

Sporcularda menisküs lezyonları: Onarım mı, menisektomi mi, konservatif tedavi mi?

Meniscal lesions in athletes: Repair, meniscectomy or conservative treatment?

Gökhan Polat¹, Mehmet Ekinci², Ufuk Arzu²

¹İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Ana Bilim Dalı, İstanbul

²Marmara Üniversitesi Pendik Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Ana Bilim Dalı, İstanbul

Elit sporcularda menisküs yaralanmaları, spora hızlı dönüş isteği ve yüksek beklenti seviyeleri nedeniyle tedavisi güç diz problemlerinden biridir. Tedavide klasik değerlendirmeler dışında sporcunun yaşı ve sakatlığın sezon içerisindeki zamanlaması da dikkate alınmalıdır. Konservatif tedavide aktivite modifikasyonu, fizyoterapi, steroid olmayan antienflamatuvar ilaçlar, enjeksiyonlar kullanılırken, cerrahi tedavi kararında; yırtığın tipi, yeri, boyutu, eşlik eden lezyonlar ve diz eklem stabilitesi göz önünde bulundurulmalıdır. Lateral menisküsün longitudinal, radial, kompleks ve anterior boynuz yırtıklarında tamir öncelikliken horizontal yırtıklarda önce konservatif yaklaşım önerilir. Medial menisküste kova sapı izole yırtıklarda menisektomi ya da onarım hâlen tartışmalı olmakla birlikte tedavi kararı sporcuyla birlikte verilmelidir. Sporcularda, dejeneratif yırtıklarda öncelikle istirahat, güçlendirme ve enjeksiyonlar tercih edilir. Arka kök yırtıkları, menisküs işlevinin korunması adına mümkün olduğunca tamir edilmelidir. Ön çapraz bağ rüptürüne eşlik eden menisküs yaralanmalarında, eş zamanlı menisküs tamiri, stabilizeyi desteklediği için tercih edilir.

Anahtar sözcükler: elit sporcu; menisküs yaralanmaları; menisektomi; menisküs onarımı

In elite athletes, treating meniscal injuries is challenging due to high performance demands and the expectation of early return to play. Other than classical approaches, the clinician should consider age of the athlete and term of the season. Clinical approaches typically range from conservative treatment to surgical repair; conservative treatment includes activity modification, physiotherapy, non-steroidal anti-inflammatory drugs, and injections, while surgical decisions are based on the type, location, size, associated lesions, and knee stability of the tear. Repair is the priority for longitudinal, radial, complex, and anterior horn tears of the lateral meniscus, while a conservative approach is recommended for horizontal tears. For bucket-handle and near-isolated tears of the medial meniscus, a shared decision is made with the athlete between meniscectomy and repair; tears in the peripheral region heal better. For degenerative tears, rest, strengthening, and injections are the preferred options. Posterior root tears should be repaired whenever possible to preserve meniscal function. In cases of meniscal injuries accompanied by an anterior cruciate ligament rupture, concurrent repair is preferred because it promotes stability.

Key words: elite athlete; meniscus injuries; meniscectomy; meniscal repair

Sporcularda menisküs yaralanmaları; sık görülen yaralanmalar olmakla birlikte bu hasta grubunun spora hızlı dönüş isteği ve yüksek beklenti seviyesi nedeniyle tedavisi güç diz problemlerinden biridir. Tedavide, etkin bir rehabilitasyonla sahaya dönüşün hızlandırılması esas alınsa da sporcunun diz eklemine dejenerasyonunun hızlandırabilecek tedaviler konusunda da dikkatli olunmalıdır.^[1,2]

Sporcuların menisküs yırtıklarının tedavisinde, normal popülasyona benzer şekilde konservatif tedaviden

cerrahi müdahaleye kadar değişken tedaviler uygulanabilmektedir. Konservatif tedavi seçeneklerinde aktivite modifikasyonu, fizik tedavi ve rehabilitasyon, steroid olmayan anti-enflamatuvar ilaç kullanımı ve eklem enjeksiyonlarından faydalanılabilir. Cerrahi tedavi kararında ise menisküsün yırtık paterninin, boyutunun, yerinin, eşlik eden yaralanmaların ve diz stabilitesinin değerlendirilmesi dışında yaralanmanın sezonun hangi döneminde olduğu gibi spor ve sporcuya özel durumlarında değerlendirilmesi gereklidir.^[3]

İletişim / Contact: Prof. Dr. Gökhan Polat • E-posta / E-mail: gokhanpolat7@gmail.com

ORCID ID: Gökhan Polat, 0000-0002-4143-0344 • Mehmet Ekinci, 0000-0001-5251-8280 • Ufuk Arzu, 0000-0002-6371-2211

Geliş / Received: 23 Kasım 2025 • **Revizyon / Revised:** 17 Aralık 2025 • **Kabul / Accepted:** 18 Aralık 2025

Elit sporcularda, hekimin uzun vadede sporcunun diz sağlığını koruma ve sağlama sorumluluğu, sporculardan, antrenörlerden ve organizasyonlardan gelen mümkün olan en kısa sürede spora dönme baskısıyla dengelenmelidir. Bu durum, ortak karar verme sürecini karmaşık hâle getirebilir ve hekimi belirli tedavi seçeneklerini önermekte zor bir duruma sokabilir. Bu derlemede, sporcularda menisküs yırtıklarının epidemiyolojisi ve yönetimi kapsamlı bir şekilde incelenecek; konservatif tedavi yaklaşımlarından kısmi menisektomi ve menisküs onarımına uzanan tedavi seçenekleriyle ameliyat sonrası klinik sonuçlar ve spora dönüş süreçleri değerlendirilecektir.

