



T.C
MERSİN ÜNİVERSİTESİ
MERSİN TIP FAKÜLTESİ
RADYOLOJİ ANABİLİM DALI

EKLEM PATOLOJİLERİNDE MR ARTROGRAFINİN TANIYA KATKISI

Dr. MURAT CEREN

TIPTA UZMANLIK TEZİ

TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. ALTAN YILDIZ

MERSİN-2020



T.C.
MERSİN ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ

EKLEM PATOLOJİLERİNDE MR ARTROGRAFINİN TANIYA KATKISI

UZMANLIK TEZİ

Dr. MURAT CEREN

RADYOLOJİ ANABİLİM DALI

TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. ALTAN YILDIZ

MERSİN-2020

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim sürecinde ve tezimi hazırlama aşamasında bana desteğini esirgemeyen başta Prof. Dr. Altan YILDIZ hocama ve her defasında hastalarımı çekime yetiştirebileyim diye önceliğı bana veren, sabırla işlemin bitmesini bekleyen Prof. Dr. Engin KARA ve Yrd. Doç. Dr. Kaan ESEN hocalarıma ve girişimsel radyoloji ekibine, filmleri yorumlamada ve yol göstermede zamanını her zaman bana ayıran Prof. Dr. Meltem Nass DUCE hocama, uzmanlık eğitimim boyunca desteklerini ve bilgilerini her zaman bana sonuna kadar bazen zorla açan Prof. Dr. F. Demir APAYDIN hocama, uzmanlık eğitimime katkıları olan Doç. Dr. Taylan KARA, Doç. Dr. Anıl ÖZGÜR, Öğr. Gör. Yüksel BALCI ve Barış TEK hocalarıma, istatistik konusunda bana yardımcı olan Gülhan ÖREKİCİ TEMEL hocama, hastaların çekimi konusunda bazen öğlen aralarını feda eden tekniker arkadaşlara, bu zorlu süreçte birlikte olduğumuz asistan arkadaşlarıma ve kliniğimiz sekreter, hemşire ve diğer çalışanlarına ve tabi ki hemen her zaman arkamda desteğini hissettiğim en zor anlarımda bana hep destek olan biricik eşime, dünya tatlıları oğlum ve kızıma bütün samimiyetimle teşekkür ederim.

Dr. Murat CEREN

ÖZET

Amaç: Eklem, eklem içi ve çevresindeki belirli lezyonlarda Manyetik Rezonans Artrografi (MRArt) tekniğinin konvansiyonel Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG) tekniğine ne kadar yardımcı olduğunu ve ne kadar ek bulgular sağladığını göstermek.

Gereç ve Yöntem: Toplam 49 olguda 5 omuz, 25 el bileği, 7 kalça, 12 ayak bileği eklemi konvansiyonel MRG ve MRArt görüntüleri değerlendirildi. Olguların 16'sı kadın, 33'ü erkek olup yaş aralığı 19-64 arasında değişmekte idi. Görüntülerde omuz ekleminde labral yırtık, rotator kaf yırtıkları, kalça ekleminde labral yırtıklar, impingement sendromları açısından femur baş-boyun kemik çıkıntıları, el bileğinde karpal instabilite, bağ yırtıkları, ayak bileğinde bağ yırtıkları ve osteokondral defekt ve evreleme değerlendirilmesi tek bir gözlemci tarafından yapıldı. Konvansiyonel MRG ve MRArt görüntüleri ayrı ayrı hem hasta bazında hem de toplu olarak değerlendirildi. Yöntemler arası uyum hesaplanmasında Kappa hesaplanması kullanıldı ve BAK grafilere eklendi.

Bulgular: Olgular hem eklem bazında hem de topluca değerlendirilmeye alındı.

MRArt tetkikinde el bileği eklemi olgularında MRG tetkikine ek olarak 11 olguda bağ yırtığı tespit edildi. 5 olguda ise MRG tetkikinde şüphelenilen patolojinin olmadığı gösterildi. Ayak bileği eklemi olgularında MRArt tetkiki ile 6 olguda MRG tetkikine ek patoloji tespit edildi. 1 olguda ise şüpheli durumun olmadığı gösterildi. Kalça ekleminde 2 olguda, omuz ekleminde ise 4 olguda MRArt tetkiki MRG tetkikine ek olarak patolojileri tespit etmede yardımcı oldu.

MRArt tetkiki el bileği ekleminde olguların 21 tanesinde anlamlı farklılık yarattı. Ayak bileği eklemi olgularında 7, omuz eklemi olgularında 4, kalça eklemi olgularında ise 2 olguda anlamlı farklılık yarattı.

El bileği ekleminde negatif ulnar varyans saptanan tüm olgularda en az bir bağ yırtığı tespit edildi. MRG tetkikinde distal radyoulnar (DRU) bağ lojunda sinyal artışı-sıvı tespit edilen ve yırtık şüphesi olan 11 olgudan sadece 4'ünde MRArt ile yırtık tespit edildi.

Sonuç: Çalışmamızın önemli kısıtlılıkları olmasına rağmen belirli eklem patolojilerinde anlamlı farklılık yarattığı için MRArt tetkikinın konvansiyonel MRG tetkikine tercih edilmesi gerektiği gösterilmiştir.

Negatif ulnar varyans tespit edilen semptomatik hastaların eklem patolojileri yönünden MRArt ile değerlendirilmesi gerekmektedir.

DRU eklem yırtığı şüphesi bulunan hastalarda ilk tercih MRA tetkiki olmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Eklem patolojileri, Manyetik Rezonans Artrografi.



ABSTRACT

Aim: The aim of our study is to evaluate the additional findings of joint pathologies with Magnetic Resonance Arthrography (MRArt) technique and compare it with conventional Magnetic Resonance imaging (MRI) findings in certain lesions in the joint, intra-joint and surrounding areas.

Materials and methods: Conventional MRI and MRArt images of 5 shoulder, 25 wrist, 7 hip, 12 ankle joints were evaluated from a total of 49 cases. Of the cases, 16 were female and 33 were male and the age range ranged between 19-64. Imaging of the patients evaluated by a single observer. Conventional MRI and MRArt images were evaluated separately, both on a patient basis and collectively. Kappa calculation was used in the calculation of inter-method harmony and BAK graphs were added.

Results: Patients were evaluated both on joint basis and collectively. The MRArt examination revealed ligament lacerations in 11 cases in addition to the MRI examination in wrist joint cases. MRArt examination showed that there was no suspected pathology in 5 cases in MRI examination. In the MRArt examination, additional pathology was detected in 6 cases in addition to the MRI examination in ankle joint cases. 1 case was shown to have no suspicious circumstances. The MRArt examination helped to detect pathologies in 2 cases in the hip joint and in 4 cases in the shoulder joint in addition to the MRI examination.

The MRArt examination showed significant difference in the wrist joint in 21 of the cases. MRArt examination showed significant differences in 7 cases of ankle joint, 4 cases of shoulder joint and 2 cases of hip joint.

At least one ligament tear was detected in all patients with negative ulnar variance in the wrist joint. MRArt examination was detected in only 4 out of 11 cases where a signal increase-fluid was detected in the distal radioulnar (DRU) ligament housing and a suspected tear was detected in the MRI examination.

Conclusion: Although there are significant limitations of our study, MRArt examination should be preferred to conventional MRI examination in these cases as it makes significant difference in certain joint pathologies.

Symptomatic patients with negative ulnar variance detected should be evaluated MRArt for joint pathologies.

In patients with suspected DRU joint tear, MRArt examination should be the first choice.

Key words: Joint pathologies, Magnetic Resonance Arthrography.



İÇİNDEKİLER

ÖZET	5
ABSTRACT	7
İÇİNDEKİLER.....	9
1. GİRİŞ	11
2-GENEL BİLGİLER.....	12
2.1 MRG Görüntüleme	12
2.2. MR Artrografi.....	12
2.2.1. İndirekt MR Artrografi	13
2.2.2. Direkt MR Artrografi	13
2.3. Eklemler	14
2.3.1 Eklem Anatomisi	14
2.3.2. Diartroz Eklemler.....	14
2.3.3. Amfiartroz Eklemler.....	15
2.3.4. Sinartroz Eklemler	15
2.3.5. Diartroz (Sinovyal) Eklem Çeşitleri.....	15
2.3.5.1. Omuz Eklemi.....	15
2.3.5.1.1. Anatomisi	15
2.3.5.1.2. Sık Rastlanan Önemli Patolojileri	17
2.3.5.1.3. Omuz MRA Endikasyonları	24
2.3.5.1.4. Omuz MRArt Tekniği	24
2.3.5.2. El Bileği	24
2.3.5.2.1. Anatomisi	24
2.3.5.2.2. Sık Rastlanan Önemli Patolojileri	25
2.3.5.2.3 El Bileği MR Artrografi Endikasyonları.....	27
2.3.5.2.4. El Bileği MR Artrografi Tekniği	27
2.3.5.3. Kalça Eklemi	27
2.3.5.3.1. Anatomisi	27
2.3.5.3.2. Sık Rastlanan Önemli Patolojileri	28

2.3.5.3.3. Kalça MR Artrografi Endikasyonları.....	29
2.3.5.3.4. Kalça MR Artrografi Tekniği	30
2.3.5.4 Ayak Bileği Eklemi.....	30
2.3.5.4.1 Eklem Anatomisi	30
2.3.5.4.2. Sık Rastlanan Önemli Patolojleri.....	31
2.3.5.4.3. Ayak Bileği MR Artrografi Endikasyonları.....	35
2.3.5.4.4. Ayak Bileği MR Artrografi Tekniği.....	36
2.3.5.5. Dirsek Eklemi	36
2.3.5.6. Diz Eklemi	37
3. GEREÇ VE YÖNTEM	38
3.1. Hasta Popülasyonu ve Seçimi.....	38
3.2. Eklemlere Göre İncelemenin Detayları.....	39
3.2.1. El Bileği Eklemi	39
3.2.2. Omuz Eklemi.....	40
3.2.3. Kalça Eklem	42
3.2.4. Ayak Bileği Eklemi.....	43
4. BULGULAR.....	46
4.1. Omuz Eklemi.....	46
4.2. El Bileği	47
4.3. Kalça Eklemi	51
4.4. Ayak Bileği	53
5.OLGU ÖRNEKLERİ	55
6.TARTIŞMA.....	64
7. SONUÇ	71
8. KISALTMALAR	72
9.TABLolar DİZİNİ	74
10.ŞEKİLLER DİZİNİ.....	75
11.RESİMLER DİZİNİ	76
12. KAYNAKLAR.....	77

1. GİRİŞ

MRG yumuşak dokuları görüntülemeye çok üstün bir görüntüleme yöntemidir. Ancak bazı durumlarda ve bazı yapıları değerlendirmede yeteri kadar faydalı olamayabilmektedir. Kapsül, tendon, bağ ve fibrokartilajenöz yapıların hasarlarında her zaman yeteri kadar faydalı olamamaktadır.⁴

Eklemden efüzyon olması eklem içi yapıların görüntülenmesini kolaylaştırır. Bu bulgudan hareketle efüzyon olmayan eklemlerde bu etkiyi oluşturmak için önce konvansiyonel artrografiler daha sonra Bilgisayarlı tomografi (BT) ve MRG eşliğinde eklem aralığına kontrast madde verilerek tanısal değer artırılmıştır.⁴

Artrografi osteokondral lezyonların, eklem içi serbest cisimlerin gösterilmesi, kondromalazinin ve intraartiküler yapıların hasarlarının gösterilmesini sağlamaktadır. Omuzda labrokapsüler ligamentöz lezyonların gösterilmesi, yırtıkların ayrışması, rotator kaf defektlerinin gösterilmesi mümkündür. Dizde meniskal lezyonların değerlendirilmesi, el bileğinde özellikle bağ ve tendon yırtıklarının gösterilmesi mümkün olabilmektedir. Ayak bileğinde de özellikle ligamentöz hasarların gösterilmesi ve osteokondral defektlerin evrelemesi sağlanmaktadır. Kalçada ise labral yırtıklar gösterilebilmektedir.¹

Bu çalışmada normal MRG görüntülemenin üzerine belli patolojilerde MRArt' nin tanıya ne kadar faydalı olabileceğini bulmayı amaçladık.

2-GENEL BİLGİLER

2.1 MRG Görüntüleme

MRG, BT gibi bir kesitsel görüntüleme yöntemidir. MRG manyetik alanda vücudu radyo dalgasına maruz bırakarak manyetik alan etkisindeki dokularda manyetik etkiyi değiştirme ve tekrar manyetik alan etkisine geçerken dokulardan gelen sinyalleri alarak görüntü oluşturma temeline dayanmaktadır. Veri kaynağı hücre sıvısı ve lipidler içerisinde yoğun olarak bulunan moleküllerdeki hidrojen çekirdeğidir.^{1,4,5}

Yöntemde güçlü bir manyetik alan oluşturabilmek için magnetler , daha iyi sinyal alabilmek ve radyo dalgaları oluşturmak için sargılar ve bu verileri radyoloğun anlayacağı ve değerlendirilebileceği görüntülere çevirmek için yazılım programları kullanılır.

Manyetik alana girildiğinde vücutta yer alan protonlar magnetik alanın oluşturduğu alan ile paralel hale gelirler ve bir çeşit dönme hareketi yaparlar. Bu harekete presesyon hareketi denir. Daha sonra verilen radyo dalgaları ile bu alan ile belirli bir açı oluşturması sağlanır. Radyo dalgaları kesildikten sonra hidrojen atomları tekrar manyetik alan etkisine girerek eski konumuna dönmektedirler. Hidrojen atomları içinde buldukları konuma göre farklı farklı zamanlarda bu dönüşümü gerçekleştirirler. İşte hidrojen atomlarından farklı sinyaller alınarak görüntüleme oluşturulmaktadır. Uyarının verildiği ve sinyallerin alındığı zamanların farklı farklı seçilmesi sayesinde farklı hidrojen kompozisyonu oluşturan yapıların farkı ortaya konulmaya çalışılmaktadır.^{1,4,5}

Hidrojen atomu başlıca suyun içerisinde bulunmasından dolayı yöntem su içeriği fazla olan yumuşak dokuların incelenmesinde faydalıdır.

2.2. MR Artrografi

MRArt eklem içine çeşitli maddeler verilerek radyogram oluşturmayı ve belli patolojileri daha iyi görüntülemeyi amaçlayan bir görüntüleme tekniğidir. Eklem içine serum fizyolojik (SF) enjekte edilebileceği gibi seyreltilmiş gadolinyum verilerek de yapılabilir.^{1,4,44}

İki yöntemle yapılmaktadır; direkt ve indirekt MRArt olarak adlandırılmaktadır.

2.2.1. İndirekt MR Artrografi

Paramanyetik maddenin intravenöz(İV) yolla verilmesini takiben yapılmaktadır. Ekleme egzersiz yaptırıldığında intraartiküler kontrast tutulumu daha belirgin olmaktadır. Daha sonra yarı artrografik T1 ağırlıklı (T1A) görüntülerin alınmasıyla oluşturulur. Daha az invaziv olması yöntemin bir avantajı olmasına rağmen kontrastın az olması ve ekleme yeterince distansiyon oluşturamaması dezavantajlarıdır. İndirekt MRArt'nin hacmi düşük olan el bileği, ayak bileği ve parmak eklemlerinde başarı oranı yüksektir. ^{1,4,44}

2.2.2. Direkt MR Artrografi

Eklem içerisine farklı modaliteler eşliğinde SF verilebileceği gibi seyreltilmiş paramanyetik maddeler de verilerek yapılan artrografi tekniğine direkt MRArt denir. İnvaziv bir işlem olmasına rağmen verilen kontrast maddenin eklem boşluğunda oluşturduğu kontrast avantajı ve ekleme oluşturulan distansiyon sayesinde eklem anatomik detayı daha belirginleşerek değerlendirme daha başarılı olmaktadır. ^{1,4,44}

Verilen kontrast miktarı eklem göre değişmektedir. Diz eklemde 35 ml kullanılırken daha az hacme sahip omuz eklemde 10-15 ml, el bileğinde ise 3-4 ml yeterli olmaktadır. SF'nin ucuz ve kolay ulaşılabilir olması avantajlı olmakla birlikte SF ile benzer intensitede olan yapılarla karıştırılarak ayırımın yapılamaması gibi bir dezavantajı bulunmaktadır. Mesela eklem komşuluğunda yer alan sıvının bir yırtığa mı yoksa bir bursite mi ait olduğu SF kullanılan bir artrografide net anlaşılamayabilir. Bu nedenle seyreltilmiş gadolinyum kullanılması tercih edilen yöntemdir. 250 cc SF içine 11ml gadolinyum konularak hazırlanan karışım kullanılır.

Enjeksiyon işleminden sonra kontrast madde absorbe olmadan en fazla 30 dakika içerisinde görüntü alınmaya başlanmalıdır. Yağ baskılı T1A görüntüler elde edilmektedir.

Bu sayede eklem kartilaj yüzeyi gösterilmekte, osteokondral lezyonların ve serbest cisimlerin, intraartiküler ligamentöz ve fibrokartilajenöz yapıların hasarlarının gösterilmesi sağlanmaktadır. Omuzda labrokapsüler ligamentöz lezyonların gösterilmesi ve yırtıkların ayırılması yapılabilmektedir. Dizde meniskal operasyonlar sonrası rekürrenslerin gösterilmesi, iyileşmenin

değerlendirilmesi sağlanırken, el bileğinde triangüler fibrokartilaj kompleks hasarlarının ve iç ve dış ligamentöz hasarların görüntülenmesi mümkün olabilmektedir. Ayak bileğinde ligamentöz hasarlar ve osteokondral defektlerin gösterilmesi ve evrenmesi de sağlanmaktadır. Dirsekte lateral kolletarel ligament hasarlanmasında , kalçada labral yırtıkların gösterilmesinde artrografi yararlı bir yöntemdir.

2.3. Eklemler

2.3.1 Eklem Anatomisi

Eklemler, iskelet sistemini oluşturan kemiklerin birleşme bölgelerinde bulunan ve kemik yapıların birbirine göre hareketliliğini sağlayan bölgelerdir. ^{1,2,3}

Eklemler temel olarak diartroz, amfiartroz ve sinartroz olmak üzere üç ana gruba ayrılırlar. Farklı yönler esas alınarak farklı sınıflamalar da vardır. ^{1,2,3}

2.3.2. Diartroz Eklemler

Sinovyal eklemler olarak da adlandırılırlar. Ekstremitte eklemleri ve hareketli sinovyal membranla çevrili tüm eklemler bu gruptandır. Sinovyal eklemlerde eklem katılan kemiklerde birbirine uyacak şekilde eklem yüzeyleri gelişmiştir. Eklem yüzleri eklem kıkırdağı ile kaplanmıştır. Eklem kıkırdağı sürtünmeyi azaltarak dayanıklılığı artırır ve tampon gibi davranarak da kemiği darbelere karşı korur. Eklemi oluşturan kemiklerin yüzeyleri eklem kapsülü ile örtülü olarak bir arada tutulmaktadır. Eklem kapsülü dışta fibröz bağ dokusundan içte sinovyalı salgılayan sinovyal membrandan oluşan iki tabakalı bir yapıdır. Sinovyal membran bazı bölümlerde kalınlaşarak kapsüler bağların oluşmasını sağlayarak eklem stabilite kazandırır. Eklem boşluğuna doğru çıkıntı yapan sinovyal membran uzantılarına plika sinovyalis denir. ^{1,2,3}

Eklem boşluğunun tümüyle iç yüzeyini eklem kıkırdağı ve sinovyal membran kaplar. Eklem boşluğu eklem kapsülü ile çevrili sinovya ile dolu bir boşluktur. Bazı eklemlerde eklem diski, menisküs ve intrakapsüler bağ yer alır. ^{1,2,3}

Sinovya, belirgin oranda hiyaluronik asit içeren sarı renkte visköz bir sıvıdır. Eklem kıkırdağını besler, eklem yüzeylerini kayganlaştırır ve eklem uygulanan basıncı eşit şekilde dağıtır. Ayrıca fagositik özelliği de vardır.

Eklemlerde eklemi oluşturan kemik uçlarını birbirine bağlayan, eklem kapsülünü destekleyen fibröz yapıda bağlar ve hareket esnasında sürtünen oluşumlar arasında olup sürtünmeyi azaltan bursalar yer alır.^{1,2,3}

2.3.3. Amfiartroz Eklemler

Kartilajinöz eklemler olarak da adlandırılırlar. Bu eklemlerde kısmi hareket söz konusudur. Simfisis ve sindkondrozis olmak üzere iki tipi vardır.

2.3.4. Sinartroz Eklemler

Fibröz eklemler olarak da adlandırılırlar. Hareketsizdirler. Sutura bu grup eklem grubuna dahildirler. Bu grupta sindesmozis ve gomfozis tip eklemler de yer alır.

