

Araştırma Makalesi

Mersin Univ Sağlık Bilim Derg 2021;14(3):406-418

doi: 10.26559/mersinsbd.797452

Eklem patolojilerinde MR artrografinin tanıya katkısı

 Murat Ceren¹,  Barış Ten²,  Altan Yıldız²

¹Tunceli Devlet Hastanesi Radyoloji Bölümü

²Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji AD

Öz

Amaç: Özellikle el-ayak bileği olmak üzere omuz ve kalça eklemlerinde Magnetik Rezonans Artrografi (MRArt) tetkikinin eklem içi patolojiler ile eklem yüzeyine bakan tendon-ligaman patolojilerinde tanıda Magnetik Rezonans Görüntüleme (MRG) tetkikine ne kadar ek yarar sağladığı ortaya konulmaya çalışılacaktır. **Yöntem:** Ocak 2018 ile Haziran 2019 tarihleri arasında Ortopedi ve Travmatoloji Ana bilim dalına başvuran farklı şikayet ve ön tanıları olan 25 olguda el bileğine, 12 olguda ayak bileğine, beş olguda omuz eklemine, yedi olguda kalça eklemine MRG ve MRArt tetkiki yapıldı. Konvansiyonel MRG ve MRArt görüntüleri ayrı ayrı hem hasta bazında hem de toplu olarak değerlendirildi. Yöntemler arası uyum değerlendirilmesinde Kappa hesaplaması kullanıldı. **Bulgular:** MRArt tetkiki; el bileği eklemine %68, ayak bileği eklemine %50, omuz eklemine %80, kalça eklemine %28 oranında MRG tetkikine ek bulgu vermiştir. Tüm eklemler beraber değerlendirildiğinde %57 oranında MRArt tetkiki ek bulgu sağlamıştır. **Sonuç:** Omuz eklemine özellikle labral patolojilerde ve ligaman yırtıklarında, kalça eklemine labral patolojilerde, el bileği eklemine özellikle ligaman yırtıklarında, ayak bileği eklemine osteokondral defekt (OCD) kontrolünde ve ligaman yırtıklarında MRArt tetkikinin MRG tetkiki ile birlikte değerlendirildiğinde anlamlı katkısı bulunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Magnetik rezonans görüntüleme, magnetik rezonans artrografi, labrum, ligaman

Yazının geliş tarihi: 22.09.2020

Yazının kabul tarihi: 26.02.2021

Sorumlu Yazar: Barış Ten, Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Çiftlikköy Kampüsü, Mersin Tel: 0324 2410000/22681, E-posta: drbaristen@hotmail.com

The contribution of MRI arthrography to diagnosis in joint pathologies

Abstract

Aim: It was tried to reveal the additional benefit of Magnetic Resonance Arthrography (MRArt) examination in the shoulder and hip joints, especially the hand-ankle, to the Magnetic Resonance Imaging (MRI) examination in the diagnosis of intra-articular pathologies and tendon-ligament pathologies facing the joint surface. **Method:** Between January 2018 and June 2019, MRI and MRArt were performed on the wrist in 25 cases, ankle in 12 cases, shoulder in 5 cases, and hip joint in 7 cases with different clinical complaints and pre-diagnoses who applied to the Department of Orthopedics and Traumatology. Conventional MRI and MRArt images were evaluated separately on patient basis and collectively. Kappa calculation was used to calculate agreement between methods. **Results:** MRArt examination provided additional findings to MRI examination in 68% of the wrist joint, 50% of the ankle joint, 80% of the shoulder joint and 28% of the hip joint. When all joints were evaluated together, 57% of the MRArt examination provided additional findings. **Conclusion:** Especially in labral pathologies and ligament tears in the shoulder joint, especially ligament tears in the wrist joint, labral pathologies in the hip joint, osteochondral defect (OCD) control in the ankle joint, MRArt examination has a significant contribution when evaluated together with MRI.

Keywords: Magnetic resonance imaging, magnetic resonance arthrography, labrum, ligament

Giriş

Magnetik Rezonans Görüntüleme (MRG) yüksek yumuşak doku rezolüsyonu ve multiplanar görüntü oluşturabilme özelliği nedeniyle kas-iskelet sistemi görüntülemesinde en önemli ve kıymetli modalite haline gelmiştir. Ancak eklem içi ligaman, eklem yüzüne bakan tendon yırtıkları ve labrum yırtıklarında MRG, özellikle eklem efüzyonunun az olduğu olgular ile kronik olgularda yetersiz kalabilmektedir. Eklemde efüzyon olması eklem içi yapıların görüntülenmesini kolaylaştırır. Bu bulgudan hareketle efüzyon olmayan eklemlerde bu etkiyi oluşturmak için önce konvansiyonel artrografilere daha sonra Bilgisayarlı tomografi (BT) ve MRG eşliğinde eklem aralığına kontrast madde verilerek tanısal değer arttırılmıştır.¹ Artrografi osteokondral lezyonların, eklem içi serbest cisimlerin gösterilmesi, kondromalazinin ve intraartiküler yapıların hasarlarının gösterilmesini sağlamaktadır.²

Literatürde tek eklem bazında Magnetik Rezonans Artrografi (MRArt) tetkiki ile MRG tetkikinin karşılaştırıldığı çalışmalar bulunmaktadır. Çalışmamızın amacı birden çok eklem bazında özellikle el-ayak bileği olmak üzere omuz ve kalça eklemlerinde MRArt tetkikinin eklem içi

patolojiler ile eklem yüzeyine bakan tendon-ligaman patolojilerinde tanıda MRG tetkikine ne kadar ek yarar sağladığını ortaya koymaktır.

Yöntem

Ocak 2018 ile Haziran 2019 tarihleri arasında Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim dalına başvuran farklı şikayet ve ön tanıları olan MRG ve MRArt tetkikleri istenen 49 olgunun incelemeleri yapıldı. Olguların 16 'sı kadın, 33'ü erkekti. Olguların yaş aralığı 19-64 (kadınlarda; 19-64, erkeklerde; 20-57), yaş ortalaması 36.7±9.1 idi. Çalışma üniversite etik kurulu tarafından 27.06.2019 tarih ve 78017789/050.01.04/1091141 sayılı kararı ile onay aldı. Görüntüleme öncesi tüm hastalara floroskopi kılavuzluğunda eklem içi enjeksiyon yapıldı. Bunun için Artis-zee-Biplane XA 154735 Artis VC21C 161026 model dijital subtraction anjio (DSA) cihazı kullanıldı. Enjeksiyon işleminden sonra hastaların artrografi işlemleri Siemens Magnetom Area 1.5 tesla MRG cihazıyla birlikte gerçekleştirildi. 25 olguda el bileğine, 12 olguda ayak bileğine, 5 olguda omuz eklemine, 7 olguda kalça eklemine MRArt tetkiki yapıldı. Daha sonra olguların görüntüleri HP Z420 workstation intel xeon

işlemcili 4 gigabite ram kapasiteli 64 bit bilgisayar üzerinden extrempacs programı aracılığıyla değerlendirildi.

