6,10-12</sup>

## Tanı

Dizin meniskal patolojilerinin tanısında klinik muayenenin tanıl güvenilirliği % 64- %85 arasında değişmektedir. Direkt grafi yanında artrografi, MR ve artroskopi gibi ileri tetkikler ile kesin tanı konulabilir.

Genç hastaların anamnezinde genellikle dizde bir burkulma ile bunu takip eden ağrı ve kilitlenme öyküsü bulunur. Birlikte olan instabilite bulguları müşterek bağ lezyonlarını düşündürür.

Orta ve ileri yaş grubundaki hastalarda daha çok dejeneratif yırtıklar olur. Bunların öyküsünde ise eğilme veya çömelme gibi günlük aktivitelerden sonra oluşan takılma, kilitlenme, şişlik ve eklem hattına lokalize olan ağrı vardır.

Klinik muayenede diz stabilitesi, kuadriseps atrofisi, effüzyon ve kilitlenme bulguları araştırılır. Ağrının lokalizasyonu, hareketle ilişkisi ve şiddeti değerlendirilir. Mc Murray, Apley, Steinman, hiperekstansiyon ve çömelme testlerinden yararlanır.

## Tedavi

Menisküs lezyonlarının tedavisinde son 30 yılda herhangi bir meniskal patoloji için altın standart olarak kabul edilen "Total menisektomi" düşüncesinden bazı menisküs yırtıklarının kendiliğinden iyileşebileceği ve tedavi gerektirmediği noktasına kadar gelinmiştir.

Tedavi yöntemlerine karar verirken göz önüne alınacak kriterler şunlardır;

1. Hastanın yaşı
2. Aktivite seviyesi
3. Hastanın mesleği ve beklentileri
4. Menisküsün strüktürel yapısı
5. Yırtığın tipi, uzunluğu ve stabilitesi
6. Yırtığın yerleşim yeri
7. Birlikte olan diğer yaralanmalar

De Haven'a göre menisküs yırtıklarının tümünün klinik semptomlara yol açmayacağı ilk defa S. W. Casscells (1980) tarafından vurgulanmıştır. Bundan sonra yapılan çalışmalar periferik lifleri sağlam olan ve biomekanik olarak fonksiyon gören bazı asemptomatik menisküs yırtıklarının kendiliğinden iyileşebileceğini göstermiştir.<sup>13</sup>

Bir meniskal yırtık tanısını takiben ilk önce yırtık kendi haline mi bırakılmalı yoksa cerrahi olarak mı tedavi edilmeli sorularına yanıt verilmelidir. Cerrahi tedavi gerektirmeyen menisküs yırtıkları şunlardır.<sup>6,13</sup>

1. Tam kat olmayan (%50'den az), 15 mm veya daha kısa, stabil yırtıklar
2. Menisküs tüm kalınlığını içeren, 10 mm veya daha kısa, vertikal, oblik, stabil yırtıklar (probe ile 3 mm'den daha az deplasman göstermelidir)
3. Kısa radial yırtıklar ( 5mm veya daha kısa)

## Cerrahi Tedavi

Cerrahi tedavi olarak başlıca üç farklı yaklaşım vardır.

1. Eksizyonel İşlemler
  - a) Total menisektomi
  - b) Parsiyel menisektomi
  - c) Segmental menisektomi
2. Menisküs Onarımı
3. Menisküs Transplantasyonu

### 1. Eksizyonel İşlemler

#### a) Total Menisektomi;

Total menisektominin altın standart olarak kabul edildiği dönemlerde menisektomiye takiben yeni bir fibröz menisküsün rejenera olacağı ve çıkartılan menisküsün mükemmel bir kopyasının oluşacağı öne sürülmüştür. Parsiyel menisektomiden sonra oluşacak fibröz dokunun renk, genişlik ve strüktür olarak normalden farklı olacağı ve bu nedenle total menisektominin tercih edilmesi gerektiği vurgulanmıştır.<sup>14</sup>

A.V. Petrosini, Fairbank'ın (1948) total menisektomiden sonra 14 yıl izlediği olgularında radyolojik olarak dejeneratif bulgular saptadığını bildirmiştir.

Bu bulgular;

1. Tibia periferinde osteofit formasyonu,
2. Femoral kondilde yassılaşma,
3. Eklem aralığında daralmadır.<sup>15</sup>

Johnson R.J. (1974) 17 yıllık izlem süresi sonunda total menisektomiden sonra 99 olgunun sadece % 42'sinde tatminkar sonuçlar elde edilebildiğini bildirmiştir.<sup>16</sup>

Günümüzde total menisektomi parsiyel eksizyonun veya onarımın yapılamayacağı çok sınırlı durumlarda başvurulan bir yöntem olarak kabul edilmektedir. Meniskokapsüler bölgeye uzanan yırtıklarda veya lateralde popliteal hiatus önünde yeterli miktarda menisküs dokusu bırakılmayan eksizyonel işlemlerde total menisektomi yapılması önerilmektedir.

