



# Elit sporcularda diz çevresi yumuşak doku yaralanmaları

## Soft tissue injuries around the knee in elite athletes

Mehmet Emin Şimşek<sup>1</sup>, Rifat Şahin<sup>2</sup>, Mustafa Akkaya<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Lokman Hekim Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Ana Bilim Dalı, Ankara

<sup>2</sup>Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Ana Bilim Dalı, Rize

<sup>3</sup>Güven Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Ankara

Spor aktiviteleri sırasında meydana gelen diz çevresi yumuşak doku yaralanmaları, sporcuların performansını düşürebilir ve uzun dönem etkileri nedeniyle spor kariyerlerini etkileyerek yaşam kalitelerini olumsuz yönde etkileyebilir. Sporcular arasında en sık görülen diz çevresi yumuşak doku yaralanmaları; medial patellofemoral ligament yaralanmaları, kuadriseps ve patellar tendon yaralanmaları, diz eklemi bursitleri, anterior sıkışma sendromu, Hoffa'nın yağ yastığı, popliteal şişlikler, diz çevresi tendinitleri ve iliotibiyal bant sendromudur. Bu yaralanmaların tanınması, etkili bir tedavi planının oluşturulması için gereklidir. Diz çevresi yumuşak doku yaralanmalarının tanısında klinik muayene, görüntüleme teknikleri ve bazen artroskopi gibi invaziv yöntemler kullanılmaktadır. Başta manyetik rezonans görüntüleme olmak üzere ultrasonografi ve direkt radyografi gibi görüntüleme yöntemleri yaralanmanın yerini, şiddetini ve ayırıcı tanısını belirlemede önemlidir. Yaralanmanın yerine, şiddetine ve sporcunun gereksinimlerine göre tedavi planı belirlenir. Tedavi seçenekleri arasında konservatif yöntemler (dinlenme, soğuk uygulama, fizik tedavi gibi), cerrahi müdahaleler (artroskopi, açık rekonstrüktif cerrahi gibi) ve rehabilitasyon programları yer alır. Sporcularda bu yaralanmaları takiben spora dönebilmek için erken tanı, uygun tedavi ve kapsamlı rehabilitasyonun etkili bir şekilde yönetilmesi yaralanmanın tekrarlanma riski nedeniyle oldukça önemlidir. Spor hekimleri, fizyoterapistler ve ortopedi ve travmatoloji cerrahları arasındaki iş birliği, sporcunun en iyi sonucu elde etmesine ve spor kariyerini korumasına yardımcı olabilir.

**Anahtar sözcükler:** atletik yaralanmalar; diz yaralanmaları; spora dönüş; ekstansör mekanizma rüptürü; tendinopati; bursit

Soft tissue injuries around the knee that occur during sports activities can reduce athletes' performance and negatively impact their quality of life by affecting their sports careers due to long-term effects. The most common periarticular soft tissue injuries among athletes are medial patellofemoral ligament injuries, quadriceps and patellar tendon injuries, knee joint bursitis, anterior impingement syndrome, Hoffa's fat pad, popliteal swelling, periarticular tendinitis and iliotibial band syndrome. Recognition of these injuries is essential for an effective treatment plan. Clinical examination, imaging techniques and sometimes invasive methods such as arthroscopy are used in the diagnosis of soft tissue injuries around the knee. Imaging modalities such as magnetic resonance imaging, ultrasound and radiography are important in determining the location, severity and differential diagnosis of the injury. The treatment plan is determined according to the location and severity of the injury and the needs of the athlete. Treatment options include conservative methods (such as rest, cold application, physiotherapy), surgical interventions (such as arthroscopy, open reconstructive surgery) and rehabilitation programs. In order to return to sport following these injuries, early diagnosis, appropriate treatment and effective management of comprehensive rehabilitation are essential to prevent recurrence of the injury.

**Key words:** athletic injuries; knee injuries; return to sport; extensor mechanism rupture; tendinopathy; bursitis

Elit sporcuların diz çevresindeki yumuşak doku yaralanmaları, travmatik ve dejeneratif nedenlerin yanı sıra enfektif, enflamatuvar ve patolojik olmak üzere çok çeşitli etiyolojik nedenleri kapsar.

Ortopedi ve travmatoloji hekimi sistemik hastalıkların, anatomik farklılıkların, malformasyonların ve neoplazmların yumuşak doku bulgularının da farkında olmalıdır.<sup>[1]</sup> Konservatif ve fizik tedavi genellikle tedavi

**İletişim / Contact:** Doç. Dr. Mehmet Emin Şimşek • **E-posta / E-mail:** mehmeteminsimsek@gmail.com

**ORCID ID:** Mehmet Emin Şimşek, 0000-0002-8081-0550 • Rifat Şahin, 0000-0002-0609-5069 • Mustafa Akkaya, 0000-0002-2694-4208

**Geliş / Received:** 6 Temmuz 2024 • **Revizyon / Revised:** 21 Temmuz 2024, 25 Temmuz 2024 • **Kabul / Accepted:** 12 Ağustos 2024

aşamasının ilk basamağıdır, ancak bazı yaralanmalarda akut dönemde cerrahi gerekli olabilir. Diz eklemi, alt ekstremitenin kinetik hareket merkezinde önemli bir bileşen olduğundan, lökomotor fonksiyonun her alanında rol oynar. Ayrıca diz eklemine en stabil hali tamamen uzatılmış ekstansiyon pozisyonudur. Bu pozisyon dışında diz eklemine her hangi bir yöne hareketi sırasında farklı düzlemlerde instabilite görülebilir. Farklı yönlerde ve düzlemlerde hareket eden diz eklemi, kendisine gelen darbe kuvvetlerini emerken veya itici güç üretirken yaralanabilir.<sup>[1]</sup> Ayrıca kuadriseps, sartorius, hamstring ve gracilis kaslarının distal tendonları, popliteus tendonu ve gastrocnemiusun proksimal başlarının tendon yapısında ve/veya kemik yapışma noktalarında, anatomik olarak yakından ilişkili bursalar potansiyel yaralanma bölgeleridir. Ortopedi ve travmatoloji hekimi, sporcularda diz çevresi yumuşak doku yaralanmasına bağlı diz ağrısı veya fonksiyon bozukluğunu değerlendirirken açık fikirli bir yaklaşımla sergilemeli ve diz eklemine bariz bir lokal patoloji olsa bile dikkatini sadece diz eklemi üzerine odaklamamalıdır. Yaralanma sonrası patofizyolojik sürecin dikkatli bir şekilde değerlendirilmesini ve doğru tanı konulmasını takiben sporcunun fonksiyonel taleplere göre tedavi planlanmalıdır. Hastanın yaşı, cinsiyeti, mesleği, ilgilendiği spor ve boş zaman aktiviteleri gibi faktörler de göz önünde bulundurulmalı ve tedavinin şekillendirilmesi sporcunun beklentileri doğrultusunda yapılmalıdır. Eklem içi yapılar ve kollateral bağlar bu bölümün dışında tutulmuştur.

## ELİT SPORCULARDA DİZ ÇEVRESİ LİGAMENT VE TENDON YARALANMALARI

### Medial Patellofemoral Ligament Ruptürü

Medial patellofemoral ligament (MPFL) ilk kez 1957'de Kaplan tarafından patella tabanından gastrocnemiusun medial başına doğru ilerleyen transvers uzantı olarak tanımlandı.<sup>[2]</sup> Medial patellofemoral ligamentin asıl rolünün patellanın anormal lateral transtasyonuna karşı %50-60 oranında direnç gösteren birincil kısıtlayıcı olduğu 1990'lı yıllarda bulunmuştur. Günümüzde patellofemoral (PF) eklem stabilizasyonundan sorumlu MPFL ve medial kuadriseps tendon femoral ligamentini (MKTFLL) içeren diz medial yapılarına, proksimal medial patellar kısıtlayıcılar denilmektedir. Patellofemoral eklemde patellanın anormal lateral transtasyonuna karşı korumaktan sorumlu medial patellar ligamentler; MPFL, medial patellotibial ligament (MPTL) ve medial patellomeniskal ligament (MPML)'tir.<sup>[3]</sup>

Yüzeyden derine diseksiyon çalışmasında, MPFL'nin yüzey kısmının ortalama  $62,7 \pm 5,2$  milimetre (mm) uzunluk,  $7,5 \pm 1,1$  mm genişlik ve  $0,4 \pm 0,1$  mm kalınlıkla femoral kemik kaynaklı transvers liflerden oluştuğunu; derin

kısımının ise medial kollateral bağın yüzeysel tabakasına kadar indiğini ve üçgen bir yapı sergilediği ortaya konmuştur.<sup>[4]</sup> Öte yandan, derinden yüzeyle diseksiyonda MPFL liflerinin iki parçadan oluşan geniş bir bağlantı ile patellanın kemik kenarına yayıldığı ortaya koymuştur. Kemikli bağlantının genişliği ortalama  $16,3 \pm 3,8$  mm, kemiksiz bağlantının ise vastus intermedius tendonuna ortalama genişlik  $21,7 \pm 4,8$  mm, ortalama kalınlık  $0,4 \pm 0,1$  mm ve ortalama uzunluk  $67,9 \pm 6,1$  mm olarak değerlendirildi. Medial patellotibial ligament, MPML, patellotibial bağlar ve yüzeysel medial retinakulum patellar stabiliteye daha az katkıda bulunurken, vastus medialis obliquus (VMO) kası dinamik bir stabilizatör olarak çok önemlidir. Medial patellofemoral ligamentin VMO ve kuadriseps tendonu dâhil olmak üzere çevre dokulara olan bağlantıları onu travmalara karşı daha dayanıklı kılmaktadır. Dizin farklı fleksiyon derecelerinde medial patellar stabilizatörlerinin değerlendirildiği bir çalışmada, MPFL'nin ilk  $30^\circ$  fleksiyonda patellanın birincil medial stabilizatörü olduğunu, distal stabilizatör olan MPML ve MPTL'nin ise daha yüksek fleksiyon derecelerinde lateral transtasyon, patellar tilt ve patellar rotasyonun kısıtlanmasında aktif role sahip olduğu bildirilmiştir.<sup>[5]</sup>

### Travma Mekanizması

Patella lateral çıkık, tüm diz yaralanmalarının %2-3'ünü oluşturur ve diz hemartrozunun ön çapraz bağ (ÖÇB) yaralanmasından sonraki en sık ikinci nedenidir. Akut patella lateral çıkık sonrasında, en sık yaralanan yumuşak doku yapısı MPFL'dir. Kadınlar erkeklere kıyasla daha fazla risk altındadır. Genç bireylerde risk yaşın artmasıyla birlikte azalmaktadır. Bu durum, genç bireylerin daha yoğun fiziksel aktivite yapmasından ve/veya bazı adölesanları daha savunmasız hâle getiren morfolojik faktörlerden kaynaklanabilir. Medial patellofemoral ligament yaralanmasına bağlı akut patella lateral çıkıkları en sık (vakaların yaklaşık 2/3'ü) ikinci on yılda meydana gelmektedir. Aynı tarafta nüks patella lateral çıkık öyküsü veya bilateral MPFL yaralanması durumunda ise tekrarlayan çıkık riski altı kat artmaktadır.<sup>[6]</sup>

Travmatik patella lateral çıkığın %93'ünü oluşturan tipik mekanizma, temas olmaksızın dizin fleksiyon ve valgusta zorlanmasıdır. Bu nedenle MPFL yaralanmaları sıklıkla basketbol, raketbol, tenis ve futbol gibi dönmeyi gerektiren spor etkinliklerinden kaynaklanır. Hastaların çoğu kayma hissiyle şiddetli ağrı tarifler ve genellikle ikincil ikinci şikâyet şişlik gelişmesidir. Fleksiyon ve valgus zorlanması patellayı laterale doğru yerinden çıkartarak gerçek travmatik dislokasyona sebep olur.<sup>[5]</sup>

Medial patellofemoral ligament yaralanması ve patellar instabiliteye yatkınlık oluşturan bazı kolaylaştırıcı birincil faktörler vardır:

- I) Troklear displazi
- II) Artmış tibial tüberkül-troklear oluk (TT-TG) mesafesi
- III) Patella alta
- IV) Patellar eğimde bozulma

