

Diz Eklemi: Menisküs ve Bağlar

Hatice Tuba Sanal

ÖĞRENME HEDEFLERİ

- Menisküsleri değerlendirmede uygun MR tekniğini bilmek
- Normal menisküsü tanımak, tedaviye yön veren menisküs hasarlarının doğru tanımlanarak raporlanması gerektiğini bilmek
- Dizin bağlarının normal uzanımını, hasarlanmalarına yol açan mekanizmaları ve eşlik eden bulguları bilmek

Teknik

Yüksek uzaysal çözünürlüklü MR inceleme yırtıkların saptanmasını kolaylaştıracaktır. Uzaysal çözünürlük diz için yapılmış sargı kullanımı, büyük matriks, küçük FOV ve ince kesit kalınlığı ile iyileştirilebilir. **Kullanılabilecek tipik parametreler; <16 cm FOV, en az 192 × 256 matriks (faz kodlama x frekans kodlama) ve 3-4 mm kesit kalınlığı olmalıdır [1].** Konvansiyonel spin eko (SE) ve hızlı spin eko sekanslar (FSE) (kısa ETL (<5) ve uzun bant aralığında) karşılaştırıldığında, bu ikisinin meniskal yırtıkları saptama oranında farklılık olmadığı ifade edilir. 2B ve 3B FSE teknikleri yırtıkları hemen hemen benzer doğrulukta saptamakla birlikte özellikle kökü ilgilendiren lateral menisküs yırtıkları söz konusu olduğunda 3B FSE görüntülemenin düşük duyarlılığından bahsedilir [1]. Klasik olarak meniskal yırtık tanısında PD sekansının kullanılmasının T2-a görüntülere tercih edilmesi gerekliliği salık verilir [1]. Yırtıktaki protonun serbest olmaktan ziyade makromoleküllere bağlı olduğu, bunun da daha kısa T2 relaksasyon zaman özelliği kazandırdığı ifade edilir.

Bununla birlikte medyal menisküs kök yırtıklarının saptanmasında, koronal T2-a görüntülerinin PD'ye göre yüksek doğruluk oranına sahip olduğu ifade edilir. Bu nedenle MR görüntüleri yorumlanırken eldeki tüm plan ve sekanslar değerlendirilmelidir [1, 2].

Normal menisküs

Menisküsler temel olarak, vücudun torsiyonel ve kompresif kuvvetlerini alt ekstremiteye dağıtır, şoku absorbe eder, eklem yüzeyine snovyal sıvıyı dağıtır. Menisküsler yarım şeklide fibrokıkırdaktan yapılıdır. Üstteki yüzeyleri femur kondillerine alt yüzeyleri tibia platosuna uyacak şekildedir. Periferi daha kalın, serbest kenarı incedir. Longitudinal tip 1 kollajen lifleri (yarım şeklideki menisküsü boydan boya-uzunlamasına kateden lifler) aksiyal kuvvetlere direnmede önemli olup bu şekilde menisküsün dışa protrüzyonunu önler. Radyal liflerse longitudinal liflere dik seyirlidir, longitudinal lifleri birarada tutar.

Menisküslerin ön ve arka boynuzları, gövde ve kök kesimleri vardır. Ön ve arka kök, me-

nisküslerin tibia platosu santral kesimine adeta çıpa atarak tutundukları yerdir. Ön çapraz bağ (ÖÇB) ve lateral menisküs ön boynuz-ön kök kesiminin yakın ilişkisi menisküsün bu kesimine çizgili – tarak benzeri görünüm verir. Medyal menisküsün ön boynuzunun tibianın ön kenarı-bir miktar aşağısına insersiyosu patolojik sublüksasyonu düşündürülebilir.

Hem koronal hem sagittal düzlemlerde ön ve arka boynuz ile gövde üçgen görünümünde izlenir [3]. Normal menisküsler düşük sinyal intensitesindedir. Çocuklarda normal damarlanmaya bağlı olarak globuler ya da çizgisel, erişkinde müsinöz dejenerasyon ve travma sonrası akut kontüzyona bağlı intensite artışı görülebilir.

Sagittal düzlemde medyal menisküsün ön boynuzu arka boynuzundan daha kısa iken, lateral menisküsün ön ve arka boynuzu hemen hemen eşit görülür. Medyal menisküs tibia platosuna uyacak şekilde daha geniş “C” şeklindedir. Çevrede kapsüle ve medyal kollateral ligamanın derin liflerine sıkıca tutunduğundan daha az hareketlidir. Lateral menisküs popliteus tendonu ve meniskal fasiküllerin varlığına bağlı olarak kapsüle daha gevşek bağlı ve daha hareketlidir.

MR ile menisküs değerlendirilirken önce şekil ve boyutlarına bakmalı, beklenen şekilde bozulma, boyutta azalma olup olmadığı incelenmelidir.

Meniskal varyantlar

Diskoid menisküs

Geniş biçimde tibianın eklem yüzeyine yayılan menisküsü tarifler. Lateral menisküste daha sık görülür. Watanabe menisküsün bu varyantının da varyantlarını görmüş ve 3 sınıfa ayırmıştır: i) Komplet: menisküs bütünüyle disk görünümünde, ii) Parsiyel: menisküs tibianın <80 yüzeyini kapsar, iii) Wrisberg: arka boynuz kalındır, normalde beklenen arka meniskal ligamanlar yoktur. Bu sınıflamaya daha sonra yüzük şeklinde, köklerin de birbiriyle ilişkili olduğu tip de eklenmiştir. Diskoid menisküsü görüntülerde tanımda kullanılan ölçütler ; en

orta koronal görüntüde menisküs gövdesinin 15 mm ölçülmesi, 4 mm kalınlıkta elde olunan sagittal görüntülerde 3 ya da daha fazla papyon şeklinin görülmesidir (Resim 1). **Diskoid menisküs yırtığa yatkındır.** Disk şeklindeki menisküsün artmış vaskülaritesi ve yaygın disk içi intensite yırtıkların ayırt edilmesini güçleştirebilir. En az iki görüntüde eklem yüzeyine ulaştığı görülen çizgisel intensite yırtık kabul edilmeli, difüz intensite artışına temkinli yaklaşmalıdır.

Meniskal “fır-fır (flounce)”

Sagittalden bakıldığında daha çok medyal menisküs serbest kenarında dizin fleksiyona getirilmesine bağlı izlenen tırtıklı cipse benzeyen görünüme denir. **Önemi; “fır-fır”ın koronal görüntülerde radyal yırtığı düşündürebilmesidir.**

Meniskal osikül

Medyal menisküsün arka boynuzunda olma eğilim gösteren fokal ossifikasyona denir. Asemptomatik olabileceği gibi, semptomatik olduğunda osikülün kitle etkisinden ya da eşlikçi bir yırtıktan kaynaklanabilir, artroskopik rezeksiyon gerekebilir. Direkt grafide menisküs göl-



Resim 1. Koronal GRE T2-a görüntüde, menisküs gövdesinden geçen kesitte lateral diskoid menisküsün hemen tüm tibia plato kesimini kapladığı görülmektedir (normalde <15 mm olmalıdır).

gesi üzerine yerleşen osikülü seçmek kolaydır ancak “loose body”den ayırt edilmelidir.

