

T.C.
Dokuz Eylül Üniversitesi
Tıp Fakültesi
Radyodiagnostik Anabilim Dalı

OMUZ EKLEMİ GÖRÜNTÜLENMESİNDE MANYETİK REZONANS ARTROGRAFI

UZMANLIK TEZİ
DR. A. YİĞİT GÖKTAY

Tez Danışmanı
PROF.DR.İLHAMİ KOVANLIKAYA

54948

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON BAŞKANLIĞI

İZMİR-1996

İÇİNDEKİLER

1- GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
1.a. Çalışmanın amaçları.....	2
2- GENEL BİLGİLER.....	3
2.a. Omuz eklemi embriyoloji ve anatomisi:	
2.a.1. Embriyoloji.....	3
2.a.2. Anatomi.....	3
2.b. Omuz ekleminde klinik değerlendirme:	
2.b.1. İmpingement sendromu-rotator kaf hastalığı.....	11
2.b.2. Glenohumeral instabilite.....	12
2.b.3. İmpingement sendromu ve glenohumeral instabilitede:	
Öykü.....	15
Fizik muayene.....	15
Radyolojik inceleme- Algoritm.....	16
2.b.4. Radyolojik görüntüleme yöntemleri.....	17
3-GEREÇ VE YÖNTEM.....	20
4-BULGULAR.....	24
5-OLGULARDAN ÖRNEKLER.....	32
6-TARTIŞMA.....	51
7-SONUÇLAR.....	62
8-ÖZET.....	63
9-KAYNAKLAR.....	64

1.GİRİŞ VE AMAÇ :

Manyetik rezonans görüntüleme (MRG), üstün yumuşak doku kontrastı ve multiplanar görüntüleme özellikleriyle tanısal radyolojinin en ileri tetkik yöntemidir. MRG' nin kullanıma girmesi ile omuz, diz, el ve ayak bileği gibi eklemlere ait patolojik değişikliklerin değerlendirilmesinde radyolojik tanıda ulaşılan duyarlılık, özgüllük ve geçerlilik artmıştır.

Omuz eklemi, karmaşık anatomik ve dinamik yapısı, stabil olmayan hareket potansiyeli ve bunlara bağlı ortaya çıkan patolojik değişikliklerin saptanmasındaki güçlükler nedeniyle, MRG'nin özellikle kullanıldığı bir alan olmuştur (1-25). Ancak MRG, omuz eklemının görüntülenmesinde diz ya da temporomandibüler eklemlerin aksine, artrografinin yerini alamamıştır. Gelişmiş bir yöntem olan manyetik rezonans (MR) artrografi, omuz instabilitesi ve impingement sendromu olgularında 1990'lı yılların başında ilk uygulamaları ile dikkati çekmiş ve daha sonra birçok radyoloji merkezinde tanısal algoritim içindeki yerini almıştır (1, 25-37). Yöntem, gadopentetate dimeglumine (Gd-DTPA)/serum fizyolojik solüsyonunun intraartiküler enjeksiyonu sonrası MRG esasına dayandığı için non-invaziv bir tanısal uygulamanın, invaziv forma dönüştürülmesine neden olmaktadır. İntraartiküler enjeksiyonda kullanılan solüsyonun güvenilirliği, X-ışını uygulanım doz ve süresi, hastaya zarar verme olasılığı gibi kriterler göz önüne alındığında, ortaya çıkan tetkik modelinin invaziv karakterinin sınırlı olduğu kabul edilmektedir (25-37).

Omuz, diğer tüm eklemlere göre sahip olduğu geniş hareket kapasitesi ile stabilizasyonunda yumuşak dokulara büyük yük düşen bir eklemdir. Konvansiyonel MRG, eklem stabilizasyonunda önemli görevi olan glenoid labrum, glenohumeral ligaman, kapsül gibi elemanları, intraartiküler belirgin effüzyon bulunmaması durumunda net görüntüleyememekte ve bu yapılara ait patolojik bulguları tam olarak ortaya koyamamaktadır (26, 34, 35). Yine omuz eklemine ait yakınmaların önemli bir grubunu oluşturan rotator kaf patolojilerinde MRG'nin önemli bir grup olguda tanısal aşamada yetersiz kaldığı yapılan çalışmalarla ortaya konmuştur (1-5, 22, 25, 27, 29, 38). MR artrografi tetkiki, MRG'nin sahip olduğu üstün yumuşak doku kontrastı ve multiplanar görüntüleme özellikleri ile intraartiküler paramanyetik kontrast madde kullanımını birleştirmesi sayesinde eklem içi yapıların net ayırt edilebilmesini ve gerek bu yapılara gerekse rotator kafa ait patolojik değişikliklerin ortaya konulabilmesini sağlamaktadır (1, 26-38).

1.a.ÇALIŞMANIN AMAÇLARI

1) MR artrografi tetkikinin, normal omuz ekleminde görüntüleme özelliklerinin ortaya konulması.

2) MR artrografi tetkiki ile glenoid labrum, glenohumeral ligamanlar ve eklem kapsülüne ait lezyonlarının belirlenmesi.

3) MR artrografinin komplet ve parsiyel rotator kaf yırtıklarının tanısında görüntüleme karakteristiklerinin ortaya konulması.

4) Cerrahi incelemesi yapılan olgularda, sonuçların karşılaştırılması ve MR artrografinin tanısal etkinliğinin belirlenmesi.



2. GENEL BİLGİLER :

2.a. OMUZ EKLEMİ EMBRİYOLOJİ ve ANATOMİSİ

2.a.1. Embriyoloji

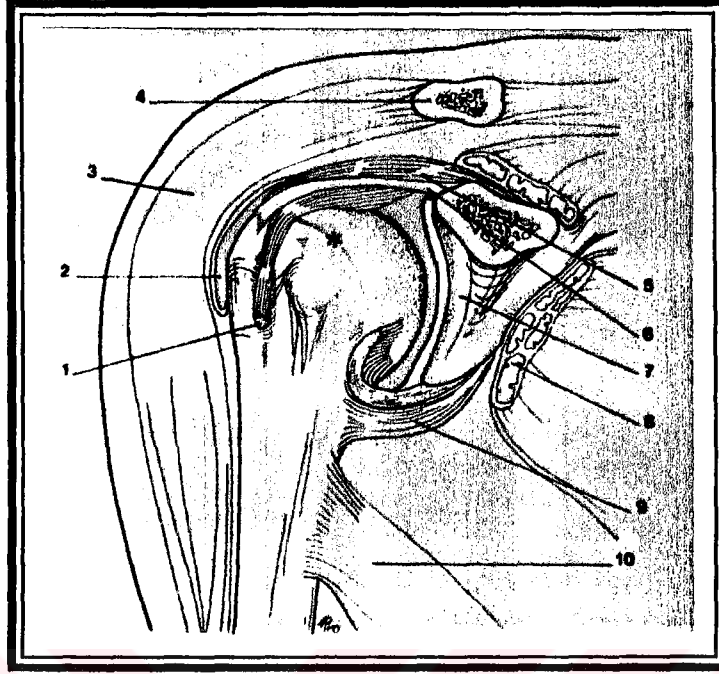
Omuz eklemi ve glenoid labrumun prenatal gelişimini araştırmak üzere çeşitli çalışmalar yapılmıştır (2,39). Embriyo "baş-makat" (crown-rump) boyu 12 mm'ye ulaştığı sırada humerus ve glenoidin masif prekartilaj olduğu tespit edilmiştir. Bu dönemde eklem aralığı mevcut değildir. Buna karşın, "iç alan" (inner zone) olarak tanımlanan hücre sıraları gelecekteki eklem hattını oluşturur. Daha sonra bu "iç alan" glenoid labrum, biceps tendonu, kapsül ve subskapularis kasını oluşturur. "Baş-makat" boyutu 38 mm olduğunda net olarak tanımlanabilen bir eklem aralığı ve labrumlar ortaya çıkar. Glenoid labrum fetal gelişim sırasında progresif olarak fibröz bir yapı kazanır ve labrum ile glenoidin hyalin kartilajı arasında fibrokartilajinöz geçiş zonu oluşur. Fetal gelişimin yaklaşık yedinci haftasında glenohumeral eklem ile bursalar arasındaki ilişki ortaya konmuştur. Biceps tendonu uzun başı ise ilk olarak eklem dışında gelişmeye başlar, gelişimin ilerlemesiyle kapsüller sinovyuma yapışır. Zamanla bu bağlantı kopar ve son evrede biceps tendonu uzun başı kapsülden ayrı, kapsülün gelişimsel bir artığı olan sinovyal kılıf ile çevrelenmiş yapısını kazanır (2,39).

2.a.2. Anatomi

Omuz bölgesinde birbirinden ayrı dört eklem yer alır; glenohumeral, skapulotorasik, akromioklaviküler ve sternoklaviküler eklemler. Farklı kas gruplarının desteği ile tüm bu eklemler omuz hareketlerinde rol oynar.

Glenohumeral eklem kompleks ve yüksek kapasiteli bir hareket potansiyeline sahiptir. Kemik anatomisini oldukça düz yapıdaki glenoid fossa ve buna göre büyük ve yuvarlak olan humerus başı oluşturur (Resim 1). Humerus başı artiküler yüzünün hemen distalinden, eklem kapsülünün de yapıştığı anatomik boyun başlar. Anatomik boyunun periferinde tüberkülum minus ve tüberkülum majus yer alır.

Tüberkülum majusa supraspinatus, infraspinatus ve teres minör tendonları yapışır. Tüberkülum minus ise daha anteriorda yer alır ve subskapularis tendonu buraya yapışır.