İkincil kolaylaştırıcı faktörler ise şunlardır: Tibial tüberkül lateralizasyonu, genu valgum, genu rekurvatum, ligament hiperlaksitesi, yüksek Q açısı, tibial rotasyonel bozukluklar, yüksek femoral anteversiyon açısı, vastus medialis hipoplazisi ve patellar displazidir.<sup>[7]</sup>

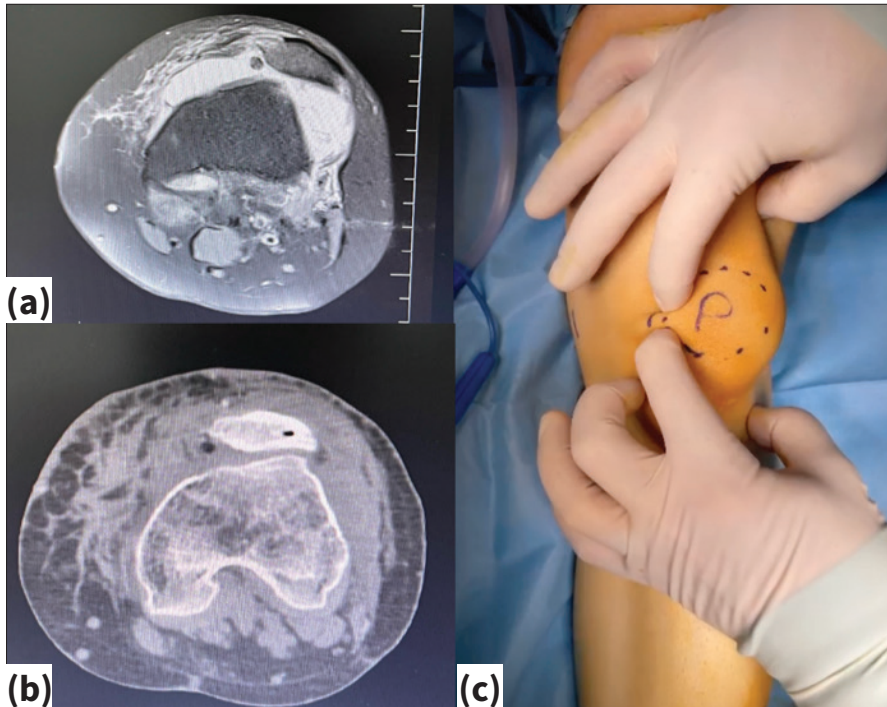
### Görüntüleme

Değerlendirme için ekstansiyonda yük verirken çekilen diz ön-arka (AP) radyografi, patellofemoral aksiyel grafi olarak da bilinen Merchant grafisi ve 30° fleksiyonda diz lateral radyografisidir. Lateral radyografiler, troklear morfolojiyi değerlendirmek ve Dejour sınıflamasına göre sınıflandırmak için yararlıdır. Merchant grafisi, patellanın medial fasetindeki kemik avülsiyonunu ortaya çıkarabilir ve patellofemoral uyumun değerlendirilmesini mümkün kılar. Avülsiyonlar, MPFL'nin patellar insersiyonu ya da daha distal patellomeniskal ligament insersiyonu içerir. Patellanın inferomedial kutbundaki osteokondral kırıklar travmatik patellar çıkığı düşündürse de ilk radyografilerin sadece %40'ında görülür. Diz 30° fleksiyondayken çekilen aksiyel radyografiler, sulkus açısının ve troklear

oluk derinliğinin değerlendirilmesini sağlar. Sulkus açısının  $\geq 145^\circ$  olmasının displastik trokleayı temsil ettiği bildirilmiştir. Ayrıca, patellar yüksekliğin patellar çıkıklar için bir risk faktörü olduğu bildirilmiştir. Patellar yüksekliği değerlendirmek için tercih edilen yöntem Caton-Deschamps indeksidir. Bu indeks, yüksek doğruluk oranı ve diz fleksiyon derecesinden etkilenmemesi nedeniyle değerli bir ölçüm yöntemidir.<sup>[8]</sup> Medial patellofemoral ligamentin yerini lateral radyografilerde tanımlarsak; femoral başlangıç noktası posterior korteks çizgisinin 8,3 mm anteriorunda Blumensaat çizgisinin posterior noktasının 4,7 mm proksimalinde yer alır. Doğruluğundan ziyade basitliği nedeniyle en sık kullanılan yöntem, femoral başlangıç noktasının femur posterior kortikal çizginin 1 mm anterioru, medial femoral kondilin proksimal başlangıcının 2,5 mm distali ve Blumensaat çizgisinin posterior yönünün proksimali olarak tanımlayan Schöttle ve ark. tarafından tanımlanan yöntemdir (Şekil 1).<sup>[9]</sup>

Medial patellofemoral ligament rüptüründe hastanın fizik muayenesi ile patella instabilitesi tespit edildikten sonra, ileri tanı ve tedaviye yönelik manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ve bilgisayarlı tomografi (BT) gibi görüntüleme yöntemlerinden faydalanılır.

Ameliyat öncesi BT, patellofemoral eklemin dizilim bozukluğunu değerlendirmek için en değerli araçlardan biridir. Bilgisayarlı tomografi ile; patellofemoral dizilim bozukluğu, patellar tilt ve lateral sublüksasyon, troklear displazi, osteokondral yaralanmalar ve yüksek tibial



**Şekil 1.a-c.** Medial patellofemoral ligament rüptürüne bağlı patellanın lateral sublüksasyonunun manyetik rezonans görüntülemeye (MRG) aksiyel kesit görünümü (a), bilgisayarlı tomografide aksiyel kesit görünümü (b) ve fizik muayenede görünümü (c).

tüberkül-troklear oluk (TT-TG) gibi kemik dokuya ait risk faktörleri değerlendirilir. Bilgisayarlı tomografi taramalarında TT-TG mesafesi 20 mm'den büyükse patolojik olarak kabul edilir ve patellar instabilite için önemli bir risk faktördür. Ayrıca BT, ekstremite rotasyon anormalliğini taramak ve çeşitli fleksiyon derecelerinde TT-TG mesafesini ölçmek için de yararlıdır. On sekiz yaş altı bireylerde kıkırdak örtüsü troklear oluğu osseöz oluktan daha sığ hâle getirir. Bu nedenle, troklear oluğu işaret noktası olarak kullanan BT veya direkt grafi ölçümleri, kıkırdak dik-kate alan MRG ölçümlerine göre daha az katkı sağlar.<sup>[10]</sup>

Manyetik rezonans görüntüleme, ilgili yapıları kesin olarak belirlemede ve böylece tedavi kararını vermeye yol göstermede daha spesifiktir. Medial patellofemoral ligament başta olmak üzere medial kapsüloligamentöz stabilize edici yapıları ve PF eklem kıkırdak yüzeyleri değerlendirmek için MRG önerilir. Patella çıkığı geçiren hastalarda MRG; hemartroz, medial patellar faset ve lateral femoral kondilde kemik ödemi, osteokondral lezyonları gösterebilir. Osteokondral kırıklar travmatik patella çıkıklarının %25'inde görülmektedir. Ayrıca patellanın inferomedialindeki impaksiyona bağlı konkav deformitesi, lateral patellar dislokasyonun spesifik bir işaretidir.<sup>[11]</sup>

## Tedavi

Dislokasyon tekrarını, ağırlı subluksasyonu ve osteoartrite gidişi sınırlamak için hastaların kişiye özel tedavisi şarttır. Medial patellofemoral ligament yaralanmalarında tedavi şekli; detaylı bir öykü, patellofemoral eklem kapsamlı fizik muayenesi ve eklem görüntülenmesi sonrası verilmelidir. Medial patellofemoral ligament yırtık lokalizasyonunun yeniden çıkığa etkisini inceleyen yedi yıllık hasta takiplerini içeren çalışmada; yeniden çıkma oranları femoral tarafta yırtık olanlarda %32, intraligamentöz olanlarda %9 iken, patellar taraf yırtığı olan hastalarda yeniden çıkık görülmemiştir.<sup>[12]</sup>

Primer stabilizasyon cerrahisinin sekonder instabilite üzerindeki önleyici etkisi tartışma konusudur. Bütünlüğü bozulmuş MPFL'nin işlevini geri kazandırmak için yapılan çeşitli girişimler bildirilmiştir. Tedavi kılavuzları ve sonuçları oldukça değişkendir ve kanıt düzeyi düşüktür. Çeşitli tedavi seçeneklerine ilişkin sonuçlarda konservatif ve cerrahi tedavinin karşılaştırılmasında nüks oranları yüksek olup cerrahide %10 ile 30 ve konservatif tedavide %13 ile 52 arasında değişmektedir.<sup>[13]</sup>

## Konservatif tedavi

Patellofemoral instabilitenin yönetimi, instabiliteye katkıda bulunan faktörlerin anlaşılmasını gerektirir. Akut çıkıkta başlangıçta amaç şişliği azaltmak ve kontrollü diz fleksiyon açısını kazanmaktır. İyileşmeyi ve enflamasyonu optimize etmek için uzamış medial yapıların gerginli-

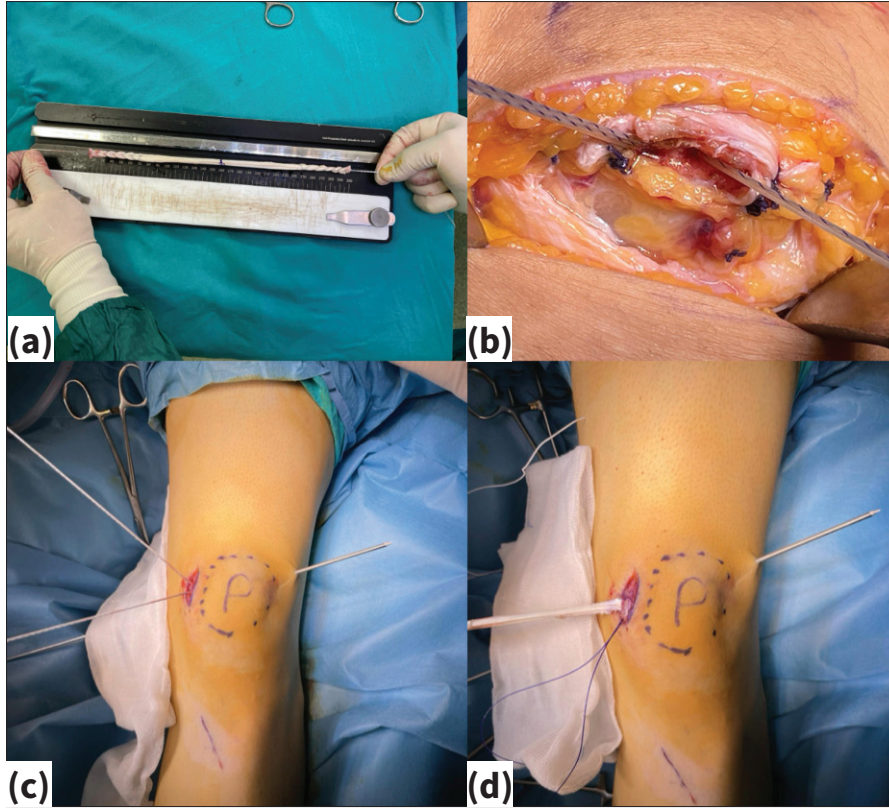
ğinin azaltılması gereklidir. Bunun için soğuk uygulama, istirahat ve yumuşak doku masajı yapılabilir. Eklem akut dönemde hareketi bandajlama, alçılama, dizlik gibi tespitlerle kısıtlanarak istirahati sağlanabilir. Akut ve tekrarlayan instabilite vakalarında öncelikli olarak alt ekstremite diziliminin düzeltilmesine katkı sağlamak için kas güçlendirme egzersizleri gereklidir. Bu egzersizler alt ekstremite hizalamasını kontrol etmek için gluteal kas sistemine ve patellanın trokleada yerleşimini iyileştirmek için VMO'ya yöneliktir.<sup>[14]</sup>