SPORCULARDA MENİSKÜS YIRTIKLARININ EPİDEMİYOLOJİSİ

Menisküs yırtıkları sporcularda görülen diz yaralanmalarının yaklaşık %10-20'sini oluşturarak, tüm spor dallarında sporcunun spordan uzak kalmasına sebep olan başlıca etiyolojik etkenlerden biridir.^[4] Genç ve aktif hasta popülasyonunda menisküs yırtıklarının epidemiyolojisini inceleyen çok sayıda çalışma mevcuttur; bunlar arasında özellikle profesyonel basketbol oyuncular, üniversite futbol takımı oyuncular ve çeşitli askeri alt grupları değerlendiren araştırmalar öne çıkmaktadır.^[5-8] Flanigan ve ark.'nın yaptığı çalışmada, futbol ve basketbol gibi temas sporları yapan 900'den fazla sporcuda menisküs yırtıklarının en sık görülen diz yaralanması olduğu bildirilmiştir.^[7] Mitchell ve ark.'nın sporcuların altı yılını takip ettikleri çalışmalarında, menisküs yaralanması oranını 5,1/100.000 olarak bildirmiş, menisküs yaralanması riskinin en yüksek olduğu sporları da; erkek Amerikan futbolu, kadın futbolu, kadın basketbolu ve güreş olarak belirtmiş olup, yaralanma mekanizmasının yüksek oranda kontak temas olduğunu ortaya koymuşlardır.^[6] Profesyonel futbolcularda bir sezon boyunca tüm diz yaralanmalarının %8'inin menisküs yırtıkları olduğu, bunun da sebebinin yoğun sıklıkta maruz kalınan pivot ve makasla hareketleri olduğu gösterilmiştir.^[8]

Medial ve lateral menisküsün yaralanma sıklık oranları karşılaştırıldığında, yapılan çalışmalarda stabil diz eklemine sahip sporcularda lateral menisküs yırtıklarına kıyasla medial menisküs yırtıklarının daha yüksek bir oranda ortaya çıktığı bildirilmiştir.^[9] Bunun nedeni, medial menisküsün tibial platoya, özellikle posterior boynuzda sıkıca yapışması ve stabil olmasına karşın, lateral menisküsün daha gevşek ve medial menisküse kıyasla daha mobil bir yapıda olmasıdır.^[10] Akut ön çapraz bağ (ÖÇB) rüptürü olan dizlerdeyse durum tam tersidir ve yapılan çalışmalarda lateral menisküs yırtıklarının %56'lık bir oran ile medial menisküs yaralanmasından daha sık olduğu gösterilmiştir.^[11]

Sporcularda menisküs yırtıklarının tedavisi, yırtığın yeri, yırtığın şekli ve boyutu gibi yırtığın özelliklerine ve sporcuya özgü faktörlere göre belirlenir. Sporcuların manyetik rezonans görüntüleme (MRG) taramalarında insidental menisküs yırtıklarının görülebildiği unutulmalıdır.^[3,4]

KONSERVATİF TEDAVİ

Sporcularda menisküs yırtıklarının konservatif takibi; belirli yırtık tiplerinde, kendiliğinden iyileşme potansiyeli yüksek veya yırtıkta ilerleme riskinin düşük olduğu ve hastanın tolere edebileceği semptomlar varlığında endike olabilir. Medial menisküste, ağrıya ya da takılma, kilitleme gibi mekanik semptomlara yol açmayan, arka boynuzdaki dejeneratif yırtıklarda konservatif tedavi önerilirken, lateral menisküste asemptomatik horizontal yırtıklar ile ön boynuzdaki dejeneratif yırtıklar konservatif tedaviye uygun yırtıklar olarak kabul edilir. Bu özellikteki menisküs yaralanması olan sporcularda, semptomlarda ilerleme veya yırtığın yapısal ilerlemesi saptanmadığı sürece, düzenli klinik ve görüntüleme takibiyle konservatif tedavi sürdürülebilir.^[3,12]