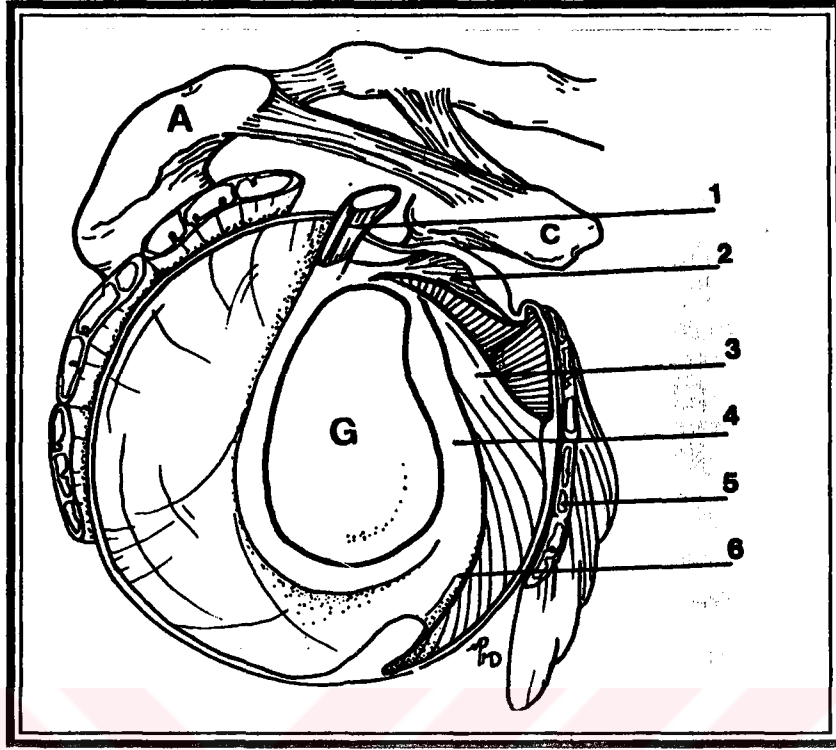
Resim 1. Glenohumeral eklemin anteriordan görünümü:

- | | |
|-----------------------------|------------------|
| 1) Biceps uzun başı tendonu | 6) Eklem kapsülü |
| 2) Subdeltoid bursa | 7) Glenoid |
| 3) Deltoid kas | 8) Subskapularis |
| 4) Akromion | 9) Aksiller poş |
| 5) Korakohumeral ligaman | 10) Teres major |

Humerus tüberküllerinin arasında biceps oluğu oluşur. İki tüberkül arasındaki transvers humeral ligaman biceps oluğunun tavanını oluşturur. Biceps braki kasının uzun başına ait tendon bu oluktan geçer. Humerus başının hemen altındaki kısım cerrahi boyundur. Latissimus dorsi ve teres major tendonlarının yapışma yerleri humerus anteriorunda, pektoralis majorunki ise lateralinde yer alır. Deltoid tendonu humerus gövde orta kesim laterale yapışır, korakobrakialis ise aynı düzeyde medialde sonlanır.

Glenohumeral eklemin kapsüler mekanizmasını fibröz eklem kapsülü, kapsüler ligamanlar, sinovyal resesler, glenoid labrum ve rotator kaf tendonları oluşturur (Resim 2).

Glenoid fossa sığ bir konkaviteye sahiptir, tüm yüzeyini kaplayan hyalin kartilaj orta kesiminde daha incedir, ayrıca kenarlarında yer alan glenoid labrum ile konkavitesi artar. Labrumun da katılması ile glenoid fossanın çapı humerus başının vertikal aksda %75, horizontal olarak da %57' sine ulaşır (2,39-41).



Resim 2. Glenohumeral eklemin kapsül mekanizması:

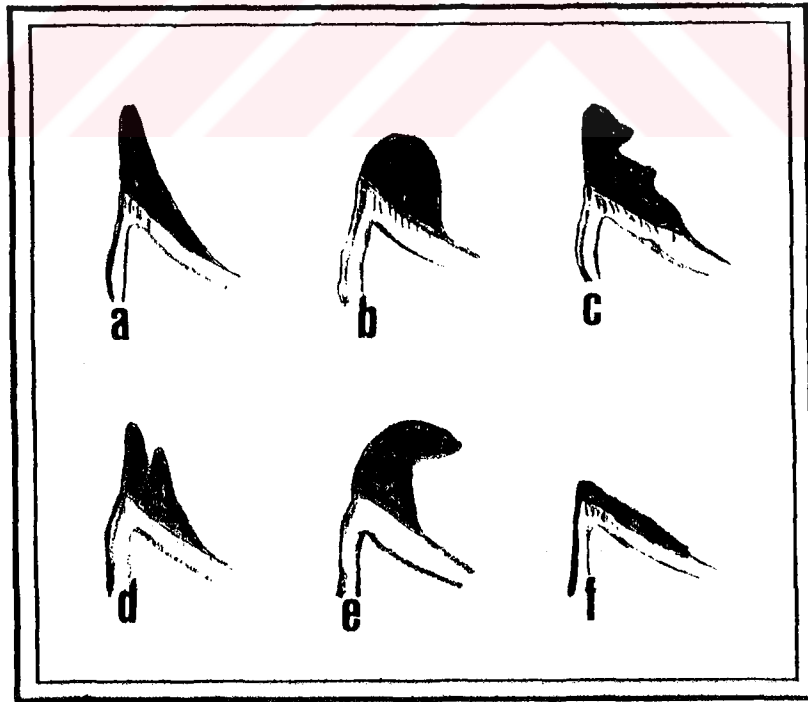
- | | |
|---|-------------|
| 1) Biseps uzun başı tendonu | G: Glenoid |
| 2) Süperior glenohumeral ligaman | A: Akromion |
| 3) Orta glenohumeral ligaman | C: Korakoid |
| 4) Glenoid labrum | |
| 5) Subskapularis | |
| 6) İnferior glenohumeral ligaman anterior bandı | |

Glenoid labrum yapı olarak yoğun şekilde bir araya gelmiş kollajen demetlerinden oluşur. Labrumun glenoid kemiğe yapıştığı, artiküler kartilaj ile birleşme noktasında ise kollajen demetleri hyalin kartilaj içine girer. Bu alan fibrokartilajinöz geçiş zonu olarak isimlendirilir. Glenoid orta seviyesi üzerinde labrumun gevşek bağlı olması normal bir bulgudur. Histolojik olarak labrum süperiorda inferiora göre çok farklı bir yapıdadır. Özellikle anterosüperiorda menisküse benzer şekilde glenoid prosese gevşek bir bağlanma gösterir. Bağlantıyı kolayca sıyrılabilen ince bir bağ dokusu yapar. İnfieriorda ise labrum sağlam bir fibröz doku ile glenoide bağlanmıştır. Fibrokartilojinöz geçiş zonu ile hyalin kartilaj ve fibröz labral doku birbirine yapışır. İnfieriorda glenohumeral ligaman da labruma sıkı bir bağlanma gösterir. Labrumun morfolojisi humerus başındaki rotasyon ile hatta iki omuz arasında bile farklılık gösterebilir. En sık görülen labrum şekli, aksiyal düzlemde üçgen yapıda olup kadavra çalışmaları ve çeşitli MRG/MR artrografi çalışmalarında yaklaşık olarak anterosüperiorda %60, posteriorda %70 oranında

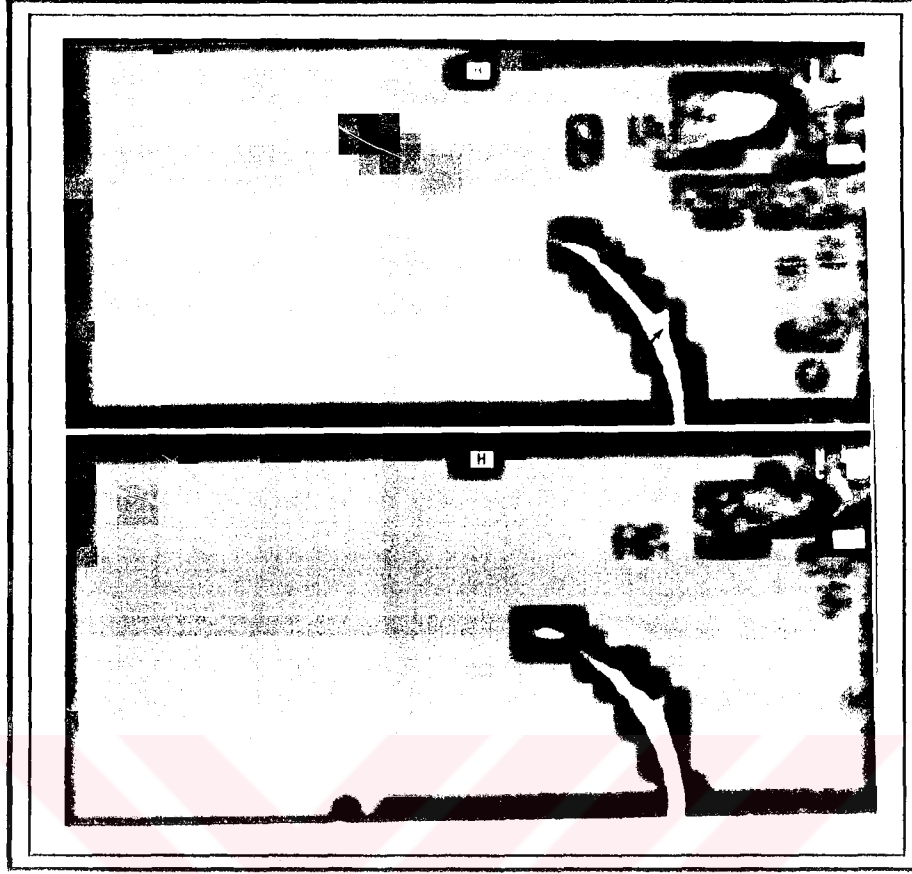
izlenmiştir. İkinci sıklıkta izlenen yuvarlaklaşmış labrum ise anteriorda %25, posteriorda %15 oranında saptanmıştır. Daha nadir görülen yarıklı, düzleşmiş ve hiç gelişmemiş labrum tipleri yaklaşık %6-8 oranlarında izlenirler (Resim 3) (2,39-45). Anterostüperior labrumun izole ayrılmış görünümü normal bir varyasyon olup, sublabral foramina olarak isimlendirilir (Resim 4). Anterostüperior labrumun yokluğu ve band şeklinde kalın orta glenohumeral ligaman ile tanımlanmış Buford kompleksi ise, bir başka varyanttır. Bu varyasyonlar labrumda yırtık, defekt zannedilerek yanlış tanıya yol açabilir (43, 46).

