



Menisküs yırtıklarında güncel onarım endikasyonları

Current repair indications in meniscus tears

Çağrı Örs, Yaman Sarpel

Özel Ortopedia Hastanesi, Diz ve Spor Cerrahisi, Adana

Menisküs yaralanmalarının artroskopik cerrahi tedavisi en sık gerçekleştirilen ortopedik cerrahi prosedürlerdendir. Yapılan birçok çalışmada, parsiyel veya total artroskopik menisektominin uzun dönem sekelleri ortaya konuldu. Menisküs dokusunun biyolojisinin daha iyi anlaşılmasıyla, menisküs dokusunun fonksiyonunun devamı ve ileride oluşacak osteoartrit gelişimini önlemek için menisküs dokusunun korunmasına yönelik ilgi arttı. Bu yönelimin ardından, ortopedistler tarafından birçok cerrahi teknik geliştirildi ve bu zeminde teknolojik ve endüstriyel birçok gelişme yaşandı. Menisküs tamirindeki tecrübenin artmasıyla, klinik ve deneysel çalışmaların ışığında menisküs tamirinde başarılı iyileşme potansiyeli ve başarısızlık oranlarını azaltan faktörler daha iyi anlaşılmaya başlandı. Menisküs dokusunun korunması önemli olmasına rağmen, bütün yırtık tiplerinin tamir endikasyonu yoktur. Menisküs dokusunun anatomik ve biyolojik özellikleri göz önüne alındığında, uygun hastalarda, belirli tip ve şekildeki yırtıklar tamir edilmelidir. Bu derleme makalede, menisküs yırtıklarının tamir endikasyonlarını güncel ve kabul görmüş literatür bilgileri eşliğinde değerlendirmeyi amaçladık.

Anahtar sözcükler: menisküs tamiri; tamir endikasyonları; iyileşme; yaş; ön çapraz bağ rüptürü

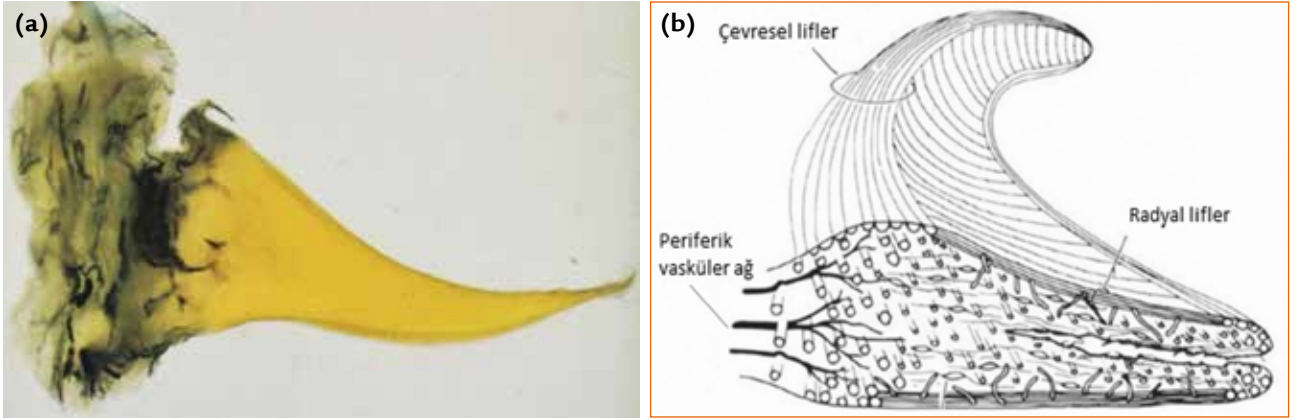
Arthroscopic surgical treatment of meniscus injuries is the most common orthopedic surgical procedure. Many studies have demonstrated long-term sequelae of partial or total arthroscopic meniscectomy. With a better understanding of the biology of the meniscus tissue, there is an increased interest in preserving the meniscus tissue to prevent the continuation of the function of meniscus tissue, and the development of future osteoarthritis. Following this orientation, many surgical techniques were developed by orthopedists, and there were many developments in technology and orthopaedic industry in this area. In the light of the increasing experience in meniscus repair, clinical and experimental studies, the potential for good healing of meniscus repair and the factors that reduce failure rates have begun to be better understood. Although the preservation of the meniscus tissue is important, there is no indication of repair of all types of tears. Considering the anatomical and biological characteristics of the meniscus tissue, certain types and shapes of tears should be repaired in appropriate patients. In this review article, we aimed to evaluate the indications for repair of meniscal tears in the context of current and accepted literature.

Key words: meniscus repair; indications for repair; healing; age; anterior cruciate ligament rupture

Menisküs yırtıkları en sık karşılaşılan diz yaralanmasıdır ve tüm yaş gruplarında spor, travma ve diskoid menisküs gibi bir çok nedenle ortaya çıkabilir. Spor aktivitesi sırasında oluşan yaralanma, en sık karşılaşılanıdır ve genellikle ön çapraz bağ (ÖÇB) rüptürüyle birliktelik gösterir.^[1] Menisküs cerrahisi, özellikle spor cerrahisiyle uğraşan ortopedistlerin en sık uyguladığı cerrahi prosedürdür.^[2] Menisküs diz ekleminin önemli bir parçasıdır ve diz fonksiyonları devamı için hayati öneme sahiptir. Menisküsün eklem stabilitesi üzerine destekleyici etkisi^[3] şok absorpsiyon

etkisi^[4], femur ve tibia eklem yüzey uyumunu artırarak dengeli yük iletimi üzerine etkisi^[5], derin duyu üzerine etkilerinin^[6] ve kırıkta beslenmesi üzerine olumlu etkilerinin^[7] bilinmesiyle, menisküs dokusunun korunması ve tamiri üzerine olan ilgi de arttı.

Menisküs dokusunun tamir endikasyonlarının artması ve buna bağlı daha fazla menisküs tamiri yapılmasıyla birlikte, tamir konusunda teknik gelişmeler de yaşandı. Menisküs tamir onarım teknikleri de zaman içerisinde gelişmiştir; açık tamirden, içeriden dışarı ve dışarıdan içeriye tamire ve son yıllarda birçok yeni



Şekil 1. a, b. Erişkin menisküs dokusunun mikrovasküler kanlanması (menisküs periferinin %10–25 kanlanmasını gösteren illüstrasyon) (a). Menisküs periferik kanlanması ve anatomik kesiti (b).^[12]

cihaz geliştirilmesiyle, tamamı içeride tamir tekniklerine kadar çeşitli tamir yöntemleri vardır. Halen menisküs tamirinde altın standart teknik içeriden dışarı tamir ve en güçlü biyomekanik dikiş ise vertikal matris dikiş tekniğidir.^[8]

Tamamı içeride menisküs tamirinin, kolay kullanım sunması, hızlı tamire izin vermesi, nörovasküler yaralanma riskini azaltması ve cerrahi süreyi kısaltmasından dolayı kullanım sıklığı giderek artmıştır.