LATERAL MENİSKÜS YIRTIKLARI

Lateral Menisküs Longitudunal Yırtıkları

Lateral menisektomi sonrasında diz eklemdeki kontakt stresinin %200-300 arttığı gösterilmiştir.^[13] Bu nedenden dolayı dejeneratif komponent içerse bile, lateral menisküsün longitudinal yırtıkları için sıklıkla tamir önerilmektedir.^[14] Longitudinal yırtığın bir çeşidi de menisküsün popliteus tendon hiatusu bölgesinde kapsülle olan bağlantılarından periferik olarak ayrılmasıdır. Manyetik rezonans görüntülemede menisküs içinde herhangi bir yırtık görülmediği için bu durum genellikle hipermobil lateral menisküs olarak adlandırılır. Ancak gerçekte genellikle ya lateral menisküs gövdesinin çok periferik longitudinal bir yırtığı bulunmaktadır ve bu yırtık sadece menisküsün üst yarısını içermektedir ya da menisküsün aşırı hareketliliğine izin veren menisküs popliteal fasiküllerinin travmatik yırtılması söz konusudur. Bu durumda da sporcu yaralanma veya şişlik öyküsü olmadan aralıklı kilitlenme şikâyetiyle başvurur. Onarım tamamı içeride (*all-inside*) ve içeriden dışarıya (*inside-out*) dikişlerle gerçekleştirilir.

Lateral Menisküsün Radial Yırtıkları

Bu yırtıklar sıklıkla ÖÇB rüptürleriyle birliktelik gösterirler. Lateral femoral kondil posterolateral tibiadan sublukse olurken, lateral menisküs de onunla birlikte posteriora doğru hareket eder ve menisküsün orta üçte birlik kısmı longitudinal olarak çekilerek radial yırtığa

neden olur. Bu yırtıklar sonrasında posterolateral tibiada temas alanı azalır temas stresinde artış meydana gelir.^[15] Birçok longitudinal yırtıktan daha kısa olmasına rağmen, yırtığın yönü menisküsün fonksiyonel olarak en önemli longitudinal liflerinin bölünmesine neden olur ve böylece toplam/subtotal lateral menisektomiye benzer şekilde lateral menisküsün işlevini kaybetmesine yol açar.^[16]

Geçmişte radial yırtığın sadece periferik kısmının iyi bir kan akımına sahip olduğu ve basit horizontal dikişlerle *side-to-side* onarımın, sütürlerin menisküsün uzunlamasına lifleriyle hizalanması ve zayıf çekme gücüne sahip olması nedeniyle, bu yırtıkları onarımının işlevsel olmadığı düşünülmüştür.^[17] Ancak bu yırtıkların tamiri genellikle iyileşmeye ve yaralanma sonrası artmış olan eklem temas basınçlarının normale yaklaşmasına yol açar, bu da kısa ve uzun vadede kıkırdak yüzeylerinin korunmasını sağlamaktadır.^[17,18] Bu yüzden bu yırtıklar her zaman için tamir edilmeye çalışılmalıdır (Şekil 1).

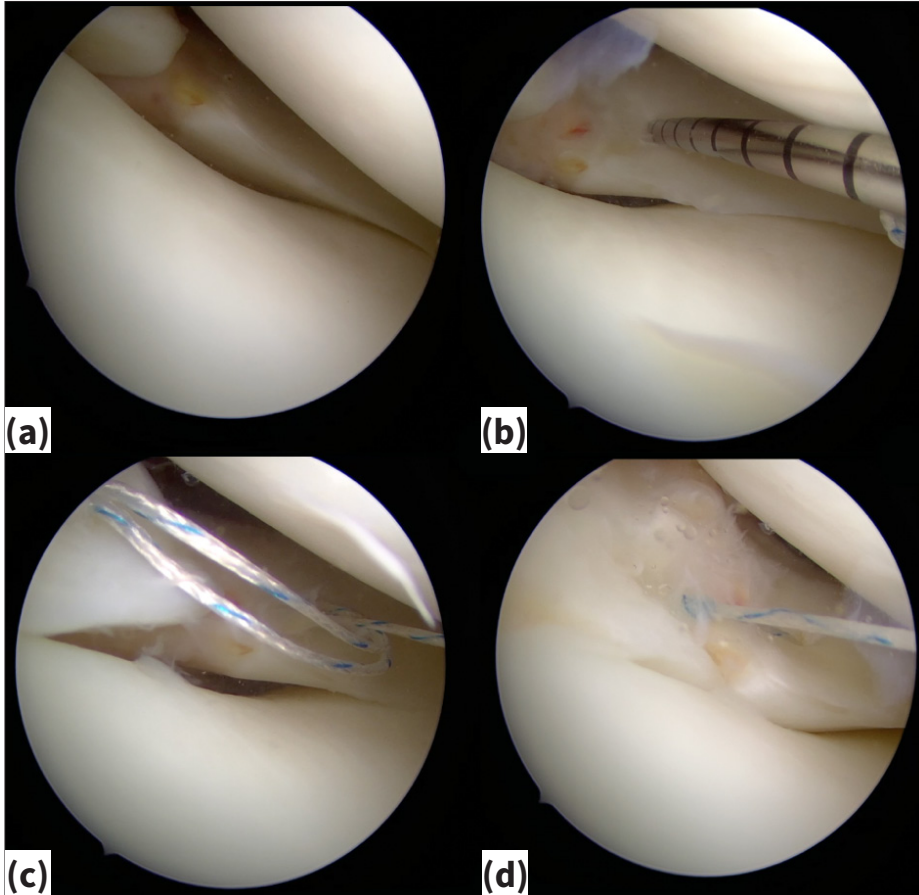
Lateral Menisküsün Kompleks Yırtıkları

Lateral menisektominin kısa ve uzun dönemdeki olumsuz etkilerine dayanarak, kompleks lateral menis-