Glenoid labrum arterleri supraskapular arter, sirkumfleks skapular dal ve posterior sirkumfleks humeral arterden kaynaklanır. Bu arterlerden gelen dallar eklem kapsülü, sinovyal membran ve skapula boynu ile glenoidin posteriorunu besler. Labruma gelen dallar periferdeki yapışma yerlerinden itibaren labrumu besler. Periosteal ve kapsüler damarlar ile labrum periferden beslenir, süperior ve anterostüperiorda vaskülarizasyon posterior ve inferiore göre daha azdır. Bu bulgulara göre periferel vasküler alanda oluşabilecek lezyonlarda labrumda inflamatuvar ve tamir cevabını oluşturabilecek kapasite mevcuttur (47).

Eklem kapsülü iç sinovyal tabaka ve dış fibröz bağ dokusundan oluşur ve



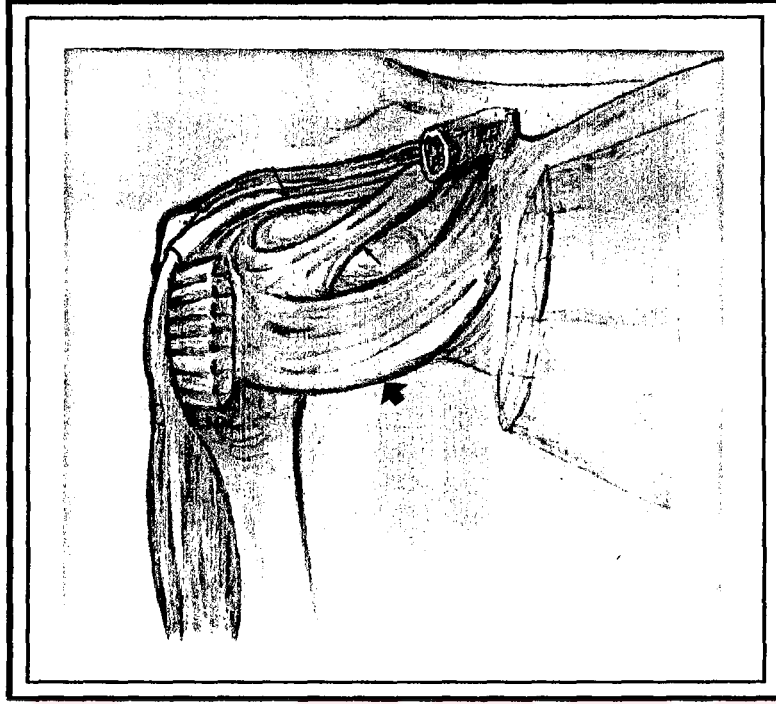
Resim 3. Labrumun olası normal varyasyonel görünümleri:
a)Üçgen; b)Yuvarlak;c)Çentikli; d)Yarıklı; e)Yarım ay; f)Düz.



Resim 4. Frekans selektif yağ baskılama sonrası elde olunmuş T1 ağırlıklı (975/22) parakoronal MR artrogramda anterosüperior labrumda sık izlenen sublabral foramina (ok) normal varyasyonu izleniyor.

glenohumeral ekleme humerus başının eklem yüzünün yaklaşık iki katı büyüklüğünde gevşek bir kılıf sağlar.

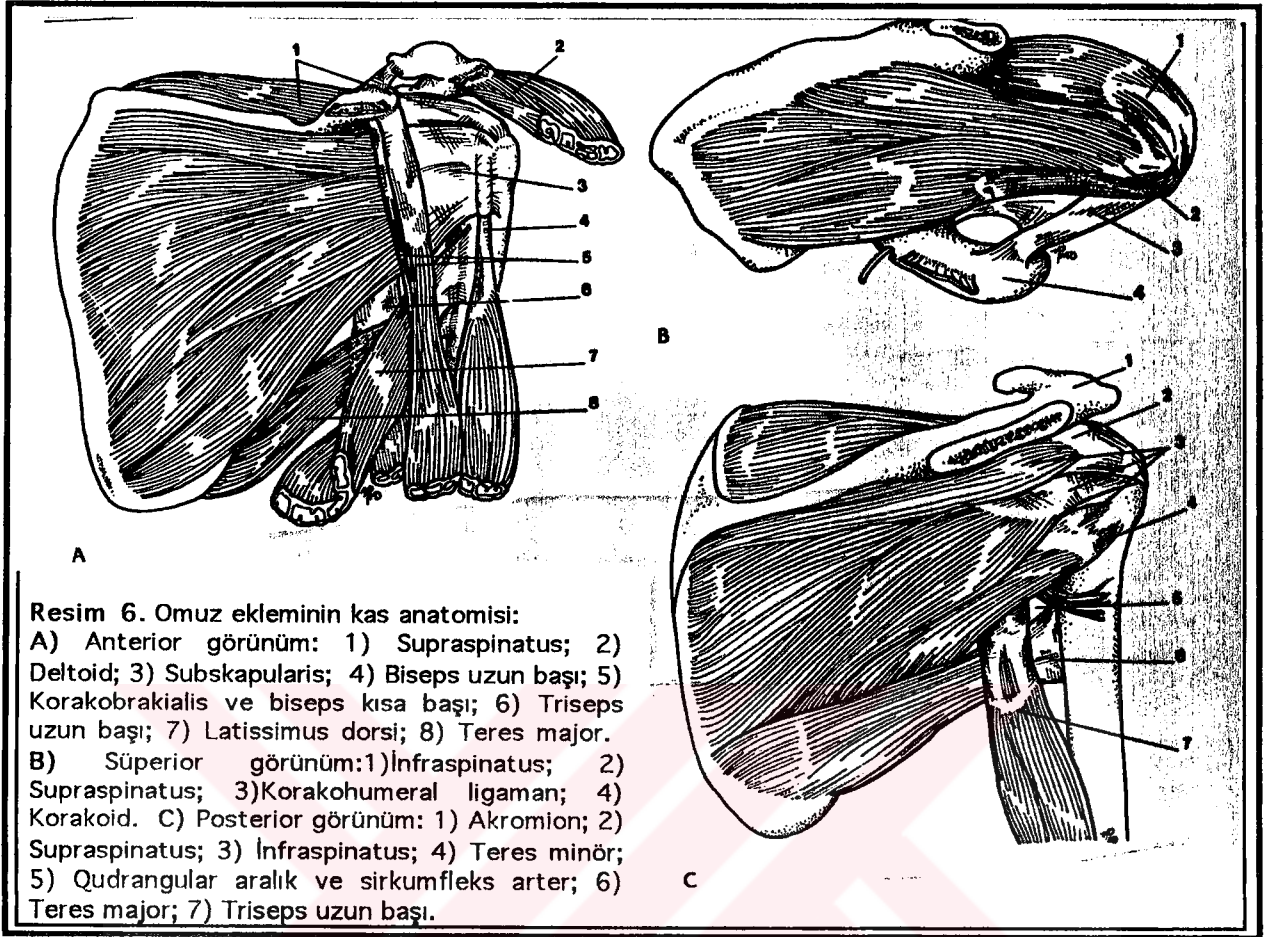
Kapsül anteriordan değerlendirilirse, süperior, orta ve inferior glenohumeral ligamanlar "Z" harfi oluşturur (Resim 5). Bu görüntü bir kadavra çalışmasında %88 oranında saptanmıştır (48). Humerustaki yapışma yerlerine göre isimlendirilen bu üç intraartiküler ligaman kapsülü ve eklem stabilitesini destekler. Glenohumeral ligamanlar kapsül iç yapısından kaynaklanan, kapsül ile devamlılık gösteren fibröz elemanlardır ve özellikle humerus başının aşırı eksternal rotasyona gelmesine engel olurlar. Süperior glenohumeral ligaman (SGHL) labrum anterosüperiorundan, biceps braki uzun başı tendonu yapışma yerinin hemen anteriorundan başlar, supraspinatus kasının altında seyrederek ve anterior kapsül ile birleşerek humerus anatomik boynunun anterioruna yapışır. Orta glenohumeral ligaman (OGHL) skapula ön yüzünde labruma hemen komşu alandan başlar, oblik bir seyir ile anterior kapsüle katılır ve SGHL'nin hemen altına



Resim 5. Glenohumeral eklemin anterior görünümü. Süperior glenohumeral ligaman (ok), orta glenohumeral ligaman (küçük ok) ve inferior glenohumeral ligaman (kalın ok) "Z" harfi yapısında izleniyor.

yapıştır. Subskapularis kası üst kenarına göre posteriorda yer alır. OGHL varyasyonel olarak süperior labrum, süperior glenohumeral ligaman ya da ligamanın hemen altından başlayabilir. OGHL'nin başlangıç noktası için 3 tip tanımlanmıştır. Buna göre tip I, labrum ve glenoid halkadan; tip II, labrum tabanı komşuluğunda glenoid halkadan; tip III ise, skapula boynundan başlar. OGHL'nin en sık süperior labrumdan (tip I) başladığı gözlenmiştir (34,36,44,46,48). Kapsülde SGHL ve OGHL arasındaki açıklıktan kapsüller süperior subskapular bursa oluşur. Inferior glenohumeral ligaman (İGHL) iki banttandır oluşur. Anterior bant ligamentöz yapıların en güçlüsüdür. Artroskopi bulgularına göre İGHL geniş bir taban ile anterior labruma yapışır ve oblik bir seyirle inferior kapsüle karışarak humerus boynunda sonlanır. Labrum inferiorundan geniş bir taban ile başlayan İGHL anterior ve posterior bantları ile aksiller poşu oluşturur. Burası kapsülün en kalın kesimidir. Glenohumeral ligamanların varlıkları, kalınlıkları ve morfolojileri çeşitli varyasyonlar gösterir. En sık varyasyon izlenen OGHL normal populasyonun yaklaşık %30'unda yapısal olarak bulunmayabilir (2,34,36,46,48).