Menisküs yırtıklarında sınıflama ve görüntüleme bulguları

Menisküste görülen sinyal (daha iyi kısa TE görüntülerde izlendiği üzere) menisküs yüzeyine sadece bir görüntüde ulaşıyorsa artroskopide yırtığın saptanma olasılığı <%55 iken, koronal ya da sagittal planda iki ya da daha fazla ardışık kesitte uzanım izleniyorsa olasılık %96’ya yaklaşmaktadır. Bir planda bir kesitte izlenen sinyal başka bir planda doğrulanmalıdır. Sadece bir kesitte sinyalin menisküs yüzeyine uzandığı görülüyorsa “olasılıkla yırtık” şeklinde raporlanmalıdır.

Meniskal yırtık prevalansı yaşla artar, dejeneratif eklem hastalığıyla ilişkilidir. Yırtıklar menisküs arka boynuzunda daha sık iken, akut travma sonrası gençlerde ön boynuzun yırtıkları daha sıktır.

Yırtıklar konservatif şekilde, cerrahi onarımla, parsiyel ya da total menisektomi ile tedavi edilebilir. Longitudinal yırtıklar onarıma uygun iken horizontal ve radyal yırtıklar için parsiyel menisektomi gerekebilir. Bu nedenle yırtık olduğu anlaşıldığında morfoloji ve yırtık tipinin tanımlanması tedavinin planlanmasında önem taşır. **En çok görülen yırtık tipleri i) horizontal, ii) longitudinal, iii) radyal, iv) kök, v) kompleks ve vi) yer değiştirmiş yırtıklardır.**

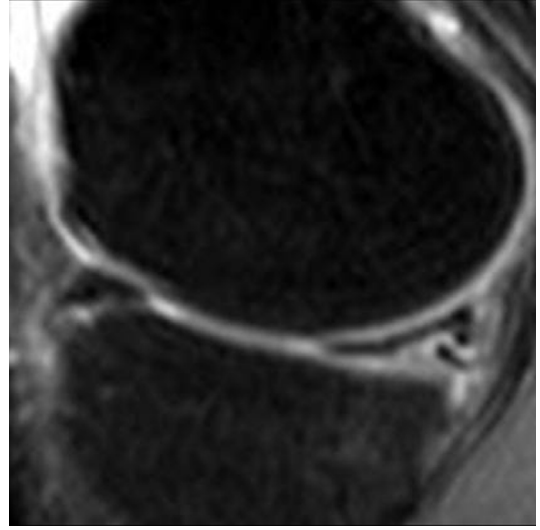
Horizontal yırtık

Tibia platosuna paralel uzanır, bir hamburger ekmeği gibi menisküsü üst ve alt yarıya ayırır, eklem yüzeylerinden birine ulaşır ya da serbest kenarda sonlanır (Resim 2). Bu yırtıklar daha çok >40 yaş, öncesinde travma olmaksızın, dejeneratif eklem hastalığı zemininde gelişir. Az sonra bahsi geçecek olan parameniskal kistler bu yırtık tiplerinde daha sık rastlanır.

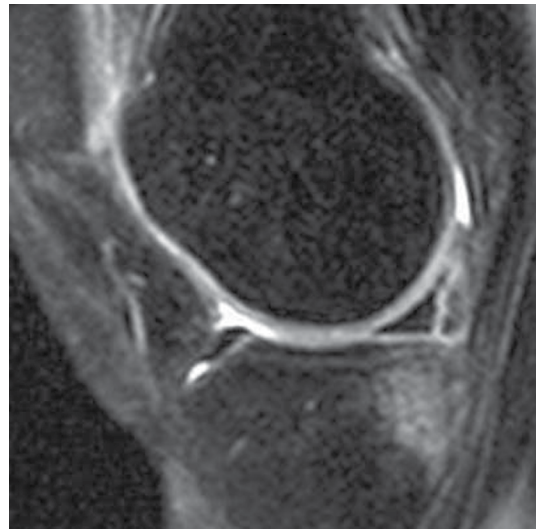
Longitudinal yırtık

Tibia platosuna dik yerleşir, menisküsü medial ve lateral iki kesime ayırır. Bu yırtıklar <40

yaş, travma sonrası gelişir. Arka boynuzlarda ve periferik kesimde olma eğilimindedirler. Periferik longitudinal yırtıklar ile ÖÇB yırtıklarının birlikteliği sık bildirilmiş olup, menisküsün bu tip yırtıklarında ÖÇB de araştırılmalıdır (Resim 3). Tipik görünümü menisküse dik, bir ya da her iki eklem yüzeyiyle de ilişkili çizgi şeklindedir.



Resim 2. Sagittal YB T2-a görüntüde medyal menisküs periferini de ilgilendiren alt eklem yüzeyine ulaşan horizontal yırtık görülmektedir.



Resim 3. Sagittal YB T2-a görüntüde medyal menisküs periferindeki longitudinal yırtığın vertikal uzanımında alt eklem yüzeyine ulaştığı görülmektedir. Bu tip yırtıklar serbest kenardan uzaktır.

Radyal yırtık

Menisküs fonksiyonunda dramatik kayıp ile menisküste ekstrüzyonla sonuçlanır. Vertikal yönelimli yırtıklar olup serbest kenardan menisküse doğru gelişir. Daha sık olarak medyal menisküs arka boynuzunu ya da lateral menisküsün ön boynuz ve gövde bileşkesini ilgilendirir. Daha kolay olarak aksiyal görüntülerde farkedilir, serbest kenara dik yarıklar şeklinde izlenir (Resim 4). Sagittal görüntülerde “küntleşmiş üçgen”, “yarık”, “yürüyen yarık” ve “hayalet menisküs” gibi işaretlerle tanınır. Bu değişken bulgular, görüntüleme planına görece yerleşim gösteren yırtığın konumuna bağlıdır.

Kök yırtığı

Aslında bir radyal yırtıktır. Kökler en iyi sihirli açı ve pulsasyon artefaktlarının daha az hissedildiği koronal sıvı duyarlı sekansta görülürler. Koronal görüntüde kök, en az bir görüntüde tibia platosu üzerinde uzanırken görülmelidir. Sagittal görüntülerde arka çapraz bağın tam medyalinde medyal menisküs arka boynuzu seçilmiyorsa kök yırtığından şüphelenilmelidir.



Resim 4. Aksiyal YB T2-a görüntü. Lateral menisküs ön-boynuz gövde kesiminde, serbest kenarla ilişkili olarak menisküsün periferine doğru kateden geniş radyal yırtık görülmektedir.

Kompleks yırtık

Buraya kadar gördüğümüz yırtık çeşitlerinin bir bütünü gibidir. Menisküs fragmanite olmuş görünümde, yırtıklar birden fazla planda uzandığı haliyle izlenir.