Bu derleme makalede, güncel menisküs yırtık tedavi sonuçlarının klinik ve radyolojik sonuçlarını deneysel anatomik ve biyomekanik çalışmalar üzerinden inceleyerek, menisküs tamir endikasyonlarını değerlendirmeyi amaçladık.

MENİSKÜS ANATOMİSİ, BİYOMEKANİĞİ VE KANLANMASI

Mediyal menisküs yaklaşık 4–5 cm, lateral menisküs ise yaklaşık 3–4 cm uzunluğunda ve yaklaşık 3 cm genişliğindedir. Normal menisküs içeriğinin %70'ini su, %30'unu ise çoğunluğu kollajenin (%75) oluşturduğu, proteoglikan, DNA ve elastin gibi organik maddeler oluşturur.

Menisküslerin, yük taşıma, şok absorpsiyonu eklem stabilitesi, eklem kayganlığını artırma ve derin duyu gibi diz eklemi için çok önemli birçok fonksiyonu vardır. Fairbank, menisküslerin yük taşıma fonksiyonunu ve menisektomi sonrası diz eklemine oluşan dejenerasyonu ilk kez tarif etmiştir.^[9] Menisküslerin hilal şeklinde kama şekli, kompresif güçleri eklem kıkırdağına menisküsler üzerinden ortak merkezli olarak dağıtılmasına yardımcı olur. Çevresel gerilimler de menisküs çevresel lifleri yardımıyla menisküs köküne aktarılır. Bu

yük dağılımı, eklem kıkırdağına koruyucu etki gösterir ve dejenerasyonu önler.^[10]

Total menisektominin tibiofemoral temas alanındaki volümü %50–70 oranında azaltarak eklem kıkırdağını yüksek basınca maruz bırakacağı gösterilmişken, yakın dönem çalışmalarda çok daha küçük menisküs volüm kayıplarının dahi diz mekaniğinde bozulma yaratarak eklem basıncında artışa neden olduğu gösterilmiştir.^[11]

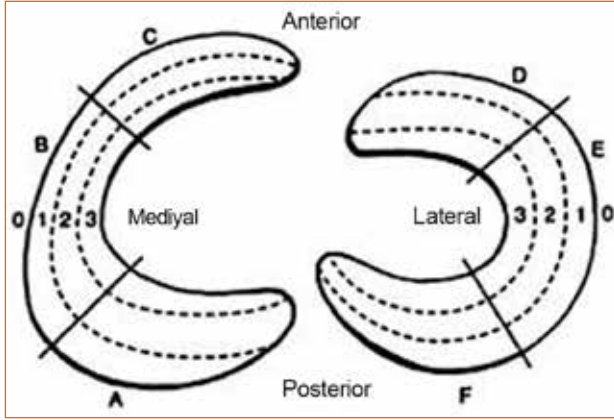
Menisküsün konkav üst yüzeyi ve düz alt yüzeyi, eklem uyumunu sağlayarak, meniskotibial ve menisko-femoral bağlar yardımıyla eklem stabilitesine katkıda bulunur.^[3]

Menisküsler lateral, mediyal ve orta genikular arterlerin dallarından beslenir. Perimeniskal kapiller pleksus, eklem kapsülünün kapsül ve sinoviyal dokularından köken alır ve menisküs dokusunu %10–25'inin beslenmesini sağlar (Şekil 1). Bu pleksus, menisküsün femoral ve tibial yüzlerine kısa mesafe uzanır, fakat meniskal stromaya ulaşmaz. Menisküslerin anterior ve posterior kök bağlanma yerleri vasküler sinoviyal doku ile çevrili ve kanlanması iyidir.^[12]

MENİSKÜS YIRTIK TİPLERİ

Menisküs yırtıkları; yırtık lokalizasyonuna göre, yırtık şekillerine göre ve yaralanmanın oluş süresi gibi farklı özelliklerine göre sınıflandırılabilir. Cooper ve ark., radyal yönde üç (A-F) ve longitudinal yönde dört (0-3) olmak üzere menisküsü 12 zona ayırmışlardır (Şekil 2). Yırtık lokalizasyonu radyal ve longitudinal yönde bu şekilde tarif edilebilir.^[13]

Menisküs yırtıkları, yaralanmanın oluş şekli ve süresine göre; çoğu zaman bağ yaralanmalarının (ÖÇB) eşlik ettiği akut menisküs yırtıkları şeklinde veya dejeneratif