Bir diğer kapsül ligaman ise korakohumeral ligamandır ve eklemin anterostüperiorunda korakoid process lateral kenarından humerusta tüberkülüm majusa



uzanır. Humerusun eksternal rotasyonunu sınırlar ve supraspinatus kası ile birlikte kullanılan kola destek olur (48).

Korakoakromial ark, akromiyon, korakoid process ve korakoakromial ligamandan oluşur. Akromion spina skapulanın yassı bir sonlanışdır ve anteriora uzanarak klavikula distali ile eklem yapar. Korakoakromial ligaman üçgen yapıdadır ve korakoid proses lateral kenarından akromion anteromedial-anteroinferior yüzlerine uzanır. Korakoakromial ark glenohumeral eklem süperiordan stabilizasyon sağlar. Subakromial boşluk korakoakromial ark ile glenohumeral eklem arasında kalır ve tüm supraspinatus tendonu, supskapularis tendon üst segmentleri ve infraspınatus tendonu bu boşluktan geçer. Akromioklavikuler eklem oldukça düz bir yapıdadır. Eklem yüzleri fibrokartilaj kaplıdır ve arada fibrokartilajinöz bir disk yer alır (2).

Subakromial-subdeltoid bursalar sinovyumun da yardımıyla korakoakromial ark ile rotator kaf tendonları arasında sürtünmeyi azaltırlar. Ayrıca tüberkülum majus ile deltoid kas arasındaki hareketi de kolaylaştırırlar. Bursaların dış yüzünde 1-2 mm kalınlığında yağ tabakası yer alır.

Rotator kaf 4 kastan oluşan bir gruptur (Resim 6). Bu kaslar skapuladan başlayarak humerustaki tüberküllere yapışırlar. Kolun eksternal-internal rotasyonu sırasında humerusu glenoid ile ilişkide tutarlar. Önden arkaya yapışma yerlerine göre sıra ile bu kaslar incelenecek olursa; subskapularis kası skapulanın medial 2/3 kostal yüzden başlar. Multipl tendon lifleri glenohumeral eklemi önden geçerek tüberkülüm minusa yapışır. Tendinöz yapıların birleşmesiyle oluşan geniş tendon anteriorda eklem kapsülü ile birliktelik gösterir. Subskapular bursa kasın süperior konturunda oluşur ve tendonun bir kısmı intraartiküler kalır. Subskapularis kası addüksiyon ve internal rotasyonda görev alır. Supraspinatus kası skapulanın supraspinöz fossasından başlar ve laterale uzanarak humerus başında tüberkülüm majus süperioruna yapışır. Tendon kas lifleri arasında oluşur ve daha anteriorda santralize olur. İnferiorda ise tendon eklem kapsülü ile birliktelik gösterir. Supraspinatus kasının anterior ve subskapularisin süperior kanalları arasındaki boşluk rotator interval kapsül ile kaplıdır. Supraspinatus kası abdüksiyon başlangıcında rol oynar. İnfraspinatus kası infraspinöz fossadan başlar ve eklem posterostüperiorundan geçerek tüberkülüm majus orta kesimine yapışır. Kas birkaç komponentten oluşur ve rotator kafın en güçlü tendinöz yapısıdır. Üst kesimi akromion altından geçer ve humerus başında supraspinatus tendonu posterior lifleri ile karışır. İki tendon yapışmadan hemen önce birbiri üzerine biner. İnfraspinatus kası eksternal rotasyon ve eklem stabilizasyonundan sorumludur. Teres minör kası skapula lateral kenarından başlar, süperior, laterale uzanarak tüberkülüm majus inferior ve humerus cerrahi boyun kesimine yapışır. İnfraspinatus kası ile birleşik bir görüntüde olabilir. Eksternal rotasyon ve addüksiyon fonksiyonlarında rol oynar. Eklemde yer alan ancak rotator kafa dahil olmayan kaslar da önemli fonksiyonlara sahiptir (Resim 6) (2).

Teres major kası skapula lateral kenar inferiordan başlar ve tüberkülüm mintüse yapışır. Addüksiyon, internal rotasyon ve ekstansiyon fonksiyonları vardır. Deltoid kas ise üçgen yapıdadır ve klavikula 1/3 laterali, akromion laterali ve spina skapuladan başlayarak humerustaki deltoid tüberküllerde sonlanır. Primer olarak abdükör görevi vardır ve supraspinatus kası ile birlikte 90°ye dek abdüksiyon yaptırır.

Biseps braki kolun anterior kesimindeki en güçlü kastır. Uzun başı tendonu skapula supraglenoid tüberkülden başlar, süperior labrum biseps tendonu uzun başına direkt olarak başlanır. Labrumdaki kollajen fibriller ile tendon lifleri bu alanda birleşmiştir. Biseps uzun başı tendonu humerus başı anteriorunda biseps oluğundan geçer

ve korakoid processten korakobrakiliyas tendonu ile birlikte başlayıp seyreden kısa baş tendonu ile birleşir. Her iki kas da subskapularis ön yüzünde seyrederek.

Triseps braki kası 3 baştan oluşur ve kolun posterior yüzünü kaplar. Triseps uzun başı infraglenoid tüberkülden başlayıp teresminör ve majör arasından geçer. Medial ve lateral başları ise humerustan orijin alırlar. Distalde ortak tendon olekranona yapışır.

Latissimus dorsi kası sırtta büyük üçgen yapıdadır ve kısa bir tendon ile teres majör yapışma yerinin hemen önünde biceps oluşuna yakın sonlanır.

2.b. OMUZ EKLEMİNDE KLİNİK DEĞERLENDİRME

Klinik ve radyolojik gelişmeler ışığında omuz eklemine ait iki patofizyolojik kavram ön plana çıkmıştır:

- 1) İmpingement sendromu-rotator kaf hastalığı.
- 2) Glenohumeral instabilite ve labral patolojiler.

Omuz eklemine ağrı oluşturan yoğun kalsifik tendinit ve akut travma gibi durumlar tanı ve tedavi aşamasındaki farklılıkları nedeniyle bu grupların dışında tutulmuştur (5, 10, 12, 18, 20, 24).

2.b.1. Impingement Sendromu-Rotator Kaf Hastalığı

İmpingement sendromu omuz anatomisi ve glenohumeral eklem hareketlerine bağlı ortaya çıkar. Akromion, korakoid ve korakoakromial ligaman birlikte korakoakromial arkı oluşturur. Bu kemik-ligaman yapının altında rotator kafın kas ve tendonlarını sert arktan ayıran subakromial-subdeltoid bursalar yer alır. Humerusun hareketleri rotator kafı korakoakromial arka doğru sıkıştırır. Sonuçta ortaya çıkan mikrotravma ile rotator kafta ve üstündeki subakromial bursada inflamasyon oluşabilir. Bu olaya özellikle rotator kafın kritik zonunun maruz kaldığı düşünülmektedir (1, 2, 5, 11, 13, 15).

Rotator kaf kritik zonu, supraspinatus tendonu ön kısmında subskapularis tendonu ile birleşme yerine yakın, humerus tüberküle majüsdaki yapışma yerine ise yaklaşık 2 cm uzaklıktadır. Supraspinatus tendonunun bu kısmında hipovaskülariteye sekonder kronik inflamasyon, dejenerasyon ve fibrozis gelişimi sonucunda kronik impingement ile yırtık olduğu görüşü yaygındır. Ancak son dönemdeki yayınlarda infraspınatus tendonunun da hipovasküler olmasına rağmen çok daha az yırtıldığı ve

supraspinatus tendonunda ortaya çıkan yırtıklardan hipovaskülarite dışında başka faktörlerin de sorumlu olması gerektiği vurgulanmaktadır (5).

İmpingement sendromu subakromial osteofit oluşumları ile belirlenebilir. Akromioklaviküler eklem osteoartriti de rotator kafta impingementa neden olabilir. Morrison ve Bigliani, akromion alt yüzüne göre üç değişik akromion tipi ortaya koymuşlardır (5): Tip I düz bir lateral yüze sahiptir. Tip II konkav, eğimli alt yüz yapısındadır. Tip III ise alt yüzde anteroinferior çengel (hook) yapısı ile tanımlanmıştır. Tip III akromion rotator kaf yırtıkları ile direkt ilişkili bulunmuştur (3, 49, 50). Bu olay subakromial aralığın çengel ucuna bağlı daralmasıyla ortaya çıkar. Subakromial osteofitler kazanılmış değişiklikler olmasına karşın, tip III akromion konjenital bir yapıdır, ancak her iki oluşum da korakoakromial ark rijiditesini arttırmakta, subakromial alanı daraltmakta ve impingement belirginleştirmektedir.