#### b) Parsiyel Menisektomi;

Total menisektominin kötü olan uzun dönem sonuçları yanında menisküslerin fonksiyonel öneminin anlaşılması, parsiyel menisektomi kavramının yaygınlaşmasına yol açmıştır.

Dandy ve Jackson (1976) beş yıllık izlem sonunda total menisektomiden sonra % 65 semptomsuz olgu olmasına karşın, bu oranın parsiyel menisektomi yapılan olgularda %91 olduğunu bildirmişlerdir.<sup>17</sup>

Mc Ginty (1977) 128 olguluk bir seride 3.5 yıllık izlem sonunda kova sapı ve ön boynuz yırtıklarında parsiyel menisektomi sonuçlarının daha iyi olduğunu açıklamıştır.<sup>18</sup>

Ülkemizde Alturfan (1991) ve Akyıldız (1993) menisküs yırtıklarında parsiyel menisektomi

sonuçlarının daha iyi olduğunu yayınlamıştır.<sup>19,20</sup>

Avasküler bölge içinde yerleşim gösteren veya yaygın meniskal doku harabiyeti nedeniyle onarımı uygun olmayan menisküs yırtıkları parsiyel eksizyon ile tedavi edilir. Parsiyel menisektomide amaç, mümkün olan en az menisküs dokusunun eksizyonu ile stabil ve biomekanik olarak fonksiyon gören bir menisküs elde edilmesidir. Bunun için sadece stabil olmayan bölüm eksize edilmelidir. İntakt bir periferel kenarın (3 mm veya daha fazla) bırakılması fonksiyon ve stabilite yönünden son derece önemlidir.<sup>21,22</sup> Yük taşıma ve aktarımı konusunda çok önemli görev gören bu sirkumferensiyel liflerin bütünlüğünün bozulması biomekanik yönden total menisektomiye eşdeğerdir.

#### Parsiyel Menisektomi Endikasyonları

1. Onarılamayan kompleks yırtıklar
2. Dejeneratif yırtıklar
3. Küçük flep yırtıklar
4. Avasküler bölgedeki vertikal longitudinal yırtıklar
5. Vasküler bölgedeki ileri derecede hasarlı vertikal longitudinal yırtıklar
6. Meniskokapsüler bölgeye kadar uzanmayan radial yırtıklar
7. Horizontal yırtıklar
8. Menisküs onarımına rağmen iyileşmeyen semptomatik yırtıklar

#### c) Segmental Menisektomi;

Geride ne kadar çok menisküs dokusu bırakılırsa bırakılsın segmental menisektomilerde sirkumferensiyel halkanın bütünlüğü bozulduğundan menisküsler fonksiyonlarını yitirirler. Korunan segmentin stabilitesi azalacağından ağırlık yüklenme sırasında takılıp semptomlara yol açar.

Eksizyonel işlemler açık veya artroskopik yapılabilir. Ancak arka boynuz lezyonlarında açık cerrahi ile parsiyel menisektomi yapılması mümkün değildir. Açık menisektomiye göre artroskopik parsiyel menisektomide cerrahi morbidite daha düşüktür. Ayrıca iyileşme periyodu hızlı olup hospitalizasyon süresi kısadır. Bir diğer üstün yanı da komplikasyon oranının daha düşük olmasıdır.<sup>18</sup>

## 2. Menisküs Onarımı

Parsiyel menisektomi çok masum bir girişim değildir. Menisküslerin eksizyonu ile dizde kontakt alan azalacağından birim alana düşen yük artarak dejenerasyona neden olur. Seedholm ve Hargreaves (1979) yaptıkları deneysel çalışma sonucunda menisküslerin % 15- 30'nun çıkarılması ile kontakt basıncın % 350 arttığını bildirmişlerdir.<sup>5</sup>

Total menisektomi kadar olmasa bile, uzun dönem takip sonuçları artroskopik parsiyel menisektomiden sonra da dizde dejeneratif değişikliklerin oluştuğunu göstermiştir.<sup>20-24</sup>

Menisküs dokusunun önemi ve fonksiyonlarının daha iyi anlaşılması ile iyileşme şansı yüksek olan ve iyileştikten sonra fonksiyon görebilecek yırtıkların tamiri gündeme gelmiştir.

Artroskopik menisküs tamirinden sonra gerek onarım tekniklerindeki ilerlemeler gerekse eklem kıkırdağının korunmasında menisküs tamirlerinin uzun dönemde saptanan daha yararlı sonuçları, parsiyel menisektomi endikasyonlarının azalmasına yol açmıştır. İyileşme şansı yüksek olan ve iyileştikten sonra fonksiyon görebilecek menisküs yırtıkları tamir edilmeye başlanmıştır.

Sommerlath (1991) 50 menisektomi ve 50 menisküs tamiri yaptığı toplam 100 olguyu ortalama 7 yıl süre ile izlemiştir. Yayınladığı sonuçlarda, menisküs tamiri yapılan olguların diz fonksiyonu ve radyolojik görüntü olarak diğerlerinden daha iyi olduklarını açıklamıştır.<sup>25</sup>

Menisküs onarımının amacı sadece semptomsuz bir diz elde etmek değildir. Dizin sekonder osteoartrit gelişimini de önlemektir.