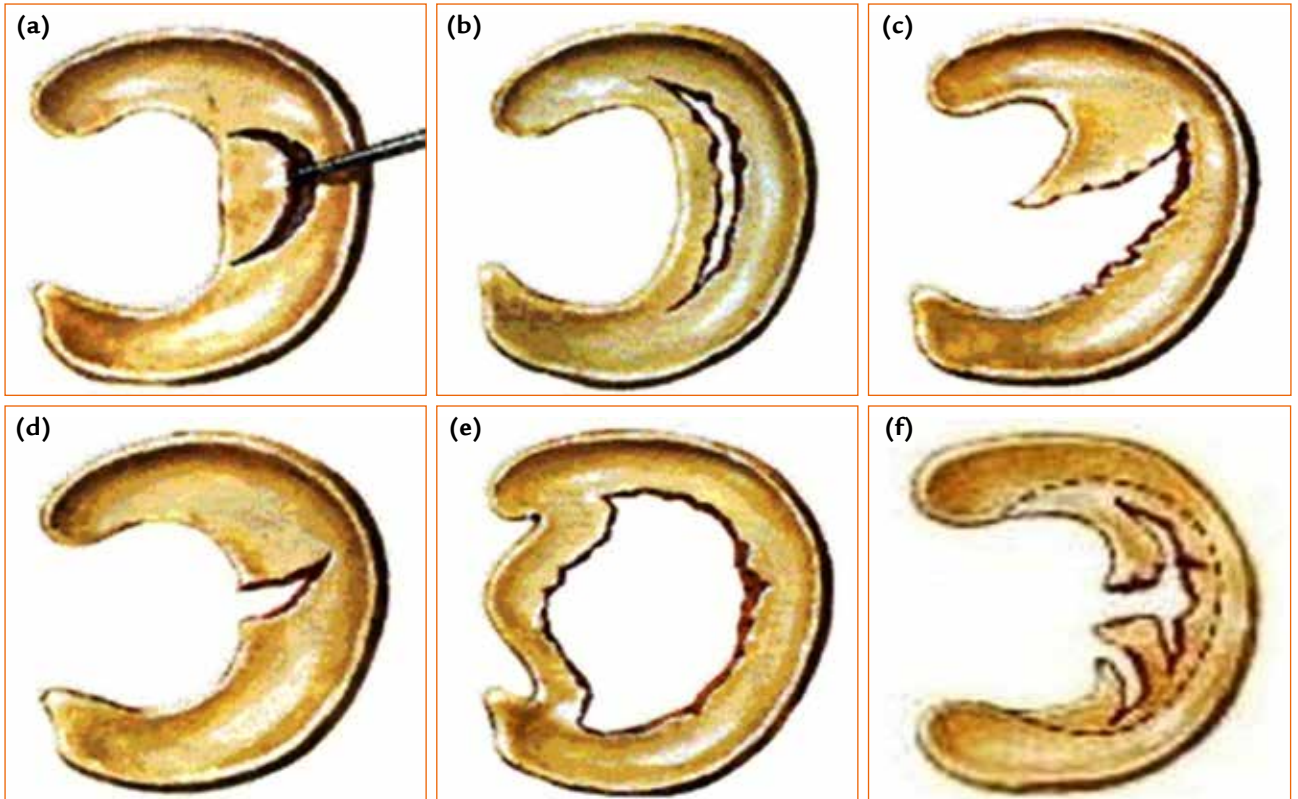
Şekil 2. Radyal ve longitudinal yönde menisküs lokalizasyonu.^[13]

yaralanmalar olarak ikiye ayrılabilir. Dejeneratif menisküs yırtıkları, doğal yaşlanma sürecine bağlı, kronik diz instabilitesine bağlı veya alt ekstremitte dizilim bozukluğuna bağlı gelişebilir.

Bir başka sınıflama sistemi ise menisküs yırtık tipine göre yapılabilir. Bunlar yırtık şekline göre; a) horizontal, b) vertikal (longitudinal), c) oblik (flep tarzı), d) radyal (kısmi veya tam kat yırtık), e) kova sapı, f) kompleks (farklı yırtık tiplerinin kombinasyonunu içerir) ve g) kök yırtığı olarak sınıflandırılabilir (Şekil 3).

MENİSKÜS TAMİR ENDİKASYONLARI

Menisküs dokusunun korunması önemli olsa da, sadece bazı menisküs yırtıkları tamir edilebilir. Başarılı iyileşme sağlayacak ve düşük başarısızlık oranlarını etkileyen faktörler ışığında rölatif endikasyonlardan bazıları listelenmiştir (Tablo 1). Menisküs iyileşmesi multifaktöriyeldir ki bunlar; a) yırtık lokalizasyonu ve kanlanması, b) yırtık uzunluğu (veya büyüklüğü), c) yırtık şekli ve tipi, d) eş zamanlı ÖÇB rekonstrüksiyonu yapılması, e) yaş ve fiziksel aktivite durumu ve f) taraf (mediyal veya lateral) olarak aşağıda daha ayrıntılı incelenecektir. Menisküs yırtıklarından kök yırtıkları, farklı biyolojik ve anatomik özelliklerinden dolayı ayrı bir alt başlık altında incelenecektir.



Şekil 3. a-f. Menisküs yırtık tipleri: horizontal yırtık (a), vertikal (longitudinal) yırtık (b), oblik (papağan gagası) yırtık (c), radyal yırtık (d), kova sapı yırtık (e), kompleks yırtık (f).

Tablo 1. Bazı rölatif menisküs tamir endikasyonları

Menisküs tamir endikasyonları	
	• 1 cm'den büyük, 4 cm'den küçük yırtıklar
	• Kırmızı-kırmızı zon yırtıkları
	• Vertikal yırtıklar
	• Kırk yaş altındaki genç aktif hastalar ve ileri seviye sporla uğraşanlar
	• Normal mekanik aks
	• Akut yırtıklar
	• Beraberinde ÖÇB rekonstrüksiyonu yapılan hastalar

Menisküs Kanlanması ve Lokalizasyonu

Menisküs dokusu nispeten avaskülerdir (%70–90) ve büyük bir çoğunluğu sinoviyal sıvıdan diffüzyon yolu ile beslenir. Sadece periferik %10–30'luk kısmı mediyal ve lateral genikular arterin dallarından köken alan periferik vasküler ağ ile beslenen alana sahiptir.^[12]

DeHaven, menisküs yırtıklarını; menisküsün en dışında <3 mm periferik yerleşimli olan vasküler bölge (kırmızı-kırmızı zon), >5 mm periferik yerleşimli avasküler bölge (beyaz-beyaz zon) ve 3–5 mm periferik yerleşimli olan ara bölge (kırmızı-beyaz zon) olarak ayırmıştır.^[14] Menisküs beslenme paterni zemininde menisküsün periferik vasküler alanının iyileşme kapasitesi yüksek iken, daha santraldeki avasküler bölgenin iyileşme potansiyeli yoktur. Ara bölge (kırmızı-beyaz zon) içinse, iyileşmeyi arttırıcı etmenlerin varlığına ve makroskopik artroskopik değerlendirmesine göre, cerrah tamir veya menisektomi kararını verir. Menisküs dokusu ve hastanın iyileşme kapasitesi göze alındığında, genç hastalarda kırmızı-beyaz zon çoğu zaman tamir edilebilir.