Rotator kaf semptomları olan hastalarda yırtık olmayabilir ya da parsiyal-komplet yırtık izlenebilir. Kopmanın yanısıra kafta dejenerasyon, inflamasyon, tendinit olabilir. Ancak biopsilerde inflamasyondan çok dejenerasyon tespit edilmesi, kopmamış anormal tendonda tendinit kavramından öte tendinosis ya da tendinopati tanımlanmasının kullanılmasını anlamlı kılmaktadır (5).

Bu dejeneratif gelişim MRG değerlendirmelerinde önemli güçlüklerle yol açabilir. Özellikle parsiyal yırtık-komplet yırtık ayrımı ya da tendon dejenerasyonu yorumları tartışmalı olabilir. Ayrıca impingement sendromunun, impingement anatomisi olmadan da yaşlanmaya bağlı dejenerasyon sonucunda ortaya çıkabileceği unutulmamalıdır.

İmpingement sendromu genç yaşta (genellikle 25 yaş altı) başlayıp, 25-40 yaş arasında ikinci evresine ve 40 yaş sonrasında da komplet rotator kaf yırtığı ile son evreye ulaşan uzun bir süreç içerir. Genç insanlarda impingement patofizyolojisine yönelik tedavi yöntemleri uygulanmakta ise de bunların uzun vadede her zaman olumlu sonuç vermediği de saptanmıştır. Tedavide rotator kaf yırtığı gelişmeden subakromial dekompresyon yöntemleri önemli yer tutmaktadır (2,5).

2.b.2. Glenohumeral Instabilite

Omuz stabilitesi statik (pasif) ve dinamik (aktif) dayanaklara sahiptir. Statik olanları glenohumeral eklemin kemik yapısı, kapsül ve ligamanlardır. Dinamik olanlar ise

eklemi saran kas ve tendonlardır. Glenohumeral eklem kapsülünün kalınlaşmalarından oluşan süperior, orta ve inferior glenohumeral ligamanlar ve korakohumeral ligaman stabilitede görev üstlenirler (34-37, 40-43, 51).

Omuz instabilitesi geçmişte ve günümüzde birçok tanı yöntemi ile net aydınlığa kavuşturulamayan bir problemdir. Klinik değerlendirmede instabilitesi olan iki majör hasta grubu vardır; AMBRI ve TUBS (35). AMBRI, atravmatik, birçok yönde (multidirectional), bilateral, rehabilitasyona iyi yanıt veren instabilite ile karakterizedir. TUBS ise, klasik travmatik, tek yönlü (unidirectional) anterior instabilite ve Bankart lezyonundan oluşur ve tedavide cerrahi (surgery) gereklidir. Dislokasyonu olması bir hastanın omuzunu stabil olmayan bir hale getirmeyeceği gibi, instabilitesi olan birçok omuzda dislokasyon hiç oluşmamış olabilir (35, 52).

Omuz eklemde instabilite ortaya çıkmasını açıklamaya yönelik çalışmalarda bu konuda sorumluluğu üstlenecek tek bir anatomik yapıya ait lezyon bulmaya çalışmanın, olayı basite indirgemek olduğu ortaya çıkmıştır. Genel olarak instabilite, impingementa göre daha erken yaşlarda ortaya çıkar. Genç yaşta instabilite ve labral lezyon ile başvurmuş olgularda operasyon sonrası ağrı giderilir, ancak omuz eklem fonksiyonu azalabilir (2, 5).

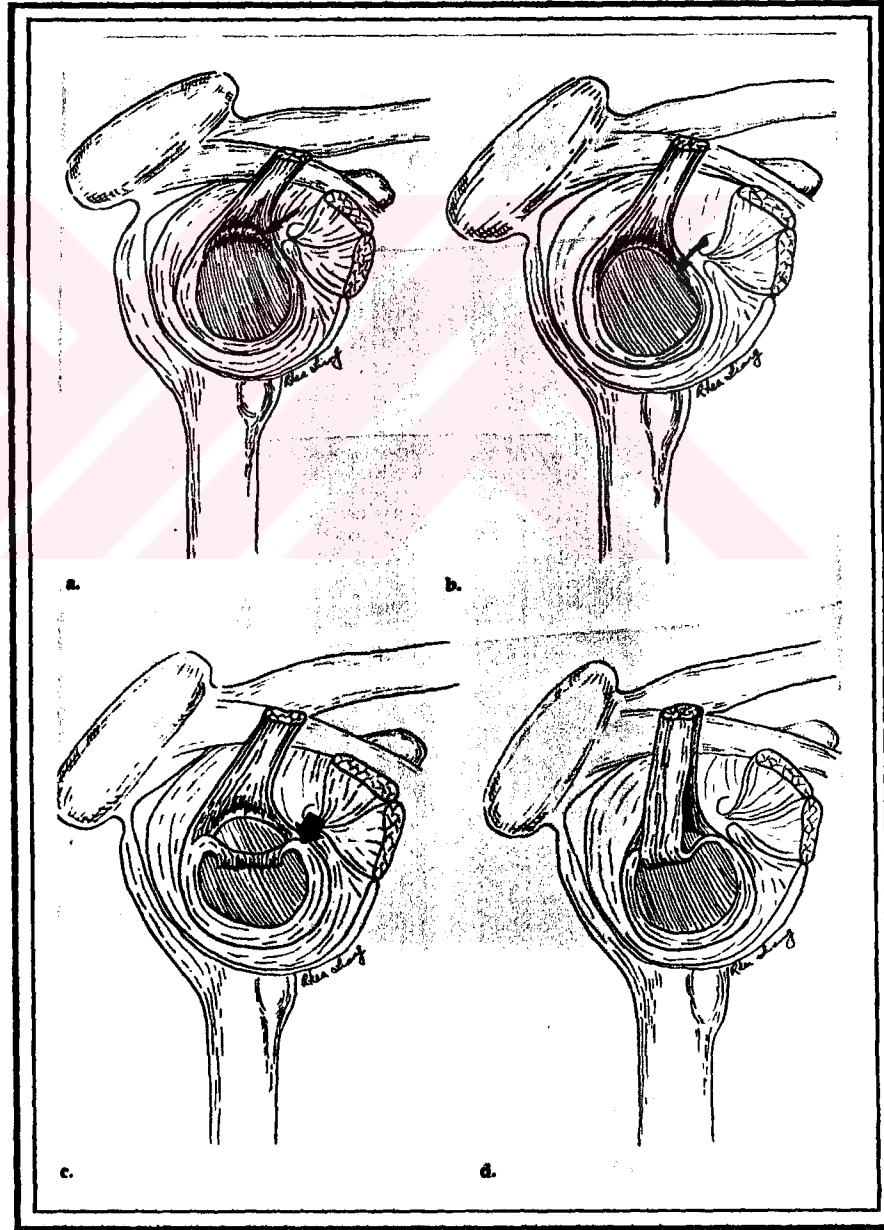
Birçok klinisyen en sık anterior daha sonra da multidireksiyonel instabilitenin olduğuna inanmaktadır. Sağ ve retrovert glenoid yapısı dislokasyona predispozan bir faktör olarak kabul edilmiştir. Glenohumeral instabilitede izlenebilecek lezyonlar içinde labrum anomalileri, kapsüler-ligamentöz yırtıklar ya da kopmalar ve ilişkili kemik lezyonları (Hill-Sachs, Bankart, glenoid kırığı gibi) sayılabilir (34-37, 40-43, 51, 52).

Labrumda dejenerasyon, yırtık ya da defekt oluşabilir. Yırtıklar artroskopide menisküse benzer şekilde sınıflanabilir; flap yırtık, kova sapı yırtık, sıyrılmış yırtık, dejenerasyon gibi tanımlamalar yapılabilir (34-37, 39).

Orta yaş üstü hastalarda ilk defa omuz çıkığı olduğunda inferior glenohumeral ligamanın humeral yapışma yerinden kopma olasılığı mevcuttur. Genç hastalarda ise genellikle glenoiddeki labral yapışma yerinden kopma (Bankart lezyonu) ya da periost intakt olarak sıyrılmaya meydana gelir. Bu sonuçlar travmatik anterior omuz çıkığı ilk oluştuğu sırada görülen patolojik bulguların, hastanın yaşına bağlı olduğu kavramını destekler. Yine 40 yaş üstü hastalarda rotator kaf yırtılması, tüberkülüm majus kırığı ya da anterior kapsül lateral yapışma yerinde ayrılma oluşabilir. Inferior glenohumeral

ligaman posterior bandı posterior omuz stabilizasyonunda rol alır. Reverse Bankart lezyonu posterior instabilitede görülür ve posterior labrum defekti ile karakterizedir. Osseöz komponenti de olabilir (31, 32). Beraberinde anterosüperior humerusta reverse Hill-Sachs lezyonu görülebilir. Bennet lezyonu ekstraartiküler posterior kapsül avülsiyonu olarak tanımlanır. Posterior labral hasar ile birlikte rotator kaf posteriorunda artiküler yüz yırtığı olabilir. Snyder ve arkadaşları SLAP lezyonlarını (süperior labrum anterior posterior) tanımlanmıştır (Resim 7) (39, 53). Bu lezyondan biceps tendonu uzun başının süperior labrumu glenoid yapışma yerinden çekmesi sorumlu tutulmaktadır. SLAP lezyonlarında biceps kasının ani yüklenmesi ile labral yırtık oluşmasını destekleyen bir