küs yırtıklarında bile menisküs tamiri düşünülmelidir. Yapılan çalışmalar, lateral menisküs onarımının hem elit sporcularda hem de genel popülasyonda ÖÇB rekons-trüksiyonuyla birlikte yapıldığında medial menisküs onarımlarından daha yüksek iyileşme oranlarına sahip olduğunu göstermektedir.^[18,19] Onarım için tamamı içeride (*all-inside*) ve içeriden dışarıya (*inside-out*) dikiş tekniklerinin kombinasyonu kullanılması önerilmektedir.^[3]

Lateral Menisküs Anterior Boynuz Yırtıkları

Diz ekleminin fleksiyon hareketinde, lateral femoral kondil, mediale kıyasla önemli ölçüde hareket eder ve lateral menisküs de bu harekete eşlik eder.^[20] Lateral menisküsün bu hareketinde mobilizasyonun büyük çoğunluğu anterior boynuzdan olur.^[21] Bu nedenle, sporcularda lateral menisküsün anterior boynuzunun longitudinal yırtıkları sık görülmekte olup, nadiren cerrahi müdahale gerektirmektedir. Konservatif yöntemlerle spora geri dönemeyen sporcularda artroskopik olarak mümkün olabilecek en az menisküs dokusu çıkarılmalıdır.^[3]



Şekil 1.a-d. On yedi yaşında erkek sporcu, sol diz lateral menisküs arka boynuzdaki radial yırtığı (a) ve tamamı içeride teknikte onarımın (b-d) artroskopik görünümü.

Lateral Menisküs Horizontal Yırtıkları/Lateral Meniskal Kistler

Normal popülasyonda en sık dejeneratif yırtıklar medial menisküste görülürken, tekrarlayan dinamik valgus yüklenmesine maruz kalan futbol gibi sporcularda bu yırtıklar sıklıkla lateralde gözükürler.^[3,22] Bu yırtıklar sıklıkla asemptomatik olup konservatif tedaviye iyi yanıt verirler. Yapılacak artroskopik menisektomi sonrası menisküste önemli ölçüde doku kaybı meydana gelebileceği, kısa ve uzun dönemde diz eklem sağlığı bozulabileceği akılda tutulmalıdır. Bu yırtıklar sıklıkla asemptomatik olsa da bu yırtıktan köken alan ve iliotibial bandı irrite eden parameniskal kist kaynaklı semptomlar gelişebilir. Bu durumda da ilk tedavi seçeneği ultrasonografi eşliğinde kist içine enjeksiyon olmalıdır. Aksi durumunda artroskopik olarak kistin boşaltılması ve yırtığın onarımı yapılmalıdır.^[3]

Lateral menisküs posterior kök yaralanmaları

Bu yaralanmalar neredeyse her zaman kontakt sporlardaki ÖÇB yırtıklarıyla birlikte görülür.^[23] Lateral menisküsün yük paylaşımındaki önemi, anterior tibial translasyon ve iç rotasyona direnç göstermesi sebebiyle ÖÇB rekonstrüksiyonuyla eş zamanlı tedavi edilmelidirler.^[24,25]

MEDİAL MENİSKÜS YIRTIKLARI

Medial Menisküsün İzole Longitudinal Yırtıkları

Elit sporcularda görülen bu yırtıklar, kova sapı yırtıkları da dâhil olmak üzere, tedavi kararı verilmesi en zor olan yırtıklar arasındadır. Parsiyel medial menisektominin güvenilir bir tedavi olması ve yüksek spora dönüş oranına sahip bir tedavi olduğu düşünülebilir fakat menisküs dokusunun kaybının uzun vadede osteoartrite yol açabileceği akıldan çıkarılmamalıdır.^[26] Nawabi ve ark.'nın profesyonel futbolcular üzerine yapmış oldukları çalışmalarında, 48 sporcunun menisektomi sonrası ortalama beş hafta sonra %100 oranında spora döndüğü ve hiçbirinde yeni bir cerrahi gerekmediği gösterilmiştir.^[27] Buna karşılık izole lezyonlarda medial menisküs taminin, lateral menisküs taminine göre kısa vadede daha yüksek oranda tekrar ameliyat ve başarısızlık oranına sahip olabileceğini de gösteren çalışmalar mevcuttur.^[28] İşte bu sebeplerden ötürü parsiyel menisektomi mi yoksa onarım mı yapılacağına dair karar, sporcuyla birlikte, her iki seçeneğin kısa ve uzun vadeli etkileri tartışılarak verilmelidir.