Yer değiştirmiş yırtık

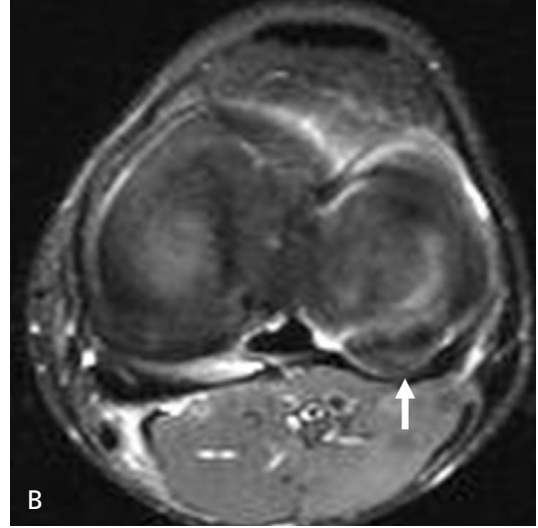
Kova sapı yırtığı, flep yırtık ya da kopan parça şeklinde yırtıklarda menisküs kesiminin yer değiştirdiği görülebilir. Çok küçük parçalar artroskopi ile görülmeyebilirler. Bu nedenle bu parçaların görüntüleme ile ortaya konması ve cerraha yol gösterilmesi, ileride dizin kilitlenmesi ya da süregiden ağrının önlenmesi için önemlidir. Medyal menisküsün flep yırtıkları sıklıkla arkaya doğru AÇB yakınına-posterioruna yer değiştirirken, bazı olgularda da interkondiler çentik ya da süperior resese göç eder (Resim 5). Lateral menisküs fragmanları eklem arka çizgisinde ve lateral reseste dağılım gösterir. Önceki bir cerrahi yokluğunda, beklenenden daha küçük, “cüce” menisküs görülmesi yer değiştirmiş bir fragmanın araştırılmasını gerekli kılar.

Kova sapı yırtığı

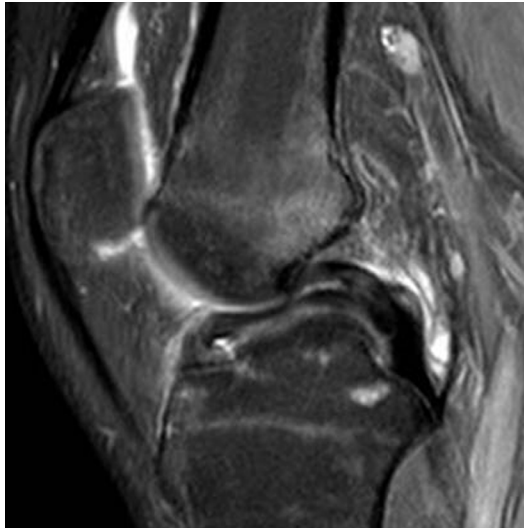
Longitudinal yırtığın içte kalan kesiminin eklem santraline doğru göçü ile gelişir. Daha sık medyal menisküste olur. En az beş değişik MR görüntüleme bulgusu tariflenmiştir; “görülmeyen papyon, interkondiler çentikte fragman, çift AÇB, çift ön boynuz, orantısız küçük arka boynuz” şeklinde (Resim 6). Lateral menisküsün kova sapı yırtığı nadir de olsa fragmanın tam ÖÇB’nin gerisinde yer almasıyla çift ÖÇB bulgusu verebilir.

Menisküs yırtığına işaret eden bulgular

Artefaktı olan, düşük tesla cihazlarla elde olunmuş ya da arada kalınan, karar verilemeyen görüntülerde bazı işaretlerin varlığı yırtığı destekleyici olabilir. Bu bulgular; parameniskal kist, meniskal ekstrüzyon ve subkondral kemik iliği ödemidir.



Resim 5. A, B Sagittal (A) ve aksiyal (B) YB T2-a görüntülerindeki lateral menisküsün flep yırtığı arka boynuzdan popliteal reseze doğru yer değiştirmiş olduğu haliyle izlenmektedir.



Resim 6. Sagittal YB T2-a görüntüde medyal menisküsün kova sapı yırtığına bağlı gelişmiş çift arka çapraz bağ görünümü.

Parameniskal kist

Yırtık olan menisküsle yakın ilişkisi, yırtıkla devamlılık göstermesi bursa ya da ganglion kistinden ayırıcı özellikleridir. Yırtığı kateden sıvının “çek-valf” mekanizması ile hapsolması sonucu gelişir (**Resim 7**).

Menisküs ekstrüzyonu

Menisküs tibia plato kenarını > 3 mm geçerse ekstrüzyonundan söz edilir. Tibia platosunun dış kenarı osteofitler dışlanarak belirlenmeli-

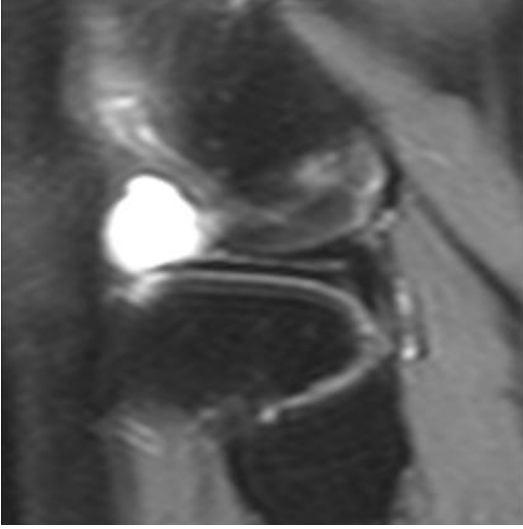
dir. Ekstrüzyon, diğer yırtık tipleri ve meniskal dejenerasyonla da görülebilmekle birlikte öncelikle kök yırtığı aranmalıdır.

Subkondral kemik iliği ödemi

Menisküs hizasında, eklem yüzeyine paralel, < 5 mm derinlikte görülen yüzeyel kemik iliği ödemi benzeri intensite meniskal yırtığın habercisi olabilir.

ÖN ÇAPRAZ BAĞ (ÖÇB)

Çapraz bağlar intrakapsüler-ekstrasnovyal yapılardır [4, 5]. ÖÇB’nin en önemli fonksiyonu tibianın öne kaymasına engel olmaktır. İki demetten oluşur; anteromedyal ve posterolateral. Çapraz bağlar tibiada tutundukları yere göre adlandırılırlar, buna göre; ÖÇB interkondiler çentik içerisinde lateral femoral kondilin medyal yüzeyinden başlayarak tibianın interkondiler bölge anterioruna uzanır. İnterkondiler çentiğin tavanına (Blumensaat çizgisi) hemen hemen paralel-gergin konum gösterir. Sagittal görüntülerde ÖÇB gergin, lifleri arasında yerleşimli yağ ve bağ dokusuna bağlı olarak ara ya da yüksek sinyal intensitesinde çizgili görünüm verir. Anteromedyal demete uyan ön kenar daha kalın ve daha koyu tonda olabilir. Posterolateral demet genellikle



Resim 7. Diz eklemi lateralinde kitle şikayeti ile gelen olguda sagittal YB T2-a görüntüde lateral menisküsteki horizontal yırtığa eşlik eden parameniskal kist görülmektedir.

anteromedyal demete göre daha parlak olduğu haliyle izlenir. Anteromedyal demet lateral femoral kondilde daha medyal ve süperiora ilişirken, posterolateral demet daha lateral ve distale tutunur.