Resim 7.
SLAP lezyonlarının sınıflaması:
a) Tip I: Biceps tendonu uzun başı ile labrum bileşke yerinde ayrılma sonucu anterior ve posteriorda lokalize labrum yırtığı.
b) Tip II: Tip I'e göre daha inferiora uzanan yırtık ve labrum kapsül birleşim yerinde etkilenme.
c) Tip III: Biceps tendonunda aşırı yüklenme ile oluşan kova sapı yırtığı.
d) Tip IV: Biceps tendon uzun başına doğru ilerleyen kova sapı yırtığı.



diğer bulgu da biceps kası elektrik stimlasyonu ile uyarıldığında labrumun hareket ettiğinin gösterilmesidir (53). Labral yırtık anteriordan posteriora uzanır ve biceps tendonu uzun başı yapışma yerinden başlar. Atma hareketi ya da gergin kol üzerine abdüksiyonda düşme ile ortaya çıkabilir. Biceps tendonu uzun başına aşırı yüklenme ile süperior labrum yırtılır ya da kopar. Neviasser, inferior labral ligamentöz kompleks lezyonlarının yeni bir varyasyonunu ALPSA olarak tanımlamıştır (1). Bu lezyon tipinde İGHL, anteroinferior labrumdaki yerinden periostu kaldırmadan kopmuş ve mediale-inferiora yer değiştirerek skapula ön yüzüne yerleşmiştir. Bu farklı lokalizasyonda iyileşen ligaman ile kalıcı inferior labral ligamentöz yetmezlik ortaya çıkar. Labral-ligamentöz lezyonlar ile birlikte eklem kapsülü yırtıkları da izlenebilir. Eklem kapsülü anterior yapışma yerine göre 3 farklı görünümde olabilir (34-37, 39-41).

Glenoid labral yırtıklardan oluşan kistler dizdeki meniskal kistlerin benzeri olarak kabul edilir. En sık labral kist-yırtık kompleksi posterosüperior labrumdan kaynaklanır (1, 54).

Labrum yapışma yerindeki normal varyant olabilecek gevşeklik ve labrum konfigürasyonundaki varyasyonlar göz önüne alındığında ise gevşek bağlanmış bir süperior labrumun ancak glenoidden kopmuş olduğu gösterilebilirse anormal kabul edilebileceği unutulmamalıdır.

2.b.3.İmpingement sendromu ve glenohumeral instabilitede:

Öykü

Labral yırtıklar sıklıkla impingement sendromu, rotator kaf yırtıkları ve instabilite gibi başka patolojik durumlara eşlik eder. Hastanın yaşı, ağırlıklı olarak hangi elini kullandığı, mesleği, spor yapıp yapmadığı ve genel sağlık durumu mutlaka belirlenmelidir. Ağrı tipi ve belirli bir fiziksel aktivite ile ortaya çıkıp çıkmadığı saptanır. Subluksasyon veya dislokasyon varlığı, hareket kaybı, güçsüzlük, duyu kaybı sorgulanır. Kol abdüksiyonda iken üzerine düşme öyküsü ile ortaya çıkan kilitleme ve psödosubluksasyon öyküsü labral yırtık ile uyumludur. Hasta sadece impingement, biceps tendiniti ya da instabilite ile uyumlu bir öykü de verebilir (39).

Fizik muayene

Omuz eklemi hareketlerinin tam bir fizik muayenesine ek olarak labrum ve çevre yumuşak dokuların değerlendirilmesi için bazı özel lokalizasyonlar incelenir. Biceps

tendon testi ile tendona ait olabilecek patolojiler ve bağlanma yeri süperior labruma ait bilgi edinilebilir. Dizdeki MacMurray's testi benzeri eklem kompresyon-rotasyon testi ile yırtık labrum tuzaklanmaya çalışılır. İmpingement-rotator kaf testleri de ayrıca uygulanır (39).

Radyolojik inceleme-algoritm

Omuz eklemi problemlerinde tanısal radyolojik görüntüleme yöntemleri çok önemlidir. Günümüzde bu amaçla, konvansiyonel radyografi ve tomografi, floroskopi, kontrast artrografi, BT, BT artrografi, MRG ve MR artrografi kullanılmaktadır.

Yakın zamana kadar BT artrografi glenohumeral patolojilerin eklem boşlukları ve glenoid labrumların incelenmesinde uygun teknik olarak kabul görüyordu (34-37, 53, 55). MRG ise rotator kafı, biceps tendonu ve çevre kas-kemik yapıları başka hiçbir yöntemin gösteremeyeceği şekilde ortaya koymaktadır. Son yıllarda geliştirilen MR artrografi tekniği ile intraartiküler paramanyetik kontrast madde enjeksiyonu ardından labrumlar, kapsül, glenohumeral ligamanlar ve eklem boşlukları çok daha net bir şekilde tanımlanmakta, patolojik değişiklikler ve normal varyasyonlar ortaya konmaktadır (1, 26-37).

Yayınlanmış tüm çalışmalara, sayısız panellere rağmen omuz eklemi görüntülenmesindeki en iyi yöntem konusunda bir fikir birliği oluşmamıştır. Benzer klinik problemlerin değerlendirilmesinde bile radyolog ve ortopedistler en iyi görüntüleme yaklaşımında farklı fikirlere sahiptirler. Görüntüleme yöntemlerinin uygulama teknikleri konusunda ise hiç de fazla bir fikir ayrılığı yoktur ve genel kavramlar kabul görmüştür. Teknolojik ilerlemeye bağlı olarak özellikle MRG'de yeni koiller, ultrasonografide ise yeni transdüserlerin gelişmesi geçici heyecanlar yaratmakla birlikte tüm radyolojik görüntüleme yöntemleri göz önüne alındığında klinik durum, yöntemin etkinliği, maliyeti, göreceli riskleri ve uygulanabilirliği gibi kavramların yorumlandığı ve önceliklerin belirlendiği genel bir görüş birliği mevcut değildir.

Bazı radyologlar MRG'yi seçerken, diğerleri artrografiye üstün tutmakta, bir başka grup ise US ya da BT artrografiye tercih etmektedir. MR artrografi yöntemi ise sınırlı invaziv karakterine karşın, üstün tanısal kapasitesi ile özellikle instablite ve konvansiyonel MRG ile tam aydınlığa kavuşturulamayan ancak klinik değerlendirme sonucunda olası rotator kaf lezyonu yönünden üzerinde durulan olgularda kullanılmaya başlanmıştır.

Literattürde pek belirtilmese de tanısal omuz görüntülenmesinin direkt grafi dışında gereksizliğine inanan klinisyenlerin varlığı da söz konusudur. Omuz artroskopisi ise tanısal tedavi yöntemi olarak birçok çalışmada kullanılmıştır. Ancak artroskopi endikasyonlarını değerlendiren geniş çaplı çalışmalarda tanısal artroskopinin öykü, fizik muayene ve uygun radyolojik çalışmalara rağmen tanı konulamayan olgularda göz önüne alınması gerektiği vurgulanmıştır (5).

2.b.4. Radyolojik Görüntüleme Yöntemleri:

Direkt grafi

İlk çalışma olarak çok önemlidir. Önceleri AP görüntüler humerusun internal ve external rotasyonlarında ve aksiller ya da "Y" (transkapular) görüntü yeterli kabul ediliyordu. Günümüzde bunlara ek olarak AP posterior oblik, AP kaudal açılı supraspinatus çıkımı ve subakromial görüntülemeler de yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (2, 5).

Standart artrografi

Komplet yırtıkların değerlendirilmesinde çok etkin olmasına karşın, parsiyel yırtıklarda sınırlı güvenilirliğe sahiptir. İleri yaş olgularda rotator kaf yırtığının belirlenmesi ile doğrudan operasyon yapılabileceğinden, artrografinin bu grup olgular için önemi anlaşılabilir. Ancak artrografi ile yırtık uçlar arasındaki açıklık alanı ve kopmuş uçlardaki değişiklikler için yorum yapılamadığı gibi, yumuşak doku değişiklikleri de saptanamaz (5).

Artrotomografi ve BT artrografi

Artrotomografi ile glenoid labrum ve rotator kaf yırtıklarının değerlendirilmesine ilişkin yayınlar olmasına karşın birçok araştırmacı BT artrografiyi bu tekniğe tercih etmiştir. BT artrografi labral yırtıkları göstermesinin yanısıra rotator kaf yırtıkları, kapsüller avülsiyonlar ve kapsül tiplerinin belirlenmesinde de yararlıdır. Intraartiküler serbest parçalar saptanabilir, biceps tendonu uzun başı değerlendirilebilir (2,5,28).

Ultrasonografi

Rotator kaf yırtıklarında US kullanımı uzun ve yavaş öğrenme periyodu nedeniyle yaygın kabul görmemiştir. Tüm görüntüleme yöntemleri içinde en çelişkili sonuçlar omuz US ile ilgili olan çalışmalarda bildirilmektedir. Özel olarak bu konuda

çalışan deneyimli radyologlar elinde US rotator kaf yırtıklarını göstermede en ucuz yöntem olma özelliğini korumaktadır (5).

