

Menisküs: görüntüleme yöntemleri

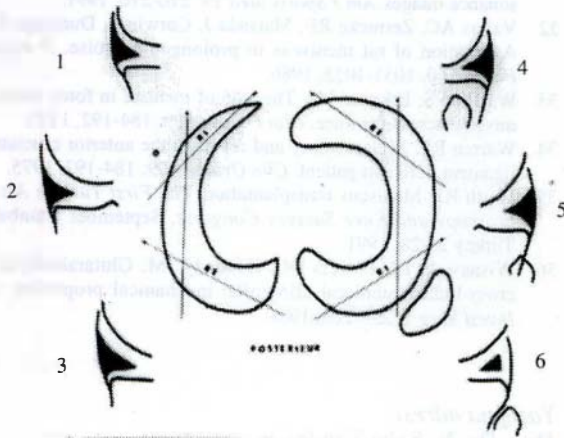
Esin Emin Üstün⁽¹⁾

Femur ve tibia kondillerinin kemik yüzü yanısıra patella, ligamanlar, meniskuslar ve bunların arasında yer alan bursalar ile diz eklemi oldukça karmaşık bir anatomik yapıya sahiptir. Diz eklemi patolojilerinde tanının ilk basamağı direkt radyolojik incelemidir. Atrografi, bilgisayarlı tomografi (BT), ultrasonografi (US) ve manyetik rezonans görüntüleme (MRG) direkt radyolojik incelemelerden sonra uygulanan üst tetkiklerdir. Direkt radyolojik incelemelerde X ışınlarının absorpsiyon özelliklerine bağlı olarak eklemi oluşturan kemik yapılar değerlendirilir. Bu tür incelemede meniskuslarda kalsifikasyon olduğu zaman radyogramlara yansıyan bulgular ortaya çıkar (1).

Artrografi

Diz eklemi artrografik tetkiki ilk kez 1910 yılında gerçekleştirilmiş olup, güç koşullarda uygulanan yöntem kontrast maddelerin gelişmesine bağlı olarak uygulama alanları da genişletilmiştir. Yaygın kullanımı, 1960'lı yıllarda çift kontrast madde uygulaması ile olmuştur. Suda eriyen kontrast maddelere geçiş, yöntemin kullanım alanını arttırmış ve yan etkileri azaltmıştır.

Çift kontrast artrografide eklem içine yaklaşık 5-6 ml'lik opak ilaçtan sonra 30-50 ml civarında hava verilir. Opak ilacın rezorpsiyonu hızlı olduğu için radyografların çekimini çabuklaştırmak gerekir (2).



Şekil 1: Artrografide menisküs bölümlerinin normal görünümünün şeması. 1. İç rotasyonda iç menisküsün ön boynuzu, 2. Nötral durumda orta bölümü, 3. Dış rotasyonda arka boynuzu şekilleniyor, 4. Dış rotasyonda dış menisküsün ön boynuzu, 5. Nötralde orta bölümü, 6. İç rotasyonda ise posterior boynuzu görüntüleniyor

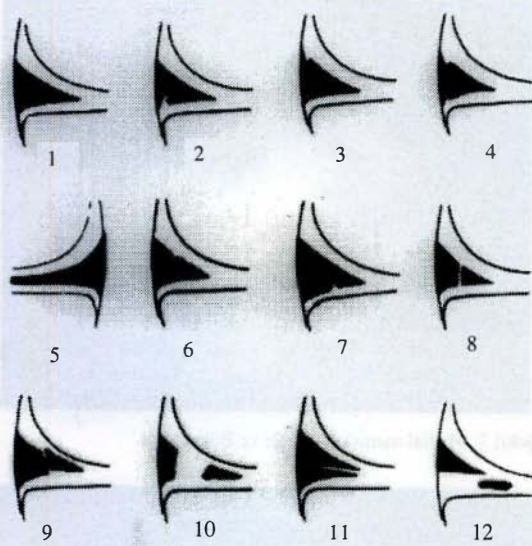
Normalde meniskus kaba bir üçgen uyacak tarzda meniskal yüzleri gösterir. Üçgenin tepesi meniskus iç çember kenarına uyar. Meniskusların kapsüler bağlantıları, menisko-sinovial bileşkedeki başlayan, femur ve tibia kondillerine uzanan, artrogramlarda resessus olarak adlandırılan düzensiz indantasyonlara veya cepleşmelere neden olur. Meniskusların tanjensial grafilerdeki üçgen görünümünde ön boynuz, korpus ve arka boynuz olarak üç kısım bulunmaktadır. İç meniskus dışa göre daha kısa ve daha bodurdur. Medial meniskusun net olarak görülebilmesi için diz eklemine adduksiyon zorlaması sırasında spot radyogramlar alınmalıdır. Aynı şey lateral meniskus için de gerekir ve diz eklemine abduksiyon zorlaması uygulanır (1, 2). Yüksek kaliteli radyogramlar elde edilebilmek için cihazın fokal spot boyutunun mümkün olduğunca küçük olması gerekir. Diz eklemine zorlama hareketi yaptırılması için tetkik masasına adapte edilebilen özel bir bandaj sistemine gereksim vardır. Tetkik sırasında iki eleman gerekmekte olup biri uygun pozisyonları sağlarken diğer teknik eleman radyogramların alınmasını gerçekleştirir. Herbir meniskus için ortalama 8-10 spot radyografi çekiminden sonra tetkik sonlandırılır.