Menisküs kanlanması, menisküs tamirindeki en önemli intrinsek faktördür. Birçok menisküs tamiri de, vaskülaritenin yoğun olduğu kırmızı-kırmızı veya kırmızı-beyaz zonda yapılmaktadır. Artroskopik menisküs tamiri yapılan 178 menisküs yırtığı ileriye dönük olarak incelendiğinde, yırtığın periferik vasküler ağa yakınlığı (<2 mm) ile iyileşme arasında pozitif korelasyon tespit edilmiştir.^[15] Bunun yanı sıra, avasküler bölgeye dahi uzanan kompleks menisküs yırtıklarında, özellikle genç aktif hastalarda, titiz bir içeriden dışarı vertikal diverjan dikiş tekniğiyle stabil tamir elde edilerek iyileşme sağlanabilir (%75). Yazarlar, kompleks yırtıkların temizlenmesiyle büyük ölçüde menisküs fonksiyon kaybına bağlı olarak gelecekte artroz riskine yol açacağından, genç ve aktif

hastalarda onarım önermektedir.^[16] Lakin bu karar verilirken, hasta beklentisi, cerrahın tecrübesi ve yırtığın artroskopik değerlendirmesi çok önemlidir.

Yırtık Uzunluğu (veya Büyüklüğü)

Menisküs yırtığının uzunluğu, menisküs tamiri sonrası stabilizeyi etkileyen önemli bir faktördür. Genel olarak, <1 cm yırtıklar stabil olarak değerlendirilir ve çoğu zaman tamire gerek duyulmaz.^[17] Bunun yanı sıra, >4 cm yırtıklar instabil kabul edilir. Instabil yırtıklar, daha zayıf biyolojik iyileşme ve sıkı tamire izin veremeyeceğinden nadiren tamir edilir. Instabil yırtıklar tamir edilseler dahi, bu çoğunlukla başarısızlıkla sonuçlanır.^[15]

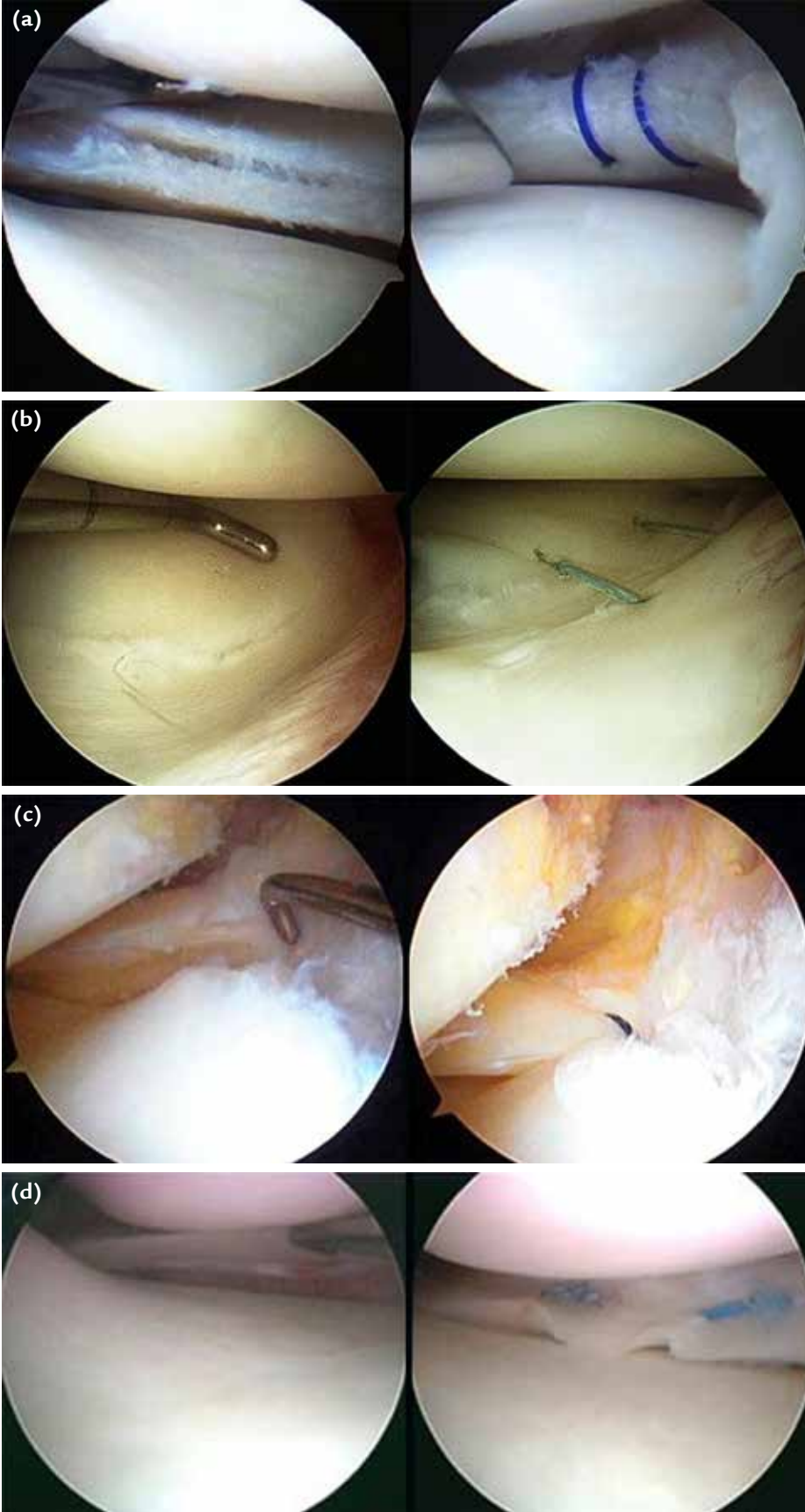
Yırtık Şekli (Yırtık Tipi) (Şekil 4)

Menisküs onarımının mümkün olup olmadığını belirleyen diğer bir faktör de, yırtığın yeri dışında yırtığın yönelimi ve karmaşıklığıdır. Longitudinal veya vertikal yırtıklar tamir için en uygun yırtıklardır. Bunun dışında, kova sapı yırtıklar ve meniskokapsüler seperasyon diğer tamir edilebilir yırtıklardır. Daha kompleks, horizontal klivaj yırtığı içeren, radyal yırtık komponenti olan veya çoklu flep tarzı yırtıklar, çoğu zaman parsiyel menisektomi ile daha başarılı tedavi edilebilir. Oblik yırtıklar yeterli görüntülenemediği ve avasküler zona uzanan yırtıklar olduğunda, tedavide sorunlarla karşılaşılabilir. Dejeneratif yırtıklar, çoğu zaman daha kompleks yırtıklardır ve zayıf iyileşme potansiyeline sahip olduklarından sınırlı rezeksizyon ile daha başarılı tedavi edilebilir.