2.3.5. Diartroz (Sinovyal) Eklem Çeşitleri

2.3.5.1. Omuz Eklemi

2.3.5.1.1. Anatomisi

Omuz kemerini klavikula, skapula ve humerus oluşturur. Klavikula apendiküler ve aksiyel iskeleti birbirine bağlar.

Omuz kemeri glenohumeral eklem, akromiyoklavikular eklem, sternoklavikular eklem ve skapulotorasik eklemden oluşur. Ayrıca korakoakromial seviye ile humerus arasında subakromial bursa aracılığıyla gerçek bir eklem fonksiyonu gören subakromial eklem bulunmaktadır.

Glenohumeral eklem vücuttaki tüm eklemler içinde en geniş hareket açıklığına sahip eklemdir. Bu glenoid fossanın küçük humerus başının ise fossaya göre yaklaşık dört kat büyük olması sayesinde sağlanır. Ancak bu durum instabilite için de önemli bir neden oluşturur. Omuz hareketleri ile statığı arasında ince bir denge söz konusudur. Glenoid fossanın çok az olan katkısının yanında primer stabilizasyon kaslar, ligamentler ve labral yapıların desteğiyle sağlanabilmektedir.^{1,2,3,6}

Glenoid labrum glenoid fossanın sığlığını azaltan, glenohumeral ligamentlerin ve kapsülün glenoid rime yapışma seviyesinde yer alan fibrokartilaj bir yapıdır. Glenoid rimin şekline uygundur ve normalde düz olan glenoid yüzeyini konkav hale getirir. Bu sayede eklem stabilitesini artırır.

Anterior, inferior, posterior ve süperior parçalardan oluşur. Bu parçaların konumları saat yönüne göre sırasıyla 3,6,9 ve 12 pozisyonunda tanımlanır. Labrumun normal şekli üçgen olarak kabul edilmesine rağmen pek çok varyasyonu bulunur. Varyasyonların büyük kısmı anterior süperior labrum kısmında yani 12-3 saat yönünde bulunur. Burası epifizyel hat olarak adlandırılır.¹ Süperior labruma biceps uzun başı tendonu yapışır ve biceps tendonu ile birlikte eklem stabilitesinde önemli rol alır. Bu yapıya biceps labral kompleks denir. Anterior-inferior labrum inferior glenohümeral bağın anterior bandı için yapışma yeri sağlar.^{2,3}

Glenohumeral ligamentler eklem kapsülünü kalınlaştıran ve güçlendiren yapılardır. Süperior, medial ve inferior glenohumeral ligamentler tanımlanmıştır. Her biri önde glenoide ve labruma yapışır ve buradan humerusa uzanır.

Süperior glenohumeral ligament en küçük olanıdır. Korakohumeral ligament ile glenohumeral eklem stabilizasyonuna birlikte katkıda bulunurlar ve humerusun arkaya ve alta yer değiştirmesini önlerler.

Medial glenohumeral ligament humerusun anatomik boynunun ön yüzüne küçük tüberkülün medialine yapışır. Omuzun 0 ile 45 derecelik abduksiyonlarında stabilizasyonunu sağlar, dış rotasyonu kısıtlar.

Inferior glenohumeral ligament en geniş ve en önemli olanıdır. Artmış abduksiyonda gerilir. Anterior ve posterior dislokasyonlar için başlıca direnç gösteren bir ligamenttir.

Eklem kapsülü içi sinovyumla kaplıdır ve labruma yapışiktir. Kapsülün anterior kısmı varyasyonlar gösterir ve bu varyasyonlar rekürren dislokasyonlarda önemlidir. Biceps tendon seviyesinin arkasında kalan kesimi posterior kapsülü oluşturur. Burası kapsülün en ince olduğu kesimdir. Arkaya dislokasyonlarda asıl önleyici kısım anterior kapsüldür.^{1,2,3}

Rotator kaf önden arkaya doğru subskapularis, supraspinatus, infraspinatus ve teres minör kaslarından oluşur. Rotator kaf eklem kapsülünün yapısına karışır ve kapsülü güçlendirir. Rotator kaf tendonlarının asıl fonksiyonları humerus başını santralize etmek, abduksiyon sırasında yukarı yer değiştirmesini önlemektir.^{1,7}

Subskapularis kası skapula anteriorunda subskapular fossada bulunur, tendonu üst kesimde intraartiküler seyir gösterir. Supraspinatus, infraspinatus ve teres minör kasları skapulanın dorsal yüzünden başlayarak büyük tüberküle yapışırlar.^{1,2,3,7}

Subskapularis kası tendonunun üst kesimi ile supraspinatus tendonunun alt yüzeyi arasındaki kesime rotator interval denir. Korakohumeral ligament ve süperior glenohumeral ligamentlerini içerir. Rotator interval lezyonu süperior ligament yetersizliği olarak değerlendirilir.¹

Biceps uzun başı tendonu da rotator kaf kasları arasında değerlendirilir. Biceps tendonunun uzun başı supraglenoid tüberküle yapışır. Tüberkülüm majus ve minus arasında uzanan transvers ligament tarafından bu seviyede dıştan sınırlandırılır. Biceps uzun başı fibrilleri biceps oluşunda ilerleyerek süperior labruma uzanım gösterir ve biceps labral kompleksi oluşturur. Biceps uzun başı eklemi santralize ve stabilize eder.^{1,2,3,7}

2.3.5.1.2. Sık Rastlanan Önemli Patolojileri

Rotator Kaf Lezyonları

Omuzda en sık MRG endikasyonları rotator kaf yırtığı ve impingement sendromu araştırılmasıdır. Yırtıkların en önemli nedeni kılıfın humerus ve korakoakromial ark arasına sıkışmasıdır. Akut ve kronik travma, spor, mesleki zorlama da nedenler arasında yer alır. Supraspinatus kasının humerusa yapışma yerine 1 cm mesafedeki kritik zonda vasküler yetersizliğe bağlı primer dejenerasyon sonucu yırtıklar sık görülür.⁹

Korakoakromial ark ile humerus başı ve tüberkulumlar arasına başta rotator kılıf olmak üzere yumuşak dokuların sıkışması sonucu impingement sendromları oluşur. Klinik olarak ağrı, katılık ve güçsüzlük görülür ve şikayetler özellikle kolun fleksiyon ve iç rotasyonunda artar.^{1,9}

İmpingement sendromları ikiye ayrılır. Primer impingement sendromu sporcu olmayan kişilerde genellikle korakoakromial ark kaynaklı değişikliklerden kaynaklanır. Sekonder impingement genellikle kolun baş üzerine kaldırıldığı, overhead hareketine neden olan voleybol, basketbol, tenis gibi sporla uğraşanlarda görülür.^{1,9}

Rotator kaf yırtıkları travma, iskemi ve impingement nedeniyle olabilir. Rotator kaf lezyonlarının çoğunun humerus başı ile korakoakromial ark arasına sıkışmasına bağlı kronik impingement tarzında olduğu belirtilmektedir. Burada patogenezi halen tartışılmaktadır. Önce akromionda oluşan hipertrofik değişikliklerin subakromial mesafeyi daraltarak subakromial/subdeltoid (SA/SD) bursa ve suraspinatus kası üzerinde baskı oluşturduğu ve tendonda kanama ve ödem ile başlayan ve tendinozisle sonlanan tendinopati, daha sonraki dönemde de önce parsiyel son dönemde de tam kat kalınlık yırtığı olduğu ileri sürülmektedir.⁹

Rotator kaf yırtıkları yırtığın eklem boşluğundan bursaya uzanıp uzanmamasına göre parsiyel ve tam kat yırtıkları şeklinde sınıflandırılabilir. Parsiyel yırtıklar yaklaşık iki kat kadar daha sık görülmektedir. Tam kat yırtıklarında eklem kapsülü ile SA/SD bursa arasında ilişki vardır. Parsiyel yırtıklarda yırtık bu anatomik yapılar arasına uzanmaz.¹

Parsiyel yırtıklar bursal, artiküler ve intertendinöz olmak üzere üçe ayrılır. En sık intertendinöz yırtıklar görülür.

Rotator kılıf yırtıkları en çok suraspinatus tendonunu tutmaktadır. İnfraspinatus yırtıkları ikinci sıklıkla görülen yırtıklardır. Subskapularis ve teres minör yırtıkları nadiren izole izlenirler. Genelde diğer yırtıklarla birlikte görülürler. Supraspinatus yırtıkları daha arkaya uzanarak infraspinatusa öne doğru ilerleyerek de rotator intervale ve subskapularisin üst fibrillerine uzanabilir.^{1,9}

Rotator kaf yırtıklarının MRG bulguları yırtığın evresine göre değişiklik gösterir. Direk bulguları içi sıvı intensitesi yada granülasyon dokusu ile dolu tendon defekti ve muskületendinöz bileşkede retraksiyon şeklindedir. Subdeltoid bursada sıvı, eklem içinde sıvı ve kas atrofisi de bunları destekler. Artiküler yüzle ilişkili yırtıklar bursal yüzle ilişkili olanlardan daha sık izlenir. Bu yırtıklarda MRArt ile artiküler yüzeye bakan defekt gösterilerek tanı konulmaktadır. Tendon aksına paralel uzanan sinyal artışı intertendinöz yırtığı, retraksiyon olmaksızın tendon boyu boyunca uzanan sinyal artışı ise küçük bir tam kat yırtığı gösterebilir.

Bursal yüzey yırtıkları bursal yüzeye uzanan T2 görüntülerde sıvı varlığı şeklinde izlenebilir. Eklem içine kontrast verilerek yapılan artrografide görülemezler. SA/SD bursaya verilen kontrast madde ile tespit edilebilirler. ¹

Tam kat yırtıkların en güvenilir bulgusu tendon devamlılığının olmamasıdır. SA/SD bursada daima sıvı vardır. Rotator kafta sıvı ile dolu açıklık bulgusu da en güvenilir bulgulardan biridir. Bazı büyük yırtıklarda izlenmeyebilir. Tendon içinde sıvı dolu açıklık izlenmeyen ve tanı konamayan olgularda MRArt yararlı olabilir. Tam kalınlık yırtıkları genellikle supraspinatus tendonunun distal ön kesiminde olur. Ayrıca retraksiyon, periartiküler kistler ve kas atrofisi de izlenebilen bulgular arasındadır. MRArt tetkikinde eklem arasına verilen kontrast maddenin yırtığa uzanması ve glenohümeral eklemden SA/SD bursaya geçişi tam kat yırtık tanısını kesinleştirir. ³⁴

Labral Patolojiler

Omuz instabilitesinde dislokasyonlar ve subluksasyonlar yer alır. Omuzda kemik yapıların sağladığı statik düzenin yanında dinamik denge de kas ve tendonlar tarafından sağlanır. Rotator kaf, glenoid labrum, glenohümeral ligamentler, eklem kapsülü ve kaslar, korakoakromial ark gibi stabilizeye katkı yapan yapılar zarar görebilir. ^{1,9}

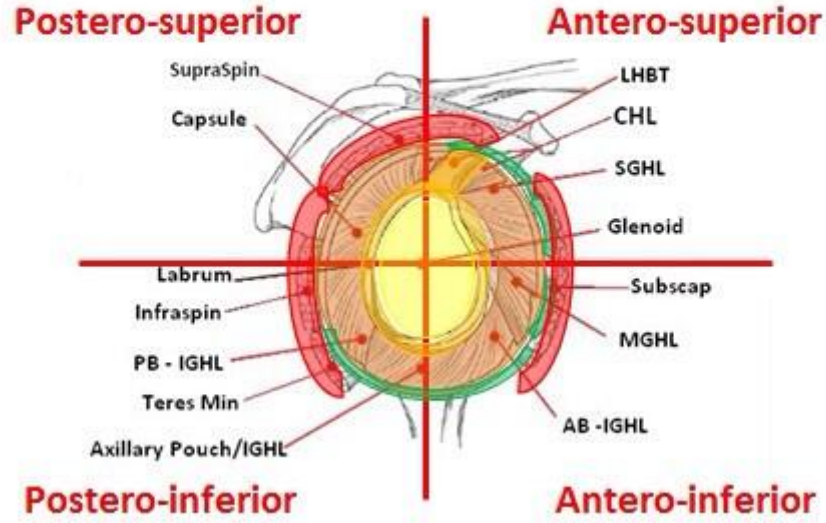
Anterior eklem instabilitesinde glenoid labrum ön kesiminde ayrılma, humerus başı arka dış kısmında kompresyon fraktürü, glenohümeral ligamentlerde defekt, kapsüler laksite, subskapular kasında ayrılma ve uzama gibi bulgular görülebilir. ¹

Glenoid labrumun arka kesiminin yırtılması, kapsüler laksite ve humerus başında ters Hill-Sachs lezyonu posterior instabilitede görülebilir. ¹

MRArt ve BT artrografi ile oldukça önemli sonuçlar alınabilmektedir.

Labrum ; ön, ön üst, ön alt, alt, arka ön, arka alt olarak altı bölgeye ayrılmıştır (Şekil 1). Labrum lezyonları omuz instabilitesi için önemlidir. Labral yırtıklarda MRG 'nin tanısında duyarlılığı ve özgüllüğü yüksek bulunmuştur. Bunun yanında eklem efüzyonu bulunduğu veya MRArt ile daha iyi değerlendirilebilmektedir. ^{1,8,9}

Shoulder Quadrants



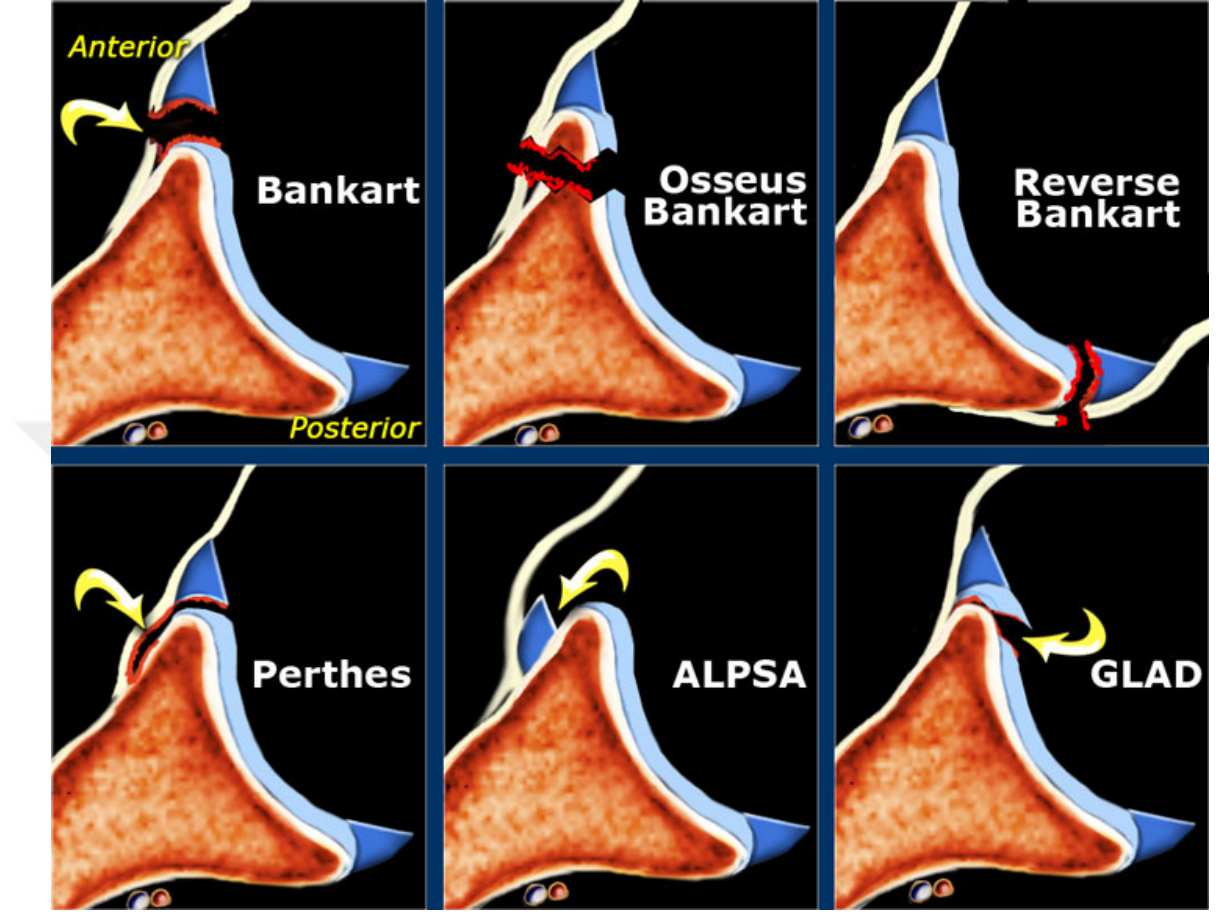
ŞEKİL 1: Omuz eklemi labrum bölgeleri

Labral yırtıklar patern olarak dejeneratif, flap yırtıklar, vertikal split, ayrılmamış yırtıkları, kova sapı yırtıkları ve SLAP lezyonlar olarak sınıflandırılırlar. Yapılarına göre ise tam ayrılma, kısmi yırtık veya labrumda tam yırtık olarak sınıflandırılırlar.

Bankart lezyonu omuz dislokasyonlarında veya omuzun abdüksiyon-dış rotasyona zorlanmasıyla oluşan anteroinferior labrum ile inferior glenohumeral bağ birleşme yerinde oluşan yırtıktır. Bankart lezyonu omuzun anteroinferior instabilitesi ile ilişkilidir. Travmatik dislokasyonlarda omuzda oluşan labrum ve bağ yaralanlamalarının en sık görülen formudur. Burada labrum ligamantle beraber glenoidden avulse olur, skapular periost yırtılır ve böylece labrum periosta tutunamaz. Beraberinde kemik dokusunda kopması kemik bankart olarak adlandırılır.

Anterior instabilite ile birlikte labrum, kapsül, ve anterior inferior glenohumeral ligament ile skapular periostu da içine alan bankart lezyonu varyantları vardır. Anterior labroligamentöz ayrılma ile beraber skapular periosta yırtılma olmadan periostal kılıfın sıyrılması söz konusu ise ALPSA (Anterior Labroligamentöz Periosteal Sleeve Avulsiyon) lezyonu olarak

adlandırılır. ALPSA lezyonunda olduğu gibi periostal sıyrılma olan ayrıca eklem kartilajında da yırtığa rastlanıldığı lezyonlara GLAD (Glenolabral Artiküler Disruption) denir (Şekil 2).



Şekil 2: Omuz ekleminde labral ve osseöz lezyon çeşitleri

Nadiren humeral avulsiyon humeral kemik avulsiyon tarzında izlenebilmektedir. Omuz çıkığı sonrasında ek olarak kemik avulsiyon da görülebilir. Bu lezyonlar HAGL (glenohumeral ligamentin humeral avulzasyonu) olarak adlandırılır. Labral patolojilerin tanımlanmasında standart MRG tetkiki % 44-95 duyarlılığa, % 67-86 özgüllüğe sahipken, MRArt ile bu değerler %90 ile %95 düzeylerine yükselir.¹⁰

HİLL-SACHS Lezyonu

Hill-Sachs lezyonu omuzun anteroinferior dislokasyonu sırasında humerus başının glenoide çarpmasıyla posterolateral kesimde meydana gelen

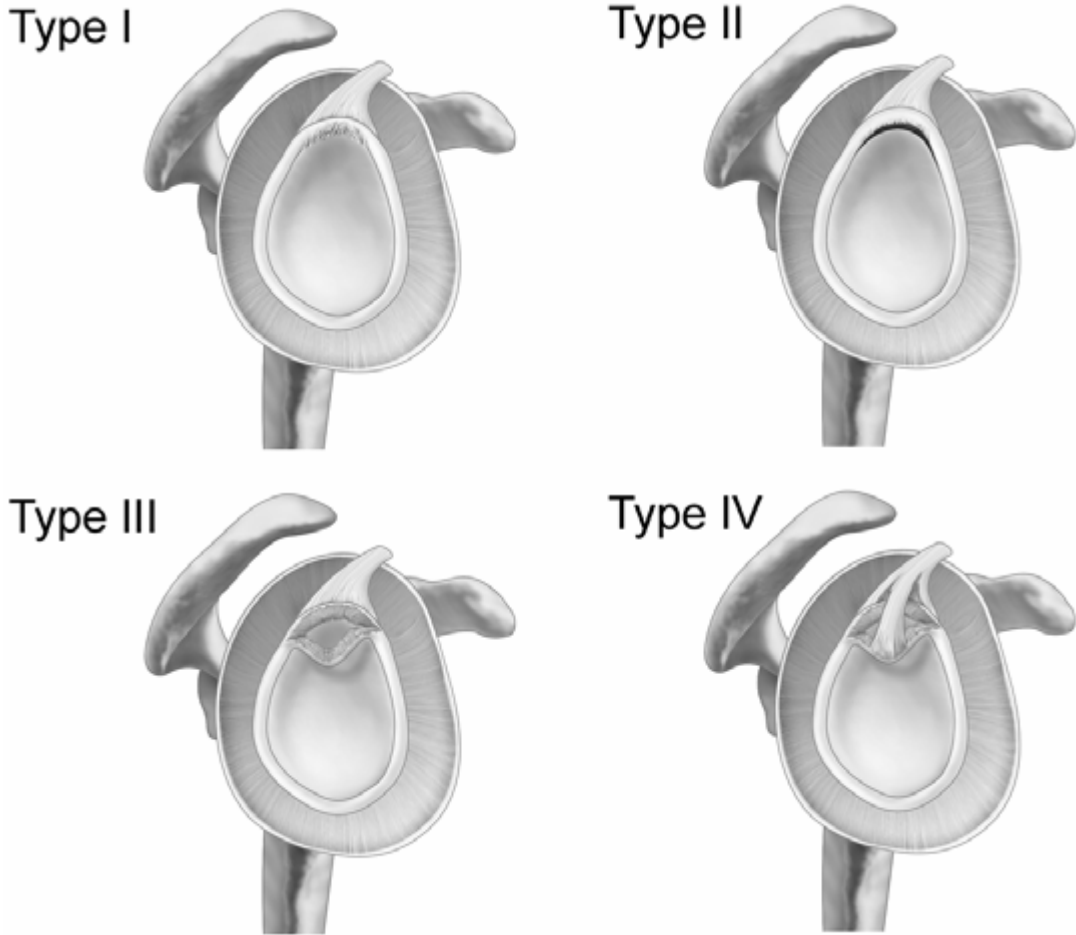
kompresyon kırığıdır. Literatürde %47-100 gibi oranlar verilmektedir. MRG ile Hill-Sachs lezyonları gösterilebilir.