Meniskusların bölümleri, verilen pozisyonlara göre görünür kılınır (Şekil 1). İç meniskusun ön boynuzu iç rotasyonda, korpusu rotasyonsuz notal durumda, arka boynuzu dış rotasyonda şekillenirken dış meniskusun ön boynuzu dış rotasyonda, arka boynuzu ise iç rotasyonda görüntülenir (3, 4). Artrografide meniskusların normal görünümeleri ve travmatik lezyonları Şekil 2 ve 3'de görülmektedir. Meniskusların bir rezorpsiyon anomalisi olan diskoid meniskusda artrografide meniskusun interkondiler çentik hizasına kadar uzanmaktadır (Şekil 4).

Diz artrografisinin en önemli endikasyonu meniskus ve çapraz bağların yaralanmalarının gösterilmesidir. Bu endikasyonu yanısıra femoropatellar eklem lezyonları ve popliteal kist tanısında da yöntem kullanılabilir (5).

Diz artrografisinde ön çapraz (ÖÇB) rutin olarak görülür. Bu bağın yırtığı izole bir yırtık olarak gelişebileceği gibi sıklıkla medial meniskus yırtığına ya da medial ligaman yırtığına eşlik eder. Anatomik olarak çapraz bağlar ekstrasinovial konumda olmalarına karşın artrografide iki planda görüntülenmeleri mümkün olmaktadır. Bu planlardan biri sagittal planda modifiye tünel pozisyonu, diğeri ise lateral planda alınan grafilerdir. Lateral grafide dizin en az 60° fleksiyonda tutulması gerekir. Artrografide patella-femoral eklemi de yorumu yapılabilir.

Bu eklemi patolojisi düşünülen tüm hastalarda



Şekil 2: Normal ve patolojik menisküs örnekleri.

1. Normal menisküs, 2. İnferior meniskal recessus,
3. Superior meniskal recessus, 4. İnferior ve superior recessus, 5. Diskoid menisküs, 6. Üst yüzde yırtık,
7. Alt yüzde yırtık, 8. Vertikal yırtık, 9. Deplasmanlı vertikal yırtık örneği, 10. Yırtık fragmanı içe lüksasyon gösterior, 11. Horizontal yırtık, 12. Horizontal yırtıkta iç fragman lüksasyonu



Şekil 3: Menisküslerin travmatik lezyonları kapsamındaki görünümleri. Şematik resimde normal menisküs görünümü (sol başta) yanı sıra değişik yırtık örnekleri şematize ediliyor

grafiler ön-arka ve yan pozisyonda vertikal ışın aracılığı ile çekilir. Dize verilen açı 40 dereceden fazla olmamalıdır. Popliteal kistler, eklem içi basıncın artması sonucu eklem kapsülünün posterior kısımda rüptürü sonucu ortaya çıkar. Artrografide popliteal kistin görüntülenmesi oldukça kolaydır. Lateral pozisyonda alınan tek grafi tanıyı koydurabilmektedir (5, 6, 7).

Bilgisayarlı tomografi

Diz eklemi iç yapılarını göstermek amacı ile BT ilk kez 1978 yılında kullanılmıştır. O yıllardaki uygulamalarda cihazlar düşük rezolüsyonlu olduğundan BT ile beklenen sonuç alınamamış, artrografi bir süre daha tek inceleme yöntemi olma özelliğini korumuştur. Ancak zamanla geliştirilen yeni jenerasyon cihazlarda artan rezolüsyon ile azalan kesit kalınlığı, diz tetkikinde BT'ye daha detaylı bir inceleme yapma olanağı sağlamıştır. Manyetik Rezonansın kullanımına kadar olan sürede BT, meniskal patolojilerin yo-



Şekil 4: Artrografide diskoid menisküs görünümü

rumunda çoğu zaman artrogragfinin önüne geçmiştir (8, 9, 10).