Menisküs lezyonlarında tamir ya da eksizyon kararını vermeyi kolaylaştırmak için hastanın yaşı, menisküs dokusunun durumu, yırtığın etiyolojik ve morfolojik tipi, yırtığın lokalizasyonu, stabilitesi süresi ve yırtıkla birlikte olan diğer patolojiler değerlendirilmelidir.

Hastanın yaşı ile menisküs iyileşme potansiyeli arasında bir bağlantı gösterilememiştir. Ancak tamir edilebilir yırtıkların çoğu gençlerde görülür. İleri yaşlarda menisküsün özellikleri de değişeceğinden tamir edilebilir yırtık oranı düşüktür. Dejeneratif yırtıklar ve menisküs gövdesinde hasar yapan lezyonlar daha çok parsiyel menisektomiye adaydır. Bunlarda tamir endikasyonu yoktur. Aktivite düzeyi yüksek 12-45 yaş arasındaki olguların travmatik orjinli yırtıkları onarım için daha uygundur.

De Haven izole meniskal yırtıklarda, yaralanma ile cerrahi arasında geçen sürenin iyileşme oranını değiştirmedeğini, sekiz yıla kadar olan bir süreç içerisinde izole yırtıkların tamirinin başarılı olabileceğini bildirmiştir.<sup>2,13</sup>

Bazı otörler ise yırtık olduktan sonra geçen sürenin önemli olduğunu ve akut dönemde (ilk iki ay) yapılan onarımların kronik yırtıklara göre belirgin olarak daha yüksek iyileşme oranına ulaştığını bildirmişlerdir.<sup>6,26,27</sup>

Lateral ve medial menisküs arasında tamir endikasyonları açısından bir fark yoktur. Ancak yırtığın menisküsteki yerleşimi ve tipi önemlidir. Yapılmış olan vasküler çalışmalara göre meniskosinoviyal birleşimden 3 mm kadar uzakta olan yırtıklar vasküler alan içinde kabul edilmektedir. Beş mm'den daha uzak olan yırtıklar ise avasküler alandadır. Üç-beş mm mesafede olanlar ise vaskülarite yönünden değişkenlik

gösterir.

Canon WD, (1992) periferik vasküler zondan 2 mm. genişlikteki yırtıklarda % 100, 2-4 mm. de % 50 ve 4 mm.den daha uzakta olan yırtıklarda ise % 0 iyileşme olabileceğini bildirmiştir.<sup>28</sup>

Periferik vasküler bölgedeki yırtıkların iyileşme oranı santral avasküler bölgeye göre belirgin olarak yüksektir. Bu bölgedeki vertikal-longitudinal yırtıkların iyileşme oranı % 90'ın üzerindedir. Travmatik orjinli ve stabil olmayan vertikal-longitudinal yırtıklar onarım için idealdir. Bu bölgede ilave bir harabiyeti olmayan kova sapı şeklindeki yırtıkların da iyileşme potansiyeli vardır.

Günümüzde periferik vasküler bölgedeki longitudinal yırtıkların tamir için ideal özellikler içerdiği kabul edilmektedir. Yapılan uzun süreli klinik takip çalışmalar tamir sonrasında menisküs dokusunun koruyucu etkisinin devam ettiğini göstermiştir.

De Haven (1989) menisküs tamiri yaptığı 80 olguda 2-9 yıllık izlem süresi sonunda (ortalama izlem süresi 4.6 yıl) tekrar yırtık oranının % 11 olduğunu açıklamıştır. Bu olguların 41'inde yük verilerek çekilen grafilerde 40 olguda medial eklem açıklığının korunduğunu bildirmişlerdir.<sup>29</sup>

Avasküler zonda veya vaskülaritesi değişken olan kırmızı-beyaz bölgedeki yırtıklarda iyileşme sorunludur. Bu bölgedeki yırtıkları tamir ederken iyileşme potansiyelini arttıracak tekniklerin de ilave edilmesinde yarar vardır.

Kompleks, uzun oblik ve menisküs periferine kadar uzanan radial yırtıkların eksizyonu komplet menisküs fonksiyon kaybına yol açabilir. Bu lezyonların da tamirinde iyileşmeyi sağlayacak alternatif tekniklerin kullanılması önerilmektedir.

Perifere kadar uzanan komplet radial yırtıkların tedavisi tartışmalıdır. Uzun süreli izlem sonuçları özellikle lateral menisküste, parsiyel menisektomi sonuçlarının çok başarılı olmadığını göstermiştir. Bu nedenle lateral menisküsün radial yırtıkları tamir edilmeye çalışılmalıdır.