Yaralanma mekanizması

ÖÇB ekstansiyonda tibianın öne kaymasına direnç gösterir, dize rotasyonel stabilite sağlar. Anteromedyal demet fleksiyonda, posterolateral demet ekstansiyonda tibianın anteriora kaymasını önleyen temel yapılardır. ÖÇB yırtıkları bağın bütününe ya da bir kesimini ilgilendirebilir. Kısmi yırtıklar birkaç liften bağın hemen tümünü ilgilendirebilen derecede olabilir. Yine kısmi yırtık ÖÇB demetlerinden ikisini ya da herhangi birini de ilgilendirebilir. Bazen bağın “plastik-visköz deformitesi (mikro düzeyde bağ yapısı içindeki ligamentöz yan bağlantılarında yetmezlik)” ÖÇB liflerinde devamsızlık görülmesi de bağ yetmezliği ile sonlanabilir.

ÖÇB hasarı femur sabitken içe rotasyon gösteren tibia ile gelişir. Bu ise daha çok kayak yaparken düşme ve futbol gibi çarpışmanın olduğu sporlarda görülür. Valgus stresi ile medyal femorotibial eklem genişleyerek

yalnızca ÖÇB’nin değil ancak medyal kollateral bağ ve medyal meniskal hasarların da tabloya eklenmesiyle sonlanabilir (O’Donoghue’nin tariflediği üçlü). Bir başka yaralanma mekanizması, sıçrama ya da topa vurma gibi dizin ekstansiyona getirildiği durumlardır ki femur ve tibia anterior kesimleri birbirine çarparak bu kesimlerde kemik iliği ödeminin gelişmesi ile sonlanır. Bu mekanizma ile olan yaralanmalarda çoğu kez eşlikçi kollateral bağ ya da meniskal hasar gözlenmez. ÖÇB’nin yaralanmasına neden bir üçüncü mekanizma femur sabitken tibianın dışa rotasyonu, beraberinde eklemde varus stresi olması ve bunun sonucunda lateral kollateral bağın gerilmesidir. Bu bağın gerilmesi sonrası yırtığı, tibia lateral kenarında avülsiyon (Segond kırığı) hasarı ve bunlar olurken femur ve tibianın medyalde kontüzyonu ile kemik iliği ödemi gelişir.

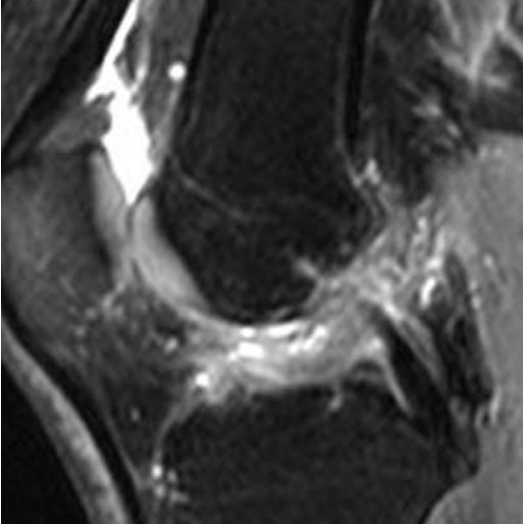
ÖÇB yırtıklarının çoğu (%80 kadar) bağın tüm katını ilgilendirmekte olup, bağın ortasından geçen 1/3’lük kesiminde görülür. Daha sonra azalan sıklıkla femura yakın ve aşağıda tibiaya yakın kesiminden yırtılır. Kısmi yırtıklar daha önce de söylendiği gibi demetlerin her ikisini ya da ayrı ayrı birini ilgilendirebilir ancak daha çok anteromedyal demet hasar görülür. Lezyon ve anatominin doğrulanması için farklı planlarda bağı görmeye çalışmak uygun olur.

MR Bulguları

Birincil olanlar

En iyi sagittal görüntülerde görülerek koronal ve aksiyal görüntülerde de doğrulandığı üzere, normalde beklenen hipointens çizgili görünümün yerini akut-subakut dönemde bulut gibi kalabalık, kalın, T2-a’da yüksek intensiteye sahip yumuşak doku alır, ya da bağdaki devamsızlık bir aralık oluşturduğu haliyle görülebilir (Resim 8, 9a). Koronal ve aksiyal görüntüler “boş çentik” görünümü verir (Resim 9b). Kronik dönemde tüm liflerin rezorbe olmasına bağlı ancak birkaç lifin ya da fibrotik bantın varlığı seçilebilir. Bazan yırtık ÖÇB lifleri,

AÇB'ye yapıştığı haliyle iyileşir. ÖÇB uzanımına bağlı olarak bağın yekpare tek planda görülmesini güç bulan bazı yazarlar ÖÇB'ye paralel planlanan oblik sagittal ve koronal planın yırtıkların görünürlüğünü artırabileceğini ifade ederler. ÖÇB'nin kısmi yırtığını tanımak tüm katını ilgilendiren yırtığından daha zordur. Kısmi yırtıklarda bağ gevşek, konkavitesi çentiğe



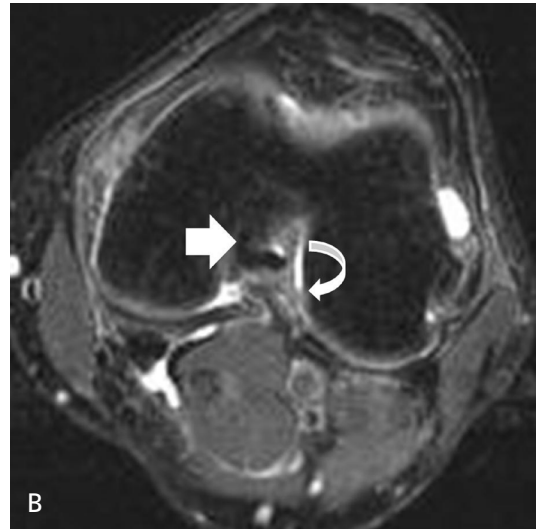
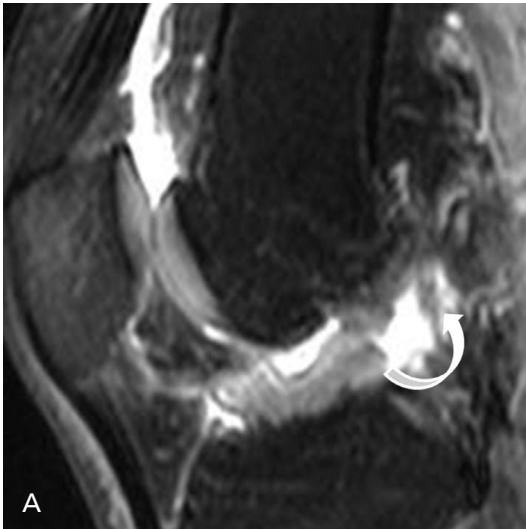
Resim 8. Ön çapraz bağ beklenen yerleşiminde, beklenen hipointensitesi ve gerginliği ile seçilememekte olup interkondiler çentik gerisinde intensitesi ve kalınlığı artmış, şekilsiz bir yumuşak doku halini almıştır.