Yırtığın periferiye yani kırmızı-kırmızı bölgeye olan uzaklığı, cerrahın menisektomi veya onarım seçenekleri arasında karar vermesinde yol gösterici olabilir. Periferden 4 milimetre (mm)'den daha uzak yırtıkların onarımında başarısızlık oranları daha yüksek olduğundan meni-

sektomi yapılmalıdır.^[29] Periferden 2 mm'den daha az uzaklıktaki yırtıklarda ise yapılan onarımların iyileşme potansiyelinin arttığı gösterilmiştir fakat başarısızlık riski, ek cerrahi gerekebileceği ve spora dönüş süresinin uzamasıyla, menisektominin eklem dejenerasyonu ve artroz gibi uzun vadeli sonuçları göz önünde bulundurularak tedavi şekillendirilmelidir.^[30,31]

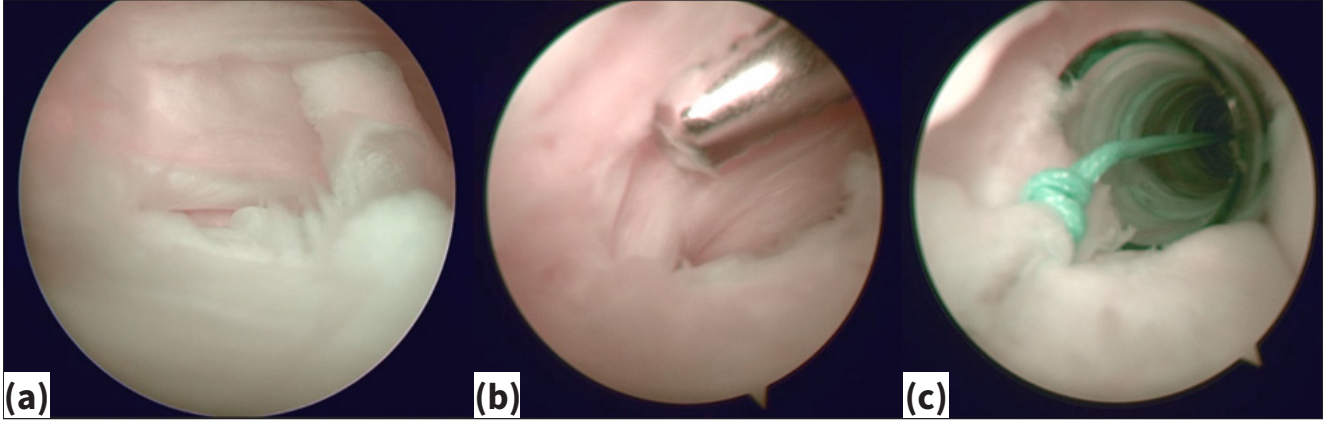
Bunlara ek olarak yırtık içinde dejeneratif komponentin izlenmesi durumunda tedavi, instabil parçanın menisektomiyle çıkarılması yönünde olmalıdır. İzole yırtıklara kıyasla, iyileşme oranlarının çok daha yüksek olması ve medial menisküsün ÖÇB'ye yardımcı sekonder stabilizatör olarak önemi nedeniyle, ÖÇB rekonstrüksiyonu kapsamında longitudinal medial menisküs yırtıklarının onarılması gerekmektedir.^[3]

Medial Menisküsün Dejeneratif Yırtıkları

Bu yırtıklar genellikle medial menisküsün arka üçte birlik kısmıyla arka yarısında görülür ve dejeneratif yapıda oldukları için iyileşme potansiyelleri düşük olabilir. Bunlar, sıklıkla başka bir şikâyet nedeniyle çekilen MRG'de tesadüfen fark edilir ve özellikle medial kollateral ligaman (MKL) ve tibia arasına sıkışmış, stabil olmayan bir komponenti de olan yırtıklar dışında nadiren gerçekten semptomatiktir. İlk tedavi, kısa süreli istirahat ve kas güçlendirmeye odaklanan fizyoterapiyi içermelidir.^[32] Efüzyon varsa artrosentez yapılarak sıvının boşaltılması ve hyalüronik asit ve/veya trombositten zengin plazma enjeksiyonu da düşünülebilir. Cerrahi, yalnızca konservatif tedavilerin başarısız olması, ağrının sporcunun performansını engellemesi veya kalıcı efüzyonların oluşması durumunda düşünülür ve mümkün olduğunca az doku rezeksiyonu içermelidir.^[32,33]