Tamir edilen radial yırtıkların iyileştiği bilinmektedir. Ancak bu tamirli bölgenin biomekanik yönden fonksiyonları tartışmalıdır. Newman 1989'da köpeklerde yaptığı bir çalışmada radial yırtıklarda tamir ile yeterli fonksiyonel sonucun kazanılmadığını belirtmiştir. Bu konuda insanlarda da yeterli uzun takip çalışmaları yoktur.<sup>30</sup>

Menisküs yırtıklarında tartışılan bir diğer konu da yırtık uzunluğudur. Bazı 1 cm'den küçük akut longitudinal yırtıklar spontan olarak iyileşebilmektedir. Kısa yırtıklarda ve parsiyel yırtıklarda karar vermede en önemli konu stabilitedir.

Menisküs yüksekliğinin yarısından daha az olan parsiyel kalınlıktaki yırtıklar ile, 1 cm'den küçük ve 3 mm'den daha az deplasman gösteren tam kalınlıktaki

yırtıklar ve 5 mm'den küçük radial yırtıklar stabil olarak kabul edilmektedir. Olduğu gibi bırakılan bu kriterlerdeki yırtıklarda Weiss CB (1989) yeniden operasyon oranının % 4 olduğunu bildirmiştir.<sup>31</sup>

Yırtık proplandıktan sonra stabil ise olduğu gibi bırakılabilir. Stabil olmayan yırtıklar ise tamir edilmelidir. Maksimum ne uzunluktaki bir yırtığın tamir edilebileceği konusunda farklı görüşler ileri sürülmüştür. Bazı otörler yırtık uzunluğunun menisküsün iyileşme potansiyelini etkilemeyeceğini bildirmiştir.<sup>26,32,33</sup>

Cannon ve Vittori (1992) tamir yapılan olgularda iyileşme oranlarının 2 cm'den küçük yırtıklarda % 85, 2-4 cm uzunluktaki yırtıklarda % 60 ve 4 cm'den büyük yırtıklarda % 33 olduğunu bildirmişlerdir.<sup>28</sup>

Stone ve Van Winkle (1986) 4 cm.den uzun kova sapı yırtıklı 16 olgunun tamir sonrasında 2 başarısız sonuç aldıklarını bildirmişlerdir.<sup>34</sup>

Uzun yırtıklarda tamir yapılacaksa menisküs stabilitesine çok dikkat edilmeli horizontal matris sütürlere femoral ve tibial taraftan koyulmalıdır. Ayrıca iyileşmeyi arttıracak yardımcı ek yöntemler de kullanılmalıdır.

Menisküs tamiri yapılacak olgularda diz stabilitesi de çok önemlidir. Ön çapraz bağ lezyonları ile birlikte olan menisküs yaralanmalarında ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu ve menisküs tamiri birlikte yapılmalıdır.

Literatürde menisküs tamiri ve ön çapraz bağ rekonstrüksiyonunda başarı % 62-% 96 arasında, sadece menisküs tamiri yapılan olgularda ise başarı oranı % 17-% 62 arasında verilmektedir.<sup>13,35,36</sup>

Ön çapraz bağ yetersizliği olan dizlerdeki meniskal yırtıklar dejenerasyonun histolojik bulgularını göstermezler. Menisküs dokusu harap olmadığından onarım için elverişlidir.

Ön çapraz bağ stabilizasyonundan sonra menisküs tamiri yapılan taraf, anterior tibial sublüksasyona eşlik eden biomekanik zorlamalardan korunduğu için yırtık iyileşmesi daha iyidir. Ön çapraz bağın yırtık olduğu anstabil dizlerde ise, menisküsler sekonder diz stabilizatörleri olarak görev yaptıklarından tibianın öne yer değiştirmesine direnç gösterirler.

Ön çapraz bağ cerrahisi oldukça fazla intraartiküler bir travma nedenidir. Bu nedenle eklem içerisine fazlaca olan kanama ve fibrin pıhtısı iyileşmeye ilave bir etki yapar.<sup>6,37</sup>

Menisküs tamirinin ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu ile birlikte yapılmasının postoperatif erken hareket yaptırılmasında olumsuz etkisi yoktur. Buseck ve Noyes (1991) menisküs tamiri ile birlikte ön çapraz rekonstrüksiyonu yaptıkları olgularda postoperatif hemen harekete başlamalarına rağmen menisküs iyileşmesinde sadece % 6 oranında yetersizlik saptadıklarını açıklamışlardır.<sup>32</sup>

Menisküs onarımı yapılmaya karar verildiğinde

ilk önce yırtığın lokalizasyonu ve boyutu belirlenmeli ve yırtık tam olarak redükte edilmeye çalışılmalıdır. Yırtığın her iki tarafı ve perimeniskal sinovyum bir meniskal raspa ile fibröz artıklardan arındırılıp tazelenildikten sonra, lezyon sütürlere sabitleştirilir. Menisküs tamiri açık veya artroskopik tekniklerin her ikisi ile de başarılı bir şekilde yapılabilir.<sup>38</sup>

Avasküler bölgede yer alan yırtıklarda klasik onarım tekniklerine ilave olarak iyileşmeyi arttırıcı yöntemler de eklenmelidir.<sup>3,6,27,39-41</sup>

### **Menisküs onarımında iyileşmeyi arttırıcı yöntemler:**

#### **1. Yırtık Dudaklarının Debridmanı:**

Menisküs yırtık dudakları raspa veya düşük devirli shaver ile nedbe dokularından temizlenip canlandırılır.