Radyal yırtıklar için en önemli nokta, yırtığın kısmi bir yaralanma mı yoksa tam kat bir yaralanma mı olduğuna karar vermektir. Birçok radyal yırtık (kısmi) çoğu zaman avasküler zonda görülür ve parsiyel menisektomi ile tedavi edilir. Fakat, tam kat radyal yırtıklar için onarım endikasyonu vardır.^[18] Horizontal yırtıklar çoğu zaman dejeneratif zeminde gelişir; dejeneratif menisküs dokusu, yırtık uç redüksiyonunun zorluğu ve yırtığın eklem yüzüne paralel seyretmesine bağlı teknik zorluklar nedeniyle, çoğu zaman tamir edilmez.^[15,16]

Bunun aksine, Kurzweil ve ark., yaptıkları sistematik derlemede horizontal yırtıkların kabul edilemez derecede düşük başarı oranına sahip olduğu hipotezini desteklemekte ve diğer menisküs yırtık tipleriyle karşılaştırılabilir başarı oranı (%77,8) bildirmektedirler.^[19]

Horizontal klivaj yırtıkları, klinik semptom vermeksizin popülasyonda sık olarak görülmektedir. Mekanik olarak stabil olsalar da, bunlar flep tarzı yırtıklara neden olarak klinik bulgular gösterebilir. Bunun yanı sıra, yapılacak tamirden sağlayacakları



Şekil 4. a–d. Bazı menisküs tamir şekillerinin artroskopik görüntüleri:

Horizontal yırtık tamiri (a).

Radyal yırtık tamiri (b).

Kök yırtığı tamiri (c).

Longitudinal yırtık tamiri (d).

yarar de net değildir. Çoğu zaman artroskopi esnasında karşılaşılan bu yırtıklara müdahale edilmez. Fakat bu yırtıklarda, zaman içerisinde yırtık içine eklem sıvısının sızmasına bağlı olarak menisküs kistleri oluşabilir. Böyle bir durumda, parsiyel menisektomiyle veya kist aspirasyonu sonrası yırtığın sütürlerle kapatılması ile tedavi edilebilir.^[20]

Radyal menisküs yırtıklarında en önemli nokta, tam ve kısmi radyal yırtık ayrımının yapılmasıdır. Kısmi yırtıklarda çoğu zaman çevresel lif demetleri korunmuştur ve yırtık menisküsün santral kısmını etkilemiştir. Bu kısım da çoğu zaman avasküler alana uzanır ki bu iyileşmesini sınırlar.^[21] Böyle bir durumda, kısmi radyal yırtıkların santral kısmı için debridman yeterlidir. Eğer tam kat bir radyal yırtık oluşmuşsa, yırtık debridmanı ile total menisektomi benzeri sonuçlar oluşur; tedavisiz bırakılırsa da, vücut ağırlığıyla menisküs ekstrüde olur ve fonksiyonel bir iyileşme sağlanamaz. Her iki durumda da uzun dönemde osteoartrit gelişimi kaçınılmazdır. Menisektomi veya konservatif tedaviye alternatif olarak, bazı cerrahlar tam kat radyal yırtık kenarlarının belirlenerek tamir edilmesinin yararı olacağını savunmaktadırlar.^[22] Song ve ark., hepsi içeride dikiş sistemiyle tamir ettikleri 15 lateral menisküs posterior kök radyal yırtık tedavisi sonucunda %100 klinik başarı ve ikincil artroskopi bakısında ise %86 tam veya kısmi iyileşme elde ederek başarılı sonuçlar sundular.^[18] Yazarlar, ayrılmış tam kat lateral menisküs radyal yırtıklarının mümkünse tamirini tavsiye etmekte ve tahmin edilenden çok daha iyi bir iyileşme elde edileceğini savunmaktadırlar.^[18,20]

Çift longitudinal veya çoklu oblik (flep) yırtıklar gibi daha kompleks menisküs yırtıklarının tedavisi, çoğu zaman totale yakın parsiyel menisektomidir. Kompleks yırtıkların, özellikle ileri seviye sporla uğraşan genç aktif hastalarda tamir edilebilirse de, yüksek başarısızlık oranı görülmektedir.^[23]

Eşzamanlı ÖÇB Rekonstrüksiyonu

İzole menisküs yırtıkları olabileceği gibi, çoğu zaman menisküs yırtıkları beraberinde bağ yaralanmalarıyla birlikte görülür. Menisküs yırtığına en sık eşlik eden yaralanma ÖÇB rüptürüdür. Birçok çalışmada gösterilmiştir ki ÖÇB rekonstrüksiyonu ile birlikte eşzamanlı yapılan menisküs tamiri sonuçları, sağlam ÖÇB olan stabil dizli hastaların sonuçları kadar iyi, hatta daha başarılıdır.^[15,16,23] Bu durum, ÖÇB rekonstrüksiyonu sırasında açılan kemik tünellerden açığa çıkan kan ve diğer doku iyileştirici faktörlerin menisküs iyileşmesi üzerine etkisi sayesinde olabilir. Bu sebeple, menisküs onarımının ÖÇB rekonstrüksiyonu ile birlikte eş zamanlı yapılması önerilmektedir.^[15,16,23]

Genellikle ÖÇB yaralanmalarıyla birlikte lateral menisküs yırtıkları da oluşur ki bu yırtıklar çoğu zaman stabil ve ayrılmamış yırtıklardır. Mediyal menisküs yırtıkları ise daha çok kronik ÖÇB yetmezliği olan dizlerde instabiliteye bağlı olarak ortaya çıkar. Bunlar, dejeneratif ve kompleks yırtıklardır ve çoğu zaman onarılamaz.^[24] Pujol ve Beaufils, yaptıkları meta-analizde ÖÇB rekonstrüksiyonu ile birlikte müdahale edilmeden (menisektomi, debridman veya tamir yapılmadan) takip edilen menisküs yırtıklarında, lateral menisküsün iyileşmesinin yüksek tamir kapasitesiyle üç kat daha başarılı olduğunu göstermişlerdir. Bunun yanı sıra, mediyal menisküs konservatif tedavisinde kötü sonuçlarla karşılaşılmıştır (%50-61). Yazarlar, ÖÇB rekonstrüksiyonu ile birlikte stabil ve periferik menisküs yırtıklarında daha güvenli kullanılabilen tamamı içeride tamir sistemleri ile tamirini önermişler, konservatif tedavinin lateral menisküs için daha efektif olduğunu belirtmişlerdir.^[25]