Hastalar BT tetkiklerine herhangi bir ön hazırlık olmadan alınırlar. Tetkik masasına sırtüstü yatırılan hastada incelenecek taraf inceleme tünelinin içine alınmaktadır. Bacak 8-10 derecelik fleksiyonda diz eklemi seviyesinde tutulmakta ve bir yastık ile desteklenmektedir. İncelemeye frontal planda alınan skanogram ile başlanır. İlk kesit seviyesi olarak tibia platosunun birkaç milimetre altı belirlenir ve femur kodillerinin üstüne kadar devam edilir. Bilgisayarlı tomografi dokular arası yoğunluk farkını belirlemede yüksek duyarlı bir yöntem olduğundan intra-artiküler kontrast madde kullanılmaksızın menisküsler aksial planda görüntülenir. Bu arada aynı uygulama ile diz eklemine aksial plandaki diğer anatomik oluşumları da görüntülenebilmektedir. Uygun aksial planda yapılan kesitlerde menisküsler homojen ve dens yapılı olarak çevre dokulardan ayırtedilir. Her iki menisküsün normal yoğunluk değerleri 70-90 HÜ'dür. Bu anatomik yapı içinde lineer radyolüsan hat yırtık olarak değerlendirilir (8, 10). Medial menisküs BT'de "C" harfi şeklinde ve lateral menisküsten daha geniş olarak görülür. Dış sınırları keskindir, iç sınır ise parsiyel volüm etkisine bağlı olarak bulanık olabilir. Lateral menisküs "O" harfi şeklinde olup kapsül ile menisküs arasında rölütif olarak daha düşük dansiteli gevşek bağ dokusu vardır. Lateral kollateral bağ lateral menisküs ile komşuluk göstermektedir. ancak az hacimli olduğu için her zaman iyi ayırtedilemez. ön çapraz bağ proksimalde fiyonk orta kesimde atnalı ve distal yapışma yerinde yaygın formu ile kolaylıkla farkedilir. Arka çapraz bağ proksimal bölümde kordela, distal bölümde ise oval şekildedir. Ön çapraz bağı daha iyi demonstre etmek için sagittal ve oblik düzlemde multiplanar rekonstrüksiyon gerekebilir. alınacak aksial BT kesitlerinde menisküsa komşu eklem boşlukları da gözlenir (11, 12).

Medial menisküs lezyonları genelde vertikal, horizontal yırtıklar ve kistik dejenerasyon olarak sınıflanırlar. Vertikal yırtıkların çoğu kova sapı yırtıklarıdır. Bu tip yırtıklar menisküsün posterior yapışma yerine yakın olarak başlar ve öne doğru çeşitli derecelerde ilerler. Menisküs yırtıkları normal morfoloji ve homojen dansitedeki bozulma ile tanınır. Longitudinal



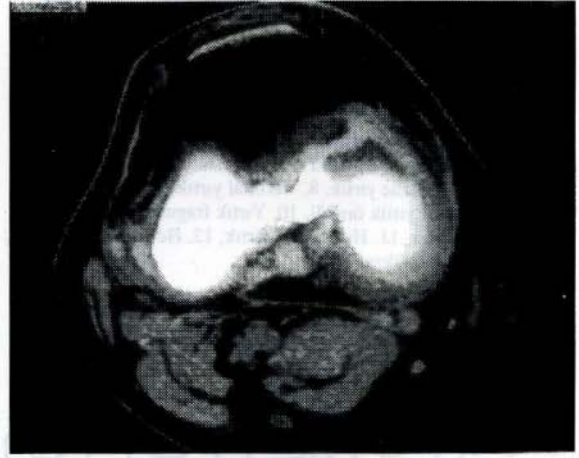
Şekil 5: BT'de medial meniskus arka boynuz yırtığı