SLAP Lezyonu

SLAP (Süperior Labrum Anterior to Posterior) lezyonlarda ortaya çıkan yırtıklar labrum saat kadranında ön ve arka komponenti olan yırtıklardır. Akut ve kronik şekilde oluşabilmektedir.^{1,34}

Akut olgularda omuz abdüksiyonda ve öne fleksiyonda iken açık kolu üzerine düşme şeklinde meydana gelir. Ayrıca atletlerde, tenis ve voleybol gibi sporcularda kronik travmaya bağlı oluşabilir. Ani aşırı abdüksiyon biceps tendonunda aşırı gerilmeye neden olur ve buna bağlı glenoid labrum üst kesiminde hasar oluşur.¹

SLAP lezyonları dört temel tipte tanımlanmaktadır.



Şekil 3: SLAP çeşitleri

Tip 1 lezyonlar tüm SLAP lezyonlarının %10'unu oluşturur. Sadece glenoid labrumda dejenerasyon şeklindedir. MRG 'de labrumda hafif sinyal artışının yanı sıra labral konturda düzensizlik izlenebilmektedir.¹ (Şekil 3)

Tip 2 lezyonlar en sık görülen gruptur, tüm lezyonların % 40'ını oluşturur. Biseps tendunu ve labrumunun kabalaşmış üst kesiminin ayrışması söz konusudur. MRG'de labrum üst kesimi ile glenoid labrum arasında küresel şekilli sinyal artışı izlenmektedir.^{1,2,3} (Şekil 3)

Tip 3 lezyonlar labrum üst kesiminde kova sapı tarzında yırtığın bulunduğu gruptur. Tüm lezyonları %30'unu oluşturur. MRG'de labral yüzeyde tipik çizgisel artmış intensite bulgusu izlenmektedir.^{1,2,3}(Şekil 3)

Tip 4 lezyonlarda kov sapı yırtığının yanında biseps tendonunda da yırtık bulunur. MRG'de üst labrumda ve biseps tendonuna uzanan sinyal artışı bulunmaktadır. (Şekil 3)

MRArt SLAP lezyonlarının tanımlanmasında yararlı bir yöntemdir. MRArt ile SLAP lezyonlarında %94 gibi bir doğrulukla tanısal doğruluğa gidilebilir. Aksiyel görüntülerde labrum ile glenoid fossa arasına kontrast birikimi, koronal kesitlerde kontrastın yırtık içine girmesi, oblik koronal ve sagittal kesitlerde biseps yapışma seviyesinde düzensizlik izlenmesi, yine oblik koronal ve sagittal kesitlerde labrum üst kesiminin glenoidden ayrılması SLAP lezyonlarında çeşitli MRArt bulgularıdır.³⁴

Adeziv Kapsül

Hareket kısıtlılığı ve donmuş omuza yol açan inferior omuz kapsülü inflamasyondur. Kapsül kalın ve serttir. Kapsül kalınlığı 3 mm'yi geçer. MRG'de T2A görüntülerde koronal ve aksiyel kesitlerde ödemli, silik inferior kapsül görünümü izlenir.

Paralabral Kist

Paralabral kistler genelde labrum ile ilişkili olurlar ve SLAP lezyonlar ile karışabilirler. Süperiorda olanlar SLAP lezyonlarına eşlik ederler. Anterior ve posteriorda olanlar yerlerine göre omuz instabiliteleri ile ilişkilidirler. MRG'de sıvı intensitesinde görülürler.

2.3.5.1.3. Omuz MRA Endikasyonları

MRG omuzda labral yırtıkları yüksek doğrulukla göstermektedir. MRArt eklem distansiyonu sağladığı ve labral kapsüler yapılar ile rotator kılıfın alt yüzünü daha iyi tanımlar. 35 yaş altı omuz instabilitesi, SLAP lezyonu, serbest fragmanlar, rotator interval patolojileri, adeziv kapsülit ve postoperatif omuz değerlendirmesi ile parsiyel -tam kalınlık rotator yırtık ayrımı omuz MRArt endikasyonlarını oluşturmaktadır.⁹

2.3.5.1.4. Omuz MRArt Tekniği

Direkt artrografi tekniğinin doğru uygulanabilmesi için çeşitli modaliteler rehberliğinde işlem uygulanır. Bunlar ultrasonografi (USG), BT, MRG ve floroskopidir. Bu modalitelerden floroskopi tercih edilmelidir. Anterior yaklaşımda medial humerus başı hizasında glenohumeral eklem orta yada alt üçte birlik kısmı hedef alınır. Posterior yaklaşım ya da rotator intervalden de aynı işlem yapılabilir. 200 veya 250 cc serum fizyolojik içerisine 1cc gadolinyum ve az miktarda iyotlu kontrast madde karıştırılarak hazırlanan çözeltiden eklem içine 12-15 cc verilir. Eklemde direnç hissi oluşmalıdır. Labral ve kapsüler yapıları değerlendirmek için T1A yağ baskılı aksiyel, koronal ve sagittal görüntüler alınır.⁹

MRArt'nin komplikasyonları çok nadirdir. Enfeksiyon, kanama, alerji ve sinovit bunlardan bazılarıdır. Kontrastlı çözeltinin fazla verilmesi kontrast maddenin dışarı taşmasına ve sonuçta tanısal zorluğu neden olur. Ayrıca uygulama sırasında eklem aralığına hava verilmesi eklem içi yabancı cisim ile karışabilir. Eğer hazırlanan çözeltide fazla kontrast bulunursa sinyal alınamaz ve eklem içi fazla siyah görünür.

2.3.5.2. El Bileği

2.3.5.2.1. Anatomisi

Kompleks anatomisi el bileğinde tanısal zorluğa neden olmaktadır. Diğer eklemlerde olduğu gibi MRArt el bileği eklemde distansiyon yaratarak tanı doğruluğu sağlamada başarılı olmaktadır.

El bileğinde kabaca radioulnakarpal, distal radioulnar ve midkarpal eklemler olarak sayabileceğimiz eklemler küçük bir alanda bir arada bulunur.

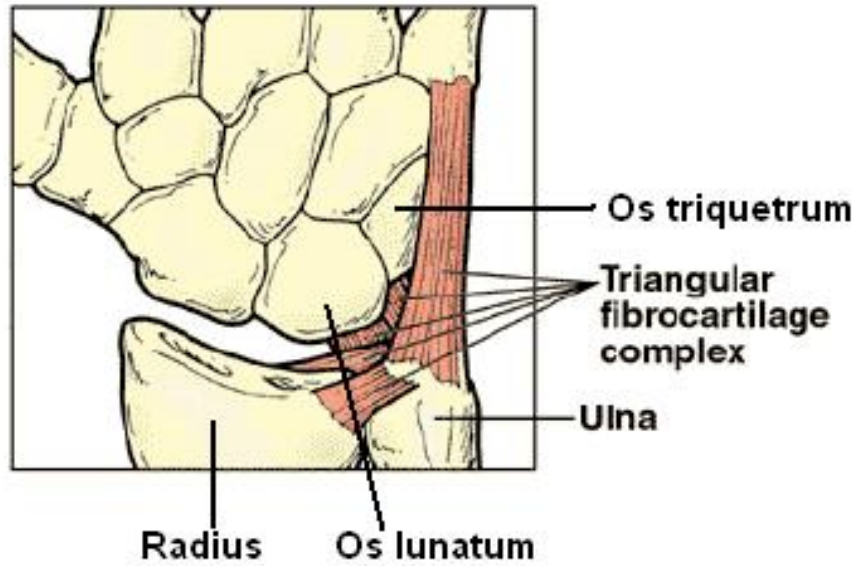
Distal radioulnar eklem el bileği supinasyon ve pronasyonda ulna başının hareketinde önemli rol oynar. Triangüler fibrokartilaj (TFKK) ligamentlere destek olan menisküs benzeri bir yapıdır. Distal radioulnar instabilitesi TFKK hasarlanmasına neden olmaktadır.^{1,2,3}

Radius ve ulnanın boyu birbirleriyle uyumlu olmalıdır. Radiusa göre ulnanın boyutundaki değişiklikler negatif ve pozitif ulnar varyans olarak adlandırılır. Bu ilişkinin bileğe gelen kuvvetin dağılımında büyük önemi vardır. Ulnar kısalık olması durumunda negatif ulnar varyanstan bahsedilir ve bu durumda kuvvet daha çok radius ve lunat kemiğe yönelir. Kienböck hastalığına yol açabilir. Ulnar kemiğin uzun olması ise pozitif ulnar varyans olarak adlandırılır ve bu durumda ulnar tarafa kuvvet biner. Bu durum ise ulnar impaksiyon sendromuna yol açar.^{1,34}

2.3.5.2.2. Sık Rastlanan Önemli Patolojileri

Trianguler Fibro Kıkırdak Kompleks

TFKK radiusun sigmoid noçunun karpal kenarı, ulnar stiloid proçes, lunat ve trikuetral kemik ve 5. Metakarpın volar bazisine tutunan fibrokartilajenöz bir sistemdir. TFKK; artiküler disk, dorsal ve volar radioulnar bağlar, ulnar kollateral bağ, ulnameniskal homolog ve ekstensor karpi ulnaris tendon kılıfından oluşur.^{9,34} (Şekil 4)



Şekil 4: TFK Kompleksi

TFKK'nin travmatik ve dejeneratif lezyonları ağrı ve güçsüzlüğe neden olmaktadır. Dejeneratif lezyonlar daha çok görülmektedir. Tedavisi mümkün olduğundan tanısı önem kazanmaktadır.

Palmer TFKK yırtıklarını tip 1 (travmatik) ve tip 2 (dejeneratif) olarak iki temel gruba ayırmaktadır. (Tablo 1)

Tablo 1: TFKK Palmer sınıflaması

Tip	Hasar
I	Travmatik
IA	Santral TFKK yırtığı
IB	Ulnar avulsiyon ± ulna stiloid fraktürü
IC	Distal avulsiyon
ID	Radial avulsiyon ± sigmoid çentik fraktürü
II	Dejeneratif
IIA	TFKK' de aşınma
IIB	TFKK'de aşınma ± ulnar veya lunat kondromalazi
IIC	TFKK'de perforasyon ± ulnar veya lunat kondromalazi
IID	TFKK'de perforasyon + ulnar veya lunat kondromalazi + lunotriquetral bağ perforasyonu
IIE	TFKK'de perforasyon + ulnar veya lunat kondromalazi + lunotriquetral bağ perforasyonu + ulnokarpal artrit

Gençlerde normal TFKK tüm MRG sekanslarında homojen ve düşük sinyalli olarak görüntülenir. Yaşla birlikte musinöz ve miksoid dejenerasyonun artması TFKK 'de T1A sekanslarda yüksek sinyal izlenmesine yol açar. Bu normal süreci yırtık gibi patolojik süreçlerden ayırmada kullanılan kriter T2A sekanslarda alınan spin eko ya da fast spin eko sekanslarında izlenen sinyalin T1A sekanslarda alınan sinyalden daha düşük olması şeklindedir. Perforasyon ve yırtık durumunda ise bunun tersi izlenmektedir.^{9,11}

Koronal planda tepesi radiusun eklem kıkırdağına oturur şekilde üçgen biçimindedir. TFKK' nin ulna stiloid proçesine yapışan kesimi iki ayrı düşük sinyalli yapı şeklindedir ve bunlar ulna stiloid proçes ve foveaya yapışır. TFKK'nin ulnar komponenti normalde de yüksek sinyal görülür. Bu nedenle ulnar taraf yırtıklarının doğru tanı şansı daha azdır. Radial ve santral TFKK lezyonlarının doğru MRG tanısı %99 gibi yüksek iken ulnar taraf lezyonlarında bu oran %17 gibi düşük bir değere inmektedir. Distal radyoulnar eklem aralığına ve radiokarpal ekleme yapılan enjeksiyon ile elde edilen MRArt görüntüleri ulnar taraf lezyonlarının tanı şansını arttırmaktadır.^{9,12,13,14}

2.3.5.2.3 El Bileği MR Artrografi Endikasyonları

MRArt el bileğinde skafolunat (SL) ve triquetral (TL) bağ yırtıkları ve TFKK yırtıklarını değerlendirmek için kullanılır. Dejeneratif yırtıklar santral kesimde daha sık izlenirken travmatik yırtıklar daha çok radial tarafta görülürler.

15,34

2.3.5.2.4. El Bileği MR Artrografi Tekniği

El bileği MRArt yapılırken, bir çok modalite kılavuzluğu kullanılabilir. Fluoroskopi, ultrason, MRG ve BT kullanılan modalitelerdir. Tabii ki endikasyonuna göre yapılacak aralıklar da değişmektedir. Distal radioulnar, radiokarpal ve midkarpal eklem aralıkları kullanılabilir.³⁴

Bu işlem için 1.5 inçlik 25 gauge iğne yeterlidir. Dorsal yaklaşımda radiokarpal aralık için skafoidin ortası hedef alınır. Distal radyoulnar aralık için ise ulna başı distal radyal taraf hedef alınır. Radyokarpal eklem için 3-4 ml, distal radyoulnar eklem aralığı için ise 1-2 ml çözelti yeterlidir.^{16,34}

TFKK ve bağlar koronal, sagittal ve aksiyel düzlemlerde görüntüler alınarak ve yağ baskı kullanılarak görüntülenir.

2.3.5.3. Kalça Eklemi

2.3.5.3.1. Anatomisi

Kalça eklemi asetabulum ve femur başının oluşturduğu diartroz bir eklemdir. Asetabulum kısmi olarak kıkırdak ile çevrilidir ve femur başını %40 oranında kapatmaktadır. Ligamentum teres asetabulumun santralinden orijin alır ve fovea kapitse yapışır. Eklem stabilizasyonunda görev alan ligamanlar MRG'de düşük sinyalli izlenirler.^{1,9}

Asetabulumun dış kenarı fibrokartilaj bir yapı olan asetabular labrum tarafından örtülür. Asetabular labrumun triangular (üçgen), round (yuvarlak) ve irregular (düzensiz) olmak üzere üç tipi bulunur. En sık üçgen şekli görülür.^{1,9}

Eklem kapsülü özellikle iliofemoral, pubufemoral ve iskiyfemoral bağlarla güçlendirilmiştir. İliofemoral bağ önde ters Y şeklinde olan kalçanın en güçlü bağıdır.

2.3.5.3.2. Sık Rastlanan Önemli Patolojileri

Labral Yırtıklar

Asetabular labrum asetabulumun dış kenarını örten fibrokartilaj bir yapıdır. Varyasyonel farklılıklar görülse de en sık üçgen şekline rastlanır. Kalça dislokasyonları, diğer akut hasarlar ya da dejeneratif değişiklikler fibrokartilajenöz asetabular labrumun yırtılmasına neden olabilir. Akut asetabular yırtıklar en çok spor yaralanmaları sonucu oluşur.^{1,9}

Tanıda MRG'de yağ baskılı ve proton ağırlıklı spin echo sekanslar ve MRArt kullanılabilir. Ancak en iyi değerlendirme yöntemi MRArt'dir. MRArt eklem distansiyonu oluşturarak kapsüler konturları, artiküler ve labral yüzeyleri görüntülemeyi sağlar. Normalde labrumda düz bir alt yüzey izlenir ve özellikle genç yaş gruplarında labrum hipointens ve homojen sinyaledir. Labral üst dış kesim ile eklem kapsülü arasında labral reses izlenebilir. Yırtık durumunda labrum içerisinde hiperintens yırtık hattı izlenir.^{1,9}

Tipik olarak parsiyel yırtıklarda üst dış labrum alt yüzeyinde labral konturlarda düzensizlik oluşur ve en iyi koronal kesitlerde izlenir. Sinovyal sıvının eklemden diseke olarak oluşturduğu paralabral kistler MRG ile gösterilebilir ve sıklıkla labral lezyonlarla ilişkilidir. Belirgin bası etkisi göstermezler. Yağ baskılı T2 ve Short-tau Inversion Recovery (STIR) imajlarda daha iyi izlenirler.¹

Sıkışma (İmpingement) Sendromları

İki tip sıkışma(impingement) sendromu tanımlanmıştır.

Cam tipi sıkışma %90 oranında görülür. Genç erişkinlerde sık görülen formudur. Femur boynu düzeyinde konveks şekil bozukluğu ile abduksiyonda kısıtlanma ve ağrı vardır.