MRG

Son yıllarda omuz MRG tetkiki ile ilgili çok sayıda çalışma yayınlanmıştır (1-25). Bu metodun komplet rotator kaf yırtıkları, parsiyal rotator kaf yırtıkları, impingement sendromuna neden olan değişiklikler, tendinopati, dejenerasyon ve instabilite lezyonlarını değerlendirmede en etkin görüntüleme aracı olduğu görüşü yaygın kabul görmüştür. Ancak komplet rotator kaf yırtıkları kolay tanımlanabilse de bazı parsiyal yırtıklardan ayırımı güçtür. Parsiyal yırtıkları ise tendinopati ya da kaf dejenerasyonundan ayırmak her zaman olası değildir (1, 2, 5, 21, 27, 29, 33, 38). Patolojik kabul edilen birçok bulgunun normal asemptomatik omuzlarda da izlendiği çeşitli çalışmalar ile gösterilmiştir (3, 4, 38). Bu bulgular içinde; supraspinatus tendonda kritik zon komşuluğunda artmış sinyal intensitesi, subakromial psödospurlar, subdeltoid yağ yastıkçığının obliterasyonu, anterior labrumda artmış lineer sinyal intensitesi sayılabilir. MRG özellikle 30 yaş civarındaki genç ve belirgin semptomu olmayan olgulardaki dejenerasyon, tendinit, parsiyal ve komplet rotator kaf yırtıklarının her zaman net tanımlanmasını sağlayamaz (3, 4, 27, 29, 33, 38).

MRG iyonizan radyasyon kullanmaması, non-invaziv olması, multiplanar görüntüleme kapasitesi ile instabilite ve labral patolojik değişikliklerin incelenmesinde kullanılmış, ancak duyarlılığı konusunda ciddi görüş ayrılıkları ortaya çıkmıştır. Labral yırtıkların saptanmasında MRG'nin duyarlılığını %44 ile %95 arasında bildiren çalışmalar yayınlanmıştır (34). Eğer eklem içinde belirgin effüzyon mevcut değilse MRG ile omuz stablitesinde büyük önem taşıyan glenohumeral ligamanların görüntülenmesi mümkün değildir. MRG omuz eklemi instabilite için sınırlı bir tanı yöntemidir. Tanısal etkinlik labrum boyut ve şeklinde izlenen anatomik varyasyonlar ile daha da düşmüştür (3, 4, 26, 28, 32).

MR artrografi

Eklem içi sıvının avantajlarından yararlanmak amacıyla MRG omuz artrografisiyle kombine edilmiştir. MR artrografi Gd-DTPA/serum fizyolojik solüsyonunun intraartiküler enjeksiyonu ardından yapılır. Gd-DTPA ideal paramanyetik kontrast madde olarak T1 relaksasyon zamanının kısaltması ile sinyal-gürültü oranı yüksek ve hareket artefaktlarından az etkilenen T1 ağırlıklı sekanslarda kullanılabilir (1,

25-37, 57). Paramanyetik kontrast madde kullanılmadan, intraartiküler serum fizyolojik enjeksiyonu sonrası T2 ağırlıklı MR artrogramlar elde edilebilir. Ancak sürenin uzaması ve sinyalde azalma ile görüntü kalitesi düşer (2, 26, 57). İndirekt MR artrografi tetkikinde ise, intravenöz Gd-DTPA enjeksiyonu ardından incelenecek omuz eklemine egzersiz yaptırılır. T1 ağırlıklı görüntülerde intraartiküler kontrast madde varlığı izlense de, distansiyon oluşmadığı için yeterli tanısal bilgi elde edilemez (1).

Kapsülün intraartiküler paramanyetik kontrast madde ile gerilmesi ardından T1 ağırlıklı çalışmalarda labral yırtıklar ve glenohumeral ligamanlar arasındaki ilişkilerin gösterilmesi sayesinde MR artrografi ortopedistlere operasyon öncesi eklem stabilitesi hakkında fikir verir ve artroskopi ya da açık cerrahi seçiminde rol oynar.

MR artrografi yağ baskılanmış sekanslarda rotator kaftaki parsiyal ve komplet yırtıkların kontrast madde ile sınırlanması sonucunda, bu lezyonların tanısında da çok yararlı bir görüntüleme yöntemidir. Yağ baskılama tekniği uygulanması ile subakromial-subdeltoid yağ planları kontrast maddeden kolaylıkla ayırt edilebilmektedir (29-33).

Birçok yağ baskılama tekniği geliştirilmiştir, ancak en yaygın kullanılan yöntemler; "short TI inversion recovery" (STIR) görüntüleme ve frekans selektif yağ baskılama tekniğidir. STIR görüntüleme daha homojen bir baskılama sağlamasına rağmen, paramanyetik kontrast madde, yağ dokusuna benzer T1 değerleri nedeniyle baskılabileceği ve uzun TR (1.800-2.200 msec) tetkik süresini uzatacağı için genel olarak MR artrografi tetkikinde kullanılmamaktadır. MR artrografi tetkikinde tercih edilen frekans selektif yağ baskılama tekniği yağ ve suyun presizyon frekansları arasındaki farkı (kimyasal kayma-chemical shift), yağ dokusunun presizyon frekansına benzer bir presaturasyon pulsü uygulayarak kullanır. Bu teknik, yüksek alan gücündeki sistemlerde çalışmaktadır ve aşırı derecede homojen bir manyetik alan gerektirmektedir (29, 31-37). Frekans selektif yağ baskılama tekniği ile paramanyetik kontrast maddeden gelen sinyal etkilenmemiş ve kısa TR'lı görüntüleme kullanılabilmiştir. Böylelikle, T1 ağırlıklı çalışılabilmesi sayesinde yüksek sinyal ve az hareket artefaktı oluşumu intraartiküler Gd-DTPA ile üstün kalitede görüntü elde edilmesine olanak sağlamıştır.

3. GEREÇ VE YÖNTEM :

Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyodiagnostik Anabilim Dalı'nda, Kasım 1995-Kasım 1996 tarihleri arasında, 51 olguda toplam 52 omuza, ağrı nedeninin aydınlatılması amacı ile MR artrografi tetkiki yapıldı. İmpingement-rotator kaf hastalığı yönünden incelenen 29 olgudan 21'inin daha önceden yapılmış ve klinikte tanısız olarak sınırlı bulunmuş MRG tetkikleri mevcuttu. MR artrografi ile 50 olgunun tek bir omuzu, bir olgunun ise her iki omuzu incelendi. Her iki omuzu da incelenen olgu klinik olarak AMBRI yönünden değerlendiriliyordu ve MR artrografi tetkiki sonrasında sağ omuzuna yönelik açık cerrahi uygulandı. Bu olgu ile birlikte, hastalardan 20'sine tek bir omuza yönelik olarak açık ya da artroskopik cerrahi uygulandı. Hasta grubu 17-68 yaşları arasında (ortalama yaş 37.6), 23 erkek ve 29 kadından oluşmaktaydı. MR artrografi tetkiki yapılmasındaki amaç şüpheli rotator kaf hastalığı (n=29) ya da omuz instabilitesinin (n=23) aydınlatılmasıydı. Klinik öntanısı omuz instabilitesi olan 23 olgunun 10'unda tekrarlayan omuz çıkığı öyküsü mevcuttu. Opere edilen 20 olgudan 11'inde klinik öntanı omuz instabilitesi, 9'unda ise impingement sendromu-rotator kaf hastalığıydı.

MR artrografi tetkiki yapılmadan tüm hastalar tetkikin içeriği, amacı ve uygulanışı konusunda bilgilendirildi ve hastaların onayı alındı.

MR artrografi tetkikinin ilk aşamasını intraartiküler paramanyetik kontrast maddenin uygulanması oluşturuyordu. Bunu gerçekleştirmek amacı ile floroskopi ünitesinde steril koşullar altında incelenecek glenohumeral ekleme 20 Gauge spinal iğne ile floroskopik kontrol altında girildi. 0.5 ml mililitresinde 300 mg iyodin bulunan ioheksol enjekte edilerek iğnenin doğru lokalizasyonda olup olmadığı kontrol edildi. Daha sonra 4 mmol Gd-DTPA'nın serum fizyolojikteki solüsyonundan eklem içi zayıf bir basınç hissedilene dek en fazla 25 ml (ortalama 15 ml) enjekte edilerek eklem kapsülü dolduruldu. Enjeksiyon ardından omuz eklemine hareket yaptırıldı ve solüsyonun tam yayılması sağlandı. Paramanyetik kontrast maddenin intraartiküler enjeksiyonu ardından ikinci aşamada hastalar en geç 20 dakika içerisinde MR tetkikine alındı. 1 T Magnet (Siemens Magnetom 42 SP) ve omuz tetkikleri için kullanılan özel "loop yüzeyel koil" kullanılarak tetkik yapıldı. Loop yüzeyel koil incelenecek omuz eklemine içine alacak şekilde hastanın kolundan geçirilerek, omuza bantlar ile sabitleştirildi. Supin yatan hastaya rahat ve hareketsiz durabileceği nötrale yakın konumda omuz eklemine incelenebileceği bir

pozisyon (dirsek gövdeye yakın, el karın üzerinde desteksiz) verilerek tetkik yapıldı. MR tetkikinde ilk olarak T1 ağırlıklı spin eko puls sekansı kullanılarak [tekrarlama zamanı 600 msn, eko zamanı 15 msn (TR600/TE15)] aksial planda görüntüleme yapıldı. Aksiyal MR parametreleri; görüntüleme alanı (field of view : FOV) 16 cm, kesit kalınlığı 3 mm, kesit aralığı 0.1 mm, eksitasyon sayısı 3 ve matriks 200x256 olarak belirlendi. Daha sonra frekans selektif yağ baskılama tekniği kullanılarak parakoronal ve parasagittal planda T1 ağırlıklı (975/22) görüntüleme ile tetkik sonlandırıldı. Yağ baskılama tekniği ile elde olunan sekanslarda kullanılan parametreler ise, FOV 16cm, kesit kalınlığı 3mm, kesit aralığı 0.1mm, eksitasyon sayısı 2 ve matriks 192x256 olarak belirlenmişti. Parakoronal kesitler supraspinatus tendonuna paralel konumda, parasagittal kesitler ise parakoronal plana 90° dik olacak şekilde planlandı. Floreskopi kılavuzluğunda artrografiye başlanmasından MR görüntülemenin sonuna dek geçen toplam süre ortalama 1 saat olarak tesbit edildi. MR tetkiki aşamasında geçen süre ise ortalama 30 dakika idi.