Şekil 7: Medial meniskus yırtığı ve Baker kisti



Şekil 6: Medial meniskus arka boynuz yırtığı ve effüzyon



Şekil 8: Medial meniskusta kova sapı yırtığı görünümü

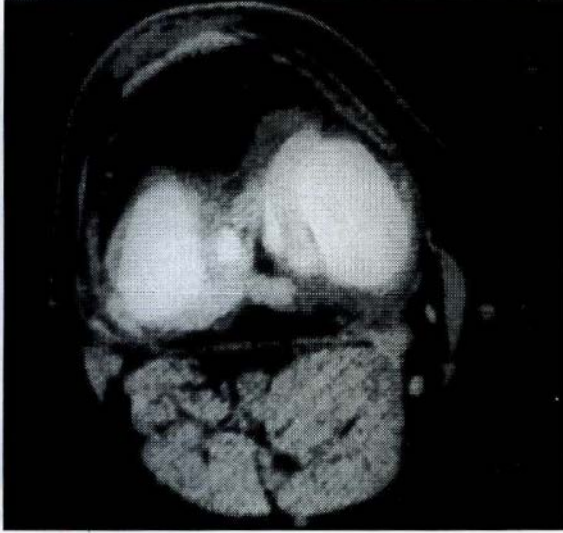
yırtıkların BT'de tanınması kolaydır. Tüm kistlerde devam eden hipodens yapı olarak görülür. Medial meniskusların orta ve arka periferik yırtıkları tanıda güçlüğü neden olabilir (Şekil 5, 6). Bazen BT'de yırtığa eşlik eden Baker kisti de görüntülenebilir (Şekil 7). Kova sapı yırtıklarında medial fragmanın öne intrapatellar yağ yastığı içerisine ya da interkondiler çentiğe doğru yer değiştirmesi karakteristik bir görüntü verebilir (1, 5, 11) (Şekil 8, 9).

Manyetik rezonans görüntüleme

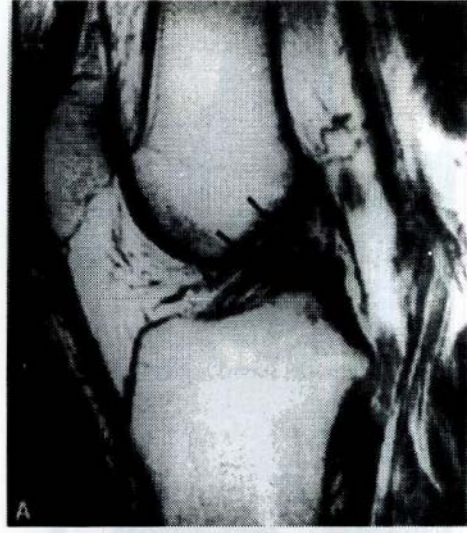
Manyetik rezonansın 1985 yılında diz eklemi patolojilerinde kullanılmaya başlaması ile birlikte tıpta tanınan yeni bir dönem başlamıştır. Meniskus lezyonlarında MR'ın negatif tahmin değerlerinin yüksek olması bir çok olguda gereksiz cerrahi girişimleri engellemeye başlamıştır. Artrografi ve artroskopi ile iyi yorumlanamayan meniskusların iç yapıları MR ile değerlendirilebildiğinden meniskus yırtıklarına aday olan olgular böylece ortaya çıkarılmış olmaktadır. Travmalardan sonra meniskusların, kollateral ve çapraz bağların, kemik yapıların multiplanar kesit görüntülerinde MR ile incelenmesi mümkündür (13).

Diz MR'ında;

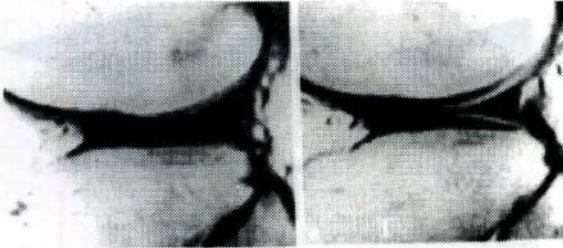
- * Meniskuslar
 - *Eklem kıkırdakları
 - *Çapraz bağlar
 - *Kollateral bağlar
 - *Eklem kapsülü incelenir ve inceleme protokolünde;
 - T1 (aksial)
 - T1 ve T2 (sagittal)
 - T2 oblik sagittal
 - T1 koronal kesitler alınır.
- Sagittal görüntülemelerde;
- *Meniskusların arka boynuzu
 - *Çapraz bağlar
 - *Femur kondillerinin kıkırdakları
 - *Femur ve tibianın sobkortikal korteksi, kemik iliği
 - *Patellar fossadaki yumuşak dokular değerlendirilir.



Şekil 9: Kova sapı yırtığı görünümü. Medial kondilin medialinde meniskus fragmanı görülüyor



Şekil 11: Ön çapraz bağın (ÖÇB) normal MR görünümü (oklar)



Şekil 10: Manyetik rezonans görüntüleme sagittal planda normal meniskus görünümü

Koronal planda ise;

- *Kapsül
- *Lateral kollateral bağ
- *Meniskuların korpusu
- *Eklem kırıkdağları
- *Subkortikal yapı ve kemik iliği görünür kılınır.