Kerpeten tipi sıkışma %10 oranında görülür. Kadınlarda sık görülür. Femur başının aşırı örtülmesi durumunda görülen tipidir. Neden genellikle asetabular protrüzyon ya da os asetabuli gibi asetabular dış kenarın, kalça abduksiyonunu engeller tarzda geniş ve kısıtlayıcı olduğu durumlardır.^{1,9}

Gelişimsel Kalça Dislazisi

Etyolojisi kesin olarak bilinmemekle birlikte makat geliş, tortikollis, skolyoz, yapısal anomaliler ve aile hikayesi risk faktörleridir. Kalça eklemine oluşturan ve ekleme komşu yapıların gelişimsel yetersizliğine, kalça eklemine yapısal bozukluğuna, hareket kısıtlılığı ve dislokasyonuna neden olur. Femur başı ile asetabulum arasında anormal ilişki söz konusudur. ^{1,9}

MRG kalça displazilerinde başarılı bir şekilde kullanılmaktadır. Genellikle kompleks vakalarda ve preoperatif görüntüleme için kullanılır. İyonizan radyasyonun olmaması, femur epifiz kırıkdağını iyi göstermesi ve ayrıca ossifikasyon merkezinin gösterilebilmesi başlıca avantajlarıdır. ^{1,9}

2.3.5.3.3. Kalça MR Artrografi Endikasyonları

Kalça MR Artrografi labrum ve kırıkdağ patolojilerini değerlendirmede oldukça başarılıdır. Seyreltilmiş gadolinyumla yapılan direkt artrografide eklemde distansiyon oluşturma, gürültü-kontrast oranını iyileştirme ve daha yüksek çözünürlüklü görüntülerin elde edilmesini sağlama avantajları bulunmaktadır. Labral yırtık, aslında sık olmayan fakat genç erişkinlerde kalça ağrısının önemli nedenlerinden birisidir. Glenoid labrum gibi eklem instabilitesinde çok rolü olmasa da, tekrarlayan çarpmalar kırıkdağ hasarına ve sonunda dejeneratif eklem hastalığına yol açmaktadır. ^{15,19,20}

Artrogram etkisiyle eklem kapsülünü gererek labrumun çok iyi değerlendirilmesini sağlar. Artrogramda kontrast çözeltisi labrumu sınırlandırıp hyalin kırıkdağ ile labrum arasına girerse yırtık tanısı konabilir. Yırtıklar osteoartrit, osteonekroz, stres kırıkları, sinovit ve bursit gibi klinik tablolara yol açabilir. Sublabral sulkus yırtıkları taklit edebilir ve zaman zaman yanlış tanımlara yol açabilir. Akut asetabular yırtıklar genelde spor yaralanmaları sonucu olur ve genelde de anterosüperiorde yer alır. Paralabral kistler genelde labral yaralanmalara eşlik eder, belirgin bası etkisi oluşturmazlar. ^{9,10,15,17,18, 21,22,23}

Standart MRG'nin labral patolojilerdeki duyarlılığı %30 doğruluk oranı %36 iken MR Artrografi ile bu oranlar belirgin olumlu anlamda artmaktadır. MR Artrografi'nin labral patolojilerde duyarlılığı %90 ve doğruluğu %91 seviyelerindedir. ²⁴

2.3.5.3.4. Kalça MR Artrografi Tekniği

Kalça artrografisi birçok modalite rehberliğinde yapılabilmekle birlikte en çok floroskopi tercih edilmektedir. Hasta sırt üstü yatırılır ve bacaklar nötral pozisyona alınır. Bacaklar hafif iç rotasyondadır. Böylece femur başı daha iyi görülür.³⁴

Kalçanın anatomisi nedeniyle yaklaşım mutlaka anteriordan yapılmaktadır. Burada zona orbikularis medial ve lateral olarak hedeflenen kısımları ayırır. 3.5 inçlik 22 gauge iğne ile her iki yaklaşımda da kullanılır. Enjeksiyon için paramanyetik kontrast maddenin 0.8 ml'si 100 ml SF ile karıştırılıp seyrelttikten sonra bu karışımın 10 ml'si 5 ml iyotlu kontrast ve 5ml anestezi madde ile karıştırılır. Karışımdan 8-10 ml kalça eklemi için hasta ağrı ya da direnç hissedene kadar kullanılır. Lateral yaklaşımda kalça hafif medial rotasyondadır. Femur boynunun lateral kısmı hedef alınır. Kemikle temas edene kadar iğne ilerletilir. Kontrast maddenin iğne ucundan uzaklaşması veya eklem içini doldurması eklem içi konumlandırmayı doğrudur. 10 ml kadar kalça eklem artrografisi için yeterlidir. Bu yaklaşımın medial yaklaşımdan daha az ağrılı olduğu gösterilmişse de başka bir çalışmada ise daha fazla kontrast kaçağına yol açtığından bahsedilmektedir. Medial yaklaşımda ise kalça benzer konumda tutularak femur boynu medial kısım hedef alınır ve aynı teknikle kemikle temas sağlanana kadar iğne ilerletilerek işlem tamamlanır. Sonra hasta MRG ünitesine alınarak aksiyel, koronal oblik yağ baskılı T1A, sagittal yağ baskılı T1A, sagittal yağ baskılı T2A ve koronal STIR görüntüleri alınır.^{10,16,25,34}

2.3.5.4 Ayak Bileği Eklemi

2.3.5.4.1 Eklem Anatomisi

Ayak bileği eklemi üç ayrı eklemi içerir. Distal tibiofibular eklem, tibiotalar eklem ve subtalar eklem. Tibiotalar eklem sinovyal bir eklemdir. Eklem fibröz bir kapsülü bulunur ve tibia, fibula ve talusa yapışır. Kapsül ön ve arkada ince olup yanlarda kollateral ligamentlerle güçlenmektedir.^{1,2,3}

Ayak bileğinde eklem kapsülü yanlarda ligamentlerle kuvvetlendirilmiştir. Ayak bileği ligamentleri üç ana grupta incelenir. Tibiofibular, medial ve lateral kompleksler. Bunlar içinde en sık hasar lateral komplekste görülür. Hasarlar genelde ayağın inversiyonu ve ç rotasyonu sonucu oluşur.^{1,2,3}

Tibiofibular komplekste dört ligament bulunur. Bunlar interosseöz ligament, anterior tibiofibular ligament, posterior tibiofibular ligament ve transvers tibiofibular ligamenttir. Anterior tibiofibular ligament tibia'nın anterolateral kesiminden fibulaya uzanır ve bu dört ligamentten en zayıf olanıdır.^{1,2,3}

Medial kompleks ayak bileğinin medial destek yapısı ve tibial kollateral ligamenti yelpaze şeklindedir. Deltoid ligament olarak adlandırılır. Üçgen şeklindedir ve yüzeysel ve derin parçalara bölünür. Tibia'nın distal ucundan naviküler kemik, talus ve kalkaneusa uzanan lifler içerir.^{1,2,3}

Lateral kompleks fibular kollateral ligament olarak da adlandırılır. Her biri lateral malleole yapışan anterior talofibuler ligament, kalkaneofibuler ligament ve posterior talofibuler ligament olarak adlandırılan üç bölümden oluşur.^{1,2,3}

Ayak bileğinde ayak bileğinin stabilizasyonuna katkıda bulunan kas ve tendonlar da yer alır. Gastroknemius ile soleus tendonlarının birleşmesiyle aşıll tendonu oluşur. Vücuttaki en kalın ve güçlü tendondur. Tibialis posterior tendonu tibia ve fibula'nın proksimal arka seviyesinden kaynaklanır. Ayağın aşırı pronasyonunu önler. Addüksiyon, inversiyon ve plantar fleksiyona katkıda bulunur. Başparmağın fleksör hallusis longus tendonu, peroneal tendonlar ve ayağın dorsifleksiyonu ve inversiyonunu sağlayan tibialis anterior tendonu da bulunur.^{1,2,3}

2.3.5.4.2. Sık Rastlanan Önemli Patolojileri

Ligament Hasarları

Talusun laterale rotasyonu ön tibiofibular ligament hasarlanmasının en sık nedenidir. Bu durumda medial malleol fraktürü ve deltoid ligament hasarı da izlenebilir. Ayrıca talusun fibulaya doğru direkt abdüksiyonu da diğer bir mekanizmadır. MRG'de ligamentin yokluğu, düzensizliği, kalınlaşması ve fokal ödemi izlenebilir.¹

Deltoid ligament güçlüdür ve yırtığı nadirdir. MRG'de T2A yağ baskılı serilerde ligament seviyesinde sinyal intensitesinde artış şeklinde görülür.

Anterior talofibular ligament (ATF) lateral kompleksin en zayıf ve en sık hasarlanan yeridir. En sık ayağın inversiyonunda ve plantar fleksiyonunda

hasarlanır. MRG'de ligamentte tam veya kısmi devamlılık kaybı izlenir. Yırtığın oluşturduğu boşluğu uzanan sıvı, ligamentin görülememesi, kıvrımlı görünüm, kalınlaşma, düzensizlik, ligamenti çevreleyen ödem komşu yapılarda sıvı birikimi diğer bulgulardır. ¹

MRArt ligament yırtıklarını değerlendirmede daha duyarlı ve daha doğru bir tekniktir. ^{26,27,28,29}

Tendon Patolojileri

Tendon incelemesinde tendinit, tenosinovit, parsiyel ve tam tendon rüptürlerinde MRG en iyi görüntüleme yöntemidir. BT tendon kalsifikasyonu ve kemikte avulsiyonların tanısında MRG'ye üstündür. MRG'de tendinit ve tenosinovit gibi patolojilerde yer yer sıvı birikim ve T1A ve T2A sekanslarda sinyal değişiklikleri izlenir. Kronik olgularda hem T1A hem T2A sekanslarda azalmış sinyal izlenir. Akut tendon yırtıkları tendon çevresinde hemoraji ve ödem varlığına bağlı sinyal artışı gösterirler. Parsiyel yırtıklarda genişleme ve heterojen sinyal değişikliği gözlenirken tam yırtıklarda devamlılık kaybı mevcuttur. ^{1,2,3}

Aşil tendon rüptürü en sık kalkaneal yapışma yerinin yaklaşık 2-6 cm proksimalinde görülür. Parsiyel yırtıklarda tendonda kalınlaşma beraberinde hemoraji ve sıvı görülür. MRG'de yırtık seviyesinde ödem ve inflamasyona bağlı T2A görüntülerde artmış sinyal vardır. Tam kat yırtıklarda ise devamlılık kaybı vardır. Tibialis posterior tendonu ise orta ileri yaş kadınlarda sıktır ve rüptürü ayağın inversiyonunu önler. Diğer yırtıklarda tanımlandığı üzere peritendinöz inflamatuvar bulgular izlenebilir. Fleksör hallusis longus tendonu atletler ve dansçılar gibi aktif plantar fleksiyon yapan sporcularda görülebilir. MRG aynı kliniğe neden olan inflamatuvar süreçten ayırımına yardımcı olur. ^{1,2,3}

Bale dansı, futbol ve yokuş aşağı koşma gibi aşırı ekstansiyonda ağırlık taşınması sonucu os trigonumda hipertrofi oluşur. Bunun sonucunda şiddetli plantar fleksiyonda fleksör hallusis longus tendonunda kompresyon oluşmaktadır. Klinik olarak ağrı ve katılı oluşur. MRG'de ayak bileği arka kesiminde efüzyon izlenebilir. Peroneal tendon yırtıkları peroneus breviste daha sık görülür. Yırtıkla birlikte çevresel ödem ve inflamasyon bulguları MRG ile oldukça iyi görüntülenir. ^{1,2,3}

Sıkışma (Impingement) Sendromları

Ligament hasarlarına bağlı eklem biyomekaniğinde yaşanan değişime bağlı ayak bileğinde oluşan ağrılı durumlara sıkışma sendromları denir. Anatomik ve klinik olarak anterolateral, anterior, posteromedial ve posterior olarak alt gruplara ayrılabilir.^{1,9}

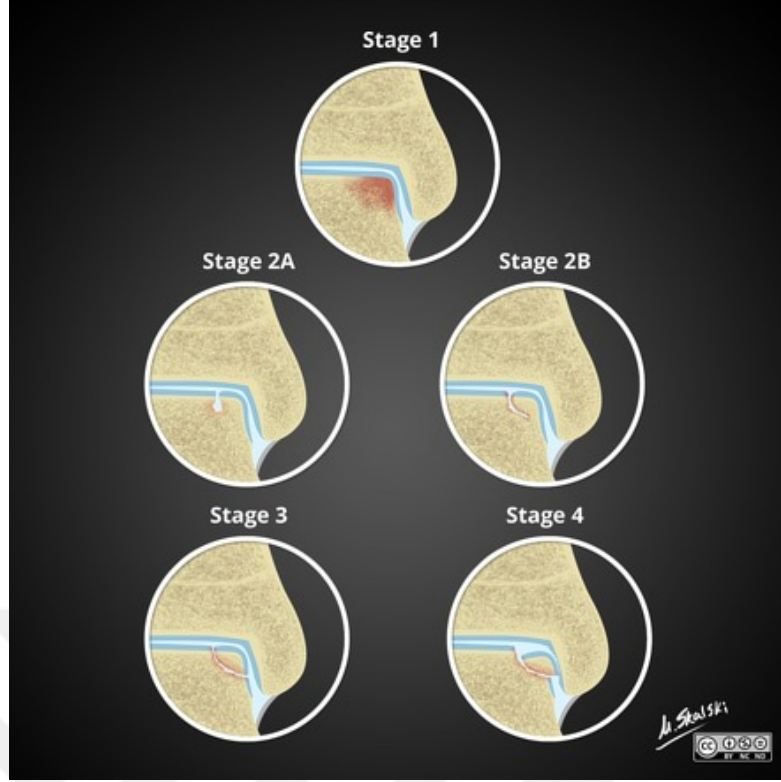
Anterolateral sıkışma sendromunda akut kapsüler lezyona ya da kronik mikrotravmaya bağlı hipertrofik sinovyum ve fibrozis oluşur. Bu da kronik ağrıya neden olur. Birlikte osteofit oluşumu da gözlenebilir. Anterior sıkışma tekrarlayan dorsifleksiyon stresi yapan futbolcularda sık görülür. Tekrarlayan hareket sonucu eklem kapsülü içinde yumuşak doku sıkışmasına neden olan osteofit oluşumu gözlenir. Ayak bileğinin anteromedialinde deltoid ligament bulunur. Ve bu ligamentin önünde meniskod lezyon oluşmasına bağlı sıkışma sendromu oluşur. Meniskoid lezyon, anterior tibiofibular ligament kalınlaşması ve kondral lezyonlar MRArt ile gösterilebilir.^{1,9,34}

Şiddetli ayak bileği inversiyonu sonrası deltoid ligamentin derin posterior fibrillerinin talus ve medial malleol arasında sıkışması posteromedial sıkışma sendromuna, şiddetli plantar fleksiyon sonrası distal tibia ve kalkaneus arasında arka talus ve yumuşak dokuların hasarlanması ise posterior sıkışma sendromuna yol açar.^{1,9,34}

Osteokondral Lezyonlar

Tek veya multibl travmalar sonucu oluşan ve osteokondral parçanın altındaki kemik dokudan parsiyel veya tam kat ayrılmasıyla sonuçlanan kırıklardır. Talus kubbesinde medial ya da lateral tarafta görülürler. Ayak dorsifleksiyondayken oluşan inversiyon yaralanmalarında genelde talus lateral omuzunda, ayak plantar fleksiyondayken oluşan inversiyon yaralanmalarında da talusun posteromedial omuzda osteokondral lezyonlar oluşur.

Talar osteokondral lezyonların sınıflamasında klasik olarak Berndt ve Harty tarafından yapılan sınıflama kullanılır. Burada kırıkta bütünlüğü ve subkondral kemik fragmanının durumuna göre lezyonlar 4 evreye ayrılır. (Şekil 5)



Şekil 5: OCD tipleri

Tanıda en değerli yöntem MRG'dir. Alınması gereken sekanslar ise yağ baskılı 3D SPGR (spoiled gradient echo sequence) ve yağ baskılı hızlı spin eko kesitlerdir. MRArt ise özellikle talar kırığındaki yüzeyi çok iyi gösterir ve özellikle evre 2 ve evre 3 lezyonları eklem içi sıvı ile kondral lezyonun etrafındaki sıvının devamlılığını göstererek çok iyi ayrımını yapar. Ayrıca tanısal artroskopinin planlanmasına yardımcı olur. ^{1,9,26,28,31,32,33,34,35}

Normal kemik ile osteokondral fragman arasındaki yüzeyin sinyal intensitesine bakılarak lezyonun stabilitesi değerlendirilir. Bu ara yüzey, alınan T2A sekanslarda yüksek sinyalli olursa araya sıvı girmiş olabileceğinin işaretidir ve lezyon instabil olarak değerlendirilir. Ara yüzey hipointens sinyal özelliğinde ise iyileşme lehine yorumlanır ve lezyon stabildir. Granülasyon dokusu da T2A sekanslarda yüksek sinyalli izlenir ve kafa karışıklığına neden olabilir. Bu durumda MRArt sorun çözücüdür. MRArt'de osteokondral lezyon ile ana kemik arasına kontrast maddenin geçmemesi fragmanın stabil olduğunu ve lezyonun iyileştiğini gösterir. ^{9,32,36,37}

2.3.5.4.3. Ayak Bileği MR Artrografi Endikasyonları

Ayak bileği bağ yaralanmaları sık rastlanılan bir durumdur ve en çok lateral kollateral bağ kompleksinde izlenir. En sık ön talofibular bağda rastlanır. Genellikle ayağın inversiyonu durumunda olan travmalarda ortaya çıkar. MRArt, bağ yırtıklarının değerlendirilmesinde MRG'den daha hassas ve doğrudur. MRArt ile elde edilen eklem şişkinliği, bağların kalınlığının ve yapışma bölgesindeki bütünlüğünün kesin olarak değerlendirilmesini sağlar ve akut ve kronik yırtık tanısını kolaylaştırır.^{26,27,28,29}

Kontrast maddenin ATF'in önüne ekstrevasyonu veya bağın görülmemesi bağın yırtığını gösterir. Kalkaneofibular (CF) ligamentinin harabiyetinin sonucu genellikle bağın laterale kontrast maddenin ekstrevasyonuna ve tendon kılıfı ile ayak bileği eklemine devamlılığına neden olur. MRArt'de peroneal tendon kılıfında kontrast madde birikimi dolaylı fakat spesifik bir CF bağ yaralanması belirtisidir. Kontrast maddenin posteriortalofibular (PTF) ligamentin posterioruna, yumuşak dokulara ekstrevasyonu bu bağın yırtığını gösterir.^{26,27,28,29,54}

Lee ve arkadaşları, deltoid ligamanın gösterilmesi gerektiğinde MRArt kullanmanın hiçbir avantajını bulamadılar.^{26,29}

Sıkışma sendromlarında da MRArt başarı ile kullanılmaktadır. Anatomik ve klinik olarak bu sendromlar anterolateral impingement (ALI), anterior, anteromedial, posteromedial ve posterior sıkışma olarak sınıflandırılır. MRArt bu sendromlarda bulunan yumuşak doku ve kemik anormalliklerini tespit etmek için en yararlı görüntüleme tekniğidir, çünkü ayak bileğinin kapsül girintilerini doğru bir şekilde değerlendirir.³⁰

MRArt, ayak bileğinin anterolateral resesteki yumuşak doku skarının varlığını değerlendirmek ve artroskopi öncesi ALI hastalarının kapsamını belirlemek için doğru bir tekniktir. Robinson ve arkadaşları artroskopi kontrollü retrospektif çalışmada, anterolateral yumuşak dokuların MRArt değerlendirmesinin %97 doğruluk, %96 duyarlılık ve %100 özgüllüğü olduğunu buldu.^{26,38}

MRArt, kıkırdak hasarının derecesini değerlendirmek, eklem farelerini tanımlamak, kemik iliği ödemi tespit etmek ve ön kapsül girintisinde sinoviti tespit etmek için yararlıdır.

Konvansiyonel MRG anteromedial sıkışma tespitinde etkili değildir, ancak kısmen yırtılmış derin deltoid ligament gösterebilir. MRArt medial meniskoid lezyonu, kalınlaşmış anterior tibiotalar ligamenti ve kondral veya osteokondral yapılarla ilişkili lezyonları açıkça tanımlayan görüntüleme yöntemidir.

MRArt, kıkırdak yüzeyinin mükemmel bir şekilde değerlendirilmesine olanak verir ve ciddi kıkırdak lezyonlarının iyi bir şekilde ayırt edilmesini sağlar. MRArt 2 mm ölçülerinde kondral lezyonları tespit edebilir. Grade I kondral lezyonların yüzey anormalliği yoktur ve bu nedenle MRArt ile saptanamayabilir.^{26,28,35,39}

MRArt'nin %86 duyarlılık ile kemik ve kıkırdak eklem farelerini tespit etmek için en iyi görüntüleme tekniği olduğu gösterilmiştir ve geleneksel MR görüntüleme yöntemine göre önemli ölçüde daha duyarlıdır.^{26,40}

2.3.5.4.4. Ayak Bileği MR Artrografi Tekniği

Ayak bileği MRArt tekniğinde enjeksiyon yeri olarak anterior tibialis tendonunun laterali veya ekstansör hallusis longus kasının laterali hedef alınır. Enjeksiyon floroskopi, US, BT ve MRG kılavuzluğunda yapılabilir. Enjeksiyon için ayak hafif plantar fleksiyon konumuna getirilir ve ayak bileği dorsal yüzü doktorun karşısında olacak şekilde konumlandırılır. Steril koşullar altında 1.5 inç'lik 25 gauge iğne ile kemik teması sağlanana kadar ilerlenir. Eklem boşluğunda olup olunmadığı doğrulandıktan sonra yaklaşık 5 ml hazırlanılan karışımdan eklem boşluğuna verilir. Ağrı ve distansiyon hissi hasta tarafından teyit edildikten sonra işleme son verilir. Enjeksiyondan sonra standart aksiyel, koronal, sagittal ve yağ baskılı seriler alınır.^{15,26,27,28,33,41}

2.3.5.5. Dirsek Eklemi

Humerus ile Radius ve ulna arasında oluşturulan ortak kapsüllü üç eklemden oluşan kompozit bir eklemdir. Dirsek eklemindeki humeroradyal eklem sferoid, humeroulnar eklem menteşe, üst radyoulnar eklem ise silindirik tiptedir. Eklem stabilizasyonuna ulnar ve radyal bağlar katkı sağlar.^{1,8}

2.3.5.6. Diz Eklemi

Diz eklemi femur, tibia arasında oluşturulan bicondyalar tipi eklemdir. Eklem stabilitesini sağlayan aktif ve pasif yapılar vardır. Aktif stabilizasyonda tendinomusküler yapılar, pasif stabilizasyonda menisküs ve ligamentöz yapılar rol oynar.

Diz eklemine değerendirilmesinde MRG önemli bir tekniktir. Hem intra hem ekstraartiküler yapıların değerlendirilmesinde kullanılır. MRG kullanılmaya nedenlerinin başında menisküs ve bağ yaralanmaları yer almaktadır.⁹



3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Hasta Popülasyonu ve Seçimi

Ocak 2018 ile Haziran 2019 tarihleri arasında Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji AD' na başvuran farklı klinik şikayet, bulgu ve ön tanıları olan MRG ve MRArt tetkikleri istenen 49 olgunun incelemeleri yapıldı. Olguların 16 'sı kadın, 33'ü erkekti. Yaş aralığı 19-64 (kadınlarda; 19-64, erkeklerde; 20-57), yaş ortalaması 36.73 idi.