El bileği eklemi incelemelerinde Konvansiyonel MRG tetkikinde aksiyel T1 turbo spin echo (tse) [Time to echo (TE):12msn, time to repeat (TR):429msn, field of view (FOV):100mm , number of excitations (NEX):1, kesit kalınlığı:2mm, matriks:200x256, bandwidth (BW):183hz/px], aksiyel T1 trim [TE:28msn, TR:3750msn, FOV:110mm, NEX:1, kesit kalınlığı:2mm, matriks:192x256, BW:130hz/px], koronal T1 tse [TE:11msn, TR:400msn, FOV:110mm, NEX:1, kesit kalınlığı:2mm, matriks:205x256, BW:150hz/px], koronal PD tse yağ baskılı [TE:36msn, TR:2500msn, FOV:110mm, NEX:1, kesit kalınlığı:2mm, matriks:205x256, BW:150hz/px], koronal T1 trim [TE:28msn, TR:1880msn, FOV:110mm, NEX:1, kesit kalınlığı:2mm, matriks:192x256, BW:130hz/px], sagittal T1 tse [TE:10msn, TR:312msn, FOV:120mm, NEX:1, kesit kalınlığı:3mm, matriks:256x320, BW:182hz/px], sagittal PD tse yağ baskılı [TE:44msn, TR:3080msn, FOV:120mm, NEX:1, kesit kalınlığı: 3mm, matriks:240x320, BW:150hz/px] görüntüler standart olarak alındı. Bütün işlemler floroskopi kılavuzluğunda yapıldı. İşleme başlamadan önce solüsyon hazırlandı. 100 cc serum fizyolojik (SF) (%0.9 NaCl) içine 2ml dotarem (godateric asit 0.5 mmol/ml, Guerbet) paramanyetik kontrast madde ilave edilerek seyreltilmiş paramanyetik kontrast hazırlandı. Hazırlanan kontrast maddeden 3-4 ml, non-iyonik kontrast maddeden (Omnipaque 350 mg/ml, iohexol 100 ml,GE) 2-3 ml ve analjezik ajandan (Priloc %2, prilokain hidroklorür, Vem) 2-3 ml aynı enjektöre (22 gauge) çekilerek karışım hazırlandı. Tüm hastalar floroskopi masasına supin pozisyonda yatırıldı. İşlem yapılacak el bileğine yönelik aparat kullanılarak el bileğine göre pozisyon alındı. El-el bileği ön kol 1/3 proksimal kesime kadar batikon (platex antiseptik solüsyon, povidon iyot %10) ile sterilize edildi. Aparat üzerine de steril malzemeler örtüldükten sonra tüm olgularda radyokarpal aralığa kontrast madde karışımı uygulandı. Radyokarpal

aralığa işlem uygulanırken skafoidin orta-alt kesimi hedef alındı. İşlemlerde yaklaşık 3-4 ml solüsyon karışımı yeterli oldu. Eklem aralığına işlem yapıldıktan sonra, tetkikin ikinci aşamasında olgular yaklaşık 5-15 dakika beklemenin ardından MRG cihazına alındı ve tekrar görüntüler elde edildi. MR Art tetkikinde aksiyel T1 tse yağ baskılı [TE:12msn, TR:579msn, FOV:110mm, NEX:1, kesit kalınlığı:2.3mm, matriks:200x256, BW:183hz/px], koronal T1 tse [TE:11msn, TR:424msn, FOV:120mm, NEX:1, kesit kalınlığı:2mm, matriks:205x256, BW:150hz/px], koronal T1 vıbe [TE:6.8msn, TR:16.20msn, FOV:150mm, NEX:1, kesit kalınlığı: 0.4mm, matriks:218x320, BW:130hz/px] ve sagittal T1 tse yağ baskılı [TE:10msn, TR:520msn, FOV:130mm, NEX:1, kesit kalınlığı: 3mm, matriks:180x320, BW:182hz/px] görüntüler elde edildi.

Ayak bileği incelemelerinde Konvansiyonel MRG tetkikinde aksiyel T1 tse [TE:11msn, TR:604msn, FOV:220mm , NEX:1, kesit kalınlığı:4mm, matriks:272x320, BW:140hz/px], aksiyel T2 tse [TE:75msn, TR:3400msn, FOV:2400mm, NEX:1, kesit kalınlığı:4mm, matriks:177x256, BW:190hz/px], aksiyel T2 trim [TE:77msn, TR:4290msn, FOV:2400mm, NEX:1, kesit kalınlığı:4mm, matriks:272x320, BW:188hz/px], koronal T1 se (spin echo) [TE:15msn, TR:333msn, FOV:220mm, NEX:1, kesit kalınlığı:3mm, matriks:195x320, BW:150hz/px], koronal PD tse yağ baskılı [TE:23msn, TR:2320msn, FOV:220mm, NEX:1, kesit kalınlığı:3mm, matriks:256x320, BW:122hz/px], sagittal T1 tse [TE:8.3msn, TR:520msn, FOV:200mm , NEX:1, kesit kalınlığı:3mm, matriks:288x320, BW:203hz/px] ve sagittal T2 trim [TE:79msn, TR:3560msn, FOV:200mm, NEX:1, kesit kalınlığı:3mm, matriks:205x256, BW:188hz/px] görüntüleri elde edildi. Bütün işlemler floroskopi kılavuzluğunda yapıldı. İşleme başlamadan önce solüsyon hazırlandı. 100 cc SF (%0.9 NaCl) içine 2ml dotarem (godateric asit 0.5 mmol/ml, Guerbet) paramanyetik kontrast madde ilave edilerek dilue paramanyetik kontrast hazırlandı. Hazırlanan kontrast maddeden 7 ml, non-iyonik kontrast maddeden(Omnipaque 350

mg/ml, iohexol 100 ml,GE) 7ml ve analjezik ajandan (Lidokain,prilokain %2, prilokain hidroklorür, Vem) 3 ml aynı enjektöre (22 gauge) çekilerek 17 ml karışım hazırlandı. Hastalar supin pozisyonunda veya oturarak masaya alındı ve ayak dorsali doktora bakacak şekilde pozisyon verildi. Talus kemik dom mediali hedeflenerek anterior yaklaşımla kemik teması sağlanana kadar iğne ilerletildi. Eklem içinde olduğu doğrulandıktan sonra 7-8 ml karışım eklem içerisine verildi. Eklem aralığına işlem yapıldıktan sonra tetkikin ikinci aşamasında olgular yaklaşık 5-15 dakika beklemenin ardından MR cihazına alındı ve tekrar görüntüler elde edildi. MR Art tetkikinde aksiyel T1 tse [TE:11msn, TR:604msn, FOV:220mm, NEX:1, kesit kalınlığı:4mm, matriks:272x320, BW:140hz/px], aksiyel T1 tse yağ baskılı [TE:9.4msn, TR:642msn, FOV:220mm, NEX:1, kesit kalınlığı:4mm, matriks:272x320, BW:166hz/px], koronal T1 tse yağ baskılı [TE:9.8msn, TR:564msn, FOV:220mm, NEX:1, kesit kalınlığı:3mm, matriks:288x320, BW:155hz/px], sagittal T1 tse yağ baskılı [TE:9.2msn, TR:480msn, FOV:220mm, NEX:1, kesit kalınlığı:3mm, matriks:288x320, BW:233hz/px] ve sagittal T1 vibe [TE:6.07msn, TR:14.20msn, FOV:150mm, NEX:1, kesit kalınlığı:0.6mm, matriks:238x256, BW:180hz/px] görüntüler elde edildi.