doğru olan ve artmış sinyal intensitesi sergilediği haliyle izlenir.

ikincil olanlar

Subkondral-subkortikal kemikte berelenme sık eşlik eden bulgular olup, yaralanma mekanizmasına göre tibia ve femurda farklı yerleşimlerde olabilirler. Tibianın posterior kesimindeki osteokondral hasar çoğu kez lateralde görülür. Hafif bir berelenmeden kırığa kadar değişebilen yelpazede olabilir. Femoral osteokondral hasarlar ise daha çok lateral femoral kodilin anterolateralinde gelişir. Femur lateral kondil sulkusunda derinleşme (> 2 mm) ve eşlikçi kemik iliği ödemi benzeri intensite lateral femoral kondilin tibia ile impaksiyonu-çarpışması sonrası gelişir ve ÖÇB yırtığı için oldukça anlamlıdır.

ÖÇB'nin fonksiyonu ekstansiyonda tibianın anteriora kaymasını önlemek olduğundan, hasarlarında tibia anteriora kayma eğilimi gösterir. Bu kaymaya ikincil olarak, arka çapraz bağda kamburlaşma- kıvrıntılı görünüm, patellar tendonun proksimal kesiminde büküntülü görünüm, lateral menisküsün geriye doğru tibia platosundan taşması, infrapatellar yağ planında fraktür görülebilir.



Resim 9. A, B Sagittal (A) ve aksiyal (B) YB T2-a görüntüler. Aralık oluşturan ÖÇB'deki yırtığı bu haliyle görebilmek kolaydır (A). Aksiyal görüntüde medyal femoral kondile doğru uzanan arka çapraz bağ koyu ve kalın haliyle seçilebilmekte iken (kalın ok), lateral kondilin boş olduğuna dikkat edin (eğik ok) (B).

ÖÇB yaralanmasına eşlik edebilen diğer hasarlar

ÖÇB yırtığı daha karmaşık bir yaralanma çeşitliliğinin parçası olabilir. Yukarıda da bahsedildiği gibi O'Donoghue'nin üçlüsünde medyal yan bağ yırtığı ile medyal menisküs yırtığının eşlik ettiği tablo tariflenir.

ÖÇB'si hasarlı olgularda posterolateral köşe yaralanmaları araştırılmalıdır, zira buradaki yaralanmaların onarılmaması, ÖÇB tamiri yapılanlarda yeniden yırtık olasılığını arttırmaktadır. Posterolateral köşe hasarı fibular kollateral ligaman, popliteus kası ve tendonu, popliteofibular bağ, lateral ve posterolateral kapsül ile biceps femoris tendon hasarını içerebilir. Bu yapılar normalde düşük intensitede yapılar olup hasarlandıklarında sıvı duyarlı sekansa kalınlık ve intensite artışı, yırtığı varsa devamsızlık sergileyebilirler. Popliteus kası ve tendonu çevresinde sıvı ekstrevasiyonunun varlığı arkuat ligaman hasarının bulgusu kabul edilir.

Segond kırığı, proksimal tibianın anterolateral kesimine uzanan eklem kapsülünün avülsiyon hasarını yansıtır. Görüldüğünde ÖÇB yırtığından ve eşlikçi meniskal yırtıktan şüphe edilmelidir.

İskelet olgunlaşması henüz tamamlanmamış olanlarda ÖÇB santral kesiminden ziyade avülsiyon hasarı şeklinde tibiadaki yapışma yerinden hasarlanır.

ÖÇB'nin kistik dejenerasyonu, bağ kalınlığında artma ve kistik değişiklikler ile karakterli olup görünümü "kereviz sapı-celery stalk"na benzetilir. Sinyal intensitesindeki artma ÖÇB lifleri boyunca amorf mukoid matriks depolanmasına ikincil olup ağrı ve mekanik kilitlenme kliniğini verebilir. ÖÇB'nin dışındaki snovyayı etkileyen patolojilerden gut, PVNS, fokal noduler sinovit bağ lezyonu şeklinde görülebilir.

ARKA ÇAPRAZ BAĞ (AÇB)

Arka çapraz bağ, medyal femoral kondilin anterior kenarından başlayarak, orta hatta tibia platosunun hemen altı seviyesinde oblik biçimde uzanır [6]. ÖÇB'de olduğu gibi iki

demetten yapılıdır: Anterolateral, posteromedyal. AÇB'nin önünde yer alan Humphrey ve arkasında yer alan Wrisberg meniskofemoral bağları (MFB) tüm dizlerde olmasa da, en az bir tanesi %90, ikisi %50 sıklıkla görülebilir. MFB'nin fonksiyonu tam olarak bilinmese de, AÇB'yi destekledikleri muhtemeldir. AÇB ve MFB birlikte AÇB kompleksi olarak anılır. AÇB kompleksi tibianın arkaya kayması ve posterolateral köşe yapılarıyla birlikte dizin dışa rotasyonuna engel oluştururlar. Daha kalın ve güçlü olduğundan yaralanmaları dizin diğer bağlarına göre daha az görülür [7].

AÇB yaralanma mekanizmaları

Fleksiyondaki dize kuvvetli arkaya itilme olduğunda gelişebilir. Bu mekanizma araba kaputuna çarpan diz ya da fleksiyonda iken diz üzerine düşme ile gelişebilir. Tibia arkaya itildiğinde çoğu kez ön kenarı femur lateral kondiline çarparak bu yerleşimlerde kemik kontüzyonlarının gelişimiyle sonlanabilir. Bu yaralanmalar ile arka kapsül de hasarlanabilir.

Hiperekstansiyon yaralanması AÇB'nin posteriorda tibiadan kemik bir parça ile ya da olmadan avülsiyonuyla sonlanabilir. Femoral kondil anterioru ile tibia platosu anteriorunda kontüzyon görülebilir.

Addüksiyon ve abduksiyon ile beraberinde torsiyon-rotasyon kuvvetlerinin katkısıyla gelişen diz travmalarında kollateral bağ ve ÖÇB hasarlarının da olduğu tablolar görülebilir.