Çalışma üniversitemiz etik kurulu tarafından 27.06.2019 tarih ve 78017789/050.01.04/1091141 sayılı kararı ile onay aldı.

Aşağıda belirtilen dahil olma/olmama kriterleri gereği 49 olgu çalışmaya alındı. 4 olgu 18 yaş altında olduğu için çalışmaya dahil edilmedi. (Tablo 3)

Tablo 2: Çalışmaya dahil olma kriterleri

1- Ortopedi bölümünden radyoloji bölümüne yönlendirilen konvansiyonel MRG incelenmesinde şüpheli bulguları olan hastalar.
2- 18-90 yaş aralığında olanlar.
3- 05.01.2018 ile 27.06.2019 tarihleri arasında Mersin Üniversitesi PACS sistemine kayıtlı MRA tetkiki yapılan hastalar.

Tablo 3: Çalışmaya dahil olmama kriterleri

1- Ortopedi bölümünden radyoloji bölümüne yönlendirilen ve konvansiyonel MRG tetkikinde şüpheli bulgusu bulunmayan hastalar.
2- 18-90 yaş aralığı dışındakiler.
3- 05.01.2018 ile 27.06.2019 tarihleri arasında Mersin Üniversitesi PACS sistemine kayıtlı olmayan hastalar.

Görüntüleme öncesi tüm hastalara floroskopi kılavuzluğunda eklem içi enjeksiyon yapıldı. Bunun için Artis-zee-Biplane XA 154735 Artis VC21C 161026 model DSA cihazı kullanıldı. Enjeksiyon işleminden sonra hastaların artrografi işlemleri Siemens Magneton Area 1.5 tesla cihazıyla yapıldı. Daha sonra görüntüler HP Z420 workstation intel xeon işlemcili 4 GB RAM kapasiteli 64 bit bilgisayar üzerinden yapıldı.

Olgularda 25 olguya el bileği, 12 olguya ayak bileği, 5 olguya omuz, 7 olguya ise kalça eklemine MRArt tetkiki yapıldı. (Tablo 4)

Tablo 4: Artrografi işlemi yapılan eklem dağılımı

İlgil eklem	El bileği	Omuz	Ayak bileği	Kalça
Sayısı	25	5	12	7

3.2. Eklemelere Göre İncelemenin Detayları

3.2.1. El Bileği Eklemi

Genellikle travma hikayesi olan ve klinik olarak ağrı ön tanısıyla ve az oranda da TFC , skafolunat (SL) bağ yaralanması benzeri klinik ön tanılar ile konvansiyonel MRG tetkiki yapılan toplam 25 olguya MRArt incelemesi yapıldı.

Olgulardan 10'u kadın (%40), 15'ü erkek (%60) idi. Olguların yaş aralığı 19-64 olup, kadınların yaş aralığı 14-64 yaş ortalaması 37.1, erkek yaş aralığı 20-55 yaş ortalaması 34.7 olarak belirlendi. Olguların yaş ortalaması ise 35.68 idi. 6 olguda sol el bileği (%24), 19 olguda sağ el bileği (%76) görüntülendi.

Hasta Hazırlığı ve Artrografi Tekniği

Olguların işleme alınmadan önce konvansiyonel grafileri incelendi. Konvansiyonel MRG tetkikinde aksiyel T1 turbo spin echo (tse) (TE:12msn, TR:429msn, FOV:100mm , 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 SF (serum fizyolojik, %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 üzerinede 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 aralığında MRG cihazlarına alındı ve tekrar görüntüler elde edildi. MRArt 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 vibe (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.

Görüntülerin Değerlendirilmesi

MRG VE MRArt görüntüleri deneyimli bir kas-iskelet radyoloğu tarafından farklı zamanlarda değerlendirildi. Görüntüler, öncelikle bağ yırtıkları, negatif ulnar varyans, kemik patolojileri açısından değerlendirildi. MRG ve MRArt görüntüleri arasında ne gibi farklılıklar ve benzerlikler olduğu farklı patolojiler açısından incelendi.

3.2.2. Omuz Eklemi

Hemen hepsinde klinik olarak ağrı şikayeti olan 5 olgunun konvansiyonel MRG tetkikleri incelendi ve artrografi tetkiki yapıldı.

Olguların 2'si kadın, 3'ü erkek idi. Yaş aralığı 25-46 yaş ortalaması 32.2 olarak belirlendi. 1 olguda işlem sol omuza, 4 olguda ise sağ omuza yapıldı.

Hasta Hazırlığı ve Artrografi Tekniği

Olguların işleme alınmadan önce konvansiyonel grafileri incelendi. 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, bandwith(BW):150hz/px), sagital 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 (serum fizyolojik, %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) ekilerek 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 içi olmanın teyidinden sonra yaklaşık 15-15 ml karışım eklem içine verildi.

Eklem aralığına işlem yapıldıktan sonra tetkikin ikinci aşamasında olgular yaklaşık 5-15 dakika aralığında MR cihazlarına alındı ve tekrar görüntüler elde edildi. MRArt 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 sagital T1 tse (TE:8.4msn, TR:500msn, FOV:200mm, NEX:2, kesit kalınlığı:3mm, matriks:256x320, BW:200hz/px) görüntüler elde edildi.

Görüntülerin Değerlendirilmesi

MRG ve MRArt görüntüleri, deneyimli bir kas-iskelet radyoloğu tarafından farklı zamanlarda birbirinden bağımsız olarak değerlendirildi.

Olgularda rotator kaf lezyonları, glenohukeral instabilite ve diğer lezyonlar değerlendirildi. Bunlar arasında labral yırtık, hukerus deformiteleri, kistler, tendon patolojileri vardı. Görüntülerde MRG ile MRArt görüntülerinin farkları ve benzerlikleri değerlendirildi.

3.2.3. Kalça Eklem

Ağrı, hareket kısıtlılığı gibi şikayetleri olan 7 olgunun MRG tetkikleri incelendi ve 7 olguya MRArt tetkiki yapıldı. 1 olgu kadın 6 olgu ise erkek idi. Yaş aralığı 22-54 olarak belirlendi ve yaş ortalaması 40.1 idi. Olguların 3'üne sol kalçaya, 2'sine sağ kalçaya işlem yapıldı.

Hasta Hazırlığı ve Artrografi Tekniği

Olguların işleme alınmadan önce konvansiyonel grafileri incelendi. 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 (serum fizyolojik, %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 hpdoklorür, 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 aralığında MR cihazlarına alındı ve tekrar görüntüler elde edildi. MR Art 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 vibe (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.

Görüntülerin Değerlendirilmesi

MRG ve MRA görüntüleri deneyimli bir kas-iskelet radyoloğu tarafından farklı zamanlarda birbirinden bağımsız olarak değerlendirildi.

Olgularda labral yırtık, femur baş ve boyun morfolojisi ve kırık hasarı değerlendirildi. Görüntülerde MRG ile MR Art görüntülerinin farkları ve benzerlikleri değerlendirildi.

3.2.4. Ayak Bileği Eklemi

Tümü talus osteokondral defekt nedeniyle opere olmuş 12 hastanın konvansiyonel MRG tetkiki incelendi ve 12 olguya MRA tetkiki yapıldı.

Olguların 3 tanesi kadın 9 tanesi erkek idi. Yaş aralığı 24-57, yaş ortalaması 38.83 olarak belirlendi.

Olguların 6 tanesinde sol ayak bileği 6 tanesinde sağ ayak bileği görüntülendi.

Hasta Hazırlığı ve Artrografi Tekniği

Olguların işleme alınmadan önce konvansiyonel grafileleri incelendi. 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), sagital T1 tse (TE:8.3msn, TR:520msn, FOV:200mm , NEX:1, kesit kalınlığı:3mm, matriks:288x320, BW:203hz/px) ve sagital 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 (serum fizyolojik, %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 hpdoklorür, 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 aralığında MR cihazlarına alındı ve tekrar görüntüler elde edildi. MRArt 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), sagital T1 tse yağ baskılı (TE:9.2msn, TR:480msn, FOV:220mm, NEX:1, kesit kalınlığı:3mm, matriks:288x320, BW:233hz/px) ve sagital T1 vibe (TE:6.07msn, TR:14.20msn, FOV:150mm, NEX:1, kesit kalınlığı:0.6mm, matriks:238x256, BW:180hz/px) görüntüler elde edildi.

Görüntülerin Değerlendirilmesi

MRG ve MRArt görüntüleri deneyimli bir kas-iskelet radyoloğu tarafından farklı zamanlarda birbirinden bağımsız olarak değerlendirildi.

Olgularda, osteokondral defekt kontrolü yanında bağ yaralanmalarıda değerlendirildi. Görüntülerde MRG ve MRArt tetkikleri benzerlikleri ve farklılıkları incelendi.

4. BULGULAR

4.1. Omuz Eklemi

Çalışma grubunda 5 olgu vardı. Olguların 3'ü erkek 2'si kadın idi. Yaş aralığı 25-46, yaş ortalaması 32.2 idi. Bazı olgularda giriş yerinde cilt altı yumuşak doku planlarına kontrast sızıntısı oldu ama tanıya olumsuz bir etkisi olmadığı için gözardı edildi ve hastalar çalışma dışı tutulmadı. Hiçbir olguda anlamlı komplikasyon oluşmadı.

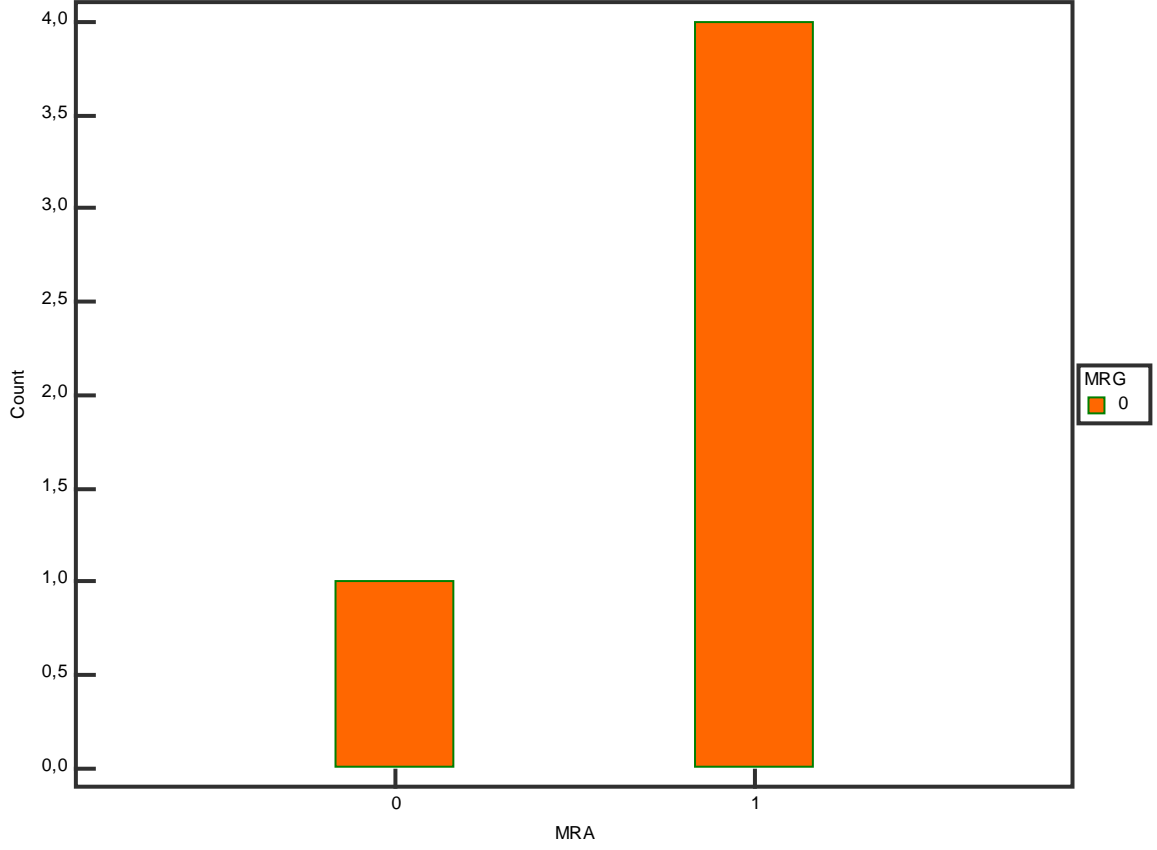
Çalışma grubunda rotator kaf yırtıkları, labral yırtık, humerus başı ve kıkırdak patolojileri açısından MRG ve MRArt görüntüleri değerlendirildi.

Tablo 5: Omuz MRG ve MRArt bulguları

Olgu	Yaş/ cinsiyet	MRG	MRArt (+ MRG)
1	25/E	Supraspinatus tendinopati	Orta glenohumeral ligament rüptürü(MGHL)
2	25/E	Hill-sachs lezyonu Supraspinatus tendiniti	Labral bankart lezyonu Süperior glenohumeral ligament yırtığı
3	46/K	Supraspinatus tendinopatisi, şüpheli artiküler taraf yırtığı	Ek anlamlı bulgu yok
4	28/K	Humerus başında subkondral kist	SLAP lezyonu
5	37/E	Humerus başında subkondral kist	SLAP lezyonu

Olgulardan biri hariç MRArt tetkiki MRG tetkikine göre en az bir ek patolojik bulgu verdi. İki hastanın klinik notlarında labral yırtık şüphesi vardı. Bir hastada MRArt tetkiki ile doğrulandı. Humerus başında subkondral kist tespit edilen 2 hastada da SLAP lezyonu tespit edildi. 3 hastada SLAP lezyonu bir hastada MGHL rüptürü tespit edildi. (Tablo 5)

İstatistiksel olarak yapılan hesaplamalarda MRG ve MRArt tetkiki birbiriyle uyumsuz bulunmuştur. MRArt tetkiki 5 olgunun 4'ünde (%80), MRG'ye ek bulgu vermiştir (Şekil 6).



Şekil 6: Omuz Eklemi Bak Grafiği

4.2. El Bileği

Çalışma grubunda yer alan 25 olgunun 10'u kadın 15'i erkek idi. Yaş aralığı 19-64 yaş ortalaması 35.68 idi. 6 sol el bileğine 19 sağ el bileğine işlem yapıldı. MRG'i incelenen 25 olguya MRArt tetkiki yapıldı. Giriş yerinde kontrast sızıntısı olan olgularda tanısal anlamlı farklılık yaratmadığı için gözardı edildi. Hiçbir olguda işlem sonrası anlamlı komplikasyon oluşmadı.

Çalışma grubu bağ yırtıkları, kemik defektleri ve ulnar varyans yönünden hem MRG hem de MRArt görüntüleri ayrı ayrı değerlendirildi.

Tablo 6: 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 Distal radyoulnar bağ yırtığı(DRU)	Volar taraf TFKK yırtığı
4	sağ	44/K	Şüpheli SL 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 SL yırtığı
7	sağ	34/K	TFKK yırtığı Negatif ulnar varyans	Tip 1B TFKK yırtığı
8	sağ	27/K	DRU yırtığı Şüpheli SL yırtığı Negatif ulnar varyans Subkondral kistler	Tip 1A TFKK yırtığı DRU yırtığı Parsiyel SL yırtığı
9	sağ	43/E	TFKK yırtığı DRU yırtığı Subkondral kistler	yok
10	sağ	33/E	Styloid fraktür Negatif ulnar varyans	Tip 1B TFKK yırtığı
11	sol	20/E	Ulna styloid psödonekroz Ulnar kollateralde tendinopati	yok
12	sağ	38/E	TFKK yırtığı DRU 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 SL yırtığı LT yırtığı
16	sol	19/K	DRU yırtığı Negatif ulnar varyans Subkondral kistler	Tip 1B TFKK yırtığı LT yırtığı
17	sağ	26/K	Madelung deformitesi	Tip 2C TFKK yırtığı DRU yırtığı
18	sağ	42/E	TFKK yırtığı DRU yırtığı	Tip 1A TFKK yırtığı DRU yırtığı LT yırtığı
19	sağ	39/E	TFKK yırtığı DRU yırtığı Negatif ulnar varyans	Tip 1B TFKK yırtığı LT yırtığı
20	sol	55/E	TFKK yırtığı DRU yırtığı Negatif ulnar varyans Subkondral kistler	Tip 1B TFKK yırtığı Parsiyel SL yırtığı
21	sağ	21/E	DRU yırtığı	LT yırtığı

22	sağ	38/E	TFKK yırtığı DRU yırtığı Negatif ulnar varyans	SL yırtığı
23	sağ	53/K	Lunat kemikte subkonral kist Lunat kemikte kemik iliğ ödemi	TFKK yırtığı SL yırtığı Lunat kemikte kondral defekt
24	sağ	34/K	SL yırtığı Negatif ulnar varyans	SL yırtığı
25	sağ	46/K	DRU yırtığı Ulna avulsiyon fraktürü Triquetrum kemikte subkondral kist	TFKK yırtığı DRU yırtığı Triquetrum kemikte kondral defekt

25 olgunun 22 tanesinde en az bir bağ yırtığı MRArt tetkiki ile tespit edildi. MRArt tetkikinde 20 olguda TFKK yırtığı, 7 olguda SL yırtığı, 6 olguda ise LT bağda yırtık saptandı. Bir olguda izole LT yırtığı, bir olguda izole SL yırtığı tespit edilirken 3 olguda bağ patolojisine rastlanmadı. 9 olguda sadece TFKK bağında yırtık izlenirken 11 olguda TFKK yırtığına ek bağ yırtıkları vardı. Bu olgulardan 5 tanesinde DRU bağ yırtığı eşlik ediyordu. 22 olgunun 11 tanesinde çoklu bağ yırtıkları tespit edildi. 22 olgunun 14 tanesinde MRG tetkikinde de bağ yırtığı olduğu görüldü. MRG tetkikinde 12 olguda belirtilen bağdaki yırtık MRArt tetkikinde de tespit edildi. 8 olguda MRG' de şüphelenilen bağda yırtık MRArt tetkikinde rastlanmadı. 15 olguda MRG'de farkedilemeyen sadece MRArt tetkikinde görülen yırtık tespit edildi. 5 olguda ulna styloid proste patoloji (fraktür, psödonekroz, kemik iliği ödemi) saptandı. 12 olguda negatif ulnar varyans 1 olguda ise pozitif ulnar varyans tespit edildi. Negatif ulnar varyans olgularından birinde madelung deformitesi olduğu görüldü. (Tablo 6)

Distal radyoulnar (DRU) bağ çalışma grubunda ilk planda değerlendirilmemiş olsada konvansiyonel MRG tetkikinde şüpheli sıvı veya sinyal artışı olan olgularda MRArt tetkikleri değerlendirildi.