#### **2. Vasküler Geçiş (access) Kanalları:**

Periferik damarsal yapıların avasküler bölgeye ulaşım iyileşebilme yanıtını başlatabilmeleri amacıyla yaralanmanın vasküler alana doğru uzatılması işlemidir.

#### **3. Trefinasyon:**

Yırtık tamirinden sonra dışarıdan içeriye doğru bir trefin yardımı ile periferik halkadan yırtık bölgesine doğru çok sayıda tüneller açılması işlemidir. Tam kat olmayan yırtıklarda çok iyi sonuçlar elde edildiğinin bildirilmesine karşın bu yöntemde de menisküsün sirküler kollajen liflerine zarar verme olasılığı bulunmaktadır.

#### **4. Sinovyal Pediküllü Flepler:**

Menisküs dokusu üzerine sinovyal flep dikilmesi işlemidir. Menisküs dokusuna zarar vermeyen bu yöntem ile vaskülarite arttırılabilir. Ancak immobilizasyon ve hastaya yük verdirilmemesi yöntemin olumsuz yönleridir.

#### **5. Sinovyal Abrazyon:**

Femoral ve tibial yüzeylerde menisküs yırtığı çevresindeki sinovyal dokunun raspa veya düşük devirli shaver ile törpülenmesi işlemidir. Sinovyaldeki vasküler pannus oluşumunun arttırılmasını amaçlayan bu yönteme kırmızı-beyaz bölge yırtıklarının onarımında çok sık başvurulmaktadır.

#### **6. Doku Yapıştırıcıları:**

Doku yapıştırıcıları biostabil bir kaynaşma sağlayarak meniskal onarımın iyileşmesini arttırırlar. İdeal bir doku yapıştırıcısı şu özellikleri içermelidir; Dokuya uyumluluk, biobozunurluk (biodegradable), iyi bağlamak/bağlanmak, minimal doku reaksiyonu ve uygun fiyat.<sup>42</sup>

Günümüzde kullanılan doku yapıştırıcıları bu özelliklerin tümünü içermediklerinden klinik uygulamaları sınırlıdır. Doku yapıştırıcılarının sentetik ve endojen tipleri vardır.

#### **a) Sentetik Doku Yapıştırıcıları:**

Cyanoacrylate (siyanoakrilat) yapıştırıcılar 30 yıldan fazla cerrahide kullanılmaktadır. Bu sentetik

bileşikler nemli yüzeylerde bile kuvvetli, stabil yapışma ve hızlı polimerizasyon sağlarlar. Maliyetleri de oldukça düşüktür. Ancak siyanoakrilatlar cyanoacetate ve formaldehyde olarak iki ayrı yapıya ayrışır. Bu maddeler doku içinde birikerek lokal doku toksisitesi ile akut ve kronik enflamasyona neden olurlar.

Son zamanlarda uzun zincirli siyanoakrilatlar daha yavaş ayrışma hızları nedeni ile daha çok tercih edilmektedir. Bunların toksik ürünlerinin az olması ve daha az oranda doku nekrozuna yol açmaları, kullanıldıkları dokularda verimliliği arttırmaktadır.

Uzun zincirli siyanoakrilatlardan klinikte en çok kullanılan Butyl-2 Cyanoacrylate'dir (Hystoacryl). Düşük toksisitesine rağmen Histoakril bir kronik enflamasyon ve nadiren enfeksiyon kaynağıdır. Dokuda lokal olarak oldukça etkili yapışma sağlamasına karşın dev hücreli reaksiyon ile birlikte olan kronik enflamasyona neden oldukları bilinmektedir.<sup>42</sup>

#### **b) Endojen Doku Yapıştırıcıları (Fibrin Pıhtısı):**

Arnoczky ve Warren 1988 de köpeklerin menisküs defektlerine fibrin pıhtısı yerleştirildiğinde menisküslerin iyileşebildiğini göstermişlerdir.<sup>43</sup>

Fibrin pıhtısı biyolojik iyileşme için gereken sitokinleri (cytokine) oluşturarak yeterli yapışmayı sağlar.

Son zamanlarda otolog fibrin pıhtısı yanında ticari olarak kullanıma sunulan dondurularak çöktürülmüş preparatlardan da yararlanılmıştır (Tissucal= Immuno AG, Austria). Ancak bu preparatların AIDS ve benzeri hastalıkların nakledilmesinde rol oynayabilecekleri de dikkate alınmalıdır.

Ticari fibrin doku yapıştırıcılarının yüksek yapışma gücü, polimerizasyon kontrolü ve hazırlama kolaylığı gibi avantajları yanında esas yararları oldukça yüksek düzeyde fibrinojen içermeleridir. Fibrin pıhtısının yapıştırma gücü primer olarak fibrinojen konsantrasyonuna bağlıdır. Fibrinojen konsantrasyonu arttıkça doku yapıştırma gücü artar. Doku yapışma özelliğinin etkili olabilmesi için 30 mg/ml. veya daha fazla fibrinojen konsantrasyonu gerekir.