Diz eklemine oluşturan yapıların sinyal özellikleri değerlendirildiğinde;

- *Meniskuslar
- *Kollateral bağlar
- *Eklem kapsülü
- *Tendonlar
- *Kortikal kemik sinyalsizdir.

Eklem kırıkdağı T1'de düşük sinyal, T2'de ara sinyal özelliği gösterir. Bu yapının T2'deki sinyali ara sinyalden artmış sinyale kadar giden bir özellik taşır. Sinovial sıvıya gelince T1'de düşük sinyal özelliğinde iken T2'de sinyal artışı gösterir. Meniskuslar genelde sinyalsiz görülürler (14, 15) (Şekil 10).

Meniskusların periferik vasküler bölümleri T1'de düşük ya da ara sinyal özelliği taşırken T2'de sinyal artışı özelliği gösterirler. Çocuklarda meniskuslar he-

mojen ve sinyalsizdir. ileri yaşlarda ve yüksek alanlı manyetlerde multipl fokal yüksek sinyal intensitesi alanları görülür. Bunlar daha çok arka boynuzlarda ve medialde dikkat çeker. Lateral meniskus daha küçüktür. Medial laterale göre daha büyük ve ovaldir; öne doğru gidildikçe inceler. Popliteal tendon 25 mm uzunluğunda ve 3-6 mm genişliktedir. Lateral meniskus ile arasında hiperintens sinovia izlenir. Transvers ligaman lateral ön üst kenardan mediale uzanır. Ön çapraz bağın önünden geçer. Medial meniskus laterale göre daha büyük ve ovaldir. Arka kısmı öne doğru geldikçe inceler. Lateral meniskus ise daha sirküler ve küçüktür, önde interkondiler alanın ön, arkada ise arka kısmına yapışır. Çapraz bağlar tamamen eklem kapsülü içinde yer alırlar. Ön çapraz bağ (ÖÇB) tibianın interkondiler eminensiasının önünden başlar, yukarı ve arkaya devam edip, lateral femoral kondilin arka iç yüzünde sonlanır. Yaklaşık 11 mm kalınlıktadır (Şekil 11, 12). Ön çapraz bağ sagittal ve koronal planlarda düşük sinyalli bant şeklindedir (15, 16).

Arka çapraz bağ (AÇB) tibia eminensiasından femur medial kondilin laterale uzanır. Yukarı ve öne doğru seyredir. Seyri sırasında ÖÇB'yi çaprazlar. Kalınlığı 13 mm civarındadır (Şekil 13). Sagittal planda üniform düşük sinyalli ve belli bir eğilimi olan bant görünümündedir (17). Medial kollateral ligaman femur medial epikondilinden başlar tibia platosunun 4-5 cm aşağısındaki pes anserinusun yapışma yerinin arkasına yapışır, 8-10 cm uzunluktadır. Derin lifler medial meniskusun periferine yapışır. Koronal planda düşük sinyalli olarak farkedilir. Lateral kollateral ligaman yuvarlak kalem sinyalli olarak farkedilir. Lateral kollateral ligaman yuvarlak kalem şeklindedir. Üste femur lateral kondilinde bulunan tüberküle popliteal tendonunun arkasına yapışır. Altta ise fibula başının laterale uzanır. En iyi koronal planda izlenir (14, 15, 16) (Şekil 14).

Meniskal patolojiler kapsamında önde gelen lezyon yırtıktır. Medial meniskusun yırtıkları genellikle arka boynuz alt yüzünden başlar. Lateral meniskusta



Şekil 12: T2 sekansında AÇB görülüyor (oklar)



Şekil 13: Normal arka çapraz bağ (ok)

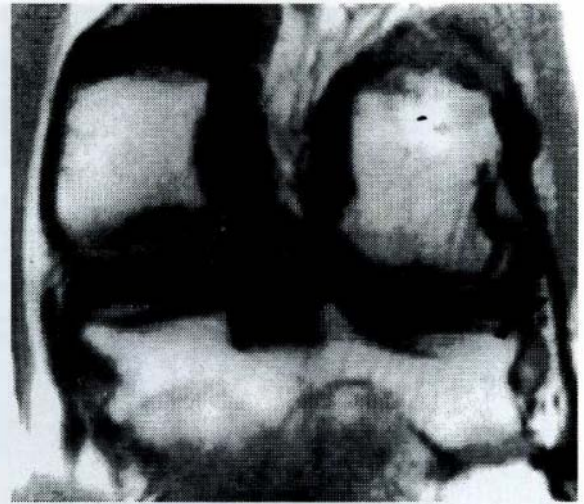
daha çok transvers ve oblik yırtıklar oluşur. Manyetik rezonans meniskus yırtıklarının tanısında %80-100 doğru tanı oranına sahiptir (18). Meniskus patolojilerinde grade'leme; intrameniskal yüksek sinyalin kapsül sınırından eklem yüzeyine devamlılığına ve şekline göre yapılır (Şekil 15).