Normal AÇB sagittal düzlemde tüm sekanslarda siyah bir kordon gibi uzanım gösterir. MFB'ler AÇB komşuluğunda medyal femoral kondilden lateral menisküs arka boynuzuna doğru uzanır. Akut AÇB hasarı intrasubstans rüptüre işaret edecek şekilde sıvı duyarlı sekansa kalın ve intensitesi artmış olduğu haliyle görülebilir. Bağın kalınlığının >7mm oluşu yırtığın kuvvetli göstergesidir. Kısmi yırtıklarda, bazı lifler bütünlüklerini korurken, bazılarında devamsızlık, dalgalanma görülür. Komplet yırtıkta bağın bütününe ilgilendiren devamsızlık gözlenir. ÖÇB'de olduğu gibi mukoid dejenerasyon söz konusu olduğunda bağın kalınlığında artma ve ara intensitesi görülür. Ligaman

demetleri T1-a görüntüde ayrı yapılar olarak ayırtedilemezken, T2-a ya da PD görüntülerinde seçilebilir. ÖÇB'de daha fazla görülmekle birlikte, dejenerasyon çoğu kez bu iki bağda birliktelik gösterir. Yine bağ dejenerasyonu görülen olgularda sinovit, bağda ve bağın kemiğe ulaştığı kesimlerinde kistik değişiklikler eşlik edebilir. Travmadan farklı olarak dizde instabilite görülmez, bağ hasarında beklenen ikincil bulgular görülmez. Kronik AÇB hasarlarını ortaya koymada MR'ın duyarlılığı düşüktür. Görüntü bulgusu klinik bulgularıyla eşleştirilmelidir, zira AÇB önceki travması sonrası normal görüldüğü halde fonksiyonunu yitirmiş olarak varlığını sürdürebilir. AÇB yaralanması söz konusu olduğunda ÖÇB, yan bağlar ve özellikle posterolateral köşe yapıları değerlendirilmelidir.

MEDYAL YAPILAR

Diz eklemine medyal kesimi patellanın medyal tarafından başlayarak arkada AÇB hizasına dek uzanan kesimdeki yapıları kapsar [8]. Bu yapılar içinde i) patellar retinakulum, ii) medyal kollateral ligamanın (MKL) yüzeysel (y) ve derin (d) kısımları, iii) posterior oblik ligaman, iv) pes anserin ve semimembranozus tendonları ve v) kapsül yer alır. Bu yapılar medyal menisküsle de yakın ilişki içindedir.

Medyal kollateral ligaman

yMKL femur epikondilinden başlayarak eklem çizgisinden yaklaşık 6 cm distalde tibiaya tutunur. Bu tutunma yerinin daha proksimaline, eklem çizgisi inferioruna semimembranozus ön kolu uzanım gösterir. dMKL'ye uzanan meniskofemoral (MF) ve meniskotibial (MT) ligamanlar aracılığıyla menisküs femur ve tibiaya bağlanır. MF ve MT ligamanlarını eklem sıvısı olmadığında ayrı yapılar olarak görmek mümkün olmayabilir (Resim 10).

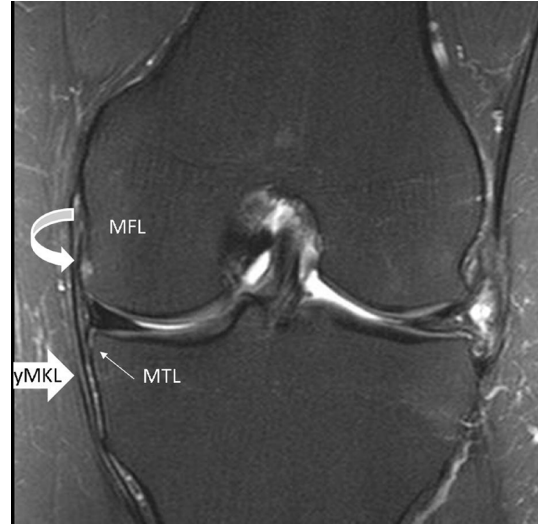
Semimembranozus tendonu

Dizin posteromedyal köşesinin önemli dinamik stabilizatörüdür. Tendon posterior oblik

ligaman, medyal menisküs, oblik popliteal ligaman ve eklem kapsülüne yapışarak eklemi fleksiyon konumunda stabilize etmekten başka fleksiyonda medyal menisküsü dışa çeker (Resim 11).

Posterior Oblik Ligament

yMKL'nin hemen gerisinden ve bir miktar inferiorundan başlayarak arkaya-aşağıya doğru oblik şekilde uzanarak menisküs ve proksi-



Resim 10. Koronal YBT2-a görüntüde yMKL görülmektedir. MFL (eğik ok) yMKL derininde yukarıya doğru uzandığı haliyle izlenmektedir.



Resim 11. Semimembranozus tendonu yMKL derininde, bu ligamanın tutunduğu yerin daha proksimaline ulaşır.

mal tibiaya ulaşır. Proksimal kesiminde daha iyi olarak aksiyal görüntülerde izlenir (Resim 12, 13). Daha aşağıdaki kesimlerini standart planlarla posteromedyal kapsülden ayırt etmek mümkün olmayabilir.

Medyal gastroknemiyus tendonu ve medyal patellofemoral ligaman medyal kollateral bağ kompleksinin diğer yapılarıdır.

Medyal yapıların hasarları

yMKL yaralanması; gerilme hasarı-bağ çevresinde ödem (derece 1), bağda kısmi yırtık (derece 2) ve bağın bütününe ilgilendiren yırtık (derece 3) şeklinde sınıflandırılır. Bağ herhangi bir yerinden yırtılabilir. Distal kesimdeki hasarların ortaya konması önemlidir zira operasyon yapılmadan iyileşmesi zordur. Bağdan taşan parameniskal kist, dejeneratif osteoartrite gelişen osteofitlerin bağa sürtünmesi sonucu gelişen ödem ve bursal efüzyon ilk bakışta MKL yaralanmasını düşündürülebilir.

Sadece MF ligaman rüptür varlığı tek başına instabiliteye neden olmamakla birlikte medyal tarafta ağrı ve duyarlılık kaynağı olabilir.

LATERAL YAPILAR

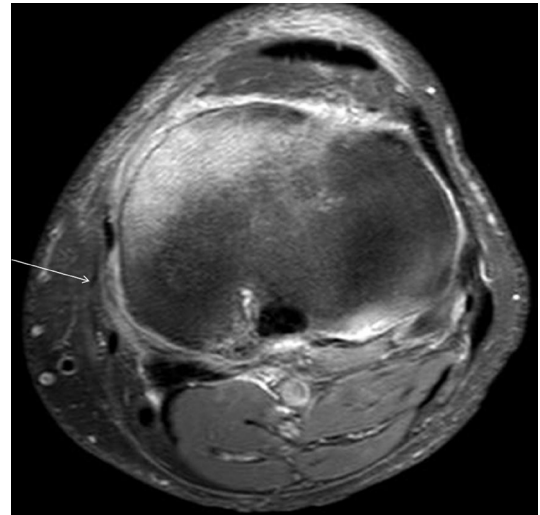
Kapsül ve iliotibial bant, dizin anterolateralinde stabilizasyonu sağlayan temel yapılardır. Kapsül posterolateralde de stabilizasyon sağlar. Kapsülün anterior kesimini süperior ve inferior retinakulum ile vastus lateralis kası güçlendirir. İliotibial bant fasya lata'nın uzantısı olup Gerdy tüberkülü olarak adlandırılan tibianın anterolateral yüzeyinde sonlanır. Sonlanma öncesi lateral retinakulum ve lateral femoral kondile uzanım gösteren lifleri de vardır.