Günümüzde, hastalık nakli riskini elimine etmek için en fazla otolog fibrin pıhtısı preparatları kullanılmaktadır. Bu preparatlar cerrahi sırasında hastadan alınan kandan hazırlanabilir. Ancak otolog fibrin pıhtısı genellikle 8-30 mg/ml gibi daha düşük düzeyde fibrinojen konsantrasyonu içermektedir. Bu özellik yöntemin kullanımını sınırlamaktadır.<sup>42</sup>

Otolog kan pıhtısının hazırlanışı: Hastadan 60 cc kan alınıp bir kap içinde cam çubuklar ile 5-10 dakika karıştırılır. Cam çubukların ucunda oluşan pıhtı bir artroskopik kanül veya obturator ile yırtık yerine yerleştirilir. Pıhtı sütürle buraya tespit edilir.<sup>40</sup>

Otolog fibrin pıhtısının kemotaktik faktörler ve mitojenler içerdiği bilinmektedir. Bunlar yerleştirildikleri

menisküs dokusunda fibrokondrosit gibi pluripotansiyel hücrelerin invazyonunu ve çoğalmasını sağlarlar. Fibrin yapıştırıcılarının yapıştırma potansiyelleri ve mitojenik kapasitelerinin daha iyi bilinmesi için ileri çalışmalara gereksinim vardır.

#### **7. Menisküs Onarımında Growth Faktörler; a) PDGF (Platelet Derived Growth Factor):**

Menisküs yırtıkları içine yerleştirilen fibrin pıhtısının bu lezyonlarda iyileşme potansiyelini arttırdığı bilinmektedir. Weber ve arkadaşlarının meniskal fibrokondrositlerin yara hematoma mitojenik ve kemotaktik faktörlerle karşılaştığında matriks yapma ve hücre proliferasyon yeteneğinin olduğu gösterilmiştir.<sup>44</sup>

Bu fibrokondrositler ancak hücre kültürlerinde PDGF varlığında proliferasyon yapabilmişlerdir. Fibrin pıhtısı onarım işlemi sırasında bölgeye gelen ve çoğalan hücreler için bir yapısal platform görevi görür. Yara hematoma ile birlikte olan growth faktör ise kemotaktik ve mitojenik güç sağlar.

Kesin olarak PDGF yara hematoma içinde sadece bir mitojen değil aynı zamanda yaralanma bölgesinde fibroblast proliferasyonunu stimüle eden bir güç olarak da görev görür. Genellikle erken dönemde yara içerisindeki plateletlerde (trombositler) yüksek konsantrasyonda bulunur. Fibrokondrosit hücre kültüründe PDGF'in bu hücrelerin proliferasyonunu stimüle ettiği gösterilmiştir.

Spindler ve arkadaşları PDGF'in periferik ve santral bölgedeki yanıtı araştırmışlardır.

Santral bölge ile karşılaştırıldığında periferik bölgede fibrokondrositlerin stimülasyonu ile hücre aktivitede bir artış olduğu gösterilmiştir. Santral bölgede etki daha az olmuştur. Araştırmacılar santral bölgede DNA sentezinin düşük bir basal seviyede olduğunu ve PDGF'e daha az yanıt verdiğini açıklamışlardır. Bu nedenle PDGF tek başına menisküsün santral bölgesinde meniskal onarımı başlatamaz.<sup>45</sup>

#### **b) ECGF (Endothelial Cell Growth Factor):**

Meniskal yaralanmaların iyileşme potansiyeli üzerine ECGF'ün etkisi araştırılmıştır. Sığır nöral dokularından izole edilen ECGF'ün endotelial ve değişik mezenşimal hücreleri stimüle edebileceği gösterilmiştir. Ancak fibrovasküler dokunun kartilajinöz dokuya dönüşümü için 12-24 hafta gerekirken ECGF'ün ilk birkaç hafta ötesinde etkisinin olmadığı ve bu işlemde çok fazla yararlı olamayacağı ileri sürülmüştür.<sup>42</sup>

#### **3. Menisküs Transplantasyonu**

Menisküsleri tam olarak çıkarılmış, aks bozukluğu ve artritik değişimleri olmayan genç hastalarda artroz gelişimini engellemek için menisküs transplantasyonu yapılması önerilmiştir. Deneysel ve klinik çalışmalarda menisküs replasmanı için

yararlanılan yapılar şunlardır ; Ototreftler, allogreftler, ksenogreftler, sentetik polimer yapıdaki implantlar, karbon lifli poliüretan implantlar.<sup>46</sup>

Menisküs transplantları sinoviyadan ilerleyen pluripotent mezenkimal hücreler için bir çatı fonksiyonu görür. Klinik ve deneysel çalışmalarda allogreftlerin dize yerleştirildikleri meniskokapsüler bileşkede ve kemik bağlantılarında iyileştikleri saptanmıştır.