Omuz eklemi incelemelerinde Konvansiyonel MRG tetkikinde aksiyel T1 tse [TE:11msn, TR:482msn, FOV:170mm, NEX:2, kesit kalınlığı:3mm, matriks:218x256, bandwith(BW):150hz/px], aksiyel PD tse yağ baskılı [TE:33msn, TR:2870msn, FOV:170mm, NEX:1, kesit kalınlığı:3mm, matriks:320x320, BW:150hz/px], sagittal PD tse yağ baskılı [TE:32msn, TR:4580msn, FOV:150mm, NEX:1, kesit kalınlığı:3mm, matriks:240x320, BW:150hz/px], koronal T1 tse [TE:10msn, TR:450msn, FOV:2200mm, NEX:1, kesit kalınlığı:3.5mm, matriks:256x320, BW:150hz/px] ve koronal PD tse yağ baskılı [TE:37msn, TR:4000msn, FOV:220mm, NEX:1, kesit kalınlığı:3.5mm, matriks:240x320, BW:214hz/px] görüntüler standart olarak alındı. Bütün işlemler floroskopi kılavuzluğunda yapıldı. İşleme başlamadan önce solüsyon hazırlandı. 100 cc

SF (%0.9 NaCl) içine 2ml dotarem (godateric asit 0.5 mmol/ml, Guerbet) paramanyetik kontrast madde ilave edilerek seyreltilmiş paramanyetik kontrast hazırlandı. Hazırlanan kontrast maddeden 7 ml, non-iyonik kontrast maddeden (Omnipaque 350 mg/ml, iohexol 100 ml,GE) 5ml ve analjezik ajandan (Lidokain,prilokain %2, prilokain hidroklorür, Vem) 3 ml aynı enjektöre (22 gauge) çekilerek 15 ml karışım hazırlandı. Tüm hastalar supin pozisyonunda yatırıldı ve humerus başı superior medial kısmı hedeflendi. İşlem yapılacak omuzda geniş bir alan sterilize edildikten sonra kemik teması sağlanana kadar iğne ilerletildi. Eklem içinde olunduğunun teyidinden sonra yaklaşık 15 ml karışım eklem içine verildi. Eklem aralığına işlem yapıldıktan sonra tetkikin ikinci aşamasında olgular yaklaşık 5-15 dakika beklemenin ardından MR cihazına alındı ve tekrar görüntüler elde edildi. MR Art tetkikinde aksiyel T1 tse yağ baskılı [TE:11msn, TR:600msn, FOV:200mm, NEX:2, kesit kalınlığı:4mm, matriks:218x256, BW:150hz/px], koronal T1 tse [TE:11msn, TR:450msn, FOV:150mm, NEX:1, kesit kalınlığı:3.5mm, matriks:256x320, BW:150hz/px], koronal T1 vibe [TE:7.16msn, TR:16msn, FOV:200mm, NEX:1, kesit kalınlığı:2mm, matriks:294x320, BW:130hz/px] ve sagittal T1 tse [TE:8.4msn, TR:500msn, FOV:200mm, NEX:2, kesit kalınlığı:3mm, matriks:256x320, BW:200hz/px] görüntüler elde edildi

Kalça eklemi incelemelerinde Konvansiyonel MRG tetkikinde bilateral aksiyel T1 tse [TE:9.8msn, TR:469msn, FOV:380mm, NEX:2, kesit kalınlığı:3.5mm, matriks:225x448, BW:248hz/px], bilateral aksiyel PD tse yağ baskılı [TE:40msn, TR:3990msn, FOV:380mm, NEX:2, kesit kalınlığı:3.5mm, matriks:207x384, BW:171hz/px], bilateral koronal T1 tse [TE:9.4msn, TR:541msn, FOV:4000mm, NEX:2, kesit kalınlığı:3mm, matriks:241x448, BW:203hz/px], bilateral koronal PD tse yağ baskılı [TE:38msn, TR:3700msn, FOV:400mm, NEX:1, kesit kalınlığı:3mm, matriks:242x448, BW:172hz/px], ep2d difüzyon b50-b400-b800 [TE:57msn, TR:4500msn, FOV:370mm, NEX:1, kesit kalınlığı:4mm, matriks:67x192,

BW:1736hz/px] görüntüler elde edildi. Bütün işlemler floroskopi kılavuzluğunda yapıldı. İşleme başlamadan önce solüsyon hazırlandı. 100 cc SF (%0.9 NaCl) içine 2ml dotarem (godateric asit 0.5 mmol/ml, Guerbet) paramanyetik kontrast madde ilave edilerek seyreltilmiş paramanyetik kontrast hazırlandı. Hazırlanan kontrast maddeden 7 ml, non-iyonik kontrast maddeden (Omnipaque 350 mg/ml, iohexol 100 ml,GE) 7ml ve analjezik ajandan (Lidokain,prilokain %2, prilokain hidroklorür, Vem) 3 ml aynı enjektöre (22 gauge) çekilerek 17 ml karışım hazırlandı. Tüm hastalar supin pozisyonunda yatırıldı ve lateral yaklaşımla femur boynunun lateral kısmı hedeflendi. Karışım ile dolu iğne kemik doku teması sağlanana kadar ilerletildi ve eklem içerisinde olduğu doğrulandıktan sonra eklem içerisine yaklaşık 12-17 ml karışım verildi. Eklem aralığına işlem yapıldıktan sonra tetkikin ikinci aşamasında olgular yaklaşık 5-15 dakika beklemeden ardından MR cihazına alındı ve tekrar görüntüler elde edildi. MRArt tetkikinde bilateral aksiyel T1 tse [TE:11msn, TR:609msn, FOV:350mm , NEX:2, kesit kalınlığı:3mm, matriks:288x384, BW:181hz/px] , bilateral aksiyel T1 tse yağ baskılı [TE:10msn, TR:511msn, FOV:350mm, NEX:1, kesit kalınlığı:3mm, matriks:192x256, BW:219hz/px], bilateral koronal T1 tse [TE:9.4msn, TR:631msn, FOV:400mm, NEX:2, kesit kalınlığı:3mm, matriks:241x448, BW:203hz/px], bilateral koronal T1 vize [TE:7.16msn, TR:16msn, FOV:400mm, NEX:1, kesit kalınlığı:1mm, matriks:304x512, BW:130hz/px], bilateral koronal PD tse yağ baskılı [TE:42msn, TR:3560msn, FOV:350mm, NEX:2, kesit kalınlığı:3mm, matriks:336x448, BW:172hz/px] ve unilateral sagittal T1 tse

yağ baskılı [TE:9.4msn, TR:693msn, FOV:320mm, NEX:1, kesit kalınlığı:3mm, matriks:273x448, BW:203hz/px] görüntüler elde edildi.