Medial Menisküs Posterior Kök Yaralanmaları

İzole medial menisküs kök yırtıkları nadir görülür ancak tedavi edilmediğinde sporcularda ciddi morbiditeye yol açabilir. Küçük bir yırtık olmasına rağmen, arka kök koptuğunda veya kesildiğinde tüm menisküs işlevsiz hâle gelir ve ortaya çıkan durum dizin üzerindeki biyomekanik etkisi total menisektominin yarattığı etkiye eş değerdir.^[34] İzole yırtıklarda, sporcu genellikle diz fleksiyundayken bir burkulma yaralanması tarif eder ve bir "pop" hissi tarif edebilir. Genellikle çok az veya neredeyse olmayan bir efüzyon, negatif McMurray testine rağmen derin fleksiyonda posterior ağrıyla ortaya çıkarlar. Bu nedenle tanı koymak zor olabilir ve yüksek klinik şüphe gerektirir. Medial menisküsün arka kök yırtıklarının, combine arka çapraz bağ (AÇB) ve MKL yaralanmalarıyla ilişkili olduğu çalışmalarda gösterilmiş olup, bu nedenle bu yaralanma tipine sahip sporcularda olası bir medial



Şekil 2.a-c. Yirmi üç yaşında erkek sporcu, sağ diz ön çapraz bağ revizyon cerrahisi sırasında tespit edilen menisküs RAMP lezyonunun (a,b) artroskopik onarımı (c).

menisküs arka kök yaralanmasını tespit etmek için MRG taramalarına ekstra özen gösterilmesi gerektiğine değinilmiştir. Medial menisküs arka kök tamiri, menisküs ekstrüzyonunu engelleyerek medial menisküsün görevini tekrar kazandırır ve yerleşik kıkırdak hasarı olsa bile tüm vakalarda denenmelidir.^[34,35]

Ön Çapraz Bağ Ruptürüne Eşlik Eden Menisküs Yırtıkları

Menisküs yaralanmalarının, ÖÇB yaralanmalarına %41-82'si oranları arasında eşlik ettiği bildirilmiştir.^[23] Klasik bilgi olarak akut ÖÇB ruptürlerinde lateral menisküs yırtıklarına, kronik ÖÇB yaralanmalarında ise medial menisküs yırtıklarının sık görüldüğü belirtilirken, ÖÇB ruptürü olan elit sporcularda hem medial hem de lateral menisküs patolojisinin sıklıkla bulunduğu da gösterilmiştir.^[3] Ön çapraz bağ yaralanması durumunda menisküs yırtığının onarımı, menisküslerin ön çapraz bağ için ikincil stabilizatör olmasından dolayı ilk tercih olmalıdır. Bu sayede ön çapraz bağ rekonstrüksiyonuna destek sağlanarak stabilite yeniden sağlanır.^[23,36]

Yapılan çalışmalarda menisküs bütünlüğünün, ÖÇB rekonstrüksiyonu sonrası ÖÇB greftinin gevşekliği ve dayanıklılığı açısından prediktif olduğu gösterilmiştir.^[37] Aynı zamanda, çok sayıda çalışmada menisküs onarımının ÖÇB rekonstrüksiyonu ile birlikte yapıldığında, tek başına yapıldığından daha başarılı olma olasılığının daha yüksek olduğu ileri bildirilmiştir.^[36,37]

Ön çapraz bağ ruptürlerinin yaklaşık %30'unda görülen ve mevcut olduklarında rotasyonel instabilitenin artmasına neden olan iki spesifik menisküs yırtık paterni; medial meniskokapsüler ayrılmalar (RAMP lezyonları) ve lateral menisküs posterior kök yırtıkları özel dikkat gerektirmektedir.^[38,39] Bu yırtıkların tespiti için MRG

duyarlılığı %48 ila %86 arasındadır ve bu da her ÖÇB yaralanmalı dizde artroskopik değerlendirmenin önemini ortaya koymaktadır (Şekil 2).^[40,41] Bu yaralanmalar tespit edildiğinde lateral menisküs posterior kök yırtıklarının transosseöz onarımı ve medial meniskokapsüler ayrılmaların *inside-out* veya *all-inside* onarımı tercih edilmelidir.^[3]

SONUÇ

Sporcularda menisküs tedavisinin çok yönlü ve hastaya özgü planlanması gerekliliği her zaman akılda tutulmalıdır. Hızlı spora dönüş arzu edilen durumlarda menisektomi cazip görünse de uzun vadede diz eklemi sağlığı için menisküs onarımı daha uygun bir tedavi seçeneğidir. Özellikle lateral menisküs için ön planda onarım düşünülmeliyken, medial menisküs yaralanmaları için verilecek kararların sporcuya özel olarak verilmesi daha uygun olacaktır.