Yaş ve Fiziksel Aktivite

Geleneksel bir bilgi olarak, genç hastaların menisküslerinin daha etkili bir iyileşme tepkisi vardır ve bu sebepten dolayı menisküs onarımları daha çok genç hastalarda tercih edilir. Azalmış olan hücresellığe bağlı olarak, 40 yaş üstündeki hastaların menisküsleri dejenerasyona daha yatkın olabilir. Menisküs tamiri sonrası doku iyileşmesi genç hastalara oranla daha zordur ve tekrar yırtıkla karşılaşılabılır.^[26]

Menisküs tamiri sonrası uzun dönem takipleri yapılan bir çalışmada, 30 yaşının altındaki hastalarda %12 oranında başarısızlık görülürken, 30 yaş üstünde bu oran %33 olarak anlamlı oranda yüksektir.^[27] Bach ve ark., 300 menisküs tamiri yaptıkları seride 37 tamir başarısızlığı ile karşılaştılar. Başarısızlık süreleri karşılaştırıldığında, 30 yaş üstü hastalar genç hastalara göre daha geç başarısızlıkla karşılaşmışlardır. Ayrıca, daha büyük yırtıkların tamirinde daha erken başarısızlıkla karşılaşmıştır.^[28] Yapılan klinik takip sonuçlarında, birçok çalışmada genç hastaların tamir sonuçlarının daha başarılı olduğu gösterilse de, yaşa bağlı anlamlı fark tespit edilmemiş çalışmalar da vardır.^[15,29] Hasta yaşını baz alan tedavi algoritması ile yapılmış randomize kontrollü çalışma olmadığından, kanıta dayalı kesin bilgi verilememektedir.

Birçok ortopedist, menisküs tamir endikasyonunun nihai kararını artroskopik olarak, menisküsü makroskopik olarak değerlendirdikten sonra vermektedir. Yaygın dejenerasyonu olan ileri yaş bir hastanın menisküs dokusunu tamir etmez iken, genç hastalarda tamir şansını denemektedir. Bu da, hasta yaşının etkisinin getirdiği belirsiz bir seçim yanlılığıyla sonuçlanabilir. İleri seviyede sporla uğraşanlar ve aktif genç

hastalar daha iyi iyileşme yeteneğine sahiptir. Güncel veriler eşliğinde, yaş menisküs tamiri için kontrendikasyon oluşturmamaktadır. Yaş, menisküsün iyileşme kapasitesinin değerlendirme basamağında, tamir için uygun olup olmadığına karar vermede cerraha yardımcıdır.

Taraf (Mediyal veya Lateral)

Menisküs tamirinde mediyal veya lateral tarafa bağlı bilinen bir tamir sonuç farklılığı yoktur.

Artroskopik menisküs tamiri yapılan 53 hastanın (36 mediyal, 17 lateral) ileriye dönük takiplerinde, artrografik tomografi ile değerlendirmede mediyal ve lateral menisküs tamir sonuçları benzerdi.^[30] Eşzamanlı ÖÇB rekonstrüksiyonu yapılmış hastalarda periferik menisküs yırtığı tamir sonuçlarında da aynı şekilde, mediyal ve lateral menisküs tamir sonuçları benzerdi.^[31] Mediyal ve lateral menisküs arasında iyileşme potansiyelleri açısından net bir farklılık olmasa da, lateral menisektomi sonrası oluşabilecek potansiyel dejenerasyon daha ciddi olmaktadır.^[32]

MENİSKÜS KÖK YIRTIKLARI

Menisküs kök yırtıkları, gerçek kemik avulsiyonundan, menisküs kökünün bir santimetresine kadar olan radyal yırtıkları kapsayan geniş bir tarifi kapsar. Bu durum, periferik menisküs kuşağının bütünlüğünü bozarak menisküs ekstrüzyonuna yol açar ki bazı olgularda tamir edilmesi gereklidir. Mediyal lezyonlar genellikle dejeneratif zeminde görülür ve tamir endikasyonu çoğu zaman sınırlıdır. Lateral kök yırtıkları ise travmatik zeminde eşzamanlı bağ yaralanmasıyla birlikte görülür ki bu çoğu zaman ÖÇB yaralanmasıdır.^[33]

Geçmişte menisküs kök yırtıklarının yegâne tedavisi parsiyel menisektomiydi. Son dönemde yapılan klinik çalışmalar, parsiyel menisektomi sonrası etkilenen kompartmanda menisküs ekstrüzyonu ve buna bağlı hızlı ve ilerleyici osteoartrit geliştiğini gösterdi.^[34,35] Bu nedenle, menisküs kökünün doğal yapısı ve fonksiyonunun korunması için kök tamiri daha fazla kabul görmeye başlamıştır.^[36,37] Erken dönem sonuçlar, özellikle transtibial pull-out veya sütür onarımının yaralanması sonrası, menisküs köklerinin doğal yapısını ve fonksiyonunu geri kazandığını göstermiştir.^[37]

Menisküs kök yırtıklarının biyomekanik sonuçları ve menisküs köklerinin zengin bir vaskülarizasyonuna ilişkin biyolojik temel önkoşullarıyla, birçok yazar menisküs kök fonksiyonunu iyileştirmek ve osteoartrit gelişimini önlemek için en iyi tedavinin menisküs kök yırtıklarının tamiri olduğunu savunmaktadır.^[34-37] Menisküs kök yırtıkları cerrahi tamir endikasyonları; 1) minimal artrit eşlik ettiği izole semptomatik mediyal

menisküs yırtıkları, 2) konservatif tedavinin başarısız olduğu ve günlük aktiviteyi sınırlayan kök yırtıkları, 3) çoğu zaman ÖÇB'nin eşlik ettiği akut lateral menisküs kök yırtıkları gibi bağ yaralanmalarıyla birlikte akut menisküs kök yırtıklarıdır. Mediyal eklem daralmasını başlatığı, 3-5°'nin üzerindeki varus dizilim bozuklukları ve ileri derece artritlik değişiklikler (Outerbridge Grade 3-4) varlığında düşük klinik sonuçlar elde edilebileceğinden, kök tamiri önerilmez.^[38,39]