MRG ve MRArt tetkiklerinin değerlendirilmesi 4 yıllık radyoloji deneyimi olan tek bir gözlemci tarafından yapıldı. Konvansiyonel MRG ve MRArt görüntüleri ayrı ayrı hem hasta bazında hem de toplu olarak değerlendirildi. Yöntemler arası uyum değerlendirilmesinde Kappa hesaplaması kullanıldı ve BAK grafilere eklendi.

Bulgular

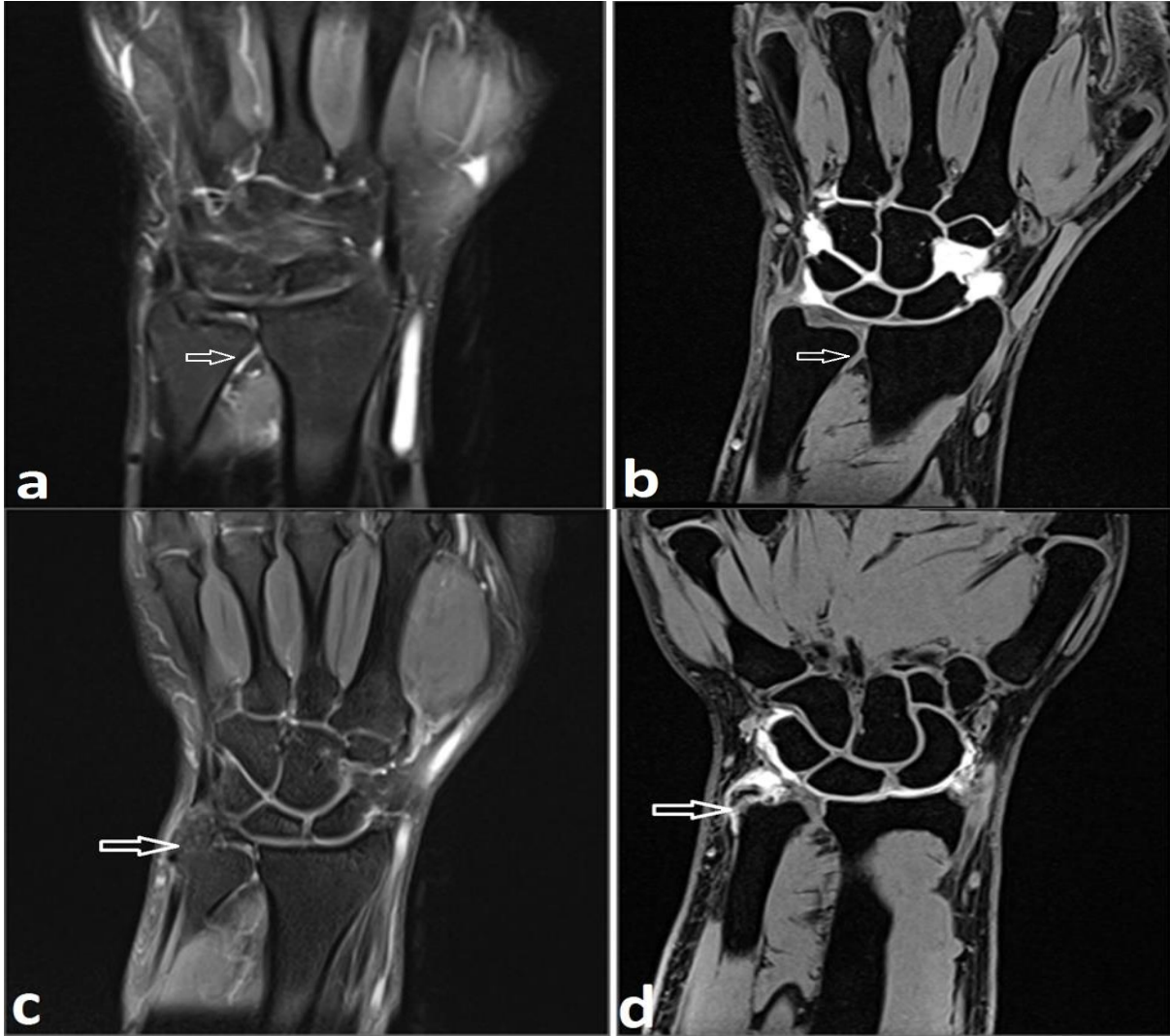
El bileği incelemelerinde ligaman yırtıkları, kemik defektleri ve ulnar varyans yönünden hem MRG hem de MRArt görüntüleri ayrı ayrı değerlendirildi . MRArt tetkikinde 25 olgunun 22 tanesinde en az bir ligaman yırtığı tespit edildi. MRArt tetkikinde 20 olguda Triangüler Fibrokartilaj Kompleks (TFKK) yırtığı, 7 olguda Skafolunat ligaman (SLL) yırtığı, 5 olguda distal radyoulnar eklemde (DRUE) ligaman yırtığı, 6 olguda ise Lunotriquetral ligamanda (LTL) yırtık saptandı. Bir olguda izole LTL yırtığı, bir olguda izole SLL yırtığı tespit edilirken 3 olguda ligaman patolojisine rastlanmadı. 22 olgunun 11 tanesinde çoklu ligaman yırtıkları tespit edildi (Tablo 1). MRG tetkikinde 22 olgunun 14 tanesinde ligaman yırtığı olduğu görüldü. MRG tetkikinde 12 olguda görülen ligaman yırtığı MRArt tetkikinde de tespit edildi (Tablo 1). 8 olguda MRG tetkikinde şüphelenen ligaman yırtığı MRArt tetkikinde rastlanmadı (Resim 1 a ve b). 15 olguda MRG tetkikinde farkedilemeyen sadece MRArt tetkikinde görülebilen ligaman yırtığı tespit edildi (Resim 1 c ve d).