Tablo 7: MRG tetkikinde DRU ekleminde şüpheli sinyal artışı ve sıvı bulunan olguların DRU eklem MRArt bulguları

Olgu	Yaş/ cinsiyet	MRG 'de sinyal ve sıvı artışı	MRArt
1	24/E	var	normal
2	27/K	var	DRU yırtığı
3	43/E	var	normal
4	38/E	var	normal

5	19/K	var	normal
6	42/E	var	DRU yırtığı
7	39/E	var	normal
8	55/E	var	normal
9	21/E	var	normal
10	38/E	var	DRU yırtığı
11	46/K	var	DRU yırtığı

Çalışma grubunda DRU bağ lojunda MRG tetkikinde 25 olgunun 11'inde sıvı veya sinyal artışı vardı ve bu olgularda MRG tetkikinde yırtık şüphesi oluştu. 11 olgunun sadece 4'ünde MRArt ile yırtık olduğu görüldü. (Tablo 7) Bağ yırtığı tespit edilen 3 olgunun 2'sinde negatif ulnar varyans vardı. (Tablo 8)

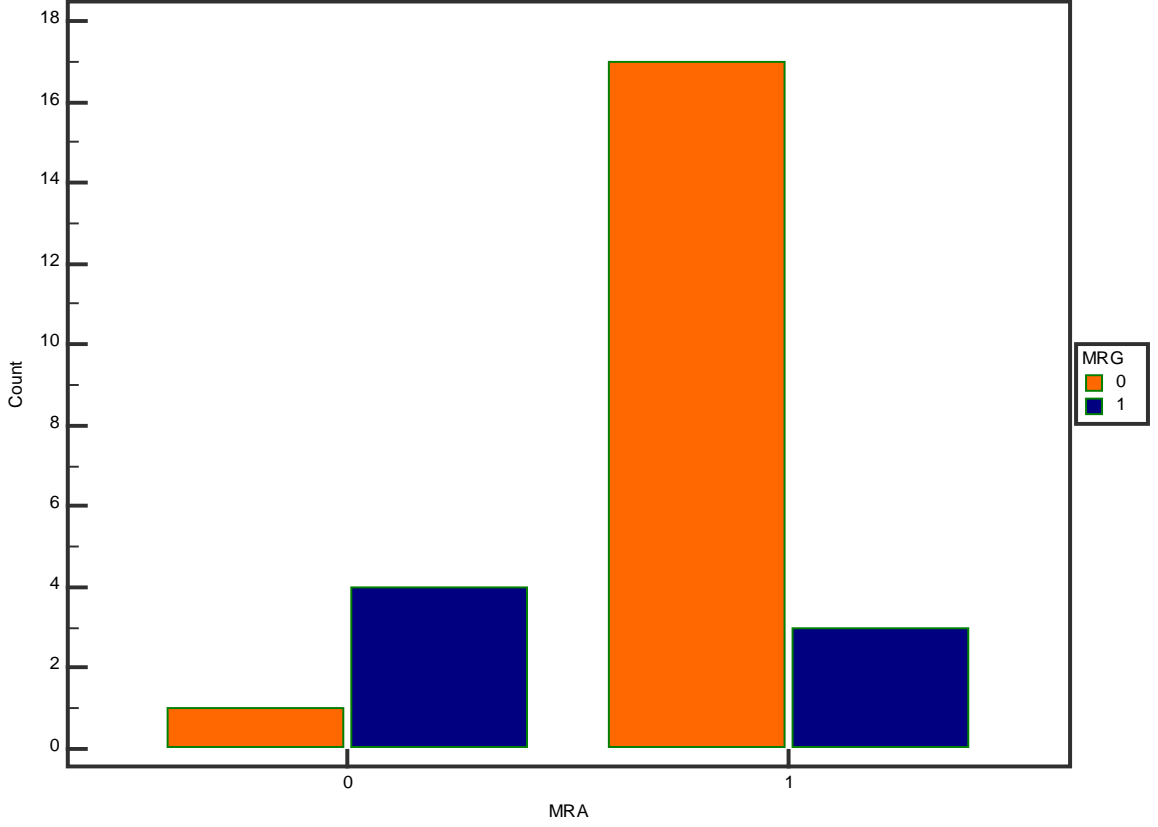
Çalışma grubundaki olgularda ulnar varyans durumuna bakıldı. Olguların 11 tanesinde negatif ulnar varyans 1 tanesinde ise pozitif ulnar varyans vardı.

Tablo 8: Negatif ulnar varyans saptanan olgularda izlenen bağ yırtıkları

Olgu	Yaş/ cinsiyet	Negatif ulnar varyans	MRArt
1	22/K	var	Tip 1B TFKK yırtığı
2	34/K	var	Tip 1B TFKK yırtığı
3	27/K	var	Tip 1A TFKK yırtığı
4	33/E	var	Tip 1B TFKK yırtığı
5	37/E	var	Tip 1B TFKK yırtığı
6	33/E	var	Tip 1B TFKK yırtığı
7	19/K	var	Tip 1B TFKK yırtığı
8	26/K	var(madelung deformtesi)	Tip 2C TFKK yırtığı
9	39/E	var	Tip 1B TFKK yırtığı
10	55/E	var	Tip 1B TFKK yırtığı
11	38/E	var	SL
12	34/K	var	SL yırtığı

21 olgunun 12'sinde negatif ulnar varyans tespit edildi. Bunlardan bir tanesinde madelung deformitesi vardı. 12 olgunun hepsinde bağ yırtığı tespit edildi. Madelung deformiteli olguda en komplike TFKK yırtığı olduğu görüldü. (Tablo 8)

İstatistiksel olarak yapılan hesaplamalarda MRG ve MRArt tetkiki birbiriyle uyumsuz bulunmuştur. MRArt tetkiki 25 olgunun 17'sinde (%68) MRG tetkikine ek bulgu vermiştir (Şekil 7).



Şekil 7: El Bileği Bak grafiği

4.3. Kalça Eklemi

Çalışma grubunda 7 olgu vardı. Olguların 1'i kadın 6'sı erkekti. 2 olguda sağ kalça eklemi 5 olguda sol kalça eklemine görüntüleme yapıldı. Yaş aralığı 22-54, yaş ortalaması 40.1 idi.

Olguların konvansiyonel MRG tetkikleri incelendikten sonra hepsine lateral yaklaşım ile femur boynu lateralinden girilerek işlem yapıldı. Bir olguda işlemde sonra uyluk lateralinde uyuşma, hissizlik şikayeti gelişti. Olgunun takibinde ise herhangi bir problem gelişmedi. Diğer olgularda anlamlı komplikasyon gelişmedi.

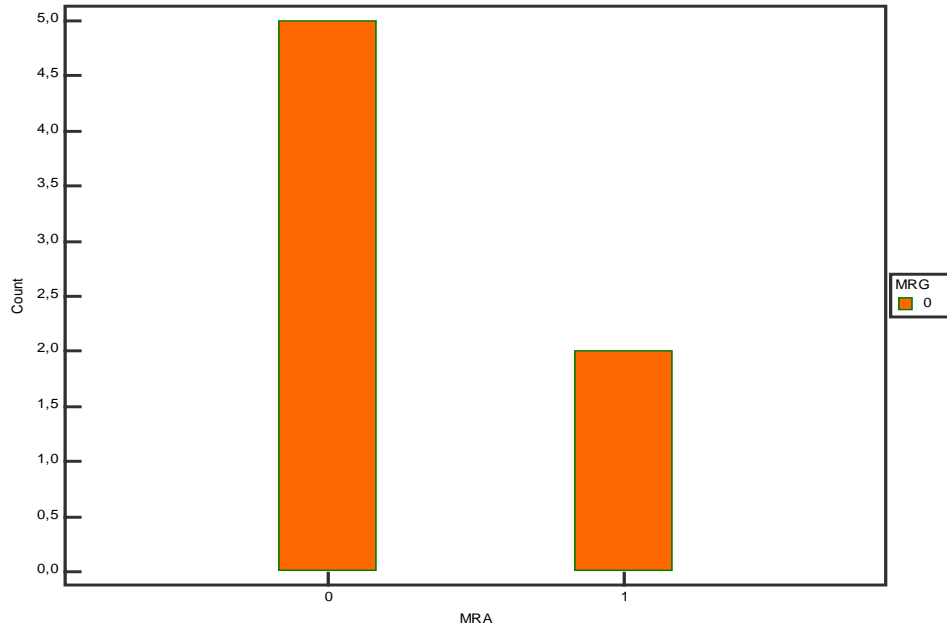
Çalışma grubunda labral yırtık ve sıkışma patolojileri açısından MRG ve MRArt tetkikleri ayrı ayrı değerlendirildi.

Tablo 9: Kalça eklemi MRG ve MRArt bulguları

Olgu	Yaş/ Cinsiyet	Taraf	MRG	MRArt
1	22/E	sağ	Bilateral avasküler nekroz Bilateral femur başı deforme	+ Labral yırtık
2	49/E	sağ	Sağda cam tipi sıkışma	+Labral yırtık
3	44/E	sağ	Eklemde efüzyon	Ek patoloji yok
4	44/E	sol	Bilateral cam tipi sıkışma	Ek patoloji yok
5	34/E	sol	Eklemde efüzyon	Ek patoloji yok
6	54/E	sol	İliopsoas bursiti	Ek patoloji yok
7	34/K	sol	Bilateral eklemde efüzyon	Ek patoloji yok

Olgulardan birinde her iki tarafta belirgin avasküler nekroz bulguları vardı ve her iki femur başı deforme görünümünde idi. 2 olguda MRG ve MRArt tetkikinde de görülen cam tipi sıkışma sendromu vardı. 3 olguda eklemde sıvı artışı izlendi. 1 olguda iliopsoas bursit bulguları izlendi. 2 olguda ise MRArt tetkiki MRG tetkikine ek olarak labral yırtık patolojisini gösterdi.(Tablo 9)

İstatistiksel olarak yapılan hesaplamalarda MRG ve MRArt tetkiki birbirleriyle uyumsuz bulunmuştur. MRArt tetkiki 7 hastanın 2'sinde MRG tetkikine ek bulgu vermiştir (Şekil 8).



Şekil 8: Kalça eklemi bak grafiği

4.4. Ayak Bileği

Çalışma grubunda 12 olgu yer aldı. Olguların 3'ü kadın 9 tanesi erkekti. Yaş aralığı 24-57 yaş ortalaması 38.83 idi. Olgularda 6 sol ayak bileği 6 sağ ayak bileği görüntüldü.

Olguların tamamı talus osteokondral defekt (OCD) nedeniyle opere olmuş hastalardı. Hepsinde anterior yaklaşımla talus dom lateralinden girilerek işlem yapıldı. Olgularda anlamlı komplikasyon gelişmedi.

Olgularda OCD kontrolünün yanı sıra bağ yırtıkları da hastaların hem MRG hem MRArt tetkiklerine bakılarak değerlendirildi.

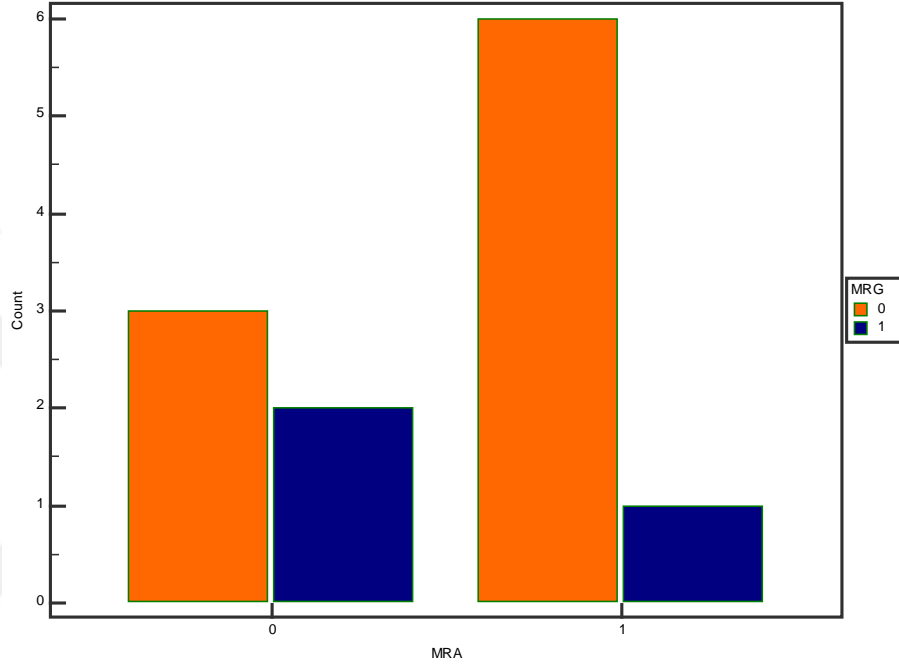
Tablo 10: Ayak bileği MRG ve MRArt bulguları

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 ATF bağ 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 CF bağ 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 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

Olgulardan 12'side opere talus OCD hastalarıydı. MRArt tetkiki ile 6 olguda kondral defekt tespit edildi. 3 olguda MRG tetkikinde şüpheli kondral defekt görünümlü vardı. Bu 3 olgunun 2 tanesinde MRArt tetkikinde kondral defekt izlenmedi. 5 olguda MRG tetkikinde izlenmeyen MRArt tetkikinde görülen kondral defekt izlendi. 1 olguda MRG tetkikinde de görülen talus dom düzeyinde

kondral defekt izlendi. 2 olguda MRArt tetkikinde MRG tetkikinde görülmeyen bağ yırtığı tespit edildi. (Tablo 10)

İstatistiksel olarak yapılan hesaplamalarda MRG ve MRArt tetkiki birbiriyle uyumsuz bulunmuştur. MRArt tetkiki 12 olgunun 6'sında MRG tetkikine göre ek bulgu vermiştir (Şekil 9).



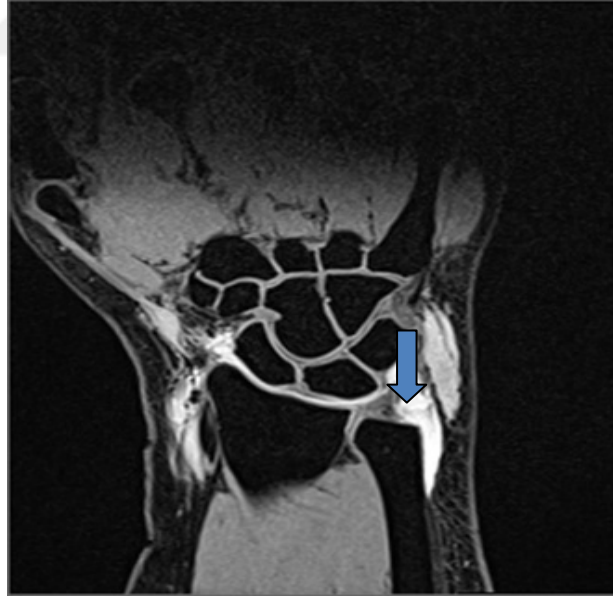
Şekil 9: Ayak bileği bak grafiği

5.OLGU ÖRNEKLERİ

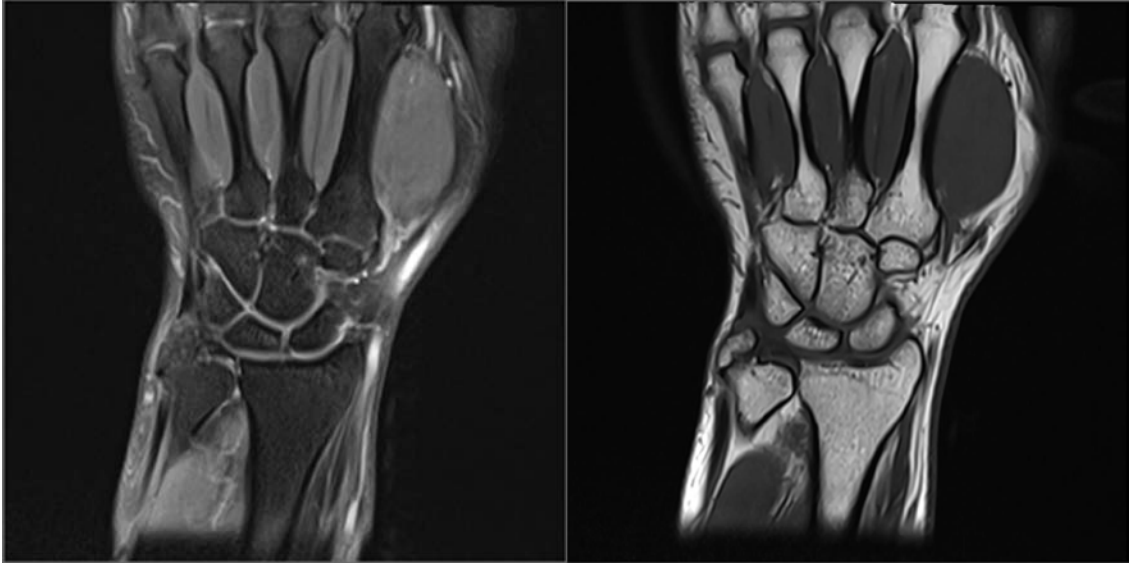
Resim 1-19 arası olgu örnekleri sunulmuştur.



Resim 1: PD MRG görüntüde negatif ulnar varyans görülüyor. TFC lojunda sıvı artışı veya belirgin sinyal artışı izlenmiyor.



Resim 2: Aynı olgunun MRArt tetkikinde ulnar fovea'yı dolduran kontrast açıkça görülüyor. DRU bağ intakt. Radial kesimde işlem sırasında cilt altına kaçan kontrast görülüyor.



Resim 3-4: PD ve T1A MRG tetkiknde ulna styloid fraktür ve hafif derecede negatif ulnar varyans görölüyor. TFKK lojunda sıvı ve sinyal artışı saptanmıyor.



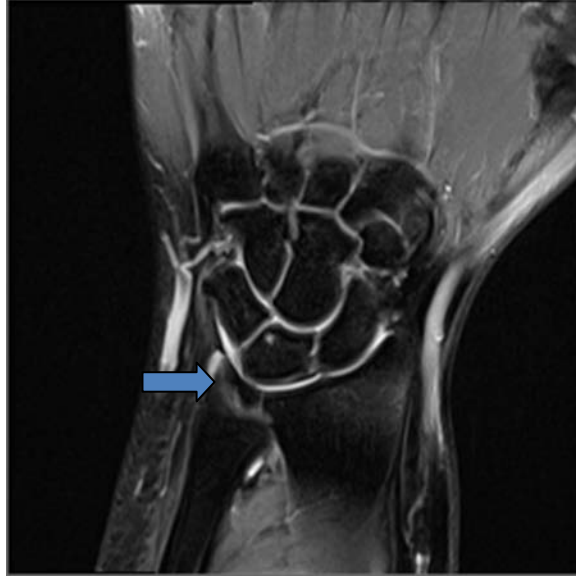
Resim 5: Aynı olgunun MRArt Tetkikinde ulnar fovea'yı Dolduran Kontrast İzleniyor.



Resim 6: T2A MRG tetkikinde hafif negatif ulnar varyans izleniyor. TFKK loju normal görölüyorken, DRU lojunda sıvı artışı izleniyor.



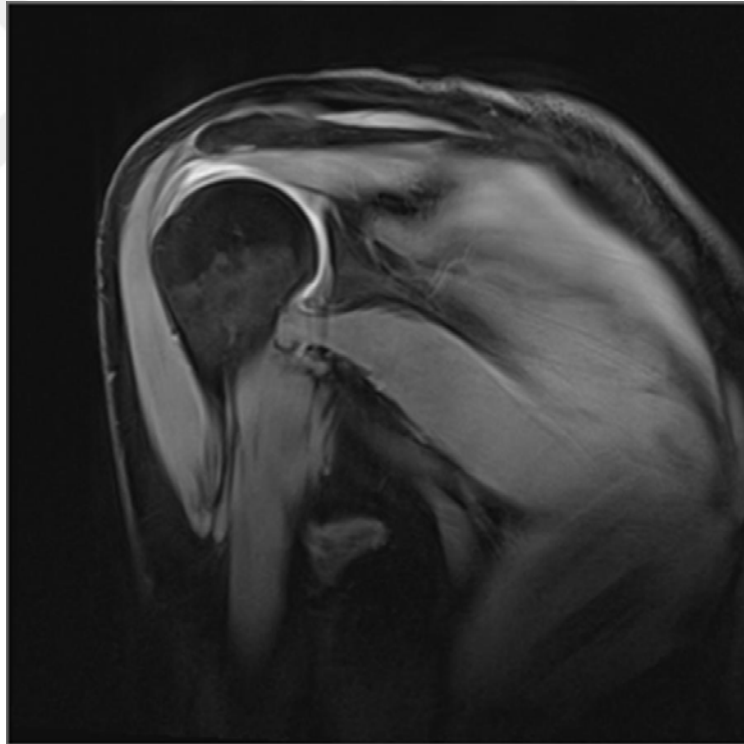
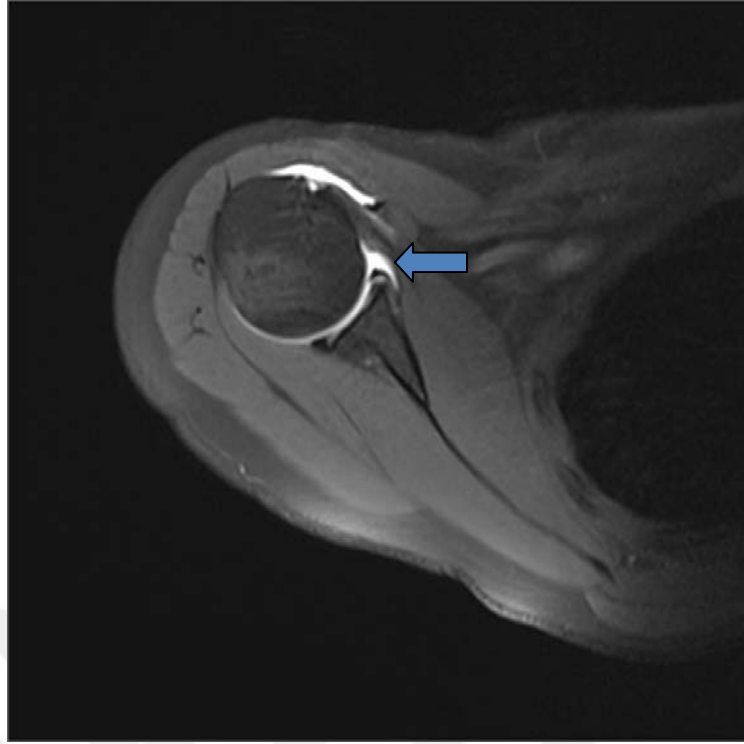
Resim 7: Aynı Hastanın MR Art tetkikinde DRU bağ intakt. Radyokarpal aralığa verilen kontrast madde midkarpal aralığa geçiyor. LT bağ yırtığı tespit edildi.