Çevresel kısımların alıcı hücreler ile kaplanıp kollajen sentezi yapabilmesine karşın bu kollajen dokunun strüktürü ve geometrisi normal değildir. Santral kısımlarda ise değişik boyutlarda hücreden yoksun bölgeler bulunmaktadır.

Dakron ve Teflondan yapılan sentetik protezler, kemik tespitinin zor olması ve aşınma sorunları nedeniyle çok fazla kullanım alanı bulamamıştır.<sup>47</sup>

Otolog tendonlar, ksenogreftler, sentetik polimer ve karbon lifli implantlar ile kopolimerik kollajen kalıplar henüz deneysel aşamada olan çalışmalardır.

Menisküs transplantı olarak yararlanılan yapıların biomekanik olarak normal menisküs fonksiyonlarını üstlenip üstlenemeyeceği halen tartışmalı bir konudur. Bunların uzun dönemde dizde artrit gelişmesini önleyebileceği de şüphelidir.

## KAYNAKLAR

1. Davies DV, Coupland RE. The knee joint. In: Davies DV (ed). Gray's Anatomy, London: Longmans, 1972: 555-67.
2. De Haven KE, Arnoczky SP. Meniscus repair: Basic science, indications for repair, and open repair. In: Schafer M (ed). Instructional Course Lectures, 1994; 43: 65-76.
3. Arnoczky SP, Dodds JA, Wickrewicz TL. Basic science of the knee. In: Mc Ginty JB, Caspari RB, Jackson RW, Poehling GG (eds). Operative Arthroscopy, Philadelphia: Lippincott-Raven Publishers, 1996: 211-39.
4. Arnoczky SP, Warren RF. Microvasculature of the human meniscus and its response to injury. Am J Sports Med 1983; 11: 131-41.
5. Seedholm BB, Hargreaves DJ. Transmission of load in the knee joint with special reference to the role of menisci. II. Eng Med 1979; 8: 220-8.
6. Paulos LE. Meniscus: Structure, function, injury, repair. Arthroscopy Association of North America, 1997 Speciality Day Meeting San Francisco USA. 1997: 164-9.
7. Newman AP, Daniels AU, Burks RT. Principles and decision making in meniscal surgery. Arthroscopy 1993; 9(1): 35-51.
8. Metcalf RW, Burks RT, Metcalf MS, Mc Ginty JB. Arthroscopic meniscetomy. In: Mc Ginty JB, Caspari RB, Jackson RW, Poehling GG (eds). Operative Arthroscopy, Philadelphia: Lippincott-Raven Publishers, 1996: 263-98.
9. Cannon WD. Arthroscopic meniscal repair. In: Mc Ginty JB, Caspari RB, Jackson RW, Poehling GG, (eds). Operative Arthroscopy, Philadelphia: Lippincott-Raven Publishers, 1996: 299-315.
10. De Haven KE. Meniscus repair. Am J Sports Med 1999; 27(2): 242-250. 11. Henning CE. Current status of meniscus salvage. Clin Sports Med 1990; 9(3): 567-576.
11. Henning CE. Current status of meniscus salvage. Clin Sports Med 1990; 9(3): 567-76.
12. Rubman MH, Noyes FR, Barber-Westin SD. Arthroscopic repair of meniscal tears that extend into the axascular zone. A review of 198 single and complex tears. Am J Sports Med 1998; 26(1): 87-95.
13. De Haven KE: Decision-making factors in the treatment of meniscus lesions. Clin Orthop 1990; 252: 49-54.
14. Smillie IS. Surgical pathology of the menisci. In Smillie IS (ed). Injuries of the Knee Joint. Edinburgh and London: Livingstone, 1970: 39-69.
15. Petrosini AV, Sherman OH. A historical perspective on meniscal repair. Clinics in Sports Med 1996; 15(3): 445-53.
16. Johnson RJ, Kettelkamp DB, Clark W. Factors affecting late results after meniscectomy. J Bone Joint Surg 1974; 56(A): 719-29.
17. Dandy DJ, Jackson RW. Partial meniscectomy. J Bone Joint Surg 1976, 58(A): 142-47.
18. Mc Ginty JB, Geuss LF, Marvin LA. Partial or total meniscectomy: A comparative analysis. J Bone Joint Surg 1977; 59(A): 763-6.
19. Alturfan AK, Çetinkaya SM. Menisküs cerrahisinde artroskopik. In: Ege R (ed). Diz Sorunları. Ankara: Bizim Büro Basımevi, 1998: 825-52.
20. Akyıldız FF, Gür S, Özdemir H, Aydın AT, Altınel E. Artroskopik parsiyel menisektomi ve sonuçları. Acta Orthop Traumatol Turc 1993; 27: 333-5.
21. Baratz ME, Fu FH, Mengato R. Meniscal tears: The effect of meniscectomy and of repair on intra-articular contact areas and stress in the human knee. Am J Sports Med 1986; 14: 270-5.
22. Shoemaker SC, Markolf KL. The role of meniscus in the anterior-posterior stability of the loaded anterior cruciate-deficient knee – effect of partial versus total excision. J Bone Joint Surg 1986; 68(A): 71-9.
23. Rockborn P, Gillquist J. Long-term results after arthroscopic partial meniscectomy. The role of preexisting cartilage fibrillation in a 13 year follow-up of 60 patients. Int J Sports Med 1996; 17(8): 608-13.
24. Schimmer RC, Brulhart KB, Duft C, Glinz W. Arthroscopic partial meniscectomy. A 12 year follow-up and two-step evaluation of the long-term course. Arthroscopy 1998; 14(2): 136-42.
25. Sommerlath K: Results of meniscal repair and partial meniscectomy in stable knees. Int Orthop (SICOT) 1991; 15: 347-50.
26. Henning CE, Lynch MA, Yearout KM, Vequist PT, Stallbaumer RN, Decker KA, Arthroscopic meniscal repair using in xogenous fibrin clot. Clin Orthop 1990; 252: 64-72.
27. Rosenberg TD. Indications and contraindications for