Grade 1: Eklem yüzeyi ile devamlılık göstermeyen fokal sinyal artışıdır. Bu görünüm meniskus içinde müsinoz hyalin veya miksoid dejenerasyonu temsil eder (Şekil 16).

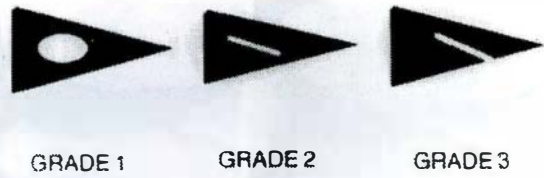
Grade 2: Eklem yüzeyine ulaşmayan lineer sinyal artışı saptanır. Kollajen yırtık alanları ve fragmantasyon söz konusudur.

Grade 3: Meniskus içindeki artmış olan sinyal alanı en az bir eklem yüzeyine ulaşır. Görünüm lineer olabildiği gibi bazen düzensiz de olabilir.

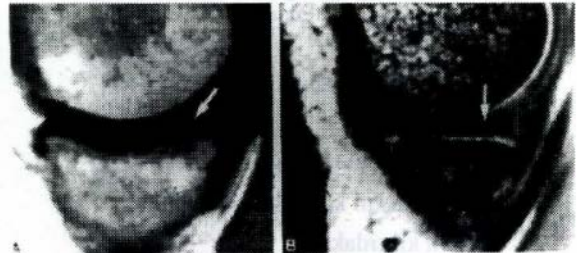
Grade 4: Yırtık meniskusun deforme ve frag-



Şekil 14: MR'de koronal kesitte normal lateral kollateral bağ (ok)



Şekil 15: MR görüntülemesinde yırtık tipleri

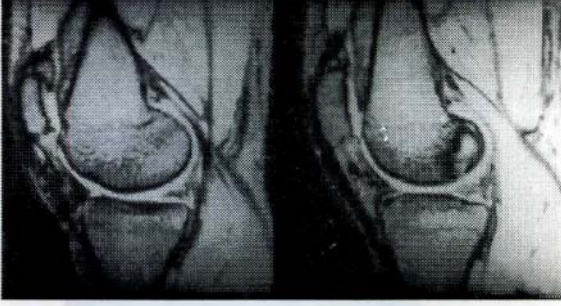


Şekil 16: Meniskal lezyonlar kapsamında Grade 1 örneği

mante görünüm kazanması Grade 4 olarak tanımlanmaktadır. Manyetik rezonans incelemede morfoloji ve yerleşimine göre meniskusların yırtık tipleri;

- * Longitudinal yırtık
- * Transvers yırtık
- * Oblik yırtık
- * Horizontal klivaj yırtığı
- * Flep yırtığı
- * Kova sapı yırtığı
- * Radyal (papağan gagası) yırtık
- * Periferik yırtık olarak ayrılabilir (10, 11).

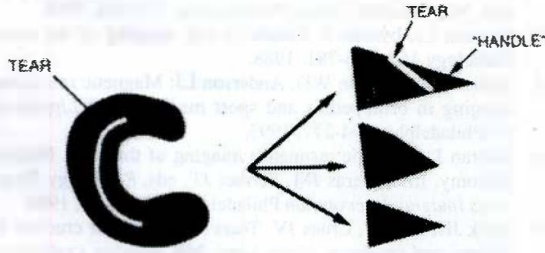
Papağan gagası yırtık ve horizontal yırtık tek bir grup olarak dejeneratif yırtık adı altında da toplanabilmektedir. Horizontal yırtık asemptomatik olabilir



Şekil 17: Medial meniskus arka boynuzunda dejeneratif tip yırtık



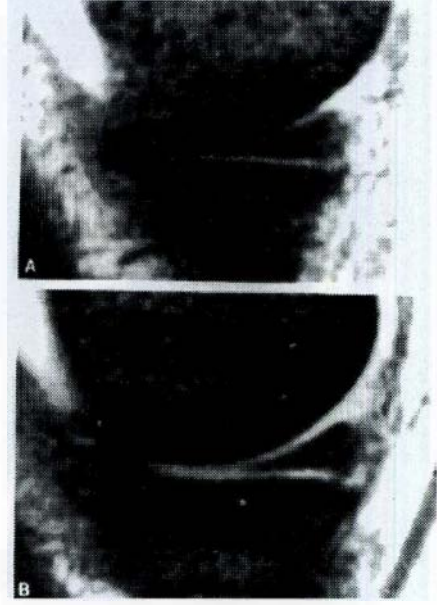
Şekil 18: Dejeneratif tip yırtık (papağan gagası görünümü)