## Cerrahi tedavi

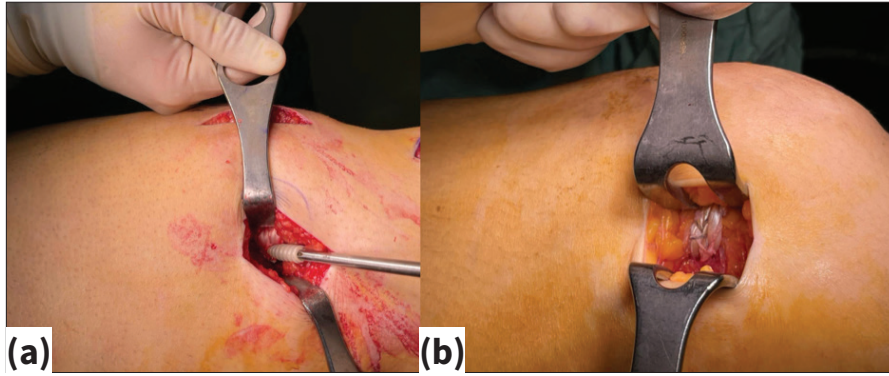
Medial patellofemoral ligamentin cerrahi tedavisinde rekonstrüktif yöntemler patellofemoral instabilite tedavisinde son yıllarda en sık kullanılan cerrahi tekniklerdir. 1992 yılında Ellera Gomes, ilk kez yapay bağlar kullanarak MPFL rekonstrüksiyonunun sonuçlarını bildirmiş ve ortalama 39 aylık takipte hastaların %83,3'ünün şikâyetlerinde belirgin iyileşme olduğu görmüştür.<sup>[15]</sup> Rekonstrüksiyon sırasında MPFL anatomisinin eski hâline getirilmesi, optimal sonuçların elde edilmesi için esastır. Bununla birlikte, rekonstrüksiyon tekniğinden bağımsız olarak; 30 yaş üstü, kadın cinsiyet, yüksek dereceli kondral yaralanma ve obezite gibi hasta sonuçlarını olumsuz etkileyen bazı risk faktörleri tanımlanmıştır. Medial patellofemoral ligament rekonstrüksiyonu sonrası yeniden çıkık oranlarının %4,5 gibi düşük bir oranda olduğu bildirilmiştir. Bununla birlikte, vakaların %11'ine varan oranlarda endişe veya subluksasyon hissi ortaya çıkabilmektedir.<sup>[16]</sup> Bu noktada, sistematik bir incelemede genel komplikasyon oranı %26,1 olarak bildirilmiş ve bu komplikasyonların yaklaşık üçte biri tekrarlayan endişe şikâyeti ile ilişkilendirilmiştir. Ek komplikasyonlar olarak ise artrofibrozis, iyatrojenik medial instabilite, patellofemoral dejeneratif değişiklikler ve rezidüel ağrı, patellar kırık, greft başarısızlığı, yara komplikasyonları ve implant ağrısı bildirilmiştir. Kemik tünelleri kullanılarak yapılan rekonstrüksiyon tekniklerinde daha fazla komplikasyon bildirilmiştir. Cerrahi tespit yöntemlerinin kıyaslandığı bir meta-analizde; MPFL rekonstrüksiyonu öncesi ve sonrası Kujala skorundaki ortalama iyileşme, suture ankor yönteminde çift transpatellar tünel yönteminden daha fazla olduğu bulunmuştur. Ek olarak, Lysholm skorundaki ortalama iyileşme, her iki teknik için de anlamlı farklılık göstermemiştir (Şekil 2,3).<sup>[17]</sup>

Dejour tip C ve D gibi yüksek dereceli displastik hastalarda izole MPFL rekonstrüksiyonu için tekrarlayan instabilitenin %100'e kadar çıktığı bildirilmiştir (tip A ve B'de bu oran %7,4'tür). Medial patellofemoral ligament rekonstrüksiyonuna tibial tüberkül transferinin uzun vadede ilave klinik ve radyolojik fayda sağladığı öne sürülmüştür.<sup>[18]</sup>





**Şekil 2.a-d.** Hastanın semitendinöz tendonundan hazırlanan otogreftin (a) sütür ankor tekniğiyle patellanın medial kenarında hazırlanan oluğa ankortların yerleştirilmesi (b) ve ardından skopi kontrolünde femoral tünel yerinin belirlenmesi (c) sonra patella medial kenarına sabitlenmesine ait görünüm (d).



**Şekil 3.a,b.** Greftin femoral tünele yerleştirilmesinin ardından biyoemilebilir vida sabitlenmesi (a) ve sabitlenme sonrası greftin görünümü (b).

### Ekstansör Mekanizmanın Bozulması: Kuadriseps ve Patellar Tendon Rüptürü

Patellar ve kuadriseps tendonları ani aşırı yüklenme veya travma durumlarında yırtılabilir. Neyse ki bu yaralanmalar sporcularda nadiren görülse de önceden var olan hastalıkların etkisiyle de ortaya çıkabilmektedir. Kuadriseps yırtılmaları 40 yaş üstü sporcularda, patellar tendon yırtılmaları ise daha genç kişilerde daha olasıdır. Patellar tendon nadiren, patellanın distal kutbundan

veya tibial tüberkülden avülse olabilir ve bu durum genellikle ergenlik dönemi ve öncesi sporcularda görülebilir. Sporculardaki tuberositas tibia kırıklarının çoğu Ogden tip 1 kırıktır (%86) ve sıklıkla konservatif tedavi edilebilir.

Ekstansör mekanizmanın yaralanması ilerleyici tendon dejenerasyonunu takiben mikrotravmayla, ekstansör mekanizmanın şiddetli eksantrik kasılmasıyla veya spontan olabilir. Daha önce tanımlandığı gibi çeşitli

sistemik hastalıklar bu duruma zemin hazırlayabilir. Kronik böbrek yetmezliği, romatoid artrit, diyabetes mellitus, sistemik steroid kullanımı, hiperparatiroidizm, gut, Ehler-Danlos sendromu gibi bağ dokusu bozuklukları ile levofloksasin kullanımı, ileri derecede tendon dejenerasyonuna yol açabildiği için yaralanmalar açısından yüksek risk oluşturmaktadırlar.<sup>[19]</sup> Bu demografik grup, aynı zamanda bilateral spontan kuadriseps tendon rüptürleri açısından da risk altındadır. Ayrıca epileptik kasılmalara ikincil olarak ekstansör mekanizma rüptürleri oluşabilir. Nadiren, sağlıklı genç hastalar atletik aktivite sırasında ekstansör mekanizma yaralanmaları yaşayabilirler. En sık yaralanma görülen grup, kronik patellar tendinopatisi olan hastalardır. Bu hastalarda patellar tendon rüptürünün, tekrarlayan mikrotravmaya bağlı kronik tendon dejenerasyonunun son noktası olduğu düşünülmektedir. Basketbol, voleybol ve futbolda meydana gelen olgu bildirimleri olsa da henüz belirli sporlarla ilgili kesin bir yatkınlık görünmemektedir.<sup>[20]</sup>

Diz bölgesine yapılan cerrahi müdahalelerde de ekstansör mekanizma yaralanmaları görülebilmektedir. Daha önce kemik-patellar tendon-kemik (KPTK) otoplastiyle ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu (ÖÇBR) yapılan hastalarda da %0,06 ile %0,24 oranında patellar tendon rüptürü görülmektedir. Ayrıca diz eklemine yapılan steroid enjeksiyonlarının da patellar tendon rüptürüne neden olabileceği gösterilmiştir.<sup>[21]</sup>

### Biyomekanik

Patellar tendon 60° fleksiyonda en fazla gerilmeye maruz kalmaktadır. Kırk beş dereceden daha az fleksiyon açılarında, patellar tendon kuvvetinin kuadriseps tendon kuvvetine oranı 1,0'dan büyüktür. Bu aralıkta, patellofemoral temas noktası patellanın distalinde yer alır ve bu da kuadriseps tendonuna mekanik bir avantaj sağlar. Tersine, 45°'den büyük fleksiyon açılarında kuvvet oranı 1,0'ın altındadır ve patellofemoral temas noktası patella üzerinde proksimale kayarak patellar tendona mekanik bir avantaj sağlar. Ekstansör mekanizma yaralanmalarının çoğunun diz fleksiyonda ve eksenrik kasılma sırasında meydana geldiği bildirilmiştir.<sup>[22]</sup>

### Fizik muayene

Fiziksel muayene, diz eklem içi aspirasyonu ve intra-artiküler anestezi ilaç uygulaması sonrası daha anlamlı olacaktır. Dizin tam olarak uzatılamaması ve uzatılmış dizin yerçekimi karşısında tutulmaması ekstansör mekanizma yaralanmasını düşündürmelidir. Her iki tendonun rüptüründe de hastalar ani eksenrik kasılma sonrası yırtılma hissi tarif ederler. Kuadriseps tendon rüptürü olan hastalarda, o bölgede akut ağrı, dizin aktif olarak uzatılmasında zorlanma ve palpe edilebilir bir suprapa-

tellar boşluk görülür. Patellar tendon rüptürlerinde de akut diz ağrısı ve bazen patella ile birlikte göreceli olarak proksimal migrasyonu olan palpe edilebilir ve infrapatellar boşluk hissedilir. Bu tendonların yaralanmasından sonra hastalar ağırlıklarını taşımakta güçlük yaşarlar.<sup>[23]</sup>

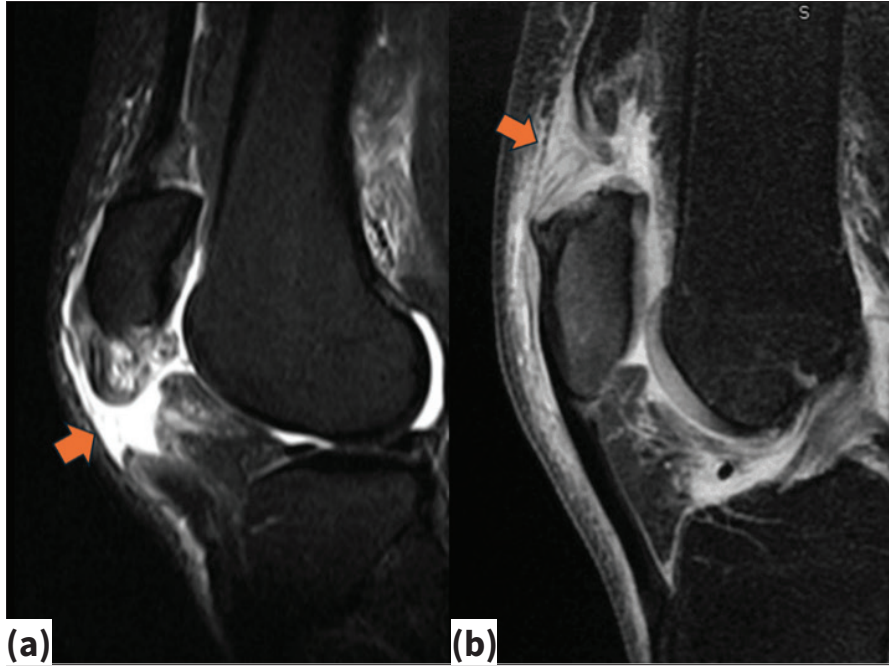
### Radyolojik görüntüleme

Ekstansör mekanizma yaralanmasından şüphelenildiğinde yapılması gereken ilk görüntüleme yöntemi dizin ortogonal düz radyografileridir. Radyografiler kemiksel yaralanmalarının özellikle patellar ve tibial tüberkül avülsiyon kırıklarının değerlendirilmesine olanak tanır. Ekstansör mekanizmayı değerlendirmek, Insall-Salvati oranı klasik olarak lateral radyografide patellar yüksekliği belirlemek için kullanılmaktadır. Bu oranın 1,2'den büyük olması patellar tendon yaralanmasını akla getirmelidir. Oranın 0,8'den küçük olması ise yine kesin olmamakla birlikte kuadriseps tendonunun yaralandığını düşündürür.<sup>[24]</sup>

Ultrasonografi, kuadriseps ve patellar tendonlardaki hasarı hem tespit etmek hem de lokalize etmek için etkili bir yöntemdir. Ancak patellar tendon yırtıklarının ultrasonografi ile teşhisi nispeten ucuz ve kolay erişilebilir olsa da tetkiki yapan kişiye göre sonuç değişir. Bazı çalışmalarda, özellikle obez veya kaslı hastalarda kuadriseps tendon yırtıkları için yanlış pozitif sonuçları %33'e kadar varan yüksek bir oranda bildirilmiştir. Bu nedenlerle daha hassas bir görüntüleme yöntemi olan MRG özellikle parsiyel yaralanmalarda etkili olabileceği gibi, klinik şüphenin olduğu durumlarda yararlı bir görüntüleme yöntemidir. Manyetik rezonans görüntülemenin kesitsel görüntü olanağı sunması, özellikle yaralanmanın lokalizasyonu ile büyüklüğünü göstermesi ve olası eşlik edebilecek diğer eklem içi yaralanmaların tespiti açısından oldukça faydalıdır. Dizin ekstansör mekanizma yırtıklarının görüntülenmesinde altın standart MRG'dir. Tendonun dalgalı görünümü, yırtık bölgesindeki devamlılık kaybının gözlenmesi tam kat yırtıklar için tipiktir. Kısmi yırtıklar, patella-tendon ara yüzünde artmış sinyal yoğunluğu ve tendonun kalınlaşması olarak görülebilir. Bununla birlikte, palpe edilebilir bozulmalar ve dizini yer çekimine karşı ekstansiyona getiremeyen fonksiyonel defisitleri olan hastalarda ileri görüntüleme genellikle gerekli değildir (Şekil 4).<sup>[25]</sup>

### Tedavi

Kuadriseps ve patellar tendon rüptürlerinin ameliyatsız tedavisi, ekstansör mekanizma fonksiyonu sağlam olan kısmi yırtıklar için uygundur. Kesin yönergeler bulunmamakla birlikte diz birkaç hafta boyunca tam ekstansiyonda immobilize edilir ve soğuk uygulama ile istirahat önerilir. Ardından giderek artan pasif fleksiyon önerilmiştir. Güçlendirme egzersizleri altı hafta sonra başlatılabilir.<sup>[26]</sup> Elit sporcularda bu durum biraz farklıdır.