Posterolateral stabilizasyonu sağlayan yapılar içinde lateral kollateral ligaman, biceps femoris tendonu, popliteus kası ve tendonu, popliteal meniskal ve popliteal fibular ligamanlar, oblik popliteal, arkuat ve fabellofibular ligamanlar ile lateral gastroknemiyus kası yer alır (Resim 14). Rutin MR protokolü ile elde olunan planlarda tüm posterolateral köşe yapıları ayırtedilemeyebilir. Bu amaçla popliteus tendonuna paralel alınan koronal oblik planda

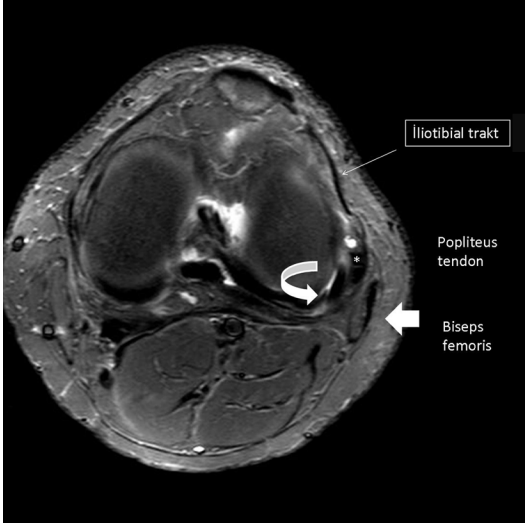
arkuat, fabellofibular ve popliteal fibular bağların görülebildiği ifade edilir [9, 10]. Lateral kollateral ligaman ve biceps tendonu ortak bir tendon şeklinde fibula başına uzanır. Popliteus



Resim 12. Femur medyal kondilinden geçen aksiyal YB T2-a görüntüde dizin medyal kesiminin kapsüler ve ligamentöz yapıları görülmektedir. Retinakulum, kollateral ligaman (MKL), posterior oblik ligamanın (POL) devamlılık gösterdiğine, semimembranozus tendonunun arka kapsüle (PM köşe) yakın komşuluğuna dikkat edin.



Resim 13. Arka çapraz bağ hasarı olan, dizinin ön tarafından travması olan olguda posterior oblik ligaman (POL-ok) beklenen hipointensitesi ve yapısı ile seçilememekte, bu yerleşimde intensitesi artmış olduğu, hasarlandığı haliyle görülmektedir. Medyal retinakulumun da hasarlandığına ve tibia ön tarafındaki yaygın kemik iliği ödeminde dikkat edin.



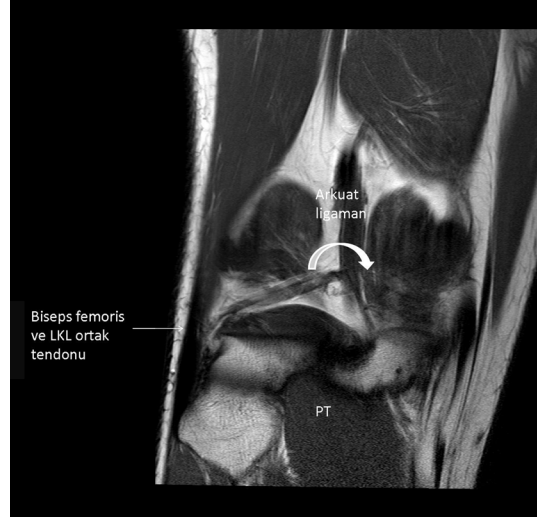
Resim 14. Aksiyal YB T2-a görüntüde iliotal bant, lateral kollateral ligaman (yıldız), popliteus tendonu (eğri ok) ve biceps femoris tendonu (koyu ok) görülmektedir.

tendonu lateral kollateral ligaman altında lateral femoral sulkustaki yerine ulaşır. Popliteus tendonu lateral menisküse (popliteal meniskal ligaman) ve fibulanın stiloid çıkıntısına (popliteal fibular ligaman) uzantılar gönderir. Popliteus kası dizin esas lateral stabilizatörü ve tibiaanın içe döndürücü kasıdır. Popliteal meniskal ligaman ekstansiyonda lateral menisküsün ileriye yer değiştirmesini önler, popliteal fibular ligaman bir çapa gibi davranarak kontraksiyonda kasın sabitlenmesini sağlar. Arkuat ligaman “Y” şeklinde kapsül kalınlaşmasıdır (Resim 15). Medyal bacağı popliteus üzerinden atlayarak oblik popliteal ligamana karışırken, lateral bacağı lateral gastroknemiyusun kondile uzandığı yerde kapsüle karışarak sonlanır.

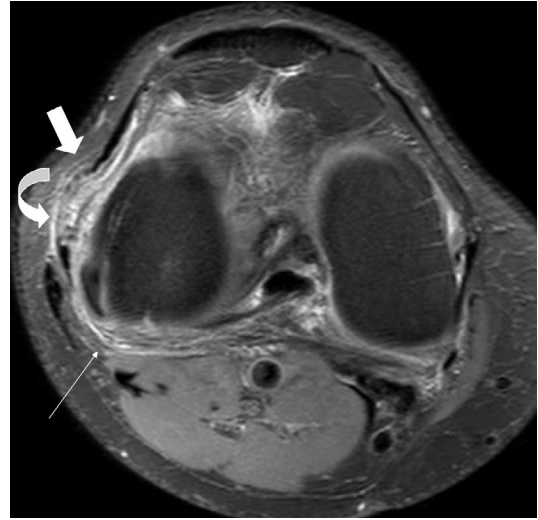
Lateral yapıların hasarları

Medyal taraf hasarlarına göre daha nadirdir. Buna karşılık yürüyüş esnasında daha büyük kuvvetlere maruz kalışı eklem fonksiyonunu daha çalışmaz hale getirebilir.

Dize varus kuvvetlerinin tibiaada içe rotasyon da yaptırması sonrasında daha çok iliotal bantın arka lifleri hasarlanır (Resim 16). Posterolateral köşe yaralanmaları ise daha nadirdir. Tibia dışa rotasyonda iken varus kuvvetiyle



Resim 15. Fibula başına ortak tendon şeklinde ulaşan lateral kollateral ligaman ve biceps tendonunun koronal düzlemdeki görüntüsü ile arkuat ligaman (AL) izlenmektedir. AL kapsülün “Y” şeklindeki kalınlaşmasıdır. Popliteal tendonun bu yapının bir köprü altından geçer gibi seyredişine dikkat edin.