Tablo 1: El bileği MRG ve MRArt bulguları

olgu	taraf	Yaş/ cinsiyet	MRG	MRArt (MRG+)
1	sol	64/K	Romatolojik hastalığı düşündürülen bulgular	Tip 1B TFKK yırtığı
2	sol	22/K	Negatif ulnar varyans	Tip 1B TFKK yırtığı
3	sol	24/E	TFKK yırtığı DRUE ligaman yırtığı	Volar taraf TFKK yırtığı
4	sağ	44/K	Şüpheli SLL yırtığı	yok
5	sağ	30/E	yok	Tip 1B TFKK yırtığı
6	sağ	26/E	TFKK yırtığı Ulna styloid avulsiyon fraktürü Ulna styloid kemik iliği ödemi Subkondral kistler	Tip 1B TFKK yırtığı Parsiyel SLL yırtığı
7	sağ	34/K	TFKK yırtığı Negatif ulnar varyans	Tip 1B TFKK yırtığı
8	sağ	27/K	DRUE ligaman yırtığı Şüpheli SLL yırtığı Negatif ulnar varyans Subkondral kistler	Tip 1A TFKK yırtığı DRUE ligaman yırtığı Parsiyel SLL yırtığı
9	sağ	43/E	TFKK yırtığı DRUE ligaman yırtığı Subkondral kistler	yok
10	sağ	33/E	Styloid fraktür Negatif ulnar varyans	Tip 1B TFKK yırtığı
11	sol	20/E	Ulna styloid psödonekroz	yok
12	sağ	38/E	Ulnar kollateralde tendinopati TFKK yırtığı DRUE ligaman yırtığı Ulnar kollateralde tenosinovit Subkondral kistler	Tip 1B TFKK yırtığı
13	sağ	37/E	TFKK yırtığı Negatif ulnar varyans	Tip 1B TFKK yırtığı
14	sağ	33/E	Ulna styloid avulsiyon fraktürü Subkondral kistler	Tip 1B TFKK yırtığı
15	sağ	42/E	Subkondral kistler	Tip 1B TFKK yırtığı SLL yırtığı LTL yırtığı
16	sol	19/K	DRUE ligaman yırtığı Negatif ulnar varyans Subkondral kistler	Tip 1B TFKK yırtığı LTL yırtığı
17	sağ	26/K	Madelung deformitesi	Tip 2C TFKK yırtığı DRUE ligaman yırtığı
18	sağ	42/E	TFKK yırtığı DRUE ligaman yırtığı	Tip 1A TFKK yırtığı DRUE ligaman yırtığı LTL yırtığı
19	sağ	39/E	TFKK yırtığı DRUE ligaman yırtığı Negatif ulnar varyans	Tip 1B TFKK yırtığı LTL yırtığı
20	sol	55/E	TFKK yırtığı DRUE ligaman yırtığı Negatif ulnar varyans Subkondral kistler	Tip 1B TFKK yırtığı Parsiyel SLL yırtığı

Tablo 1.'in devamı: El bileği MRG ve MRArt bulguları

21	sağ	21/E	DRUE ligaman yırtığı	LTL yırtığı
22	sağ	38/E	TFKK yırtığı DRUE ligaman yırtığı	SLL yırtığı
23	sağ	53/K	Negatif ulnar varyans Lunat kemikte subkonral kist Lunat kemikte kemik iliği ödemi	TFKK yırtığı SLL yırtığı Lunat kemikte kondral defekt
24	sağ	34/K	SLL yırtığı Negatif ulnar varyans	SLL yırtığı
25	sağ	46/K	DRUE ligaman yırtığı Ulna avulsiyon fraktürü Triquetrum kemiğinde subkondral kist	TFKK yırtığı DRUE ligaman yırtığı Triquetrum kemiğinde kondral defekt



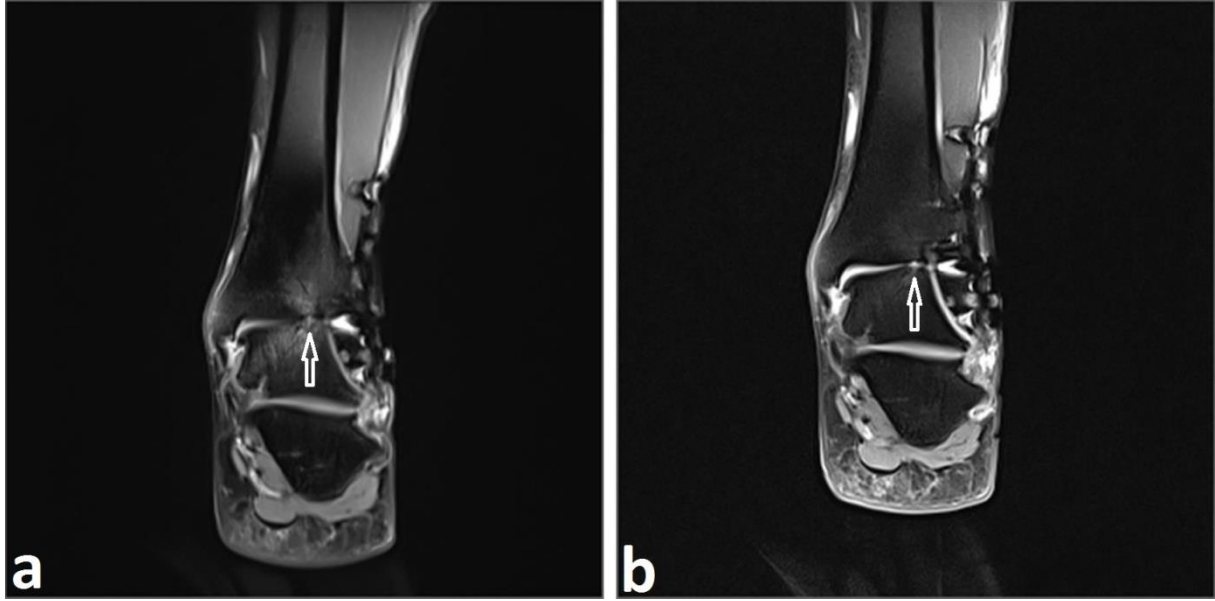
Resim 1. Koronal MRG tetkikinde DRUE ligaman yırtığı açısından şüphe ile karşılanan lineer hiperintesite [a], koronal MRArt tetkikinde DRUE lojuna kontrast ajan kaçmaması DRUE ligamanın intakt olduğunu göstermekte [b], koronal MRG tetkikinde ulna stiloid proçes düzeyinde karakterize edilemeyen hafif heterojenite [c], koronal MRArt tetkikinde ulna stiloid proçesinde avülsiyon fraktürü ile birlikte seyreden TFKK yırtığı [d].

Konvansiyonel MRG tetkikinde DRUE lojunda 25 olgunun 11'inde sinyal artışı bulunması nedeniyle ligaman yırtığı şüphesi oluştu. Ligaman yırtığı şüphesi bulunan 11 olgunun sadece 4'ünde MRArt tetkiki ile birlikte ligaman yırtığı olduğu görüldü . 25 olgunun 12'sinde negatif ulnar varyans izlendi. Ulnar varyans izlenen olguların hepsinde MRArt tetkiki ile birlikte ligaman yırtığı tespit edildi. Ayak bileği incelemelerinde olguların tamamı talusta osteokondral defekt (OCD) nedeniyle opere olmuş hastalardı. Olgularda OCD

kontrolünün yanı sıra ligaman yırtıkları da hastaların hem MRG hem MRArt tetkiklerine bakılarak değerlendirildi. MRG tetkikinde şüpheli kondral defekt görünümü olan 3 olgunun 2 tanesinde MRArt tetkikinde kondral defekt izlenmedi. MRG tetkikinde kondral defekt seçilmeyen 5 olguda MRArt tetkikinde kondral defekt saptandı (Resim 2 a ve b). Bir olguda hem MRG hem MRArt tetkikinde talus dom düzeyinde kondral defekt izlendi. İki olguda MRG tetkikinde görüntülenemeyen ligaman yırtığı, MRArt tetkikinde tespit edildi (Tablo 2).