Şekil 4.a,b. Patellar tendon rüptürü (a) ve kuadriseps tendon rüptürünün (b) sagittal plan kesitlerinde MRG görünümü (turuncu ok).

Bu hastalar için konservatif ve cerrahi tedavi sonuçlarını doğrudan karşılaştıran çalışmalar olmamakla birlikte parsiyel patellar tendon yaralanması olan elit sporcuların araştırıldığı bir meta-analizde, sporcuların %65'inde cerrahi tedaviye gereksinim duyulduğu bildirilmiştir. Bu hastaların büyük kısmında öncelikle konservatif tedavi denendiği ancak başarılı olmaması üzerine cerrahi tedaviye dönüldüğü belirtilmiştir.

Cerrahi tedavi, fonksiyonel defisiti olan inkomplet yırtıklar ve tüm komplet yırtıklar için gereklidir. Gecikmiş cerrahi müdahale tendon retraksiyonuna neden olabileceğinden olası kötü sonuçlar ve morbiditenin artış riski nedeniyle akut onarım tercih edilir.<sup>[23]</sup>

Patellar ve kuadriseps tendon yırtıkları için cerrahi yaklaşım benzer şekilde orta hat insizyondur. Retinaküler yırtıklar ortaya çıkarılıp, tendon uçları debride edildikten sonra, kuadriseps rüptürü için patella üst kutbu patellar tendon rüptürü için patella alt kutbu bir küret veya *burr* yardımıyla dekortike edilerek hazırlanır. Transosseöz tünel veya sütür ankorlar en yaygın tamir yöntemleridir. Sütür ankorla tamir ile geleneksel transosseöz tamirin benzer biyomekanik özelliklerde olduğu gösterilmiştir. Tamir yerinde daha az açılma ve siklik yüklenmeye karşı daha iyi direnç, sütür ankor tamirlerinin avantajları olarak öne sürülmüştür.<sup>[27]</sup>

Kuadriseps ve patellar tendon onarımı sonrası açılı ayarlı bir dizlik yerleştirilir ve aşırı derecede zayıf bir onarımı olan, yumuşak dokusu sorunlu olan, kronik yırtıkları olan ve nüks yırtıkları gibi durumlar-

da diz eklemi hareketsiz bırakılır. Ameliyattan sonraki ilk hafta içinde erken harekete başlanması ve ilk iki haftada hareketin 0 ile 45° arasında tutulmalıdır. Ardından tam hareket açıklığı elde edilene kadar haftada fleksiyon 15° daha artırılarak ilerleyici hareket açıklığı sağlanır. Genel olarak, izometrik kuadriseps ve hamstring güçlendirme egzersizlerine ameliyat sonrası ilk gün başlanır. Altı hafta boyunca hastanın koltuk değneği ile diz tam ekstansiyonda kilitli tam ağırlık verilmesine izin verilir. Aktif ekstansiyona altıncı haftada başlanır ve hasta yeterli kuadriseps gücü gösterdiğinde, yaklaşık 10-12. haftada desteksiz hareket edebilir.<sup>[28]</sup>

## ELİT SPORCULARDA DİZ ÇEVRESİ YUMUŞAK DOKU SORUNLARI

### Elit Sporcularda Diz Eklemi Yüzeysel Bursitleri

Yüzeysel bursitin en sık görüldüğü lokalizasyonlardan biri de prepatellar bursalardır. Yüzeysel bursitin en yaygın nedeni diz çökme gibi tekrarlayan mikrotravma ve sürtünme en yaygın etiyolojik faktörlerdir. Diğer nedenler arasında akut travma, enflamatuvar hastalıklar ve enfeksiyon yer alır. Diz eklemine sert zeminle temasının sık olduğu diz çevresinde şiddetli veya uzun süreli dış sürtünme veya basınca neden olan sporlarda daha sık görülmektedir. Güreş gibi bazı spor disiplinleri, prepatellar bursitine yatkınlık yaratabilir.<sup>[29]</sup> Bu bölgedeki bursitler, ağırlıklı olarak hemorajik veya enflamasyon kökenli iken sistemik veya direkt giren mikroorganizmaların neden olduğu enfekte bursa ve apse oluşumu ile de karşılaşma

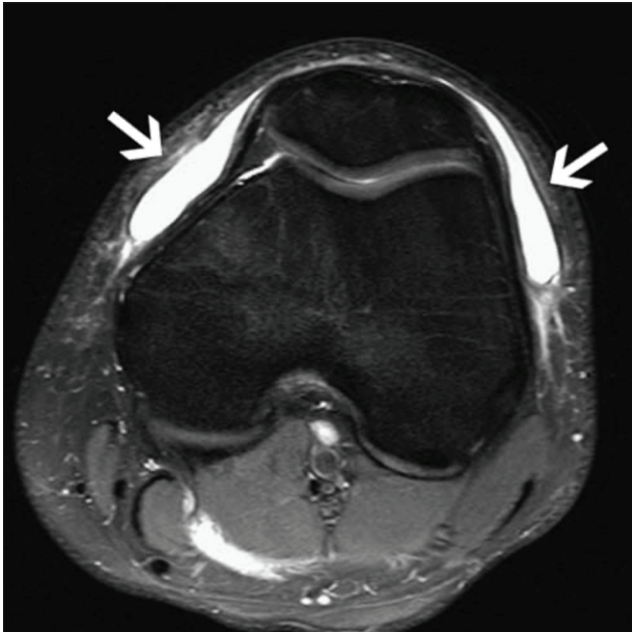


çıkabilir. Sporcularda diz bölgesi travması sonucu yara yerinin çevreyle direkt teması sonrası stafilokoklar, streptokoklar, *Brucella* türleri ve *Mycobacterium tuberculosis* dâhil olmak üzere çeşitli mikroorganizmalar enfekte buraya neden olabilir.

Diz önü morel-Lavallee lezyonları, MRG'de yoğun bir sıvı sinyalinin bursanın anatomik sınırının ötesine uzandığı, ince ayırt edici tanısız özelliklere sahip prepatellar bursitin tanınmış bir varyantı olarak son yıllarda literatürde daha fazla bildirilmiştir. Görüntüleme özellikleri, bu durumu "temizlikçi dizi" veya prepatellar bursitten ayırt etmeye yardımcı olabilecek özellikler olarak tartışılmaktadır (Şekil 5).<sup>[30]</sup>

Fizik muayenede genellikle diz ekleminde fonksiyon kısıtlılığı, lokalize ağrı, şişlik, ısı ve eritem gibi bulgular olmaktadır. Ultrasonografi taraması yarı katı ve kistik koleksiyonlar arasındaki ayırma yardımcı olabilse de ek görüntüleme araştırmalarına nadiren ihtiyaç duyulur ve görüntüleme yardımcı aspirasyon yapılabilir. Elde edilen sıvı içinde enfeksiyon etkenleri, hücre ve kristal yapı araştırması için kültür ve sitoloji inceleme yapılabilir. Kronik vakalarda Morel-Lavallée lezyonunun tanısını doğrulamak için MRG gerekebilir, ancak tedavi yöntemleri çok az değişir. Kronik travmatize veya hemorajik bursada kalsifikasyon görülürse, yumuşak doku sarkomları ile karıştırılmamasına dikkat edilmelidir.<sup>[31]</sup>

Tedavide altta yatan nedene ve patolojik sürece göre, doğrudan veya tekrarlayan baskının ortadan kaldırılması ve uygun hastalarda fizik tedaviler, elektroterapi



**Şekil 5.** Manyetik rezonans görüntülemesinde prepatellar bursitin genişlemesi ile meydana gelen dizin anterior Morel-Lavallée lezyonuna ait görünüm (beyaz oklar).

antibiyotik veya antiinflamatuvar ilaçlar uygulanabilir. Ayrıca, iğne aspirasyonu tanısız olabildiği gibi tedavi edici de olabilir.

Cerrahi tedavi, şiddetli veya dirençli vakalar için endoskopik veya açık cerrahiler yapılabilir. Lokal anestezi altında endoskopik bursektomi, açık bursektomiye kıyasla daha düşük cilt morbiditesi ve daha iyi kozmetik sonuçlar açısından sporcularda avantaj sağlayabilir. Sporcularda koruyucu dizlikler de dâhil olmak üzere önleyici tedbirler alınması hastalığın görülme sıklığını azaltmaktadır.<sup>[32]</sup>

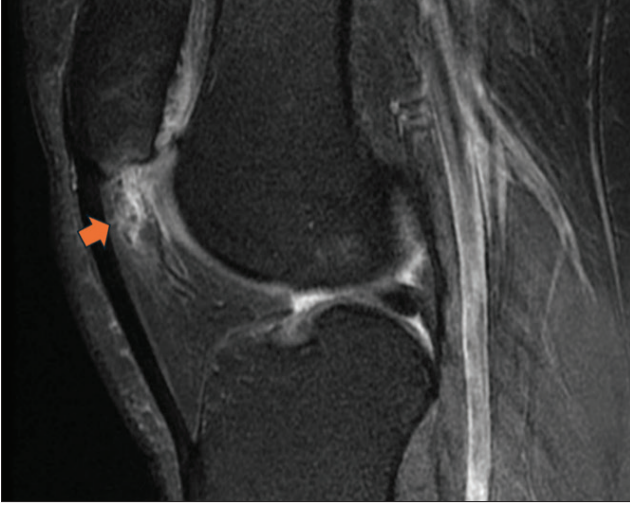
### Elit Sporcularda Diz Eklemi Derin Bursitleri

Subkutan yerleşmemeleri nedeniyle derin bursa olarak tanımlanan derin infrapatellar ve pes anserius bursaları, yüzeysel bursalar gibi yüzeysel temas veya tekrarlayan dış sürtünme ile yaralanabilirler. Sporcularda dış travmadan kaynaklanan derin bursaların enfeksiyonu, üstteki tendonların koruyucu etkisi nedeniyle daha az görülür. Derin bursitler yaygın olarak, biyomekanik faktörler ve kinetik zincirdeki fonksiyon bozukluğu ile yakından ilişkilidir, bu durum üstteki tendonlarda aşırı gerginliğe yol açar. Tendon gerginlikleri, bursada aşırı yüklenmeye bağlı olarak tahriş ve enflamasyona neden olur. Bu nedenle tedavinin anahtarı, bursanın kendisine yönelik antiinflamatuvar ilaçlara ek olarak eşlik eden etkenlerin düzeltilmesidir. Özellikle pes anserius bursiti, genellikle sartorius, gracilis ve semitendinos bursitlerinin bir veya birkaçı ile bulunur. Derin infrapatellar bursit, adölesan sporcularda klasik Osgood-Schlatter hastalığındaki patellar tendonun tibial tüberkül yapışma noktasına komşu osteofit oluşumu veya apofizin kemik fragmantasyonu ile ilişkili olabilir. Diz ekstansiyonu sırasındaki sıkışma ağrısı, olağan enflamatuvar semptom ve bulguların yanı sıra başka bir semptomatik özellik gösterebilir.