Resim 16. Aksiyal YB T2-a görüntüde iliotal bant (kalın ok) ve lateral kollateral ligamanın anterior kesimi (eğri ok) beklenen keskin kenarlı hipointensiteleri ile seçilmemektedir. Posterolateral kesimde kapsülde (ince ok) hasara işaret eden kalınlık ve intensite artışı da eşlik etmektedir.

ya da dizin ani hiperekstansiyonu ile gelişir. Tabloya hakim ÖÇB hasarları bu yapılardaki yaralanmaların gözden kaçmasına neden olabilir, bu durum ÖÇB ameliyatları sonrası dizin kronik instabilitesinden sorumlu tutulur. Pratik

olarak lateral kollateral bağ hasarlarının posterolateral köşeyi de ilgilendirdiğinden bahsedilebilir. Bu bağlamda kapsül, biceps femoris, popliteus tendon yırtıkları ve Segond kırığı bu yaralanmalar içinde görülebilir.

SONUÇ

Dizin medial ve lateral kompartmanının, çapraz bağlarının ve menisküslerinin lezyonlarını değerlendirmede MR görüntüleme temel yöntem olup ayrıntılı anatomisinin ve varyantlarının bilinmesi gerekir. Yaralanma mekanizmalarının anlaşılması hasarlanmanın olası olduğu eklem bileşenlerine dikkat çekerek değerlendirmenin sistematik yapılmasını sağlar. Bağ ve menisküs lezyonlarının doğru tarifi tedaviyi yönlendiren önemli unsurlardandır.

Kaynaklar

- [1]. Nguyen JC, De Smet AA, Graf BK, Rosas HG. MR Imaging-based Diagnosis and Classification of Meniscal Tears. *RadioGraphics* 2014; 34: 981-99. [\[CrossRef\]](#)
- [2]. Lefevre N, Naouri JF, Herman S, Gerometta A, Klouche S, Bohu Y. A Current Review of the Meniscus Imaging: Proposition of a Useful Tool for Its Radiologic Analysis. *Radiology Research and Practice* 2016; Article ID 8329296, <http://dx.doi.org/10.1155/2016/8329296>, pages 1-25). [\[CrossRef\]](#)
- [3]. Arthur A. De Smet. How I Diagnose Meniscal Tears on Knee MRI. *AJR* 2012; 199: 481-99. [\[CrossRef\]](#)
- [4]. Ng WHA, Griffith JF, Hung EHY, Paunipagar B, Law BKY, Yung PSH. Imaging of the anterior cruciate ligament. *World J Orthop* 2011; 18: 75-84. [\[CrossRef\]](#)
- [5]. Padron M, Lacalle ES, Olaso I, Schueller-Weidekamm C. MRI of the Cruciate Ligaments. *MRI of the Knee* 2013; 65-75.
- [6]. Parkar AP, Alcalá – Galiano A. Rupture of the Posterior Cruciate Ligament: Preoperative and Postoperative Assessment. *Semin Musculoskelet Radiol* 2016; 20: 43-51. [\[CrossRef\]](#)
- [7]. Trunina MB, Alcalá-Galiano Rubio A, Chamorro MJA, Eusebio JP, Hernández RB. Posterior cruciate ligament tears: description of MRI findings with arthroscopic correlation. DOI: 10.1594/ecr2013/C-058.
- [8]. Pedersen RR. The Medial and Posteromedial Ligamentous and Capsular Structures of the Knee: Review of Anatomy and Relevant Imaging Findings. *Semin Musculoskelet Radiol* 2016; 20: 12-25. [\[CrossRef\]](#)
- [9]. Recondo JA, Salvador E, Villanúa JA, Barrera MC, Gervás C, Alústiza JM. Lateral Stabilizing Structures of the Knee: Functional Anatomy and Injuries Assessed with MR Imaging. *RadioGraphics* 2000; 20: S91-102. [\[CrossRef\]](#)
- [10]. Nikodinovska VV, Gimber LH, Hardy JC, Taljanovic MS. The Collateral Ligaments and Posterolateral Corner: What Radiologists Should Know. *Semin Musculoskelet Radiol* 2016; 20: 52-64. [\[CrossRef\]](#)

Diz Eklemi: Menisküs ve Bağlar

Hatice Tuba Sanal

Sayfa 439

Kullanılabilecek tipik parametreler ; < 16 cm FOV, en az 192 × 256 matriks (faz kodlama x frekans kodlama) ve 3–4 mm kesit kalınlığı olmalıdır.

Sayfa 440

Diskoid menisküs yırtığa yatkındır.

Sayfa 440

Önemi; “fır-fır”ın koronal görüntülerde radyal yırtığı düşündürebilmesidir.

Sayfa 441

En çok görülen yırtık tipleri i) horizontal, ii) longitudinal, iii) radyal, iv) kök, v) kompleks ve vi) yer değiştirmiş yırtıklardır.

Sayfa 446

Segond kırığı, proksimal tibianın anterolateral kesimine uzanan eklem kapsülünün avülziyon hasarını yansıtır . Görüldüğünde ÖÇB yırtığından ve eşlikçi meniskal yırtıktan şüphe edilmelidir.

Diz Eklemi: Menisküs ve Bağlar

Hatice Tuba Sanal

1. Hangisi menisküslerin üstlendiği görevlerdendir?
 - a. Kompresif kuvvetleri dağıtmak
 - b. Torsiyonel kuvvetleri dağıtmak
 - c. Şoku absorbe etmek
 - d. Eklem yüzeyine snovyal sıvıyı dağıtmak
 - e. Hepsi
2. Menisküsle ilgili olarak hangisi yanlıştır?
 - a. Menisküs kesimleri koronal düzlemlerde üçgen şeklindedir.
 - b. Normal menisküsler düşük sinyal intensitesindedir.
 - c. Çocuklarda globuler ya da çizgisel intensite artışı görülebilir
 - d. Sagital düzlemde medyal menisküsün ön boynuzu arka boynuzundan daha yüksektir.
 - e. Lateral menisküsün ön ve arka boynuzu hemen hemen eşittir.
3. Menisküsün longitudinal yırtıklarına sıklıkla hangisinin hasarı eşlik eder?
 - a. Ön çapraz bağ
 - b. Arka çapraz bağ
 - c. Oblik popliteal ligaman
 - d. Arkuat ligaman
 - e. Posterior oblik ligaman
4. Sagital görüntülerde arka çapraz bağın tam medyalinde medyal menisküs arka boynuzu seçilmiyorsa öncelikle hangisinden şüphelenilmelidir?
 - a. Longitudinal yırtık
 - b. Kök yırtığı
 - c. Horizontal yırtık
 - d. Oblik yırtık
 - e. Parameniskal yırtık
5. Posterolateral stabilizasyonu sağlayan yapılar içinde hangisi yer alır?
 - a. Biseps femoris tendonu,
 - b. Popliteus tendonu,
 - c. Popliteal fibular ligaman
 - d. Fabellofibular ligaman
 - e. Hepsi