MENİSKÜS TAMİRİ

Menisküs onarımı için birçok başarılı teknik tarif edilmiştir. Güncel literatürde, açık menisküs onarım teknikleri sadece tibia plato kırıkları veya çoklu bağ yaralanmaları gibi açık cerrahi prosedürlerle birlikte uygulanmaktadır. Zaman içerisinde birçok artroskopik cerrahi menisküs onarım tekniği gelişmiş ve günümüzde tamamen artroskopik olarak yapılmaktadır. Bunlar; 1) içeriden dışarı tamir, 2) dışarıdan içeri tamir ve 3) hepsi içeride tamir gibi tekniklerdir. İçeriden dışarı onarım tekniği, ilk tarif edilen artroskopik tamir tekniğidir ve halen menisküs yırtıklarının standart tedavisidir. İki kollu iğnelerin eklem içinden dışına geçirilmesiyle kapsül üzerinde tamiri ile yapılır. Dışarıdan içeri teknik, özellikle lateral menisküs posterior tamirinde, direkt sinir korunarak güvenli cerrahi sunar. Ulaşılması zor ön boynuz tamiri veya meniskal transplant fiksasyonunda kullanılabilir. Tamamı içeride teknik ise, çoğunlukla posterior kök yırtık tedavisinde, cerrahi prosedür süresini kısaltarak ve kolay uygulama fırsatı vererek en önemli avantajlarını sunar.

Menisküs onarımı artroskopik değerlendirmeye başlar ve cerrah menisküs yırtığını yukarıda belirtilen tamir endikasyon kriterlerine göre değerlendirir. Tamir kararı verildikten sonra da, cerrah onarım tekniğine karar vermelidir. Menisküs yırtıklarında kullanılan tekniğin iyileşmeye yanıtı ve uzun dönem sonuçlara olan etkisi tartışmalıdır. Birçok çalışmada, her üç tekniğin benzer başarılı sonuçları olduğu gösterilmiştir. Literatür gözden geçirildiğinde; içeriden dışarı, dışarıdan içeri ve hepsi içeride teknikleri, menisküs tamiri için efektif tekniklerdir ve benzer klinik başarı gösterir.^[17,30,31]

Horizontal dikişler çoğu zaman başarılıdır, çünkü çevresel lifler arasında uzanır ve yükledikleri gibi çekilirler.^[40] Vertikal dikişler, onarım güçleri en yüksek (202±7 N) ve tamir sonrası deplasmanı minimum (0,21 mm) olduğu için, genel olarak altın standart olarak kabul edilir.^[8] Genel olarak da, daha sık tamire izin verdikleri için vertikal dikişler daha çok tercih edilir.

Menisküs kök yırtıkları, kök biyomekanığı, anatomisi ve kanlanmasına göre diğer menisküs tamirlerinden farklıdır. Menisküs dokusunun tekrar ekstrude olmasını

engellemek ve fonksiyonunu sürdürebilmesi, uzun dönemde osteoartrit gelişimini engellemek için menisküs kökü mutlaka kemik içine sabitlenmelidir. Yırtık menisküs kökü, ankolar yardımıyla veya transtibial intraosseöz tünellerden geçirilen iplerin tibia proksimaline sabitlenmesiyle başarılı bir şekilde tamir edilebilir.^[34-37]

SONUÇ

Menisküs koruma, son yıllarda önemli ölçüde farkındalık kazanmıştır. Ortopedist, menisküs yırtığını tamir edip etmeme kararını birçok parametreyi değerlendirerek vermelidir. Menisküs dokusunun sadece periferik %10-30'u periferik vasküler ağdan beslenir ki bu bölgenin iyileşmeye yanıtı çok iyidir. Tamir edilecek menisküs yırtığının 1 cm ile 4 cm arasında olması, sıkı bir tamir ve başarılı iyileşme için uygundur. Longitudinal yırtıklar tamir için ideal olsa da, horizontal ve tam kat radyal yırtık tamirinde tahmin edilenden daha iyi iyileşme sağlanabilir.

Bunun yanı sıra, kompleks yırtık tamiri, kötü sonuçları ve olası tekrar operasyon riski göze alındığında tamir için uygundur. Eşzamanlı ÖÇB yaralanması olan hastalarda daha başarılı klinik ve radyolojik sonuçlar elde edilir. Yaş ve fiziksel aktivite durumu, hastaya bağlı önemli faktörlerdir ve cerrahın tamir kararında önemli yer tutmaktadır. Menisküs kök yırtık tedavisi günümüzde daha iyi anlaşılmağa başlanmıştır. Menisküs fonksiyonunun tekrar kazanılması ve osteoartrit gelişiminin önlenmesi için, zengin vaskülaritesi olan bu bölgenin tamiri çok önemlidir.