Tablo 2: Ayak bileği MRG ve MRArt bulguları

Olgu	Yaş/ Cinsiyet	Taraf	MRG	MRArt
1	24/E	sol	Post-operatif değişiklikler	Kondral defekt yok
2	26/E	sol	Post-operatif değişiklikler	Kondral defekt yok Anterior talofibular ligaman (ATFL) yırtığı
3	40/K	sol	Post-operatif değişiklikler Şüpheli kondral defekt	Tip 2A kondral defekt
4	41/E	sol	Post-operatif değişiklikler	Tip 2A kondral defekt Kalkaneofibular ligaman (CFL) yırtığı
5	46/E	sol	Post-operatif değişiklikler Talusta subkondral kist	Tip 2A kondral defekt
6	57/E	sol	Post-operatif değişiklikler	Tip 2A kondral defekt
7	32/E	sağ	Post-operatif değişiklikler Talusta subkondral kistler	Kondral defekt yok
8	33/E	sol	Post-operatif değişiklikler Talusta subkondral kistler	Tip 2A kondral defekt Kemik iliği ödemi
9	38/E	sağ	Post-operatif değişiklikler Eklem yüzeyinde düzensizlik Periostta şüpheli defekt	Kondral defekt yok Kemik iliği ödemi
10	48/K	sağ	Post-operatif değişiklikler Periostta basamaklanma Talusta subkondral kist	Kondral defekt yok
11	26/E	sağ	Post-operatif değişiklikler	Tip 2A kondral defekt
12	55/K	sağ	Post-operatif değişiklikler	Kondral defekt yok

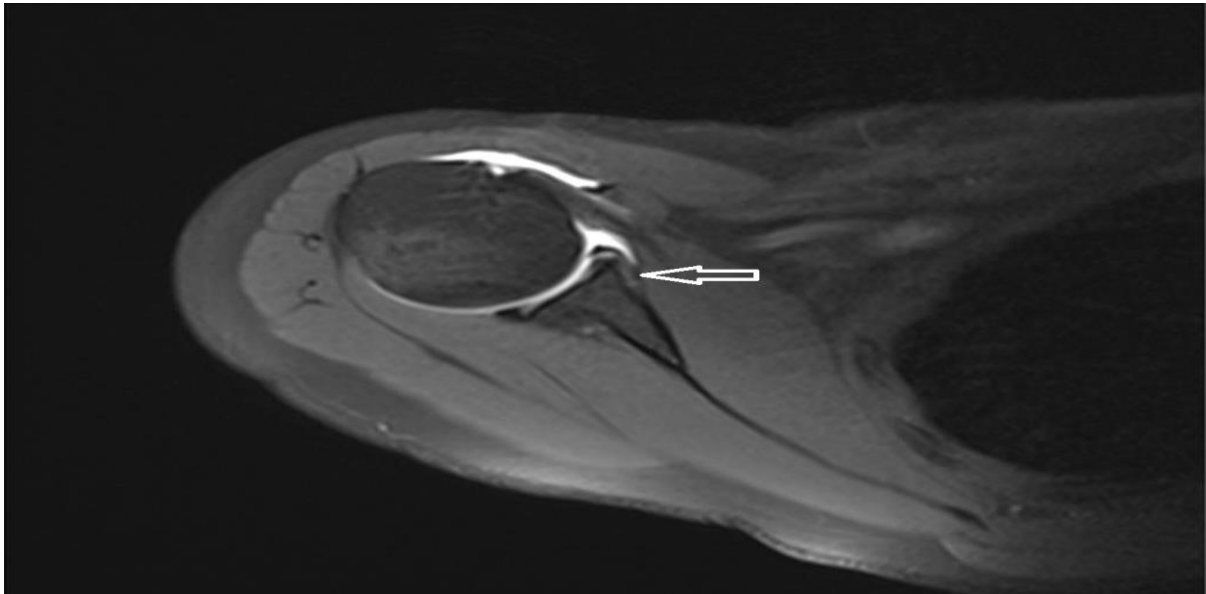


Resim 2. Koronal MRG tetkikinde talus dom düzeyinde belirgin kondral defekt seçilmeyen postoperatif değişiklik ile uyumlu olabilecek subkondral hiperintens alan [a], koronal MRArt tetkikinde kondral defekt ile birlikte oblik seyir gösteren kleft [b].

Omuz eklemi incelemelerinde rotator kaf yırtıkları, labral yırtık, humerus başı ve kıkırdak patolojileri açısından MRG ve MRArt görüntüleri değerlendirildi. MRArt tetkikinde 3 hastada Superior Labrum Anterior Posterior (SLAP) yırtığı, bir hastada Middle Glenohumeral Ligaman (MGHL) rüptürü, 1 hastada Superior Glenohumeral Ligaman (SGHL) yırtığı tespit edildi (Tablo 3). MRArt tetkiki 5 olgunun dördünde MRG tetkikine göre en az bir ek patolojik bulgu verdi. MRG tetkikinde humerus başında subkondral kist tespit edilip labral yırtık

görünümü saptanmayan 2 hastada SLAP yırtığı tespit edildi (Resim 3).

Kalça eklemi incelemelerinde labral yırtık ve sıkışma patolojileri açısından MRG ve MRArt tetkikleri ayrı ayrı değerlendirildi. Bir olguda her iki tarafta belirgin avasküler nekroz bulguları vardı ve her iki femur başı deforme görünümündeydi. İki olguda cam tipi sıkışma sendromu, 3 olguda eklemde sıvı artışı izlendi. 1 olguda iliopsoas bursit bulguları saptandı. 2 olguda MRArt tetkiki MRG tetkikine ek olarak labral yırtık patolojisini gösterdi (Tablo 3).



Resim 3. SLAP yırtığı ile uyumlu labrumdan glenoid subperiosteal alana uzanan kontrast ajan.

Tablo 3: Omuz ve Kalça eklemi MRG ve MRArt bulguları

	Olgu	Yaş/ cinsiyet	MRG	MRArt (+ MRG)
OMUZ EKLEMİ	1	25/E	Supraspinatus tendinopati	MGHL rüptürü
	2	25/E	Hill-sachs lezyonu Supraspinatus tendiniti	SLAP yırtığı SGHL yırtığı
	3	46/K	Supraspinatus tendinopatisi, şüpheli Supraspinatus tendonu artiküler taraf parsiyel yırtığı	Ek anlamlı bulgu yok
	4	28/K	Humerus başında subkondral kist	SLAP yırtığı
	5	37/E	Humerus başında subkondral kist	SLAP yırtığı
KALÇA EKLEMİ	1	22/E	Bilateral avasküler nekroz Bilateral femur başı deforme	+ Labral yırtık
	2	49/E	Sağda cam tipi sıkışma	+Labral yırtık
	3	44/E	Eklemde efüzyon	Ek patoloji yok
	4	44/E	Bilateral cam tipi sıkışma	Ek patoloji yok
	5	34/E	Eklemde efüzyon	Ek patoloji yok
	6	54/E	İliopsoas bursiti	Ek patoloji yok
	7	34/K	Bilateral eklemde efüzyon	Ek patoloji yok