- meniscal repair. Arthroscopy Association of North America, 1997 Speciality Day Meeting San Francisco USA.1997; 160-4.
28. Cannon WD, Vittori JM. The Incidence of healing in arthroscopic meniscal repairs in anterior cruciate ligament-reconstructed knees versus stable knees. Am J Sports Med 1992; 20: 176-81.
  29. Dehaven KE, Black KP, Griffiths HJ. Open meniscus repair: Technique and two to nine year results. Am J Sports Med 1989; 17: 788-98.
  30. Newman AP, Anderson DR, Daniels AU, Dales MC. Mechanics of the healed meniscus in a canine model. Am J Sports Med 1989; 17:164-75.
  31. Weiss CB, Lundberg M, Hamberg P, De Haven KE, Gillquist J. Non-operative treatment of meniscal tears. J Bone Joint Surg 1989; 71(A): 811-22.
  32. Buseck MS, Noyes FR. Arthroscopic evaluation of meniscal repairs after anterior cruciate ligament reconstruction and immediate motion. Am J Sports Med 1991; 19: 489-94.
  33. 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.
  34. Stone RG, Van Winkle GN. Arthroscopic review of meniscal repair: Assessment of healing parameters. Arthroscopy 1986; 2: 77-81.
  35. Scott GA, Jolly BL, Henning CE. Combined posterior incision and arthroscopic intraarticular repair of the meniscus. J Bone Joint Surg 1986; 68(A): 847-861.
  36. Warren RF. Arthroscopic meniscus repair. Arthroscopy 1985; 1: 170-2.
  37. Cannon WD. Arthroscopic meniscal repair. Inside-out technique and results. Am J Knee Surg Summer 1996; 9: 137-43.
  38. De Haven KE, Lohrer WA, Lovelock JE. Long-term results of open meniscal repair. Am J Sports Med 1995; 23: 524-30.
  39. Alturfan AK, Daldal F, Yazıcıoğlu Ö, Sözen VY. Diskoid lateral menisküs ve artroskopik cerrahi. In: Ege R, (ed). XIII. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı, Ankara: T.H.K. Basımevi, 1994: 782-5.
  40. Miller MD, Warner JJP, Harner CD. Meniscal repair. In: Fu FH, Harner CD, Vince KG, (eds). Knee Surgery, Baltimore: Williams-Wilkins, 1994: 615-30.
  41. Tandoğan NR. Menisküs Lezyonları. In: Tandoğan NR, Alpaslan AM (eds). Diz Cerrahisi, Ankara: Haberal Eğitim Vakfı, 1999: 123-42.
  42. Kollias SL, Fox JM. Meniscal repair: Where do we go from here? Clin Sports Med 1996; 15(3): 621-30.
  43. Arnoczky SP, Warren RF, Spivak JM. Meniscal repair using an exogenous fibrin clot. J Bone Joint Surg 1988; 70(A): 1209-16.
  44. Weber RJ, Harris M, Hough AJ. Cell culture of rabbit meniscal fibrochondrocytes: Proliferative and synthetic response to growth factors and ascorbate. J Orthop Res 1985; 3: 36-42.
  45. Spindler KP, Mayes CE, Miller RR. Regional mitogenic response of the meniscus to platelet-derived growth factor (PDGF-AB). J Orthop Res 1995; 13: 201-7.
  46. Gür S, Janousek AT, Fu FH. Allogreft menisküs

transplantasyonu. Acta Orthop Traumatol Turc 1997; 31: 429-36.

47. Messner K. The concept of permanent synthetic meniscus prosthesis. A critical discussion after 5 years of experimental investigations using Dacron & Teflon implants. Biomaterials 1994; 15: 243-7.

#### YAZIŞMA ADRESİ

*Prof Dr. Bülent ALPARSLAN*  
*Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi*  
*Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı*  
*09100 AYDIN*  
*Tel: (256) 212 40 78 / 113*

*Geliş Tarihi : 04.01.2000*  
*Kabul Tarihi : 19.02.2000*