### Anterior sıkışma sendromu ve Hoffa yağ yastığı

Hoffa yağ yastığı diz ekleminin önünde ve patellar tendonun inferior ve posterioruna yerleşmiş geniş ekstrasinovyal yağ toplanmasıdır. Hoffa'nın yağ yastığı, patellar tendonun inferior yönüne nüfuz eden bir damar kaynağı olarak yüksek oranda vasküler ve iyi sinirli bir yapıya sahiptir. Proloterapi, salin enjeksiyonu ile sıyırma yöntemi ve cerrahi debridman dâhil olmak üzere yağ yastığı ile tendon arasındaki bu düzleme yönelik çeşitli invaziv tedavi biçimleri uygulanmaktadır.<sup>[33]</sup> Bu bölgedeki adipositler tarafından üretilen sitokinler, diz osteoartrozu ile ilişkili kırıldak hasarında da önemli bir rol oynayabilir. Anatomik diz rekurvatumu olan bireylerde, hiperekstansiyon travması, güçlü diz ekstansiyonu gerektiren aktivitelerle daha sık yapan sporcularda yağ yastığı kontüzyonu kanamaya neden olabilir. Kapalı bir alanda





**Şekil 6.** Manyetik rezonans görüntülemesinde Hoffa yağ yastıkçığı enflamasyonu görülmektedir (turuncu ok).

kanamanın yüksek duyuşal innervasyonu ve basınç etkisi nedeniyle genellikle çok ağrılıdır. Sporcuların diz artroskopisi geçirme sıklığı göz önüne alındığında, medial ve lateral portal giriş bölgeleri de Hoffa yağ yastıkçığı travmasının yaygın bir nedenidir. Ayrıca kronik patellofemoral hatalı yolculuk (*maltracking*) Hoffa yağ yastığı travmasına neden olabilir.

Kronik Hoffa yağ yastıkçığı enflamasyonunun son aşaması olarak kondromlar gibi metaplastik kitleler görülebilir. Hoffa'nın yağ yastıkçığından kaynaklanan bu şişliğin ayırıcı tanısında ganglion kistleri, hemanjiyomlar, vasküler malformasyonlar ve pigmentte villonodüler sinovit yer almaktadır (Şekil 6).<sup>[34]</sup>

Tedavisinde mümkün olduğunca biyomekanik yakınlığın düzeltilmesi, adımlama sertliği/hızı, yavaşlama/hızlanma sırasında diz ekstansiyonunun kontrolünü iyileştirmek için fonksiyonel eksantrik kuadriseps ve hamstring kas kuvvetinin artırılmasına odaklanılmalıdır. Solid veya kistik kitlelerin cerrahi olarak çıkarılması genellikle ilişkili sıkışmayı temizlemek ve histolojik tanıyı doğrulamak için gereklidir.

### Dizde popliteal şişlikler

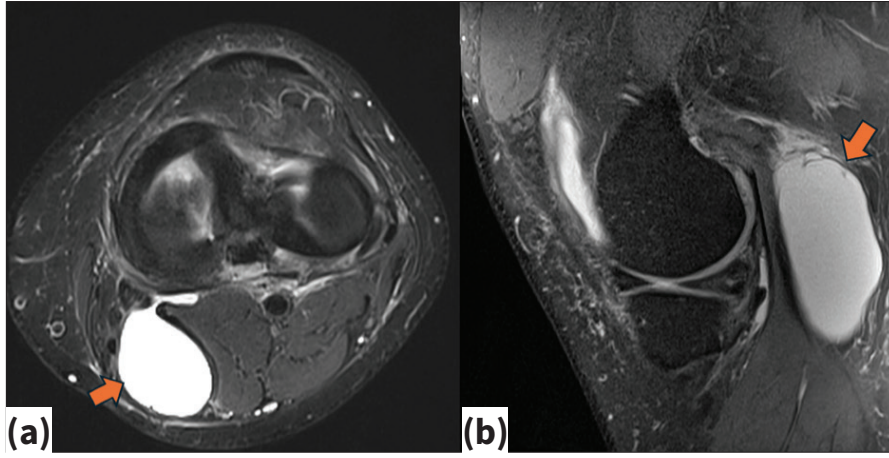
Dizin arka kısmında yer alan şişliklerin büyük çoğunluğu iyi huyludur. Bu bölgede en sık görülen kistik oluşum Baker kisti olarak bilinen tam kapsüllü olmayan eklem sinovyal kesesi ile bağlantılı kistlerdir. Gerçek bir popliteal kist, semimembranosus bursanın şişmesi veya semimembranosus tendonu ile gastroknemius medial başı arasındaki posterior sinovyal kesenin doğrudan şişmesidir. Sporcularda, eklem efüzyonuna ve eklem içi basıncın artışına yol açan bir patolojik süreç genellikle bulunur. Daha önce popliteal kistlerin sporadik olduğu

düşünülmüyordu ancak bu kistlerin artrit durumları ve hipermobilité sendromları ile ilişkili olabileceği anlaşılmıştır.<sup>[35]</sup> Ayrıca sporcularda veya cerrahi sonrası bu tür kistler daha sık gözlemlendikten sonra, bunların eklem içi sinovyal basıncı azaltmak için doğal bir tahliye valfi mekanizması olarak kompansatuvar olarak oluştuğu düşünülmüştür, bu da uzun süreli kondrosit sağlığı için faydalı olabilir, böylece eklem dejenerasyonuna ilerlemeyi yavaşlatabilir. Ancak bu durum literatürde bildirilmemiştir. Şişliklerin çoğu, hasta yüzüstü pozisyonda iken diz muayenesinde tesadüfi olarak saptanır ancak bazı hastalar ileri diz fleksiyonundaki ağrıdan, şişliğin boyutundaki değişimden (ağrılı veya ağrısız) veya bazen lokal nörovasküler bası semptomlarından şikâyet edebilir. Bu semptomlar genellikle altta yatan asıl patolojinin ikincil belirtileridir. Ancak unutulmamalıdır ki sportif aktiviteler esnasında kistler yırtılabilir ve ciddi lokal tahrişe ve enflamasyona neden olabilir.<sup>[36]</sup>

Tedavi altta yatan nedene yönelik olmalıdır (eklem içi yapısal bozuklukların veya enflamatuvar artropatinin tedavisi gibi), ayrıca kist tedavisine yönelik aspirasyon, steroid enjeksiyonu veya proloterapi uygulanabilir. Cerrahi eksizyon sadece sık tekrarlayan ve sporcunun spor aktivitesine engel olan kistler için planlanmalıdır. Eşlik eden patoloji ele alınırsa cerrahinin başarılı olma olasılığı daha yüksektir ve artroskopik yöntemle kiste neden olan defekt tespit edilebilir. Herhangi bir invaziv girişimden önce tanının doğruluğu esastır, çünkü sinovyum dışındaki dokulardan kaynaklanan kistik veya psödokistik bir lezyonun tanınmaması felaket olabilir. Benzer şekilde, kistik olmayan kitleler sıvı içeriğe sahip olanlardan ayırt edilmelidir ve ultrasonografik tarama bunu başarmanın en basit yoludur. Lipom veya nadiren peroneal sinirin schwannomu katı bir popliteal kitle olarak ortaya çıkabilir. Lezyonun kaynağı kolayca tespit edilemiyorsa, MRG'den de faydalanılabilir (Şekil 7). Septik artrit, popliteal arterin kistik hastalığı, anevrizmalar, arka boynuz menisküs kistleri, ganglion kistleri ve pigmentli villonodüler sinovitin klasik Baker kistini taklit ettiği unutulmamalıdır.<sup>[36]</sup>

### ELİT SPORCULARDA DİZ ÇEVRESİ TENDİNİTLER

Diz eklemi çevresi tendon patolojilerinin semptomları, genellikle kas-tendon birimlerine aşırı yüklenme, alışılmadık egzersiz veya kas kuvvetsizliğine bağlı görülebilmektedir. Tendinit, sistemik kinolon antibiyotik tedavisine ikincil olarak da ortaya çıkabilir. Bir tendon, nöral veya kimyasal araçlar yoluyla ağrı ürettiğinde, agonist kasın ikincil inhibisyonuna bağlı tendon üzerinde daha fazla yüklenme ve strese yol açan bir kısır döngü meydana gelir. Böylece oluşan yapısal değişiklikler etraftaki eklem çevresine yayılır. Bu nedenle, tendinit genellikle tedavi eden klinisyen için önemli zorluklar doğurur.

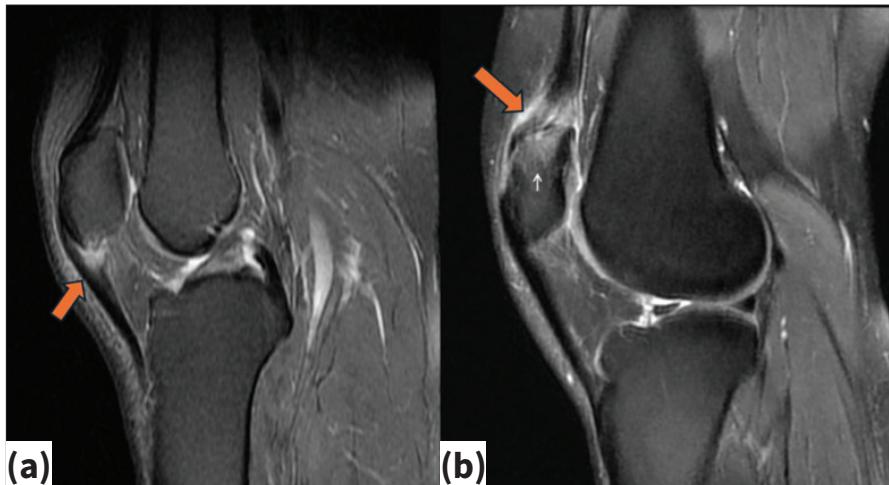


Şekil 7.a,b. Diz ekleminin Baker kistinin aksiyal (a) ve sagittal (b) MRG'de görünümü (turuncu ok).

Patellar tendinozis ağırlıklı olarak patella alt kutuptan köken alan entezopatidir, ancak tendon gövdesi veya distal tibial insersiyoda da ortaya çıkabilir, bazı ortak tedavi seçenekleri olsa da altta yatan patoloji ve etioloji çok farklı olabilir. Tendinozis, dejeneratif (hücrel enflamatuvar yanıtı olmayan klasik aşırı kullanım tendinozu), travmatik veya iyatrojenik (ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu için greft hasarı sonrası) olabilir. Etkilenen tendondaki semptomların kaynağı sadece o tendon lokalizasyonunda olmayabilir. O tendonun proksimalinde ve/veya distalindeki olası anatomik veya biyomekanik patolojiler de tendon üzerinde semptom oluşturabilir. Bu nedenle, semptomların giderilmesini, fonksiyonun düzeltilmesini ve nüksün önlenmesini sağlamak için tedavide anatomik ve biyomekanik bozuklukların düzeltilmesi sistematik bir yaklaşımla mümkündür.<sup>[37]</sup>

### Anterior Tendinitler: Kuadriseps Tendiniti ve Patellar Tendinit

Her iki tendonun gövdesi kısmında tendinopati görülmekle birlikte, patella alt veya üst kutupta entezopatide sıklıkla tespit edilir. Genellikle tendonun derin kısımları etkilenmektedir. Hem traksiyon hem de kompresif yüklenmeler bu durumların etiolojisinde rol oynamaktadır. Ultrasonografi ve/veya MRG'de tendon kalınlaşması, matristeki artışlar, değişik derecelerde yeniden damarlanma bulguları ve mikroyırtıklar olarak görülebilir. Ayrıca, doppler ultrasonografik taraması ile kaydedilen yeniden damarlanmanın derecesi, taramanın zamanlamasına (örneğin atletik aktiviteden önce veya sonra) ve tarama sırasında diz pozisyonuna göre farklılık gösterebilir. Bazı vakalarda, semptomatik tendonlar görüntüleme anatomik olarak normal görünebilir. Bu nedenle sporcularda elde edilen fizik muayene bulgularının yorumlanması veya diz ön ağrısı şikâyetleri önem arz etmektedir (Şekil 8).<sup>[38]</sup>



Şekil 8.a,b. Patellar tendinit (a) ve kuadriseps tendinitinin (b) sagittal kesit görünümü (turuncu oklar).