KAYNAKLAR

1. Marigi EM, Davies MR, Marx RG, Rodeo SA, Williams 3rd RJ. Meniscus tears in elite athletes: Treatment considerations, clinical outcomes, and return to play. *Curr Rev Musculoskelet Med* 2024;17(8):313-20. [Crossref](#)
2. Ekstrand J, Krutsch W, Spreco A, van Zoest W, Roberts C, Meyer T, et al. Time before return to play for the most common injuries in professional football: A 16-year follow-up of the UEFA Elite Club Injury Study. *Br J Sports Med* 2020;54(7):421-6. [Crossref](#)
3. Borque KA, Jones M, Cohen M, Johnson D, Williams A. Evidence-based rationale for treatment of meniscal lesions in athletes. *Knee Surgery, Sport Traumatol Arthrosc* 2022;30(5):1511-9. [Crossref](#)
4. Majewski M, Susanne H, Klaus S. Epidemiology of athletic knee injuries: A 10-year study. *Knee* 2006;13(3):184-8. [Crossref](#)

5. Yeh PC, Starkey C, Lombardo S, Vitti G, Kharrazi FD. Epidemiology of isolated meniscal injury and its effect on performance in athletes from the National Basketball Association. *Am J Sports Med* 2012;40(3):589-94. [Crossref](#)
6. Mitchell J, Graham W, Best TM, Collins C, Currie DW, Comstock RD, et al. Epidemiology of meniscal injuries in US high school athletes between 2007 and 2013. *Knee Surg Spors Traumatol Arthrosc* 2016;24:715-22. [Crossref](#)
7. Flanigan DC, Harris JD, Trinh TQ, Siston RA, Brophy RH. Prevalence of chondral defects in athletes' knees: A systematic review. *Med Sci Sport Exerc* 2010;42(10):1795-801. [Crossref](#)
8. Chomiak J, Junge A, Peterson L, Dvorak J. Severe injuries in football players. *Am J Sports Med* 2000;28(5_suppl):58-68. [Crossref](#)
9. Terzidis IP, Christodoulou A, Ploumis A, Givissis P, Natsis K, Koimtzis M. Meniscal tear characteristics in young athletes with a stable knee: Arthroscopic evaluation. *Am J Sports Med* 2006;34(7):1170-5. [Crossref](#)
10. Warren LF, Marshall JL. The supporting structures and layers on the medial side of the knee: An anatomical analysis. *JBJS* 1979;61(1):56-62. [Crossref](#)
11. Bellabarba C, Bush-Joseph CA, Bach Jr BR. Patterns of meniscal injury in the anterior cruciate-deficient knee: A review of the literature. *Am J Orthop (Belle Mead, NJ)* 1997;26(1):18-23.
12. Shelbourne KD, Heinrich J. The long-term evaluation of lateral meniscus tears left in situ at the time of anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthrosc J Arthrosc Relat Surg* 2004;20(4):346-51. [Crossref](#)
13. Baratz ME, Fu FH, Mengato R. Meniscal tears: The effect of meniscectomy and of repair on intraarticular contact areas and stress in the human knee: A preliminary report. *Am J Sports Med* 1986;14(4):270-5. [Crossref](#)
14. Logan M, Watts M, Owen J, Myers P. Meniscal repair in the elite athlete: Results of 45 repairs with a minimum 5-year follow-up. *Am J Sports Med* 2009;37(6):1131-4. [Crossref](#)
15. Bedi A, Kelly N, Baad M, Fox AJ, Ma Y, Warren RF, et al. Dynamic contact mechanics of radial tears of the lateral meniscus: Implications for treatment. *Arthrosc J Arthrosc Relat Surg* 2012;28(3):372-81. [Crossref](#)
16. Ode GE, Van Thiel GS, McArthur SA, Dishkin-Paset J, Leurgans SE, Shewman EF, et al. Effects of serial sectioning and repair of radial tears in the lateral meniscus. *Am J Sports Med* 2012;40(8):1863-70. [Crossref](#)
17. Matsubara H, Okazaki K, Izawa T, Tashiro Y, Matsuda S, Nishimura T, et al. New suture method for radial tears of the meniscus: biomechanical analysis of cross-suture and double horizontal suture techniques using cyclic load testing. *Am J Sports Med* 2012;40(2):414-8. [Crossref](#)
18. Boyd KT, Myers PT. Meniscus preservation; rationale, repair techniques and results. *Knee* 2003;10(1):1-11. [Crossref](#)
19. MARS Group; Wright RW, Huston LJ, Haas AK, Nwosu SK, Allen CR, et al. Meniscal repair in the setting of revision anterior cruciate ligament reconstruction: results from the MARS cohort. *Am J Sports Med* 2020;48(12):2978-85. [Crossref](#)
20. Johal P, Williams A, Wragg P, Hunt D, Gedroyc W. Tibio-femoral movement in the living knee. A study of weight bearing and non-weight bearing knee kinematics using 'interventional' MRI. *J Biomech* 2005;38(2):269-76. [Crossref](#)
21. Vedi V, Spouse E, Williams A, Tennant SJ, Hunt DM, Gedroyc WMW. Meniscal movement: an in-vivo study using dynamic MRI. *J Bone Jt Surg Br Vol.* 1999;81(1):37-41. [Crossref](#)
22. Colyn W, Agricola R, Arnout N, Verhaar JAN, Bellemans J. How does lower leg alignment differ between soccer players, other athletes, and non-athletic controls? *Knee Surg Sport Traumatol Arthrosc* 2016;24:3619-3626. [Crossref](#)
23. Praz C, Vieira TD, Saithna A, Rosentiel N, Kandhari V, Nogueira H, et al. Risk factors for lateral meniscus posterior root tears in the anterior cruciate ligament-injured knee: An epidemiological analysis of 3956 patients from the SANTI Study Group. *Am J Sports Med* 2019;47(3):598-605. [Crossref](#)
24. Tang X, Marshall B, Wang JH, Zhu J, Li J, Smolinski P, et al. Lateral meniscal posterior root repair with anterior cruciate ligament reconstruction better restores knee stability. *Am J Sports Med* 2019;47(1):59-65. [Crossref](#)
25. Perez-Blanca A, Espejo-Baena A, Amat Trujillo D, Prado Nóvoa M, Espejo-Reina A, Quintero López C, et al. Comparative biomechanical study on contact alterations after lateral meniscus posterior root avulsion, transosseous reinsertion, and total meniscectomy. *Arthrosc J Arthrosc Relat Surg* 2016;32(4):624-33. [Crossref](#)
26. Stein T, Mehling AP, Welsch F, von Eisenhart-Rothe R, Jäger A. Long-term outcome after arthroscopic meniscal repair versus arthroscopic partial meniscectomy for traumatic meniscal tears. *Am J Sports Med* 2010;38(8):1542-8. [Crossref](#)
27. Nawabi DH, Cro S, Hamid IP, Williams A. Return to play after lateral meniscectomy compared with medial meniscectomy in elite professional soccer players. *Am J Sports Med* 2014;42(9):2193-8. [Crossref](#)
28. Paxton ES, Stock MV, Brophy RH. Meniscal repair versus partial meniscectomy: A systematic review comparing reoperation rates and clinical outcomes. *Arthrosc J Arthrosc Relat Surg* 2011;27(9):1275-88. [Crossref](#)
29. Cannon JR 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(2):176-81. [Crossref](#)
30. Petty CA, Lubowitz JH. Does arthroscopic partial meniscectomy result in knee osteoarthritis? A systematic review with a minimum of 8 years' follow-up. *Arthrosc J Arthrosc Relat Surg* 2011;27(3):419-24. [Crossref](#)
31. Souza RB, Wu SJ, Morse LJ, Subburaj K, Allen CR, Feeley BT. Cartilage MRI relaxation times after arthroscopic partial medial meniscectomy reveal localized degeneration. *Knee Surg Sport Traumatol Arthrosc* 2015;23:188-97. [Crossref](#)
32. Herrlin SV, Wange PO, Lapidus G, Hållander M, Werner S, Weidenhielm L. Is arthroscopic surgery beneficial in treating non-traumatic, degenerative medial meniscal tears? A five year follow-up. *Knee Surg Sport Traumatol Arthrosc* 2013;21(2):358-64. [Crossref](#)