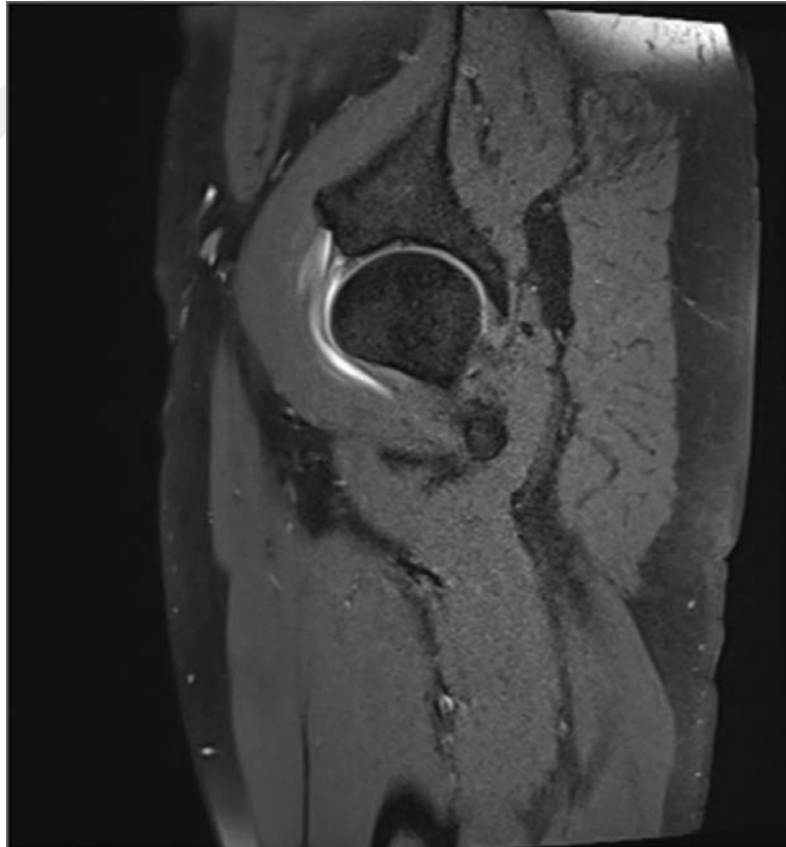
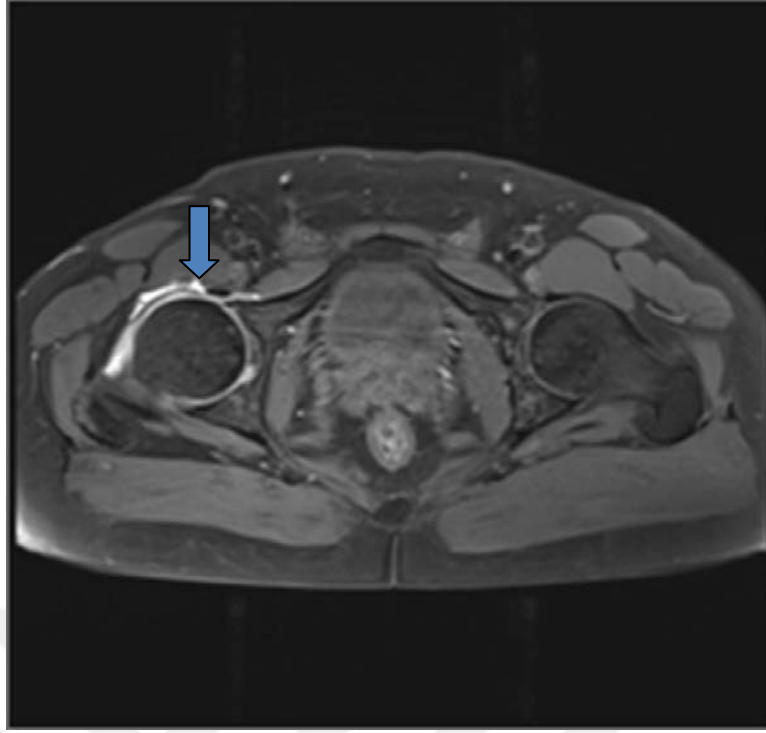
Resim 8: Olguda negatif ulnar varyans, DRU lojunda sıvı artışı ve TFKK lojunda ise silik sinyal artışı vardı.



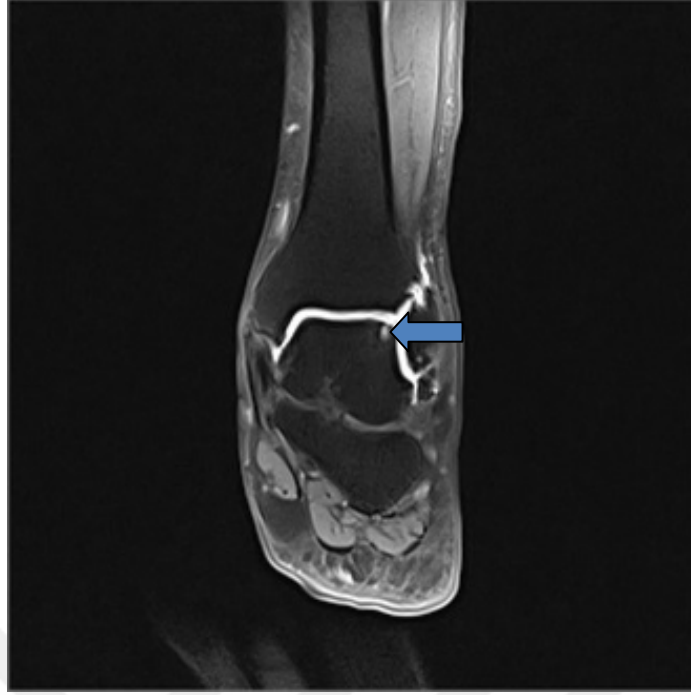
Resim 9: Aynı hastanın yapılan MRArt tetkikinde dru bağ düzeyine kontrast geçişinin olduğu görülüyor. TFKK intakt.



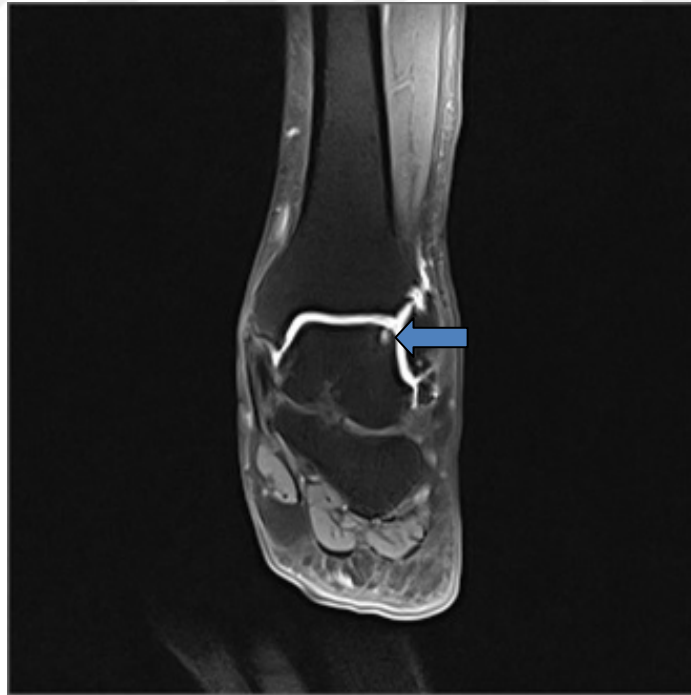
Resim 10-11: SLAP yırtığı örneği.



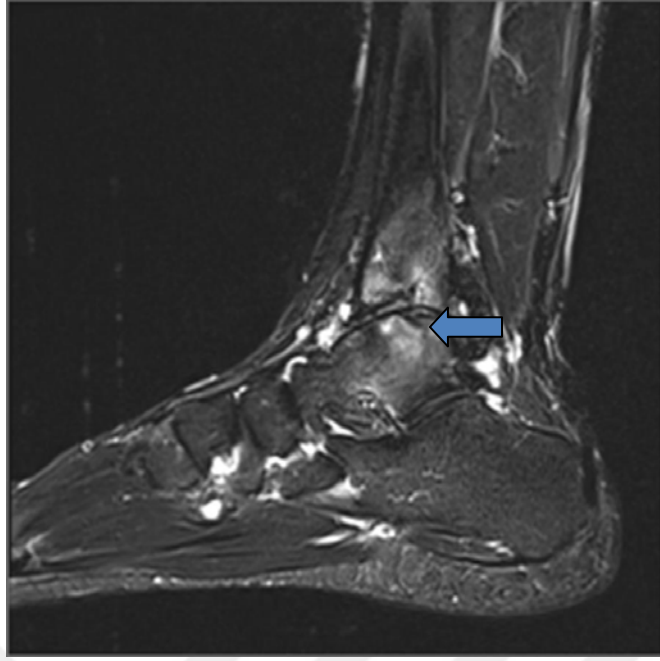
Resim 12-13: Olgunun kalça MRArt tetkikinde labral yırtık izleniyor.



Resim 14: Talus dom lateralde opere OCD'ye bağlı değişiklikler izlenen hastanın MRG tetkikinde şüpheli kondral defekt.



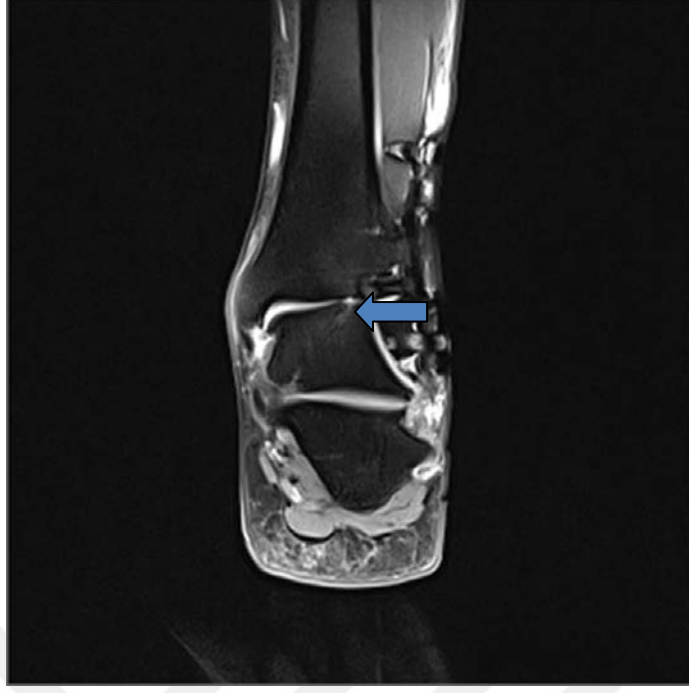
Resim 15: Aynı hastanın MR Art tetkikinde talus dom lateral kesimde kondral defekt izlenmekte.



Resim 16: Opere talus OCD tanılı olgunun T2A MRG tetkiki sagital kesitte talus dom düzeyinde sinyal artışı ve şüpheli subkondral kist izleniyor.



Resim 17: Aynı olgunun T2A koronal MRG tetkikinde belirgin periost defekti saptanmıyor.



Resim 18: Aynı olgunun koronal MR Art tetkikinde kondral defekt izlenmekte.



Resim 19: Aynı olgunun sagittal MR Art tetkikinde kondral defekt izlenmekte.

6.TARTIŞMA

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 bağ, eklem yüzüne bakan tendon yırtıkları, labrum yırtıkları gibi özellikle de eklem efüzyonunun az olduğu ve kronik olgularda MRG yetersiz olabilmektedir. MRG 'deki bu yetersizliklere karşın MRArt iyi derecede kontrast rezolüsyonu ve daha da önemlisi eklemde oluşturduğu distansiyon ile labral ve kıkırdak patolojileri, rotator manşetin tam kat ve parsiyel yırtıklarını, el bileği eklemde TFKK, SL, LT bağ yırtıklarını, ayak bileğinde OCD kontrolü, bağ yırtıkları (ATF, CF) ve eklem içi serbest cisimleri çok iyi göstermektedir.^{42,43,44}

MRArt teknikleri, diğer tanı yöntemlerine paralel bugüne kadar gelişme göstermiş daha pratik ve daha uygulanabilir bir hal almıştır. Günümüzde teknolojinin gelişmesi ile beraber teknolojilere ulaşım kolaylaşmış ve artrografi yapılabilirliği artmıştır. Özellikle belli modaliteler kılavuzluğunda yapılabilmesi sebebiyle o modalitelere ulaşım kolaylaştıkça artrografinin de yapılabilirliğinin daha da artacağını düşünüyoruz. Floroskopi, USG, MRG ve BT kılavuzluğunda artrografi işlemi yapılabilmektedir.

Çalışmamızın amacı MRArt tetkikinin belirli bazı eklem patolojilerinde MRG tetkikine ek yarar sağlayıp sağlamadığını ortaya koymaktır. Çalışmamızda MRG ve MRArt tetkiklerinin lezyonlardaki bulgularını saptayıp, patolojileri tespit etme güçlerini ölçüp daha sonra MRArt tetkikinin hangi ek bulguları tespit edip edemediğini göstermeye çalıştık.

Genç bireylerde, özelliklede sporcularda omuz ağrısının en sık sebebi instabilite iken, yaşlılarda sıkışma sendromları daha sık görülür. Hastaları değerlendirirken etyolojiyi belirlemek doğru teşhis ve tedavi için çok önemlidir. Bunun için bir çok yardımcı görüntüleme teknikleri kullanılmaktadır. Ancak, çoğu yöntemin dezavantajları ve görüntülemeye yetersiz kaldıkları noktalar vardır. MRG, omuz eklem patolojilerinde yumuşak doku rezolüsyonu ve multiplanar görüntü oluşturabilme özelliği nedeniyle ilk sırada düşünülmesi gereken modalite olmuştur. Özellikle bursal yapılar ve rotator kaf yapıları MRG ile değerlendirilebilir. Buna karşın rotator kaf tendonlarında var olan yırtıkların

özellikle eklem yüzeyine bakan tarafta olanların, tam veya kısmi yırtık olduğu durumlarda MRG ile bazı zorluklar yaşanabilmektedir.⁸

Konvansiyonel MRG tetkikinin bazı durumlarda gösterdiği yetersizlik omuz eklem patolojilerini değerlendirmede özellikle eklem yüzeyine bakan rotator tendon yırtıkları ve parsiyel tam kat yırtık ayrımında 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 bağ içerisine kontrast madde girmesi tanı koydurucudur.^{42,43,45,46}

Palmer ve Caslowitz'in omuz ekleminde anterior instabiliteli hastalarda yaptıkları çalışmada MRArt'nin labral lezyonlarda duyarlılığı %91, özgüllüğü %93 olarak bulmuşlardır. Bu nedenle labral lezyonlarda MRArt tetkikinin kullanılmasının daha doğru olduğu sonucuna varmışlardır. Guntern ve arkadaşları ise başka bir araştırmada glenohumeral eklem lezyonlarının tiplerinde MRArt'nin duyarlılık ve özgüllüğünü sırasıyla %53-100 ve %51-87 arasında değişen oranlarda bulmuşlardır. Çalışmamızda olgu sayısı yeterli sayıda sağlanamadığından optimal değerlendirme yapılamamıştır. Çalışmamızda yer alan 5 hastanın 3'ünde labral yırtık tespit edilmiştir. Labral yırtık MRG tetkikinde görülmeyip MRArt tetkikinde saptanmıştır.^{47,48}

SLAP önemli bir instabilite nedenidir. Funk ve arkadaşları, yaptıkları çalışmada MRArt ile SLAP lezyonlarını cerrahi sonuçlar ile karşılaştırmışlardır. %61 olguda izole, %13 olguda Bankart lezyonu ile beraber, %11 olguda posterior labral yırtıkla beraber, %11 olguda anterior ve posterior labral yırtıkla beraber izlenmişlerdir.⁴⁹ Çalışmamızda 5 olgunun hiçbirinde MRG ile SLAP lezyonu saptanmamış, MRArt tetkikinde ise bu olgulardan ikisinde izole SLAP lezyonu izlenmiştir.

El bileği bağ yaralanmasında tedavideki amaç ağrıyı azaltmak, stabiliteyi sağlamak ve bileğin hareketliliğini korumayı amaçlamaktadır. El bileği bağ yırtıklarının doğal seyrinde özellikle TFKK ve SL 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'nin oldukça spesifik olduğu ancak duyarlı olmadığı saptanmıştır. Bu çalışmada artroskopi sonuçları ile karşılaştırma yapılmış MRG'nin %90 spesifite, %70 duyarlılıkta olduğu saptanmıştır. Bu sonuçlar eklem içi kontrast olmadığı durumlarda intrensek ligament yırtıklarında MRG tetkikinin çokta güvenilir olmadığını göstermiştir.^{55,56}

Herşeye rağmen TFKK ve intrensek bağ yırtıkları görüntüleme bulgularının klinik önemi tartışmalıdır. Pek çok çalışmada asemptomatik hastaların yaklaşık %50-80'inde de TFKK ve intrensek ligamentlerde bağlantılı yırtıkların bulunabileceği gösterilmiştir. Kadavra ve artrografik çalışmalar göstermiştir ki TFKK, SL, LT defektleri yaşlılığa bağlı değişiklikler nedeniyle asemptomatik el bileğinde gösterilmiştir. Sonuçta TFKK veya ligament yırtıklarına semptomatik veya asemptomatik el bileğinde rastlanılabilir. Bunun yanında asemptomatik el bileğide tartışmalıdır. Çünkü asemptomatik el bileği çoğu zaman yaşamın bir bölümünde travmatize olmuştur.^{59,60,61,62,63,64,65,66,67,68,69}

MRArt'da tekli veya çoklu kompartmanlı kontrast enjeksiyonu konusunda fikir birliği yoktur. Her tekniğin kendine göre avantajları ve dezavantajları bulunmaktadır. Mann ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada üç bölmeli kompartman artrografisinde ilk enjeksiyonun en avantajlı olduğu sonucuna vardılar. Amrami tek enjeksiyon tekniğinin daha kesin olduğunu söylemektedir. Çünkü çok enjeksiyonlu teknikten sonra alınan görüntülerin değerlendirilmesinin zor olduğunu ve karmaşık hale geldiğini ve özellikle tam veya kısmi yırtıkların ayırımının zorlaştığını belirtmektedir. Amrami kendi çalışmasında olgunun kliniğine ve sevk nedenine göre tek kompartman enjeksiyonu ile başladı daha sonra ise görüntülere göre ek enjeksiyonlar ekledi.^{69,70}

MRG'nin tanısal performansı MRArt ile sağlanan eklem distansiyonu ile artırılabilir. Braun ve arkadaşları SL ve LT ligamentlerinin komplet yırtıklarının tanısında artroskopi ile karşılaştırıldığında MRArt tetkikinin eşit değerde olduğunu bulmuşlardır. Sheck ve arkadaşları artroskopi sonuçlarıyla

karşılaştırılarak yaptıkları çalışmada tam kat TFKK yırtıklarında MRG'nin %80 duyarlılık %60 spesifitede ve MRArt tetkikinin ise %90 duyarlılık %100 spesifitede olduğunu bulmuşlardır.^{57,58,71}

Bizim çalışmamızda 25 hastanın MRG ve MRArt görüntüleri değerlendirildi. 22 hastada bağ yırtığı tespit edildi. 20 tane TFKK ve birer tane de SL ve TL yırtığı tespit edildi. Bu olgulardan 14 tanesinde MRG tetkikinde de bağ yırtığı olduğu söylendi. 8 olguda MRG görüntülemeye ek olarak MRArt ek olarak bağ yırtığı tespit etti. Elimizde artroskopi sonuçları olmadığı için çalışmamızda modalitelerin spesifitesi ve duyarlılığı karşılaştırılmadı.

Ayrıca olgularda karpal instabilite nedenlerinden negatif ulnar varyans izlenen hastalar ayrı olarak değerlendirildi. 12 olguda negatif ulnar varyans tespit edildi ki bir tane olguda madelung deformitesi vardı. 12 olgunun tamamında bağ yırtığı vardı.

Olgularda ayrıca MRG görüntülemeye DRU yırtık şüphesi olan olgular değerlendirildi. 11 olguda MRG görüntülemeye DRU eklem lojunda sıvı-sinyal artışı vardı ve yırtık olarak değerlendirildi. Bu olgulardan sadece 4 tanesinde DRU yırtığı MRArt tetkiki ile tespit edildi.