Tendinopati, ilerleyen dönemlerinde, kuadriseps ve patellar tendonlarda yırtıklar gelişebilir. Diz eklemünde her iki tendonun aynı zamanda hasarlandığı vakalar görülebilir. Bu vakalarda klinisyeni sistemik hastalık (alkaptonüri), hormonal dengesizlik (hipertiroidizm), ilaç tedavisi (kinolon antibiyotikler) veya kollajen sentezini/rejenerasyonunu etkileyen ilaç (anabolik steroidler) kullanımı olabileceği konusunda uyarmalıdır. Tendinit tedavisinde; lokal kollajen sentezini uyarmak ve tendon içindeki kusurlu alanların yenilenmesini teşvik etmek için, şok dalga, lazer, topikal nitratlar, sklerozan, proloterapi, büyüme faktörü ve kök hücre infiltrasyonu gibi birçok tedavi önerilmiştir.<sup>[39]</sup> Bilimsel kanıtlar tedavi yöntemleri konusunda karışık olduğu için tedavi önerirken genelleme yapmak veya çok kuralcı olmak uygun değildir. Bu nedenle özellikle invaziv girişimler yapılmadan önce iyi düşünülmeli ve her olgu ayrı ayrı değerlendirilmelidir. Ek olarak, bu tür tedavilerin intratendinöz mü yoksa peritendinöz mü etki gösterdiği tartışmalıdır. Dirençli vakalarda, yine değişen başarı oranlarıyla çeşitli cerrahi prosedürler kullanılmıştır.<sup>[40]</sup>

### Tedavi yöntemleri

Patellar tendinopatide en yaygın kullanılan tedavi, egzersiz tedavisidir ve en fazla destekleyici kanıt, konsantrik egzersize göre daha üstün olduğu gösterilen eksantrik egzersiz için mevcuttur. Hızdan ziyade artan yük ile ilerleyen yavaş hareketin önemli olduğu öne sürülmektedir. Tekrar sayısı, set sayısı, sıklık, yük, ağrı varlığı ve sportif faaliyetin devamı dâhil olmak üzere birçok potansiyel değişken vardır. Tüm bu değişkenleri randomize kontrollü çalışmalarda karşılaştırmak zordur ve birçok protokol klinisyen deneyimiyle gelişmiştir. Patellar tendinopati için ekzantrik egzersiz örnekleri arasında yüksekte çömelerek inme, düz zeminde tek bacak oturup kalkma ve eğik yüzeyde tek bacak oturup kalkma yer alır. Sonucusu genellikle tercih edilir ve 25°'lik bir düşüş tahtası kullanılarak gerçekleştirilir. Düşme tahtasının kullanımı patellar tendon üzerindeki yükü arttırırken kalça fleksörlerinin gerilmesini sınırlandırır. Etkilenen bacak kontrollü eksantrik diz fleksiyonuyla çalışmaya başlatılır ve her iki bacak daha sonra konsantrik diz ekstansiyonuna getirilerek tamamlanır. Ağrılı veya ağrısız antrenmanın önemi ve egzersiz sonrası ısınma veya buz uygulamasının etkisi bilinmemektedir. Egzersizlerin 12 hafta boyunca günde iki kez 15 tekrardan oluşan üç setlik ev tabanlı bir program olarak uygulanması önerilmektedir. Bu programla %50-70 oranında iyileşme görülebilir. Eksantrik egzersizlerin etkisini hangi mekanizma ile gösterdiği bilinmemektedir. Bunun mekanik-biyolojik etkiyle ilgili olduğu düşünülmektedir. Tendonlarda kollajen sentezini arttırdıkları gösterilmiştir. Germe yoluyla esnekliğin arttırılması tendon fonksiyonunu geliştirir ve

diğer tedavilerle birlikte önerilir, ancak germelerin spesifik doğası ve statik veya balistik olup olmadığı net değildir.<sup>[41]</sup>

Nonsteroid antiinflamatuvar ilaçlar daha önce tendinopati tedavisinde yaygın olarak savunulmuş olsa da enflamatuvar süreçten ziyade dejeneratif bir sürecin söz konusu olduğunun anlaşılması, anti enflamatuvarların rolünün sorgulanmasına yol açmıştır. Ek olarak iyileşme üzerinde zararlı bir etkiye sahip olabilirler. Parasetamolün bu tür yan etkileri olduğu bilinmemektedir. Buz uygulaması analjezik özellikleri nedeniyle yararlıdır ve tendon içindeki yeni damarlar üzerinde vazokonstriktif etkiye sahip olabilir. Düşük sıcaklık, tendon uyumunu azalttığı için spor aktivitesinden önce kullanılmamalıdır.<sup>[42]</sup>

Patellar tendona destek yaparak yükten arındıran ortez tedavisi, özellikle tendinopatiye önemli bir biyomekanik katkısı olduğu düşünülen bazı durumlarda faydalı olabilir. Tendinopatisi olanların bir kısmı sadece egzersiz terapisiyle yeterli iyileşme göstermeyecektir, geniş bir alternatif tedavi menüsü araştırılmış ve geliştirilmiştir.<sup>[43]</sup>

Tendon iyileşmesini teşvik etmek, neovaskülariteyi veya ağrıyı azaltmak için tendon içine veya tendon çevresine enjeksiyonlar yapılabilir. Kortikosteroidler, enjeksiyon veya iyontoforez yoluyla, ağrıda kısa süreli rahatlama sağlayabilir. Ancak uzun dönem sonuçlarını değerlendiren iyi tasarlanmış randomize kontrollü çalışmaların eksikliği nedeniyle etkinliğini belirlemek için daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır. Tendon içi enjeksiyonlar da tendon yapısını zayıflatma ve kopma riskini arttırabilir. Bu nedenle patellar tendinopatide önerilmemektedir.<sup>[44]</sup>

Sklerozan tedavi, tendon içindeki neovaskülariteyi ve buna bağlı ağrı üreten mekanizmaları hedef alan kimyasal bir iritanın enjekte edilmesidir. Örnekler arasında, her ikisinin de patellar tendinopati tedavisinde olumlu bir etkisi olduğu gösterilen *polidocanol* ve *lauromacroglycol* bulunmaktadır. Proloterapi, iyileşme tepkisini teşvik etmek için tahriş edici bir maddenin enjekte edilmesini içerir. Hiperosmolar dekstroz ve *morrhuate* sodyum en sık kullanılanlardır. Patellar tendinopatide kullanımı için sınırlı kanıt vardır ancak mevcut verilerden olumlu sonuçlar elde edilmiştir.<sup>[45]</sup>

Trombositten zengin plazma (TZP, PRP), otolog bir kan örneğinden elde edilir. İyileşmeyi uyardığı düşünülen yüksek yoğunlukta trombosit ve büyüme faktörlerine sahiptir. Patellar tendinopatide kullanımına ilişkin çalışmalar nicelik ve nitelik açısından yetersizdir, ancak bazı çalışmalar umut verici sonuçlara işaret etmektedir.<sup>[46]</sup> Tam kanda doğrudan enjekte edilebilir ve TZP gibi benzer umut vaat eden sonuçlar mevcuttur. Kuru iğneleme, tendinopati bölgesine tekrarlanan iğne penetrasyonudur. Tek başına veya diğer enjeksiyon terapileriyle birlikte kullanılabilir. Akut tendon hasarının ortaya çıkmasının



iyileşme yanıtını tetiklediği düşünülmektedir. Tek başına ya da kombinasyon hâlinde önemli bir klinik etki yaratıp yaratmadığı belirsizdir.<sup>[46]</sup>

Apoprotinin kullanımı, matriks metalloproteinazların (MMP) tendinopatinin olduğu dokuda arttığı bulgusuna dayanmaktadır. Kolajenazların iyileşmeyi geciktirdiği ve apoprotinin gibi bir kollajenaz inhibitörünün enjekte edilmesinin iyileşmeyi sağlayacağı varsayılmaktadır. Sonuçlar umut verici olmakla birlikte, deneysel veriler yetersizdir.<sup>[47]</sup>

Yüksek hacimli enjeksiyonlar, adından da anlaşılacağı üzere, tendonun etrafına büyük hacimli bir sıvı enjeksiyonunu içerir, tendon üzerinde mekanik bir gerilme yaratır ve tendondan yeni damarları ve sinirleri ayırmak için önerilen bir yöntemdir. Kullanılan sıvı serum fizyolojiktir ve tendon çevresine büyük hacimde sıvı enjeksiyonuna karşı enflamatuvar reaksiyonu azaltmak için olası bir kortikosteroid ilavesi yapılır. Daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulmasına rağmen, daha erken spora dönüş de dâhil olmak üzere olumlu sonuçlar bildirilmiştir.<sup>[47]</sup>

Tendinopatinin cerrahi tedavisi genellikle konservatif tedaviye rağmen yeterli iyileşme sağlanamayan hastalara uygulanır. Bu tedavide çeşitli cerrahi teknikler kullanılır. Bunlar arasında açık veya artroskopik yöntemle yapılabilen tenotomi, hasarlı dokunun çıkarılması, minimal invaziv yöntemlerle tibial yapışma yerinin kısmen serbestleştirilmesi ve radyofrekans ile yapılabilecek mikrotenotomi işlemleri bulunur.

### **Anteromedial Tendinit: Pes Anserinus Tendiniti**

Pes anserinus tendiniti, tibia proksimal medialinde yer alan tendon kompleksinin enflamatuvar hastalığıdır. Sıklıkla pes anserinus bursiti eşlik eder. Prognozu en iyi tendinit-bursit olarak nitelenebilir. Lokalizasyonu nedeniyle iç yan bağ yaralanması ile karışabilir. Ancak iç yan bağ yaralanmaları çoğunlukla akut travma sonrası görülür. Obezite veya artmış Q-açısından kaynaklanan kronik valgus stresi (özellikle kadın sporcularda) pes anserinus tendinit-bursite zemin hazırlayabilir. Diyabetes mellitus, osteoartrit, antero-posterior diz instabilitesi ve biyomekanik strese neden olan diğer alt ekstremitte dizilim bozukluklarının zemin hazırladığı iddia edilmekle birlikte henüz kesin kanıtlar mevcut değildir.<sup>[48]</sup>

### **Posteromedial Tendinit: Semimembranosus, Semitendinosus ve Gastroknemius Tendinitleri**

Posterior miyofasiyal zincirin parçası olan hamstring ve gastroknemius kas-tendonları konsantrik diz fleksiyonunda görev alır, yavaşlama ve geç salınım fazı sırasında diz ekstansiyonunu kontrol etmede merkezi olarak çalışır. Çoğu hamstring yaralanması kalça ekstansiyonu

nu sırasında, özellikle kasların hızlı bir şekilde uzaması gerektiğinde veya ani hareket değişikliklerinde meydana gelir. Buna ek olarak, beş tendinöz koldan oluşan semimembranosus kompleksi anatomik olarak iç yan bağın posterior oblik kısmıyla yakından ilişkili olduğu için dinamik medial diz stabilitesine önemli bir katkıda bulunur.<sup>[49]</sup>

İzole semimembranosus tendiniti nadiren bildirilmiştir ancak posteromedial diz ağrısıyla birlikte tendonun ana gövdesi veya tibial insersiyosu üzerinde palpasyonda hassasiyet varsa düşünülmelidir. Ultrasonografi ve MRG, tendon içinde kalınlaşma veya yapısal değişikliklerin saptanması, ilişkili bursit ve çevredeki diğer yapılarıdaki patolojinin dışlanması sağlayarak tanının doğrulanmasına yardımcı olabilir. Bu durum genellikle orta yaşlı/yaşlı bireylerde görülür ancak egzersiz hacminde veya yoğunluğunda ani artışlara maruz kalan genç sporcularında da ortaya çıkabilir. Ayak aşırı pronasyonundan kaynaklanan artmış diz valgus stresi veya artmış Q açısı diz eklemi medialindeki tendonlarını zorlar. Semitendinosus tendonu semimembranosusun medialinde bir seyir izler ve daha küçüktür. Palpasyonda daha belirgin olarak tanımlanır. Literatürde çalışma sayısı azdır, ancak semitendinosus tendonu genellikle tibia platosunun posteromedialinden geçerken sürtünme veya kopma nedeniyle tahrişe yatkın görünmektedir.<sup>[50]</sup>