33. Strauss EJ, Hart JA, Miller MD, Altman RD, Rosen JE. Hyaluronic acid viscosupplementation and osteoarthritis: Current uses and future directions. *Am J Sports Med* 2009;37(8):1636-44. [Crossref](#)
34. Padalecki JR, Jansson KS, Smith SD, Dornan GJ, Pierce CM, Wijdicks CA, et al. 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. Bernard CD, Kennedy NI, Taglieri AJ, Camp CL, Saris DBF, Levy BA, et al. Medial meniscus posterior root tear treatment: A matched cohort comparison of nonoperative management, partial meniscectomy, and repair. *Am J Sports Med* 2020;48(1):128-32. [Crossref](#)
36. 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 Sport Traumatol Arthrosc* 1995;3(3):130-4. [Crossref](#)
37. Vindfeld S, Strand T, Solheim E, Inderhaug E. Failed meniscal repairs after anterior cruciate ligament reconstruction increases risk of revision surgery. *Orthop J Sport Med* 2020;8(10):2325967120960538. [Crossref](#)
38. Mouton C, Magosch A, Pape D, Hoffmann A, Nührenbörger C, Seil R. Ramp lesions of the medial meniscus are associated with a higher grade of dynamic rotatory laxity in ACL-injured patients in comparison to patients with an isolated injury. *Knee Surg Sport Traumatol Arthrosc* 2020;28:1023-8. [Crossref](#)
39. Minami T, Muneta T, Sekiya I, Watanabe T, Mochizuki T, Horie M, et al. Lateral meniscus posterior root tear contributes to anterolateral rotational instability and meniscus extrusion in anterior cruciate ligament-injured patients. *Knee Surg Sport Traumatol Arthrosc* 2018;26:1174-81. [Crossref](#)
40. DePhillipo NN, Cinque ME, Chahla J, Geeslin AG, Engebretsen L, LaPrade RF. Incidence and detection of meniscal ramp lesions on magnetic resonance imaging in patients with anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med* 2017;45(10):2233-7. [Crossref](#)
41. Sonnery-Cottet B, Conteduca J, Thaunat M, Gunepin FX, Seil R. Hidden lesions of the posterior horn of the medial meniscus: A systematic arthroscopic exploration of the concealed portion of the knee. *Am J Sports Med* 2014;42(4):921-6. [Crossref](#)