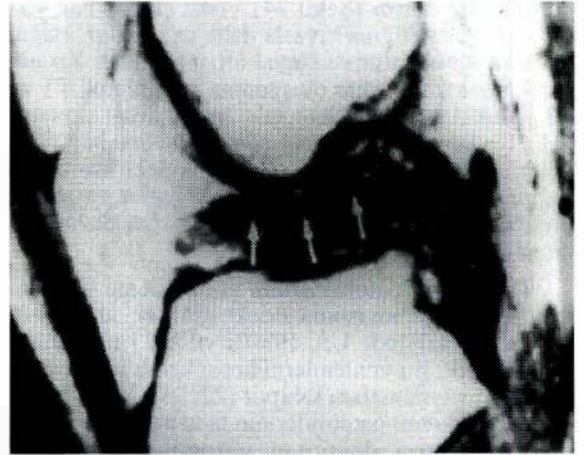
Şekil 19: Kova sapı yırtığı

(Şekil 17, 18). Kova sapı yırtığı vertikal yırtıktır. Fragman mediale deplase olur (Şekil 19, 20, 21). Diskoid meniskus, meniskusun en ve yüksekliğinin artarak normal yarım ay şeklinin kaybetmesi sonucu disk şeklini almasıdır. Meniskusun rezorbsiyon anomalisi olduğu ileri sürülmektedir. Görülme oranı %1.5'tir. Diskoid meniskus dejenerasyona ve travmaya açıktır, MR ile tanısı normalden büyük meniskus saptanması esasına dayanır. En iyi görüntülediği kesitler koronal kesitlerdir. Bu kesitlerde interkondiler çentiğe kadar meniskusun uzandığı saptanır (19, 20) (Şekil 22, 23).

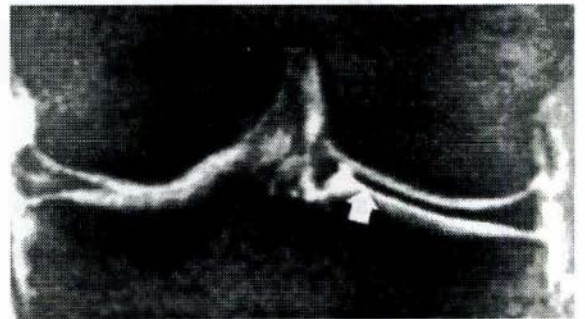
Ligaman patolojileri kapsamında akut ve kronik



Şekil 20: Medial meniskus korpusunda kova sapı yırtığı



Şekil 21: Kova sapı yırtığında AÇB önüne deplasman (oklar)



Şekil 22: Lateral meniskusta koronal planda diskoid meniskus görünümü

yırtıklar söz konusu olmaktadır. Ön çapraz bağ yırtığında MR'da devamlılığın bozulduğu yırtık uçlarının retrakte olduğu görülür. Bu bulgular yanısıra bağın kümelenmesine bağlı olarak sinyal artışı ve kitlemsi



Şekil 23: Sagittal planda diskoid meniskus örneği



Şekil 24: Ön çapraz bağ yırtığı (MR-proton dansitede)

görünüm oluştur (Şekil 24). Arka çapraz bağ yırtıkları ÖÇB yırtığına kıyasla daha az görülür. Bağı devamlılığı bozulur ve sinyal artışı saptanır. Kronik yırtıklarda fibröz skar oluşumuna bağlı olarak T1 ve T2 sekanslarda orta derecede sinyal artışı saptanır (21). Kollateral bağlardan medial kollateral bağ yırtığında en iyi görünüm koronal plandaki kesitlerde sağlanır. Lateral kollateral bağın komplet yırtığında ondüle bir görünüm ortaya çıkar, bağı devamlılığı bozulur (10, 18).