Gastroknemius medial başının kalsifiye tendinozu hem akut hem de kronik posteromedial diz ağrısı, ekstansiyon kısıtlılığı, bölgesel hassasiyet ve pasif germede ağrıyla başvuran, direkt radyografide tendon içinde kalsifik birikimler görülen üç yaşlı kadın hastadan oluşan bir seride bildirilmiştir. Konservatif tedaviye dirençli olan bu hastaların hepsinde steroid enjeksiyonu, kalsifik birikintilerin dekompresyonu ve ekizyonu için cerrahi müdahale uygulanmış, semptomatik rahatlama ve fonksiyonun geri kazanılması sağlanmıştır.<sup>[51]</sup>

### **Posterolateral Tendinitler: Biceps Femoris ve Popliteus Tendinitleri**

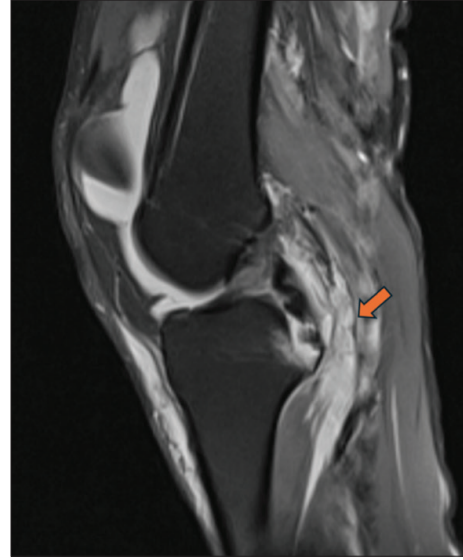
Diz eklemine posterolateral köşesinden kaynaklanan şikayetler, çok sınırlı olan bu alanda farklı yapıların bulunması nedeniyle net olarak ifade edilemeyebilir. Biyomekanik sorunlar nedeniyle ortaya çıkan tendinitlerle, yapısal bütünlüğü bozan diğer durumları ayırt etmek önemlidir. Çünkü yanlış teşhis gereksiz ameliyata, uzun vadeli eklem sağlığı veya atletik performans için önemli sorunlara yol açan posterolateral rotasyon veya varus instabilitenin tanınmamasına neden olabilir.

Distal biceps femoris tendonu, biceps femoris kasının uzun ve kısa başlarının birleşmesinden doğar, ancak tendonun fibula başı seviyesinde çatallanması da dâhil olmak üzere anatomik varyantlar yaygın olarak görülür ve ultrasonografik olarak tespit edilebilir.<sup>[52]</sup>

Biceps femorisin uzun ve kısa başlarının farklı devamlılık gösterdiği düşünüldüğünde, ultrasonografi ile incelemede yırtık tanısı koymak her zaman kolay olmayabilir. Belirgin kalınlaşma ve anizotropi nedeniyle patolojik tendinoz tanısı konulabilir. Ancak ultrasonografide biceps tendonu hareket ederken hipoekoik yarıklar veya tendon liflerinin devamlılık kaybı görülürse bu bölgedeki ağrı güvenilir şekilde yırtıkla ilişkilendirilebilir. Fibular kollateral ligament ile biceps femoris tendonu arasındaki buranın distansiyonunun aksine peritendinöz sıvı, MRG ile doğrulanması gerekebilecek bir başka tanısaldır. Diz posterolateralinde ağrılı takılma veya sürtünme hissi gibi klinik şikâyetlere ek olarak özellikle bisikletçilerde ağrıya neden olan uygunsuz sele yüksekliği gibi predispozan faktörlerle, görüntüleme bulgularının uyumlu olması doğru tanı için önemlidir. Tedavinin ilk basamağında, biceps femoris tendonundaki tonus artışının azaltılması, anatomik veya fonksiyonel kısalığın giderilmesi, diz biyomekaniğinin geri kazanılmasına odaklanılmalıdır. Ardından lokal tedaviler yapılmalıdır. Konservatif tedavinin başarısız olduğu sporcularda, tenoliz, çoklu tenotomi ve/veya rekonstrüksiyon gibi cerrahi yöntemlerin başarılı olduğu kanıtlanmıştır.<sup>[53]</sup>

Popliteus kasının tendinöz kısmı, lateral menisküsün arka boynuzu ile yakın bir anatomik ilişkiye sahiptir. Popliteus kasının ayrıca fibula başına ve lateral femoral kondile bağlantıları vardır. Tibiaya iç rotasyon yaptırarak ekstansiyonda diz kilidini açan popliteus tendonu; diz fleksiyonu sırasında lateral menisküsün yer değiştirerek geri çekilmesini kontrol etmede, varus ve valgus stabilitesine katkıda bulunmada, femura göre tibianın posterior translasyonunu önlemede kuadriseps ve çapraz bağlara yardımcı olmakta etkin role sahiptir. Bu işlevlerini dinamik ve eş güdümlü olarak yapmaktadır.<sup>[54]</sup> Popliteus tendonundaki hasar bu nedenle çeşitli yollarla meydana gelebilir, ancak klasik klinik yansıması yavaşlama anında; özellikle dizin bükülmesi ve rotasyonu veya yokuş aşağı koşma sırasında hissedilen dizin arkasındaki ağrıdır (Şekil 9).

Akut yırtıklar, travma sonrası posterolateral kompleksin yaralanmasına bağlı gelişen instabiliteyle birlikte olabileceği gibi, nadiren instabilite olmadan da görülebilir. Daha az atletik orta yaşlı/yaşlı hastalarda şiddetli akut posterolateral diz ağrısının sebebi, kalsifik popliteus tendinopatisi olabilir. Steroid/lokal anestezi enjeksiyonu, kuru iğneleme veya şok dalgası tedavisi gibi lokal hedefli yöntemler yararlı olabilir. Ancak bazen tedaviye dirençli kalsifik popliteus tendinopatisinde ağrıyı hafifletmek ve işlevi geri kazanmak için kalsifik birikintilerin cerrahi debridmanını gerekebilir. Fizik tedavi, popliteus kas esnekliğini ve normal kas tonusunu koruyarak kuadriseps aktivasyonunu, eksantrik gücünü ve dayanıklılı-



Şekil 9. Popliteus tendinitinin MRG'de görünümü (turuncu ok).

ğı arttırmaya odaklanmaktadır. Tanıya duyulan güven, sabır ve iyileştirici koşullandırma programına bağlılıkla birlikte, provoke edici aktivitelerden kaçınarak, invaziv tendon tedavisi veya cerrahisine başvurmadan vakaların çoğunda başarılı sonuç elde edilebilir.<sup>[55]</sup>

### İliotibial Bant Sendromu

Femurun lateral epikondili üzerinde tekrarlayan diz fleksiyonu ve ekstansiyonuyla ortaya çıkan ağrılı bir patolojidir. İliotibial bant, uyluğu çevreleyen ve distalde linea aspera, femurun lateral epikondili ve Gerdy tüberkülüne birden fazla girişi olan fasya latanın kalınlaşmasıdır. Ağrının odak noktasında (proksimale ve/veya distale yayılabilir) genellikle ayrı bir bursa bulunmaz, bunun yerine diz eklemi lateral sinovyumun bir girintisi ve bunu çevreleyen yağ ve bağ dokusu bulunur. İliotibial bant, tensör fasya lata kasılmalarını ileterek kalça fleksiyonu, abduksiyonu ve iç rotasyonuna açık zincir olarak yardımcı olur ayrıca ağırlık taşıma durumunda, karşı taraf alt ekstremité salınım aşamasında geçerken kalça üzerinde önemli bir stabilize edici etkiye sahiptir. Distalde, biceps femoris ve popliteus tendonları ile birlikte dizin lateral dinamik stabilizatörü olarak görev yapar. İliotibial bant fleksiyon-ekstansiyon sırasında, varus stresinde ve rotasyonel hareketlerde uzama göstererek gerilim altında kalarak dizin dinamik stabilizasyonunda rol alır. İliotibial bantın diz fleksiyonu ile arkaya, ekstansiyonu ile öne hareket ettiği söylenebilir de bunun gerçek hareket mi yoksa yayılanmaya bağlı esneme mi olduğu tartışmaları devam etmektedir.<sup>[56]</sup> Gerçek etki şekli ne olursa olsun, çalışmalar koşma, bisiklete binme veya kürek çekme gibi tekrarlayan diz fleksiyon-ekstansiyon hareke-

ti yapan sporcularda iliotalibial bant sendromunun daha sık görüldüğünü belirtmektedirler. İliotalibial bant sendromu etiolojisinde, sporcuların geçmişte yaptıkları antrenman hataları veya kontrolsüz aktiviteler yatmaktadır. Ayrıca bu hastaların fizik muayenesinde kalça abdükör kaslarında zayıflık, hamstring/kuadriseps kaslarının aktivasyonunda bozulma, güç dengesizlikleri veya zıplarken/inerken zayıf diz kontrolü gibi bulgulara rastlanabilir. Hastalarda özellikle arka ayak eversiyonu veya diz fleksiyon açısındaki artış gibi bulgular da araştırılmalıdır. Bu bulgular yokuş aşağı koşarken veya yorgunlukta daha belirgin hâle gelebilir.<sup>[57]</sup>

Tedavide topikal, oral analjezikler veya anti-enflamatuvar ilaçlar geçici rahatlama sağlayabilir. Distal bantın altına enflamasyonu olan dokulara/sinovyal bursa/recess içine uygulanan kortikosteroid enjeksiyonu ile kalıcı rahatlama elde edilebilir. Yeterli bilimsel desteği olmasada, hyalüronik asit enjeksiyonlarında etkili olabileceği bildirilmiştir. Enjeksiyon uygulamalarında hastanın daha önce gördüğü tedaviler dikkate alınmalıdır.<sup>[57]</sup>

Cerrahi tedavi dirençli vakalar için uygulanabilir. İliotalibial bantın diz stabilitesine yeterli katkısı olabilmesi için belirli bir dereceye kadar gerilim altında olması gerektiği düşünüldüğünde, iliotalibial bant gevşetme cerrahisi evrensel olmasa da uygulanabilmektedir. Son zamanlarda lateral sinovya etrafındaki dokunun rezeke edildiği ve üstteki bant tarafından sıkışma alanının dekompresyonunun sağlandığı artroskopik yöntemler uygulanmaya başlamıştır. Artroskopik girişim ayrıca, iliotalibial bant sendromunu taklit edebilen lateral sinovyal kistler veya sarkom gibi diğer eklem içi patolojilerin dışlanmasını sağlar. Biyomekanik ve nörodinamik faktörlerin ele alındığı elit bir sporcuda tedaviyi planlarken bu tür cerrahileri daha erken düşünmek için gerekebilir.<sup>[58]</sup>