Kalça eklemi labral patolojileri saptamada eklemden distansiyon sağlayarak patolojileri daha doğru ve anlaşılır şekilde gösterebildiğinden MRArt tetkikinin kullanılması bir çok çalışmada gösterilmiştir. Keeney ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada MRArt tetkiki sonrası konservatif tedavi uygulanan ve fayda görmeyip artroskopi yapılan hastalar incelenmiştir. Bu çalışmada MRArt 'nun 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. Bizim çalışmamızda yeterli sayıda olgu sağlanamadığından optimal değerlendirme yapılamamıştır. Çalışmamızdaki 7 olgunun 2 tanesinde labral yırtık tespit edilmiş her iki olguda da MRG tetkikinde labral yırtık saptanmamıştır. Olgulardan birinde bilateral avasküler nekroz izlenmiş, diğerinde ise labral yırtıkla beraber cam tipi sıkışma tespit edildi. Olgulardan 2 tanesinde cam tipi sıkışma vardı. Çalışmada yer alan 5 olguda ise

MRArt tetkikinde MRG tetkikinde tanımlanan bulgulara ek bulgu saptanmadı.

50,51

Ayak bileği osteokondral lezyonlar ilk defa 1922 yılında Kappis tarafından talus kemiği dom düzeyinde tanımlanmıştır. Etyolojisinde travma, vasküler faktörler, metabolizma rol oynamaktadır. Ayak bileği lateral kesimde oluşan osteokondral lezyonların etyolojisinde daha çok travma yer alır. Ayak dorsifleksiyondayken oluşan inversiyon travmalarında meydana gelmektedir. Medial kesimde oluşan travmalarda ise ayak plantar fleksiyondayken oluşan inversiyon tipi travma rol oynar.^{32,39,52,53}

Talar osteokondral lezyonların evrenmesinde Berndt ve Harty tarafından yapılmış sınıflama kullanılır. Kıkırdak bütünlüğü ve kemik fragmanın durumuna göre evrelere ayrılır (Şekil 5).

Osteokondral lezyonların tedavisi erken dönemde revaskülarizasyon sağlanarak kemik fragmanın ayrılmasını önlemeyi amaçlamaktadır. Burada müdahale edilmezse osteokondral lezyon eklem kıkırdağı ve komşu kemik yapıları etkiler ve eklem stabilitesinin azalmasına yol açar daha sonra eklem hareket açıklığının zamanla azalmasına neden olur ve ilerleyen zamanlarda prematür osteoartrit gelişmesine zemin hazırlar. Eklem kıkırdağının korunduğu durumlarda tedavi konservatiftir. 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 çok önemli duruma 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 da bazen 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.^{32,36,37,41}

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.³⁹

Bir başka çalışmada Chemouni ve arkadaşları kadaverik spesimende ayak bileği kıkırdak lezyonlarının tanısında yassı panel BT artrografi ve MDBT artrografi tekniklerinin tanısal performanslarını karşılaştırmışlardır. Yakın zamanda Omoumi ve arkadaşları omuz eklemi kıkırdak lezyonlarında MDBT ve MRArt tekniklerini karşılaştırmışlardır. Her iki çalışmada da BT artrografinin tanısal performansını biraz daha üstün bulmuşlardır. Litaratürde MRG ile MRArt tetkikinin postoperatif lezyonlarda karşılaştırmasına yönelik bir çalışma mevcut değildir. Çalışmamızda 12 olgu da talus OCD nedeniyle opere olmuş hastalardı ve kontrol için değerlendirmeye alındı. Bu olgularda MRG görüntülerde 3 olguda defekt vardı. MRArt tetkikinde 12 olgunun 6'sında kondral defekt tespit edildi. MRG tetkikinde defekt şüphesi olan olgulardan sadece 1'inde MRArt tetkiki ile kondral defekt olduğu görüldü. 5 olguda MRArt MRG'ye ek olarak kondral defekt tespit etti. Ayrıca 2 olguda da MRG'de izlenmeyen bağ yırtığı MRArt tetkiki ile saptandı.

Çalışmamızda artroskopi ve postoperatif sonuçlar bulunmadığından modalitelerin spesifitesi ve duyarlılıkları tam olarak değerlendirilememiştir. Bunun yanı sıra çalışmamızın amacı MRArt tetkikinin MRG tetkikine ek yarar sağlayıp sağlayamadığını ortaya koymaktı.

El bileğinde 11 olguda MRG tetkikinde görülmeyen ek bağ yırtığı MRArt tetkikinde tespit edildi. Ayrıca 5 olguda MRG tetkikinde şüphelenilen bağ yırtığının MRArt tetkikiyle olmadığı tespit edildi. Ayak bileği ekleminde ise 6 olguda MRG tetkikinde görülmeyen patoloji tespit edildi. 1 olguda da şüphelenilen patolojinin olmadığı görüldü. Kalça eklemine 2 olguda MRArt tetkikinde MRG tetkikine ek patoloji görüldü. Omuz eklem tetkikinde ise 5 olgunun 4 tanesinde MRArt tetkiki ile ek patoloji saptandı.

Yapılan istatistiki çalışmada her iki yöntemin birbirine uyumsuz olduğu sonucuna varılmıştır. Bu sonuçta gösteriyorki MRArt tetkiki MRG tetkikine ek bulgu veriyor. Ayrıca 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.

Çalışmamızın bazı sınırlılıkları vardı. İlk olarak artroskopi ve postoperatif sonuçlar elimizde bulunmuyordu ve korelasyon yapılamadı. İkincisi radyolojik görüntüler tek bir gözlemci tarafından değerlendirildi. Üçüncüsü toplam hasta sayısı yeterli olmakla beraber bazı eklemlerde yeterli olgu sayısına ulaşamadı.



7. SONUÇ

Bu çalışmanın sonucuna göre MRArt tetkiki belirli eklem patolojilerinde MRG görüntülemeye anlamlı katkı sağlamaktadır. Omuz ekleminde özellikle labral patolojilerde ve bağ yırtıklarında, el bileği ekleminde özellikle bağ yırtıklarında, kalça ekleminde labral patolojilerde, ayak bileği ekleminde ise bizim çalışmamızda değerlendirdiğimiz OCD kontrolünde MRArt tetkikin anlamlı katkısı bulunmaktadır.

El bileği instabilitesinin önemli nedenlerinden biri olan negatif ulnar varyans olgularında ise ileri araştırma yapılmasının gerekliliği bizim çalışmamız göstermektedir.

DRU eklem hasarından şüphelenilen hastalarda ise ilk modalitenin MRArt olması gerektiğini çalışmamız gösterdi.

Bizim çalışmamızın kısıtlılıkları bulunmaktadır. Ayrıca bazı eklemlerde eklem bazında değerlendirmek için fazla olguya ihtiyaç vardır.

8. KISALTMALAR

ALPSA	: Anterior Labroligamentöz Periosteal Sleeve Avulsion
ALI	: Anterolateral impingement
ATF	: Anteriotalofibular ligament
BT	: Bilgisayarlı tomografi
BW	: Bandwith
CF	: Kalkaneufibular ligament
DRU	: Distal radyoulnar eklem
FOV	: Field of view
GLAD	: Glenolabral Articular Distruption
HAGL	: Humeral Avulsion of Glenohumeral Ligaments
IV	: İntravenöz
LT	: Lunotriquetral
MDBT	: Multidedektör bilgisayarlı tomografi
MGHL	: Middle glenohumeral ligament
MRArt	: Manyetik rezonans artrografi
MRG	: Manyetik rezonans görüntüleme
NEX	: Number of Excitations
OCD	: Osteochondral defect
PD	: Proton Dansity
PTF	: Posterior talofibular ligament
SF	: Serum fizyolojik
SLAP	: Süperior Labrum Anterior Posterior
SL	: Skafolunat
SPGR	: Spoiled Gradient Echo Sequence
STIR	: Short-tau Inversion Recovery
TE	: Time to echo
TFKK	: Triangular fibrokartilaj
TR	: Time to repeat

tse : Turbo spin echo
T2A : T2 ağırlıklı
T1A : T1 Ağırlıklı
USG : Ultrasonografi



9.TABLolar DİZİNİ

Tablo 1: TFKK Palmer sınıflaması	26
Tablo 2: Çalışmaya dahil olma kriterleri	38
Tablo 3: Çalışmaya dahil olmama kriterleri	38
Tablo 4: Artrografi işlemi yapılan eklem dağılımı.....	39
Tablo 5: Omuz MRG ve MRArt bulguları.....	46
Tablo 6: El bileği MRG ve MRArt bulguları.....	47
Tablo 7: MRG tetkikinde DRU eklemde şüpheli sinyal artışı ve sıvı bulunan olguların DRU eklem MRArt bulguları	49
Tablo 9: Kalça eklemi MRG ve MRArt bulguları	52
Tablo 10: Ayak bileği MRG ve MRArt bulguları.....	53

10.ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1: Omuz eklemi labrum bölgeleri	20
Şekil 2: Omuz ekleminde labral ve osseöz lezyon çeşitleri	21
Şekil 3: SLAP çeşitleri	22
Şekil 4: TFK Kompleksi	25
Şekil 5: OCD tipleri.....	34
Şekil 6: Omuz Eklemi Bak Grafiği	47
Şekil 7: El Bileği Bak grafiği	51
Şekil 8: Kalça eklemi bak grafiği.....	52
Şekil 9: Ayak bileği bak grafiği.....	54



11.RESİMLER DİZİNİ

Resim 1-2: TFCC Yırtığı olgusu.	55
Resim 3-4-5: TFCC yırtığı ve negatif ulnar varyanslı olgusu.	56
Resim 6-7: LT yırtığı olgusu.	57
Resim 8-9: DRU bağ yırtığı ve negatif ulnar varyans olgusu.	58
Resim 10-11: SLAP olgusu.	60
Resim 12-13: Kalçada labral yırtık olgusu.	60
Resim 14-15: Opere OCD hastasında kondral defekt.	63
Resim 16-17: Opere OCD hastasında kondral defekt.	63
Resim 18-19: Opere OCD hastasında kondral defekt.	63



12. KAYNAKLAR

- 1- Kaya T. Kas iskelet yumuşak doku radyolojisi.BURSA .Nobel&Güneş Tıp Kitapevi. 2008
- 2- Yıldırım M. İnsan anatomisi. İstanbul. Nobel tıp kitapevleri. 2012.
- 3- Arıncı K, Elhan A. Anatomi 1-2. Ankara. Güneş tıp kitapevleri. 2014.
- 4- Erden İ. Kas-iskelet manyetik rezonans uygulamaları. Ankara. Türk manyetik rezonans derneği. 2007.
- 5- Tuncel E. Klinik radyoloji. İstanbul. Nobel tıp kitapevleri. 2012.
- 6- Rockwood CA, Matsen F. The shoulder. Philadelphia, Saunders. 1990.
- 7- Kaya T. Omuz normal anatomi ve MR inceleme tekniği. Ankara. Türk manyetik rezonans derneği. 2007.
- 8- Stoller D. Magnetic resonance imaging in orthopaedics&sports medicine. Philadelphia:Lippincott Raven. 1997.
- 9- Arkun R. Türkiye klinikleri radyoloji. Kas- iskelet sistemi manyetik rezonans görüntüleme özel sayısı. Ankara. 2011. Türkiye klinikleri.
- 10- Elentuck D,Palmer WE. Direct magnetic resonance arthrography. Eur Radiol 2004. 14(11): 1956-67.
- 11- Kang HS, Kindynis P, Brahme SK, et al. Triangular fibrocartilage and intercarpal ligaments of the wrist:MR imaging-cadaveric study with gross pathologic and histologic correlation. 1991;181(2):401-4.
- 12- 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. ROFO 2003;175:1515-24.
- 13- Sscmitt R, Christouulus G, Meier R, et al. Direct MR arthrography of the wrist in comparison with arthroscopy. A prospectpve study on 125 patients. ROFO 2003;175(7):911-9
- 14- Haims AH, Schweitzer ME, Morrison WB, et al. Limitations of MR imaging in the diagnosis of peripheral tears of the triangular fibrocartilage of the wrist. AJR AM J roentgenol 2002;178(2):419-22.
- 15- Steinbach LS, Palmer WE, Schweitzer ME. MR arthrography. Radiographics 2002 ;22(5):1223-46
- 16- Eugen L, Thomas P Moser. A practical guide for performing arthrography under fluoroscopic or ultrasound guidance. 2015 DEC; 6(6):601-610.
- 17- Huang GS, Chan WP, Chang YC, et all. MR imaging of bone marrow edema and joint effusion in patients with osteonecrosis of the femoral head. AJR 2003;181(2):545-9.
- 18- Naraghi A, Lawrence MW. MRI labral and chondral lesions of the hip. AJR 2015;205:479-490.
- 19- Rakhra KS. Magnetic resonance imaging of acetabular labral tears.J bone joint reson maging. 2010;31:268-278
- 20- Petersilge AC. Chronic adult hip pain: MR arthrography of the hip. Radiographics 200;20:S43-S52.
- 21- Palmer WE. MR arthrograhy of the hip. Semin musculoskeletal radiol. 1998;2(4):349-62

- 22- Grainger AJ, Elliott JM, Campbell RSD, et al. Direct MR arthrography: A review of current use. *Clinical Radiology* 2000;55(3):163-76.
- 23- Magee T, Hinson G. Association of paralabral cysts with acetabular disorders. *AJR* 2000;174(5):1381-4.
- 24- Czerny C, Hofmann S, et al. Lesions of the acetabular labrum: accuracy of MR imaging and MR arthrography in detection and staging. *Radiology* 1996;200(1):225-30.
- 25- Duc SR, Hodler J, et al. Prospective evaluation of two different injection techniques for MR arthrography of the hip. *Eur radiol* 2006 FEB. 16(2): 473-8.
- 26- Cerezal L, Abascal F, Garcia-valtuille R, et al. Ankle arthrography: how, why, when. *Radiol clin N am* 43 (2005):693-707.
- 27- Chandnani VP, Harper MT, Ficke JR, et al. Chronic ankle instability: evaluation with MR arthrography, MR imaging, and stress radiography. *Radiology* 1994;192:189-94.
- 28- Kramer J, Recht MP. MR arthrography of the lower extremity. *Radiol clin North am* 2002;40:1121-32.
- 29- Lee SH, Jacopson J, Trudell D, et al. Ligaments of the ankle: normal anatomy with MR arthrography. *J comput assist tomogr* 1998;22:807-13.
- 30- Hayri O, Onur T, Tuncer K, et al. MR arthrographic evaluation of the association between anterolateral soft tissue impingement and osteochondral lesion of the tibiotalar joint 2019. *Radiol med.* JUL;124(7):653-661.
- 31- Kaplan PA. Foot and ankle. In: Kaplan PA ED. *Musculoskeletal MRI*. 2nd ED. Philadelphia;:2009.P.384-429.
- 32- Naraan KN, Zoga AC. Osteochondral lesions about the ankle. *Radiol clin N am.* 2008;46:995-1002.
- 33- Helgeson JW, Chandnani VP. MR arthrography of the ankle. *Radiol clin North am.* 1998;36:729-38
- 34- Edelman RR, Hesselink JR, Zlatkin MB, Crues JV. *Clinical magnetic resonance imaging third edition*. Philadelphia. 2006.
- 35- Peh WC, Cassar-ullcino VN. Magnetic resonance arthrography: current status. *Clin radiol.* 1999;54:575-87.
- 36- Rosenberg ZS, Beltran J, Bencardino JT. MR imaging of the ankle and foot. *Radiographics.* 2000;20:153-179.
- 37- 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.
- 38- Robinson P, White LM, Salonen DC, et al. Anterolateral ankle impingement: MR arthrographic assesment of the anterolateral recess. *Radiology* 2001; 221: 186-90.
- 39- Schmid MR, Pfirrmann CW, Hodler J, et al. Cartilage lesions in the ankle joint: comparison of MR arthrography and CT arthrography. *Skeletal Radiol* 2003;32:259-65.
- 40- Brossmann J, Preidler KW, Daaenen B, et al. Imaging of osseous and cartilaginous intraarticular bodies in the knee: comparison of MR imaging and MR arthrography in cadavers. *Radiology* 1996;200:895-900.

- 41- Cerezal L, Abascal F, Canga A, Garcia-valtuille R, Rolon A. Magnetic resonance arthrography of the ankle: indications and technique(II). Lower limb. RADIOLOGIA 2006;48(6):357-68.
- 42- Farmer KD, Hughes PM: MR arthrography of the shoulder: fluoroscopically guided technique using a posterior approach. AJR AM J Roentgenol 2002;178:433-4.
- 43- Catalano OA, Manfredi R, Vanzulli A, et al.: MR Arthrography of the glenohumeral joint: modified posterior approach without imaging guidance. Radiology 2007;242:550-4.
- 44- Kerimoğlu Ü, Aydingöz Ü: Eklem görüntülenmesinde son basamak: Manyetik rezonans arthrografi. Hacettepe tıp dergisi 2005; 36:80-85.
- 45- 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.
- 46- 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): 805-21.
- 47- Palmer WE, Caslowitz PL. Anterior shoulder instability: diagnostic criteria determined from prospective analysis of 121 MR arthrograms. Radiology 1995, 197: 819-25
- 48- Guntern DV, Pfirmann 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): 165-70.
- 49- Funk L, Snow M. SLAP tears of the glenoid labrum in contact athletes. Clin J Sport Med 2007; 17(1): 1-4.
- 50- 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; 429:163-9.
- 51- Pfirmann CW, Megiardi B, Dora C, et al. Cam and pincer femoroacetabular impingement: characteristic MR arthrographic findings in 50 patients. Radiology 2006; 240(3): 778-85.
- 52- Kappis M. Weitere beitrage zur traumatisch-mechanischen entstehung der "spontanen" knorpelabrisuren. Dtsh Z Chir. 1922; 171: 13-29.
- 53- Stone JW. Osteochondral lesions of the talar dome. Am J Orthop. 2007; 36: 643-646.
- 54- Zengerink M, Szerb I, Hangody L, et al. Current concept: treatment of osteochondral ankle defects. Foot Ankle Clin. 2006; 11: 331-359.
- 55- Maizlin ZV, Brown JA, Clement JJ, Grebenyuk J, Fenton DM, Smith DE, Jacobson JA. MR arthrography of the wrist: Controversies and Concepts. Hand(N Y). 2009 Mar; 4(1): 66-73.
- 56- Hobby JL, Tom BD, Bearcroft PW, et al. MR. Magnetic resonance imaging of the wrist: diagnostic performance statistics. Clin Radiol. 2001; 56: 50-7.
- 57- 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.
- 58- 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. Rofo. 2003; 175: 1515-24.

- 59- Brown JA, Janzen DL, Adler BD, et al. Arthrography of the contralateral, asymptomatic wrist in patients with unilateral wrist pain. *Can Assoc Radiol J.* 1994; 45: 292-76.
- 60- Cantor RM, Stern PJ, Wyrick JD, et al. The relevance of ligament tears or perforations in the diagnosis of wrist pain: an arthroscopic study. *J Hand Surg Am.* 1994; 19: 945-53.
- 61- Herbert TJ, Faithful RG, McCann DJ, et al. J. Bilateral arthrography of the wrist. *J Hand Surg Br.* 1990; 15:0233-5.
- 62- Kirschenbaum D, Sieler S, Solonick D, et al. Arthrography of the integrity of the ligaments in young asymptomatic adults. *J Bone Joint Surg Am.* 1995; 77:1207-9.
- 63- Manaster BJ, Mann RJ, Rubenstein S. Wrist pain: correlation of clinical and plain film findings with arthrographic results. *J Hand Surg Am.* 1989; 14: 466-73.
- 64- Yin YM, Evanoff B, Gilula LA, et al. Evaluation of selective wrist arthrography of contralateral asymptomatic wrists for symmetric ligamentous defects. *Am J Roentgenol.* 1996; 166: 1067-73.
- 65- Kessler I, Silberman Z. An experimental study of the radiocarpal joint by arthrography. *Surg Gynecol Obstet.* 1961; 112: 33-44.
- 66- Metz VM, Mann FA, Gilula LA. Lack of correlation between site of wrist pain and location of noncommunicating defects shown by three-compartment wrist arthrography. *Am J Roentgenol.* 1993; 160: 1239-43.
- 67- Trumble TE, Gilbert M, Vedder N. Isolated tears of the triangular fibrocartilage: management by early arthroscopic repair. *J Hand Surg Am.* 1997; 22: 57-65.
- 68- Viegas SF, Ballantyne G. Attritional lesions of the wrist joint. *J Hand Surg Am.* 1987; 12: 1025-9
- 69- Wilson AJ, Gilula LA, Mann FA. Unidirectional joint communications in wrist arthrography: an evaluation of 250 cases. *Am J Roentgenol.* 1997; 157: 105-9.
- 70- Amrami KK. Magnetic resonance arthrography of the wrist: case presentation and discussion. *J Hand Am.* 2006; 31: 669-72.
- 71- Oneson SR, Timins ME, Scales LM, et al. MR imaging diagnosis of triangular fibrocartilage pathology with arthroscopic correlation. *Am J Roentgenol* 1997; 168: 1513-8.