Diz eklemi patolojilerinin görüntüleme yöntemleri ile tanımlanmasında ridekt grafiler, arthrografi, BT ve gerektiğinde US, 1980'li yıllara kadar kullanılmaktaydı. Bu yöntemlerin hepsi kendi içinde belli bir takım sınırlamalara sahiptir (22, 23). Meniskusların ve diz eklemi patolojilerinin tanısında kısa sürede tanıya gidilmesi, doğru tanı yüzdesinin artırılması ve gereksiz bazı tetkiklerin önlenmesi açısından MR, atroskopi öncesi uygulanacak değerli bir yöntemdir. Meniskus yüzlerine sinyal değişikliklerini saptıyarak erişebilen MR ile erken tanı konulduğu ve dizin posterior bölgesi daha iyi görüntülediği için yöntem bu konularda artroskopiye üstündür.

Kaynaklar

1. Langer JE, Meyer SF, Dalinka M: Imaging of the Knee. *Radiol Clin North Am* 28 (5): 975-990, 1990.
2. Obermann WR, Kieft GJ: Knee Arthrography: A comparison of lohexol, loxaglate sodium meglamine and metrizoate. *Radiology* 162: 729-733, 1987.
3. Dumans JM, Edde DJ: Meniscal abnormalities: Prospective correlation of double contrast arthrography and arthroscopy. *Radiology* 160: 453-456, 1986.
4. Chevrot A, Katz M: Radiologie des os et des articulations *Masson Paris* 3-10, 1988.
5. Langer JE, Meyer JF, Dalinka M: Imaging of the knee. *Radiol Clin North Am* 975-990, 1990.
6. Freiburger RH, Pavlov H: Knee arthrography. *Radiology* 166: 489-492, 1988.

7. Dahner W: Radiology Review Manual. *Second Edition Wilkins Baltimore* 68, 1993.
8. Ghelman B: Meniscal Tears of the knee: Evaluation by high-resolution CT combined with arthrography 157: 23-27, 1985.
9. Manco LG, Lozman J, Coleman ND, Kavanaagh JH, Bilfield BS, Doagherty J: Noninvasive evaluation of knee meniscal tears: Preliminary comparison of MR imaging and CT *Radiology* 163: 727-730, 1987.
10. Manco LG, Kavanaagh JH, Lozman J, Coleman ND, Bilfield BS, Fay J: Diagnosis of meniscal tears using high-resolution computed tomography. *The Journal of Bone Joint Surgery* 69 (A): 498-501, 1987.
11. Manco, GL, et al: Meniscus Tears of the Knee: Prospective evaluation with CT. *Radiology* 159: 147-151, 1986.
12. Helms CA: Fundamentals of skeletal radiology. second Edition, WB Saunders Comp. Philadelphia, 172-191, 1995.
13. Herman LJ, Beltran J: Pitfalls in MR imaging of the knee: *Radiology* 167: 775-781, 1988.
14. Stoller DW, Cannon WD, Anderson LJ: Magnetic resonance imaging in orthopedics and sport medicine. *JB Lippincott Co Philadelphia* 274-277, 1993.
15. Beltran J: Magnetic resonance imaging of the knee. Normal anatomy. In: Taveras JM, Ferruci JT, eds. *Radiology Diagnosis Imaging Intervention Philadelphia*, 124: 1-11, 1990.
16. Mink JH, Levy T, Cruces JV: Tears of the anterior cruciate ligament and meniscus of the knee. MR imaging evaluation. *Radiology* 167: 769-774, 1988.
17. Lee JK, Yao L, Phelps CT, Wirth CR, Czajka J, Lozman J: Anterior cruciate ligament tears: MR imaging compared with arthroscopy and clinical tests. *Radiology* 166: 861-864, 1988.
18. Reicher MA, et al: Meniscal injuries: Detection using MR imaging. *Radiology* 159: 753-757, 1986.
19. Quinn SF, Brown TF: Meniscal tears diagnosed with MR imaging versus arthrography. *Radiology* 181: 843-847, 1991.
20. Kirch MD, Fitzgerald SW, Friedman H, Rogers LF: Transient lateral patellar dislocation: Diagnosis with MR imaging. *AJR*, 161: 109-113, 1993.
21. Kamberoğlu K, Akman C, ark: Medikal kollateral ligaman yaralanmalarının değerlendirilmesine *MRG. Bilgisayarlı Tomografi Bülteni* 4 (1): 13-17, 1996.

22. Tyrell RL, Guluckert K, et al: Fast three-dimensional MR imaging of the knee. Comparison with arthroscopy. *Radiology* 166: 865-872, 1988.
23. Rowe P, Wright J, et al : Can MR imaging effectively replace diagnostic arthroscopy. *Radiology* 183: 335-339, 1992.

Yazışma adresi:
Prof. Dr. Esin Emin Üstün
Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi
Radyoloji Anabilim Dalı
Bornova, İzmir, Türkiye