Tartışma

El bileği ligaman yaralanmasında tedavideki amaç ağrıyı azaltmak, stabiliteyi sağlamak ve bileğin hareketliliğini korumayı amaçlamaktadır. El bileği ligaman yırtıklarının doğal seyrinde özellikle TFKK ve SLL yırtıklarında zamanla artan hareket kısıtlılığı ve halsizlik izlenir. Bu nedenle ne kadar erken müdahale edilirse o kadar iyi sonuçlar elde edilebilir. Bilek fonksiyonunu korumak için erken teşhis ve yönetim çok önemlidir. Yumuşak doku görüntülenmesinde ilk akla gelen modalite olmasına rağmen MRG el bileğinde intrensek

patolojilerin teşhisinde hala tartışılmaktadır. Özellikle efüzyonun veya kontrastın olmadığı durumlarda tanısal doğruluğa gitmek zor olmaktadır. Hobby ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada MRG tetkikinin oldukça spesifik olduğu ancak duyarlı olmadığı saptanmıştır. Bu çalışmada artroskopi sonuçları ile karşılaştırma yapılmış MRG tetkikinin %90 özgüllük, %70 duyarlılıkta olduğu saptanmıştır. Bu sonuçlar eklem içi kontrast olmadığı durumlarda intrensek ligaman yırtıklarında MRG tetkikinin çokta güvenilir olmadığını göstermiştir. ^{3,4} MRG tetkikinin tanısal performansı MRArt tetkiki ile sağlanan eklem

distansiyonu ile arttırılabilir. Braun ve arkadaşları SLL ve LTL komplet yırtıklarının tanısında artroskopi ile karşılaştırıldığında MRArt tetkikinin eşit değerde olduğunu bulmuşlardır. Sheck ve arkadaşları artroskopi sonuçlarıyla karşılaştırarak yaptıkları çalışmada tam kat TFKK yırtıklarında MRG tetkikinin %80 duyarlılık, %60 özgüllükte ve MRArt tetkikinin ise %90 duyarlılık, %100 özgüllükte olduğunu bulmuşlardır.^{5,6,7} Çalışmamızda el bileği eklemde MRArt tetkiki 25 olgunun 17'sinde (%68) MRG tetkikine ek bulgu vermiştir. Elimizde artroskopi sonuçları olmadığı için çalışmamızda modalitelerin özgüllüğü ve duyarlılığı karşılaştırılmadı. İstatistiksel olarak yapılan hesaplamalarda MRG ve MRArt tetkiki birbiriyle uyumsuz bulunmuştur.

Ayak bileğindeki osteokondral lezyonların tedavisindeki amaç erken dönemde revaskülarizasyon sağlayarak kemik fragmanın ayrılmasını önlemektir. Eklem kıkırdağının korunduğu durumlarda tedavi konservatifdir. Lezyon stabil değilse ve fragman nekrotik ise cerrahi tedavi önerilir. Bu nedenle lezyonun yeri, boyutu, lezyonun üzerindeki kıkırdağın durumu, kemik fragmanın nekrotik olup olmaması, iyileşme durumu ve eğer kemik fragman ayrı ise yerleşim yeri çok önemlidir. İşte bu durumda görüntüleme teknikleri hastanın tedavisini planlamada çok önemli bir konuma gelmektedir. Talar osteokondral lezyon değerlendirilmesinde ince kesitli yağ baskılı hızlı spin eko kesitler kullanılmalıdır. MRArt tetkiki ise özellikle distansiyon sağlama özelliği ve serbest cisimlerin yerini belirlemede tercih edilmelidir. Özellikle lezyonun stabil olup olmaması çok önemlidir. Burada da MRG ve MRArt tetkiki önem kazanmaktadır. MRG tetkikinde kıkırdak yüzeyinin düz ve hipointens olması stabilite lehinedir. Hiperintensite ise instabilite lehine değerlendirilir. Granülasyon dokusu T2A serilerde bazen hiperintens sinyal özelliğinde izlenebilir. Bu durumda MRArt sorun çözücüdür. Eklem aralığına verilen kontrast maddenin lezyon ile kemik arasına geçmemesi stabilite olarak değerlendirilir.^{8,9,10,11} Schmid ve arkadaşları ayak bileğinde kıkırdak lezyonlarının tespitinde MRArt ve BT artrografi

sonuçlarını karşılaştırdıkları çalışmada MRArt tetkikinin duyarlılık ve özgüllüğünü sırasıyla %88 ve %88 olarak bulmuşlardır.¹² Çalışmamızda 12 talus OCD nedeniyle opere olmuş hasta kontrol için değerlendirmeye alındı. Bu olgularda MRArt tetkiki 12 olgunun 6'sında MRG tetkikine göre ek bulgu vermiştir. Elimizde artroskopi sonuçları olmadığı için çalışmamızda modalitelerin özgüllüğü ve duyarlılığı karşılaştırılmadı. İstatistiksel olarak yapılan hesaplamalarda MRG ve MRArt tetkiki birbiriyle uyumsuz bulunmuştur.

Konvansiyonel MRG tetkikinin özellikle eklem yüzeyine bakan rotator tendon yırtıklarında parsiyel - tam kat yırtık ayrımında gösterdiği yetersizlik omuz eklem patolojilerini değerlendirmede MRArt tetkikini öne çıkarmıştır. Çünkü MRArt tetkikinde yer alan yağ baskılı T1A görüntüler ile gadolinyum dışındaki dokuların düşük sinyal intensitesinde görünmesi çok büyük kolaylık sağlar. MRArt tetkikinde labral veya ligaman içerisine kontrast madde girmesi tanı koydurucudur.^{13,14,15,16} Palmer ve Caslowitz'in omuz eklemde anterior instabilite hastalarda yaptıkları çalışmada MRArt tetkikinin labral lezyonlarda duyarlılığı %91, özgüllüğü %93 olarak bulmuşlardır. Guntern ve arkadaşları glenohumeral eklem lezyonlarının tiplerinde MRArt tetkikinin duyarlılık ve özgüllüğünü sırasıyla %53-100 ve %51-87 arasında değişen oranlarda bulmuşlardır.^{17,18} Kalça eklemi labral patolojileri saptamada Keeney ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada MRArt tetkiki sonrası konservatif tedavi uygulanan ve fayda görmeyip artroskopi yapılan hastalar incelenmiştir. Bu çalışmada MRArt tetkikinin labral patolojilerde duyarlılığı %71, özgüllüğü %44 olarak bulunmuştur. Başka bir çalışmada Pfirmann ve arkadaşları MRArt tetkikinin asetabular labrum lezyonlarının tespit edilmesi ve evrelemesinde MRG tetkikinden üstün olduğu sonucuna ulaşmışlardır.^{19,20} Çalışmamızda omuz ve kalça eklemde olgu sayısı yeterli sayıda olmadığından istatistiki değerlendirme yapılamamıştır. MRArt tetkiki omuz eklemi değerlendirilen olgularda 5 olgunun 4'ünde, kalça eklemi değerlendirilen olgularda ise 7 olgunun

2'sinde MRG tetkikine göre ek bulgu vermiştir.