KAYNAKLAR

- Salata MJ, Gibbs AE, Sekiya JK. A systematic review of clinical outcomes in patients undergoing meniscectomy. *Am J Sports Med* 2010;38(9):1907-16. [Crossref](#)
- Baker BE, Peckham AC, Pupparo F, Sanborn JC. Review of meniscal injury and associated sports. *Am J Sports Med* 1985;13(1):1-4. [Crossref](#)
- Müller W. Menisci and knee stability. *Orthopade* 1994;23(2):93-7.
- Voloshin AS, Wosk J. Shock absorption of meniscectomized and painful knees: a comparative in vivo study. *J Biomed Eng* 1983;5(2):157-61. [Crossref](#)
- Walker PS, Erkiuan MJ. The role of the menisci in force transmission across the knee. *Clin Orthop Relat Res* 1975;(109):184-92. [Crossref](#)
- Zimny ML, Albright DJ, Dabezies E. Mechanoreceptors in the human medial meniscus. *Acta Anat (Basel)* 1988;133(1):35-40. [Crossref](#)
- Renström P, Johnson RJ. Anatomy and biomechanics of the menisci. *Clin Sports Med* 1990;9(3):523-38.
- Rankin CC, Lintner DM, Noble PC, Paravic V, Greer E. A biomechanical analysis of meniscal repair techniques. *Am J Sports Med* 2002;30(4):492-7. [Crossref](#)
- Fairbank TJ. Knee joint changes after meniscectomy. *J Bone Joint Surg Br* 1948;30-B(4):664-70. [Crossref](#)
- Makris EA, Hadidi P, Athanasiou KA. The knee meniscus: Structure-function, pathophysiology, current repair techniques, and prospects for regeneration. *Biomaterials* 2011;32(30):7411-31. [Crossref](#)
- Bedi A, Kelly NH, Baad M, Fox AJS, Brophy RH, Warren RF, Maher SA. Dynamic contact mechanics of the medial meniscus as a function of radial tear, repair, and partial meniscectomy. *J Bone Joint Surg Am* 2010;92(6):1398-408. [Crossref](#)
- Arnoczky SP, Warren RF. Microvasculature of the human meniscus. *Am J Sports Med* 1982;10(2):90-5. [Crossref](#)
- Cooper DE, Arnoczky SP, Warren RF. Meniscal repair. *Clin Sports Med* 1991;10(3):529-48.
- DeHaven KE. Decision-making features in the treatment of meniscal lesions. *Clin Orthop Relat Res* 1990;(252):49-54. [Crossref](#)
- Scott GA, Jolly BL, Henning CE. Combined posterior incision and arthroscopic intra-articular repair of the meniscus: An examination of factors affecting healing. *J Bone Joint Surg Am* 1986;68(6):847-61. [Crossref](#)
- Noyes FR, Barber-Westin SD. Arthroscopic repair of meniscal tears extending into the avascular zone in patients younger than twenty years of age. *Am J Sports Med* 2002;30(4):589-600. [Crossref](#)
- Tengroetenhuysen M, Meermans G, Pittoors K, van Riet R, Victor J. Longterm outcome after meniscal repair. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2011;19(2):236-41. [Crossref](#)
- Song HS, Bae TY, Park BY, Shim J, In Y. Repair of a radial tear in the posterior horn of the lateral meniscus. *Knee* 2014;21(6):1185-90. [Crossref](#)
- Kurzweil PR, Lynch NM, Coleman S, Kearney B. Repair of horizontal meniscus tears: a systematic review. *Arthroscopy* 2014;30(11):1513-9. [Crossref](#)
- Lu KH. Arthroscopic meniscal repair and needle aspiration for meniscal tear with meniscal cyst. *Arthroscopy* 2006;22(12):1367.e1-4. [Crossref](#)
- Weiss CB, Lundberg M, Hamberg P, DeHaven KE, Gillquist J. Non-operative treatment of meniscal tears. *J Bone Joint Surg Am* 1989;71(6):811-22. [Crossref](#)
- Yoo JC, Ahn JH, Lee SH, Lee SH, Kim JH. Suturing complete radial tears of the lateral meniscus. *Arthroscopy* 2007;23(11):1249.e1-7. [Crossref](#)
- Cannon WD Jr, 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(2):176-81. [Crossref](#)
- Cipolla M, Scala A, Gianni E, Puddu G. Different patterns of meniscal tears in acute anterior cruciate ligament (ACL) ruptures and in chronic ACL-deficient knees: Classification, staging and timing of treatment. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 1995;3(3):130-4. [Crossref](#)
- Pujol N, Beaufils P. Healing results of meniscal tears left in situ during anterior cruciate ligament reconstruction: A review of clinical studies. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2009;17(4):396-401. [Crossref](#)
- Mesiba M, Zurakowski D, Soriano J, Nielson JH, Zarins B, Murray MM. Pathologic characteristics of the torn human meniscus. *Am J Sports Med* 2007;35(1):103-12. [Crossref](#)
- Egglı S, Wegmüller H, Kosina J, Huckell C, Jakob RP. Long-term results of arthroscopic meniscal repair. An analysis of isolated tears. *Am J Sports Med* 1995;23(6):715-20. [Crossref](#)

28. Bach BR Jr, Dennis M, Balin J, Hayden J. Arthroscopic meniscal repair: Analysis of treatment failures. *J Knee Surg* 2005;18(4):278–84. [Crossref](#)
29. Rubman MH, Noyes FR, Barber-Westin SD. Arthroscopic repair of meniscal tears that extend into the avascular zone. A review of 198 single and complex tears. *Am J Sports Med* 1998;26(1):87–95. [Crossref](#)
30. Pujol N, Panarella L, Selmi TAS, Neyret P, Fithian D, Beaufils P. Meniscal healing after meniscal repair: A CT arthrography assessment. *Am J Sports Med* 2008;36(8):1489–95. [Crossref](#)
31. Kalliakmanis A, Zourmtos S, Bousgas D, Nikolaou P. Comparison of arthroscopic meniscal repair results using 3 different meniscal repair devices in anterior cruciate ligament reconstruction patients. *Arthroscopy* 2008;24(7):810–6. [Crossref](#)
32. Englund M, Lohmander LS. Risk factors for symptomatic knee osteoarthritis fifteen to twenty-two years after meniscectomy. *Arthritis Rheum* 2004;50(9):2811–9. [Crossref](#)
33. LaPrade CM, James EW, Cram TR, Feagin JA, Engebretsen L, LaPrade RF. Meniscal root tears: a classification system based on tear morphology. *Am J Sports Med* 2015;43(2):363–9. [Crossref](#)
34. Padalecki JR, Jansson KS, Smith SD, Dornan GJ, Pierce CM, Wijdicks CA, LaPrade RF. Biomechanical consequences of a complete radial tear adjacent to the medial meniscus posterior root attachment site: in situ pull-out repair restores derangement of joint mechanics. *Am J Sports Med* 2014;42(3):699–707. [Crossref](#)
35. Pengas IP, Assiotis A, Nash W, Hatcher J, Banks J, McNicholas MJ. Total meniscectomy in adolescents: a 40-year follow-up. *J Bone Joint Surg Br* 2012;94-B(12):1649–54. [Crossref](#)
36. Johannsen AM, Civitarese DM, Padalecki JR, Goldsmith MT, Wijdicks CA, LaPrade RF. Qualitative and quantitative anatomic analysis of the posterior root attachments of the medial and lateral menisci. *Am J Sports Med* 2012;40(10):2342–7. [Crossref](#)
37. Jung YH, Choi NH, Oh JS, Victoroff BN. All-inside repair for a root tear of the medial meniscus using a suture anchor. *Am J Sports Med* 2012;40(6):1406–11. [Crossref](#)
38. Feucht MJ, Salzmann GM, Bode G, Pestka JM, Kühle J, Südkamp NP, Niemeyer P. Posterior root tears of the lateral meniscus. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2015;23(1):119–25. [Crossref](#)
39. Moon HK, Koh YG, Kim YC, Park YS, Jo SB, Kwon SK. Prognostic factors of arthroscopic pull-out repair for a posterior root tear of the medial meniscus. *Am J Sports Med* 2012;40(5):1138–43. [Crossref](#)
40. Rimmer MG, Nawana NS, Keene GC, Percy MJ. Failure strengths of different meniscal suturing techniques. *Arthroscopy* 1995;11(2):146–50.