## KAYNAKLAR

- Chen S, Segers V, Zhang Q, Zhang Q, Ding H, Li F. Lower extremity kinematic and kinetic characteristics as effects on running economy of recreational runners. *Med Sci Sports Exerc* 2024. [Crossref](#)
- Kaplan EB. Factors responsible for the stability of the knee joint. *Bull Hosp Joint Dis* 1957;18(1):51-9.
- Desio SM, Burks RT, Bachus KN. Soft tissue restraints to lateral patellar translation in the human knee. *Am J Sports Med* 1998;26(1):59-65. [Crossref](#)
- Ge Y, Chen S, Kato T, Zdanowicz U, Smigielski R. A polygon-shaped complex appearance of medial patellofemoral ligament with dynamic functional insertion based on an outside-in and inside-out dissection technique. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2018;26(12):3754-61. [Crossref](#)
- Wolfe S, Varacallo M, Thomas JD, Carroll JJ, Kahwaji CI. Patellar instability. 2023 Sep 4. In: *StatPearls* [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024.
- Duchman KR, DeVries NA, McCarthy MA, Kuiper JJ, Grosland NM, Bollier MJ. Biomechanical evaluation of medial patellofemoral ligament reconstruction. *Iowa Orthop J* 2013;33:64-9.
- Steensen RN, Bentley JC, Trinh TQ, Backes JR, Wiltfong RE. The prevalence and combined prevalences of anatomic factors associated with recurrent patellar dislocation: A magnetic resonance imaging study. *Am J Sports Med* 2015;43(4):921-7. [Crossref](#)
- Chahla J, Smigielski R, LaPrade RF, Fulkerson JP. An updated overview of the anatomy and function of the proximal medial patellar restraints (Medial patellofemoral ligament and the medial quadriceps tendon femoral ligament). *Sports Med Arthrosc Rev* 2019;27(4):136-42. [Crossref](#)
- Schöttle PB, Schmeling A, Rosenstiel N, Weiler A. Radiographic landmarks for femoral tunnel placement in medial patellofemoral ligament reconstruction. *Am J Sports Med* 2007;35(5):801-4. [Crossref](#)
- Bernstein M, Bozzo I, Patrick Park J, Pauyo T. Patellofemoral instability part II: Surgical treatment. *J Am Acad Orthop Surg* 2024. [Crossref](#)
- Sillanpää P, Mattila VM, Iivonen T, Visuri T, Pihlajamäki H. Incidence and risk factors of acute traumatic primary patellar dislocation. *Med Sci Sports Exerc* 2008;40(4):606-11. [Crossref](#)
- Sillanpää PJ, Peltola E, Mattila VM, Kiuru M, Visuri T, Pihlajamäki H. Femoral avulsion of the medial patellofemoral ligament after primary traumatic patellar dislocation predicts subsequent instability in men: A mean 7-year nonoperative follow-up study. *Am J Sports Med* 2009;37(8):1513-21. [Crossref](#)
- Nha KW, Bae JH, Hwang SC, Nam YJ, Shin MJ, Bhandare NN, et al. Medial patellofemoral ligament reconstruction using an autograft or allograft for patellar dislocation: A systematic review. *Knee Surg Relat Res* 2019;31(1):8. [Crossref](#)
- McConnell J. Rehabilitation and nonoperative treatment of patellar instability. *Sports Med Arthrosc Rev* 2007;15(2):95-104. [Crossref](#)
- Ellera Gomes JL. Medial patellofemoral ligament reconstruction for recurrent dislocation of the patella: A preliminary report. *Arthroscopy* 1992;8(3):335-40. [Crossref](#)
- Shah JN, Howard JS, Flanigan DC, Brophy RH, Carey JL, Lattermann C. A systematic review of complications and failures associated with medial patellofemoral ligament reconstruction for recurrent patellar dislocation. *Am J Sports Med* 2012;40(8):1916-23. [Crossref](#)
- Heo JW, Ro KH, Lee DH. Patellar redislocation rates and clinical outcomes after medial patellofemoral ligament reconstruction: Suture anchor versus double transpatellar tunnel fixation. *Am J Sports Med* 2019;47(5):1254-62. [Crossref](#)
- Neri T, Parker DA, Beach A, Gensac C, Boyer B, Farizon F, et al. Medial patellofemoral ligament reconstruction with or without tibial tubercle transfer is an effective treatment for patellofemoral instability. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2019;27(3):805-13. [Crossref](#)
- Branco FRT, Gonçalves WA. Simultaneous rupture of the patellar and contralateral quadriceps tendons in a nephropathy patient. *Acta Ortop Bras* 2023;31(4):e267719. [Crossref](#)



20. Schmickal T, Doleschal S. Rupture of quadriceps and patellar tendon. *MMW Fortschr Med* 2010;152(6):34-6. [Crossref](#)
21. Benner RW, Shelbourne KD, Urch SE, Lazarus D. Tear patterns, surgical repair, and clinical outcomes of patellar tendon ruptures after anterior cruciate ligament reconstruction with a bone-patellar tendon-bone autograft. *Am J Sports Med* 2012;40(8):1834-41. [Crossref](#)
22. Pagliari M, Menna CR, Migliorini A, Molinari M. Atraumatic acute bilateral quadriceps tendon rupture in a patient with bilateral patella spurs. A case report and review of literature. *Acta Biomed* 2018;90(1-S):203-8.
23. Deopujari S, Kiel J. Knee extensor mechanism injuries. 2023 Apr 10. In: *StatPearls* [Internet]. Treasure island (FL): StatPearls Publishing; 2024.
24. Insall J, Salvati E. Patella position in the normal knee joint. *Radiology* 1971;101(1):101-4. [Crossref](#)
25. Hussein JS, Chang CY, Palmer WE. Imaging of tendons of the knee: Much more than just the extensor mechanism. *J Knee Surg* 2018;31(2):141-54. [Crossref](#)
26. Tandogan RN, Terzi E, Gomez-Barrena E, Violante B, Kayaalp A. Extensor mechanism ruptures. *EFORT Open Rev* 2022;7(6):384-95. [Crossref](#)
27. Ettinger M, Dratzidis A, Hurschler C, Brand S, Calliess T, Krettek C, et al. Biomechanical properties of suture anchor repair compared with transosseous sutures in patellar tendon ruptures: A cadaveric study. *Am J Sports Med* 2013;41(11):2540-4. [Crossref](#)
28. Danaher M, Faucett SC, Endres NK, Geeslin AG. Repair of quadriceps and patellar tendon tears. *Arthroscopy* 2023;39(2):142-4. [Crossref](#)
29. Rishor-Olney CR, Taqi M, Pozun A. Prepatellar bursitis. 2024. In: *StatPearls* [Internet]. Treasure island (FL): StatPearls Publishing; 2024.
30. Borrero CG, Maxwell N, Kavanagh E. MRI findings of prepatellar Morel-Lavallée effusions. *Skeletal Radiol* 2008;37(5):451-5. [Crossref](#)
31. Stahnke M, Mangham DC, Davies AM. Calcific haemorrhagic bursitis anterior to the knee mimicking a soft tissue sarcoma: Report of two cases. *Skeletal Radiol* 2004;33(6):363-6. [Crossref](#)
32. Huang YC, Yeh WL. Endoscopic treatment of prepatellar bursitis. *Int Orthop* 2011;35(3):355-8. [Crossref](#)
33. Pascarella A, Alam M, Pascarella F, Latte C, Di Salvatore MG, Maffulli N. Arthroscopic management of chronic patellar tendinopathy. *Am J Sports Med* 2011;39(9):1975-83. [Crossref](#)
34. Abelleyra Lastoria DA, Benny CK, Hing CB. Predisposing factors for Hoffa's fat pad syndrome: A systematic review. *Knee Surg Relat Res* 2023;35(1):17. [Crossref](#)
35. Neubauer H, Morbach H, Schwarz T, Wirth C, Girschick H, Beer M. Popliteal cysts in paediatric patients: Clinical characteristics and imaging features on ultrasound and MRI. *Arthritis* 2011;2011:751593. [Crossref](#)
36. Abdelrahman MH, Tubeishat S, Hammoudeh M. Proximal dissection and rupture of a popliteal cyst: A case report. *Case Rep Radiol* 2012;2012:292414. [Crossref](#)
37. Chia L, Silva DO, Whalan M, McKay MJ, Sullivan J, Fuller CW, et al. Epidemiology of gradual-onset knee injuries in team ball-sports: A systematic review with meta-analysis of prevalence, incidence, and burden by sex, sport, age, and participation level. *J Sci Med Sport* 2022;25(10):834-844. [Crossref](#)
38. Giombini A, Dragoni S, Di Cesare A, Di Cesare M, Del Buono A, Maffulli N. Asymptomatic achilles, patellar, and quadriceps tendinopathy: A longitudinal clinical and ultrasonographic study in elite fencers. *Scand J Med Sci Sports* 2013;23(3):311-6. [Crossref](#)
39. Larsson ME, Käll I, Nilsson-Helander K. Treatment of patellar tendinopathy: A systematic review of randomized controlled trials. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2012;20(8):1632-46. [Crossref](#)
40. Biedert RM, Tscholl PM. Surgical treatment of chronic proximal patellar tendon tears grades 3 and 4 using augmentation with quadriceps tendon-bone graft. *Knee* 2023;45:54-64. [Crossref](#)
41. Chantrelle M, Menu P, Gernigon M, Louguet B, Dauty M, Fouasson-Chailloux A. Consequences of patellar tendinopathy on isokinetic knee strength and jumps in professional volleyball players. *Sensors (Basel)* 2022;22(9):3590. [Crossref](#)
42. Muaidi QI. Rehabilitation of patellar tendinopathy. *J Musculoskelet Neuronal Interact* 2020;20(4):535-540.
43. Mann KJ, Edwards S, Drinkwater EJ, Bird SP. A lower limb assessment tool for athletes at risk of developing patellar tendinopathy. *Med Sci Sports Exerc* 2013;45(3):527-33. [Crossref](#)
44. Chen PC, Wu KT, Chou WY, Huang YC, Wang LY, Yang TH, et al. Comparative effectiveness of different nonsurgical treatments for patellar tendinopathy: A systematic review and network meta-analysis. *Arthroscopy* 2019;35(11):3117-31.e2. [Crossref](#)
45. Morath O, Beck M, Taeymans J, Hirschmüller A. Sclerotherapy and prolotherapy for chronic patellar tendinopathies: A promising therapy with limited available evidence, a systematic review. *J Exp Orthop* 2020;7(1):89. [Crossref](#)
46. Masiello F, Pati I, Veropalumbo E, Pupella S, Cruciani M, De Angelis V. Ultrasound-guided injection of platelet-rich plasma for tendinopathies: A systematic review and meta-analysis. *Blood Transfus* 2023;21(2):119-36.
47. Nuhmani S. Injection therapies for patellar tendinopathy. *Phys Sportsmed* 2020;48(2):125-30. [Crossref](#)
48. Horstmann H, Clausen JD, Krettek C, Weber-Spickschen TS, et al. [Evidence-based therapy for tendinopathy of the knee joint: Which forms of therapy are scientifically proven?]. *Unfallchirurg* 2017;120(3):199-204. [Crossref](#)
49. Beltran J, Matityahu A, Hwang K, Jbara M, Maimon R, Padron M, et al. The distal semimembranosus complex: Normal MR anatomy, variants, biomechanics and pathology. *Skeletal Radiol* 2003;32(8):435-45. [Crossref](#)
50. Poboży T, Konarski W, Poboży K, Domańska J. Ultrasonography as a diagnostic tool for posteromedial corner pathologies: A pictorial essay. *Med Ultrason* 2023;25(3):340-6. [Crossref](#)
51. Iguchi Y, Ihara N, Hijioaka A, Uchida S, Nakamura T, Kikuta A, Nakashima T. Calcifying tendonitis of the gastrocnemius. A report of three cases. *J Bone Joint Surg Br.* 2002;84(3):431-2. [Crossref](#)

52. Smith J, Sayeed YA, Finnoff JT, Levy BA, Martinoli C. The bifurcating distal biceps femoris tendon: Potential pitfall in musculoskeletal sonography. *J Ultrasound Med* 2011;30(8):1162-6. **Crossref**
53. Longo UG, Garau G, Denaro V, Maffulli N. Surgical management of tendinopathy of biceps femoris tendon in athletes. *Disabil Rehabil* 2008;30(20-22):1602-7. **Crossref**
54. Costa JPGF, Neto JAE, Rodrigues MB, Helito CP, Helito PVP. Patient demographic and magnetic resonance imaging evaluation of isolated posterolateral corner knee injuries. *Ann Jt* 2023;8:13. **Crossref**
55. Farrell C, Kiel J, Seemann L, Pujalte GGA. Popliteus Tendon Injuries. *Orthopedics* 2023;46(4):e193-e198. **Crossref**
56. Fairclough J, Hayashi K, Toumi H, Lyons K, Bydder G, Phillips N, et al. The functional anatomy of the iliotibial band during flexion and extension of the knee: Implications for understanding iliotibial band syndrome. *J Anat* 2006;208(3):309-16. **Crossref**
57. Strauss EJ, Kim S, Calcei JG, Park D. Iliotibial band syndrome: Evaluation and management. *J Am Acad Orthop Surg* 2011;19(12):728-36. **Crossref**
58. Michels F, Jambou S, Allard M, Bousquet V, Colombet P, de Lavigne C. An arthroscopic technique to treat the iliotibial band syndrome. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2009;17(3):233-6. **Crossref**