Çalışmamızda artroskopi ve postoperatif sonuçlar bulunmadığından modalitelerin özgüllükleri ve duyarlılıkları tam olarak değerlendirilememekle birlikte çalışmamızın esas amacı MRArt tetkikinin MRG tetkikine ek yarar sağlayıp sağlayamadığını ortaya koymaktır. MRArt tetkiki el bileği eklemünde %68, ayak bileği eklemünde %50, omuz eklemünde % 80, kalça eklemünde %28 oranında MRG tetkikine ek bulgu vermiştir. Tüm eklemler beraber değerlendirildiğinde %57 oranında MRArt tetkiki ek bulgu sağlamıştır. Yapılan istatistikî çalışmalarda her iki yöntemin birbirine uyumsuz olduğu sonucuna varılmıştır. Bu sonuç da MRArt tetkikinin tek başına değil de MRG tetkiki ile birlikte değerlendirilmesi gerektiğini göstermektedir.

Sonuç ve öneriler

Omuz eklemünde özellikle labral patolojilerde ve ligaman yırtıklarında, kalça eklemünde labral patolojilerde, el bileği eklemünde özellikle ligaman yırtıklarında, ayak bileği eklemünde OCD kontrolünde ve ligaman yırtıklarında MRArt tetkikinin MRG tetkiki ile birlikte değerlendirildiğinde anlamlı katkısı bulunmaktadır. DRUE ligaman hasarından şüphelenilen hastalarda, MRG tetkikinin değerlendirilmesinde olası yanlış DRUE ligaman yırtığı tanılarını önlemek amacıyla MRG tetkiki ile birlikte MRArt tetkikinin değerlendirilmesi gerekmektedir. Çalışmamızda negatif ulnar varyansı bulunan tüm hastalarda ligaman yırtığı tespit edilmesi ve ligaman yırtıklarının saptanmasında MRArt tetkikinin MRG tetkikine üstünlüğü göz önünde bulundurulduğunda, klinik olarak ligaman yaralanmasından şüphe edilen ve direk grafi tetkikinde negatif ulnar varyansı olduğu tespit edilen vakalarda MRArt tetkiki yapılması önerilir.

Çalışmanın kısıtlılıkları

1] Artroskopi ve postoperatif sonuçlar bilinmediğinden korelasyon yapıp MRG ve

MRArt tetkiklerinin özgüllük ve duyarlılıkları değerlendirilemedi.

2] Çalışmada toplam hasta sayısı bioistatistikî olarak yeterli olmakla birlikte omuz ve kalça eklemi incelemelerinde yeterli olgu sayısına ulaşamadı.

3] Radyolojik görüntüler tek bir gözlemci tarafından değerlendirildi.

Yazar katkısı: Murat Ceren: Verilerin toplanması ve analizi, bulguların yorumlanması, literatür taraması ve tartışma bölümünün düzenlenmesi. Barış Ten: Verilerin analizi, literatür taraması, tartışma bölümünün düzenlenmesi. Altan Yıldız: Bulguların yorumlanması ve tartışma bölümünün düzenlenmesi.

Çıkar çatışması/Mali destek: Yazarlar çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

Kaynaklar

1. Erden İ. Kas-iskelet manyetik rezonans uygulamaları. Ankara: Türk manyetik rezonans derneği, 2007.
2. Kaya T. Kas iskelet yumuşak doku radyolojisi. Bursa: Nobel&Güneş Tıp Kitapevi, 2008.
3. Maizlin ZV, Brown JA, Clement JJ, et al. MR arthrography of the wrist: Controversies and Concepts. *Hand (N Y)*. 2009; 4(1): 66-73.
4. Hobby JL, Tom BD, Bearcroft PW, et al. AK. Magnetic resonance imaging of the wrist: diagnostic performance statistics. *Clin Radiol*. 2001; 56: 50-57.
5. Khoury V, Harris PG, Cardinal E. Cross-sectional imaging of internal derangement of the wrist with arthroscopic correlation. *Semin Musculoskelet Radiol*. 2007; 11: 36-47.
6. Braun H, Kenn W, Schneider S, et al. Direct MR arthrography of the wrist: value in detecting complete and partial defects of intrinsic ligaments and the TFCC in comparison with arthroscopy. *Rofa*. 2003; 175: 1515-1524.

7. Oneson SR, Timins ME, Scales LM, et al. MR imaging diagnosis of triangular fibrocartilage pathology with arthroscopic correlation. *Am J Roentgenol*. 1997; 168: 1513-1518.
8. Naraan KN, Zoga AC. Osteochondral lesions about the ankle. *Radiol clin N am*. 2008; 46:995-1002.
9. Rosenberg ZS, Beltran J, Bencardino JT. MR imaging of the ankle and foot. *Radiographics*. 2000; 20:153-179.
10. Stoller DW, Ferkel RD. The ankle and foot. In: Stoller DW, ED. Magnetic resonance imaging in orthopaedics and sports medicine. 3rd ed. Baltimore: Lippincott Williams&Wilkins. 2007.P.733-1050.
11. Cerezal L, Abascal F, Canga A, et al. Magnetic resonance arthrography of the ankle: indications and technique (II). Lower limb. *RADIOLOGIA* 2006;48(6):357-368.
12. Schmid MR, Pfirrmann CW, Hodler J, et al. Cartilage lesions in the ankle joint: comparison of MR arthrography and CT arthrography. *Skeletal Radiol* 2003; 32:259-265.
13. Farmer KD, Hughes PM: MR arthrography of the shoulder: fluoroscopically guided technique using a posterior approach. *AJR AM J Roentgenol* 2002; 178:433-434.
14. Catalano OA, Manfredi R, Vanzulli A, et al.: MR Arthrography of the glenohumeral joint: modified posterior approach without imaging guidance. *Radiology* 2007; 242:550-554.
15. Morag Y, Jacopson JA, Shields G, et al. MR arthrography of rotator interval, long head of the biceps brachii, and biceps pulley of the shoulder. *Radiology* 2005; 235: 21-30.
16. Robinson G, Ho Y, Finlay K, et al. Normal anatomy and common labral lesions on MR arthrography of the shoulder. *Clin Radiol* 2006; 61(10): 805-821.
17. Palmer WE, Caslowitz PL. Anterior shoulder instability: diagnostic criteria determined from prospective analysis of 121 MR arthrograms. *Radiology* 1995, 197: 819-825.
18. Guntern DV, Pfirrmann CW, Schmid MR, et al. Articular cartilage lesions of the glenohumeral joint: diagnostic effectiveness of MR arthrography and prevalence in patients with subacromial impingement syndrome. *Radiology*. 2003; 226(1): 165-170.
19. Keeney JA, Peelle MW, Jackson J, et al. Magnetic resonance arthrography versus arthroscopy in the evaluation of articular hip pathology. *Clin Orthop Relat Res* 2004; 429:163-169.
20. Pfirrmann CW, Megiardi B, Dora C, et al. Cam and pincer femoroacetabular impingement: characteristic MR arthrographic findings in 50 patients. *Radiology* 2006; 240(3): 778-785.