T1 ağırlıklı aksiyal ve frekans selektif yağ baskılanması ardından elde olunan parakoronal ve parasagittal görüntülerde glenoid labrumlar ve glenohumeral ligamanlar ile enjekte edilmiş Gd-DTPA/serum fizyolojik karışımı arasında maksimum kontrast sağlandı ve bu anatomik yapıların gerek normal morfolojik görünümüleri, gerekse lezyonları görüntülendi. Ayrıca rotator kaf artiküler yüzü ve subakromial-subdeltoid bursalar ayrıntılı olarak incelendi.

Değerlendirme

MR artrografi görüntüleri, labral ligamentöz kompleks, kapsüler yapışma yerleri, rotator kaf, biceps tendonu ve kemik yapılara yönelik olarak prospektif değerlendirilmiştir.

***Glenoid Labrumun İncelenmesi:**

Her omuz tetkikinde, glenoid labrum ve glenohumeral ligamanlar olası patolojik bulgular, devamlılıkları ve yapışma yerlerini belirlemek amacı ile incelendi. Glenoid labrum normal, yırtık ya da defektif olarak tanımlandı. Labrum glenoid halkadan ayrılmış ve tabanı ile hyalin kartilaj arasına kontrast madde girmiş ya da labrumun bilinen olası varyasyonel şekil farklılıklarına uymayan tarzda devamsızlığı tesbit edilmiş ise bu bulgu labral yırtık olarak tanımlandı. Labrum izlenemiyor ve beraberinde glenohumeral ligamanlarda devamsızlık mevcut ise defektif kabul edildi. Labral patolojinin lokalizasyonunun belirlenmesi, glenoidde göre yerleşimi anterior, posterior ve süperior, inferior şeklinde iki aksta tanımlanarak yapıldı.

***Glenohumeral Ligamanların İncelenmesi:**

Glenolabral başlangıç noktaları daha önceden tanımlanmış anatomik lokalizasyonlara göre saptandı. Kapsüler yapışma yerlerine dek ligamanların devamlılığı takip edildi.

SGHL süperior labrumda biceps tendonu uzun başına göre anteriorda yer alan başlangıcından öne doğru korokoid proses tavanına yakın seyirli ve düzgün konturlu olarak izlenmesi halinde normal kabul edildi.

OGHL, SGHL başlangıcına yapışık ya da hemen inferiorundaki başlangıç noktasından inferiora doğru oblik bir seyir ile devamlılığını koruması halinde normal olarak tanımlandı. İGHL'nin anterior ve posterior bantları inferior glenolabral başlangıcından humerus boynundaki yapışma yerlerine dek takip edildi ve aksiller poş tanımlandı. Omuz eklemi stabilitesinde önemi bilinen anterior bandının devamlılığında bozulma olması, eksikliği, incelmış olması ya da skapula boynunda labrum medialine yapışık olarak başlaması anormal olarak kabul edildi. SGHL ve OGHL devamlılığının bozulması yırtık olarak tanımlandı.

***Eklem Kapsülünün İncelenmesi:**

Eklem kapsülünde seperasyon ya da yırtık olup olmadığı incelendi. Glenoid fossaya göre orta ve inferior glenoid halka düzeylerinden kapsül yapışma yerleri anterior labruma göre belirlendi. Tanımlanan kapsül sınıflamasına göre, tip I anterior labrumdan, tip II skapula boynundan labruma yaklaşık 1 cm uzaklıkta, tip III ise skapula boynundan ve labruma göre 1 cm'den daha medialde başlamaktadır.

***Rotator Kafın İncelenmesi:**

Rotator kafı oluşturan kas ve tendonların sinyal intensiteleri incelendi. Supraspinatus kasının devamlılığı ve özellikle artiküler yüzünde kontrast ile belirlenmiş konturunun düzenliliği takip edildi. Subakromial, subdeltoid bursalarda kontrast madde olup olmadığı incelendi. Komplet yırtık yönünden kritik zonda çizgisel ya da daha geniş artmış sinyal intensitesi aranırken, yine subakromial subdeltoid bursalarda kontrast maddeye ait belirgin sinyal intensite artışının varlığı belirlenmeye çalışıldı. Parsiyal rotator kaf yırtığı açısından ise supraspinatus tendonu artiküler yüzünde düzensizlik ve paramanyetik kontrast maddeye ait üst yüze ulaşmayan yüksek sinyal intensitesinin varlığı ya da kas lifleri arasına kontrast maddenin sızmasını gösteren intensite artışının olup olmadığı incelendi.

***Kemik ve Kıkırdak Yapıların İncelenmesi:**

Olası bir Hill-Sachs lezyonu açısından humerus başı süperiorunda posterolateral kontur bozulması (defekt ya da düzleşme) ve eşlik eden sinyal intensite değişiklikleri değerlendirildi. Defektif labrum görüntümü varsa labrumun izlenemediği alana komşu periost konturlarına bakıldı. Bankart lezyonunda inferior labrum defekti ile birlikte kemikte oluşabilecek defektlere dikkat edildi. Subakromial osteofit oluşumlarına, humerus başındaki dejeneratif değişikliklere akromioklaviküler ekleme impingement nedeni olabilecek osteoartroz bulgularına ve klavikulanın alt yüzüne göre düz (tip I), konkav (tip II) ya da anteroinferior çengel yapısı (tip III) olup olmadığına bakıldı. Glenoid labrum, kapsül, rotator kaf ve kemik yapılara komşu eklem kıkırdağı değerlendirildi.

***Cerrahi İnceleme:**

Omuz rahatsızlıkları konusunda uzman bir ortopedi ekibi tarafından 20 olguya artroskopi ya da açık cerrahi yapıldı (Resim 8). Cerrahi öncesi MR artrografi ile ilgili tüm bilgiler ortopedi ekibine verildi. Operasyon sırasında labral anomalilerin, glenohumeral ligaman lokalizasyonuna ve glenoid halkadaki konumlarına göre belirlenmesi istendi. Glenohumeral instabilitenin klinik tanısı, hasta öyküsü ve genel anestezi altında yapılan fizik muayene bilgileri ile belirlendi. Cerrahide labrum yırtık açısından incelendi, eklem kapsülü ve glenohumeral ligamanların devamlılıklarına bakıldı. Parsiyal rotator kaf yırtıklarının artiküler ya da bursal yüze göre tanımlanması istendi. Komplet yırtıklar tanımlandı. Normal rotator kafflar ve tendon liflerinin devamlılığının bozulmadığı dejeneratif durumlarda cerrahi olarak gözlenebilen değişiklikler saptandı. Kemik-kıkırdak yapılarıdaki bulgular tanımlandı.



Resim 8. Glenohumeral eklem artroskopi sırasında görünümü: Biceps tendonu düzeyinden, humerus başı anteriora disloke konumdayken anterior (al) ve posterior (pl) labrum artroskopik görünümü. (g, glenoid; HS, Hill-Sachs)

4. BULGULAR :

Gerek MR artrografi tetkiki gerekse artroskopi sırasında Gd-DTPA/serum fizyolojik solüsyonunun intraartiküler enjeksiyonuna bağlı ortaya çıkmış olabilecek hiç bir yan etki tespit edilmedi. MR artrografi tetkiki yapılan olguların hiçbirinde tetkike bağlı belirgin fiziksel yakınma ya da allerjik reaksiyon ortaya çıkmadı. İntraartiküler paramanyetik kontrast maddenin enjeksiyonu ardından omuz ekleminde hissedilen hafif gerginlik ve ağrının birkaç saat içerisinde geçtiği hastalar tarafından kontrollerinde belirtildi.

MR artrografi tetkikinde frekans selektif yağ baskılama tekniği ile elde olunmuş T1 ağırlıklı parasagittal-parakoronal görüntülerde kontrast maddenin rotator kafın alt yüzünü ve humerus başı üst yüz artiküler kartilajını tamamen sınırladığı gözlemlendi (Resim 9). T1 ağırlıklı aksiyal görüntülerde, intraartiküler anatomik oluşumlar ayrıntılı olarak incelenebildi ve tüm sekanslarda MRG tetkik sınırları içerisinde omuz eklemi oluşturulan yumuşak doku ve kemik yapılar değerlendirildi. Bulguların genel dökümü tablo 1'de gösterilmiştir.

*Glenoid Labrum Lezyonları:

MR artrografi ile incelenen 51 olguya ait 52 omuzun 20'sinde toplam 25 labral lezyon saptandı (Tablo 2). Lezyonların 19'u yırtık, 6'sı defektif labrum olarak yorumlandı. Lezyonların dağılımı; süperior-anterosüperior 10 labral yırtık (Resim 10), 2 labral defekt (Resim 11) ve anteroinferior 9 labral yırtık ve 4 labral defekt (Resim 12,13) olarak belirlendi (Tablo 3). Omuz instabilitesi öntanısı ile incelenen 23 omuzdan 18 (%78.3)'inde labral lezyon mevcuttu. Labral lezyonu olan 2 olguda klinik öntanı rotator kaf hastalığı-impingement sendromu olarak belirtilmişti ve birinde parsiyel rotator kaf yırtığı, diğerinde ise rotator kaf dejenerasyonu süperior labral yırtığa eşlik ediyordu. 32 omuzla yönelik MR artrografi tetkikinde labral patolojik bulgu saptanmadı. 23 omuz instabilitesi olgusundan 11'i açık cerrahi ya da artroskopi ile değerlendirildi. Bu olgularda MR artrografi ile 10'u yırtık, 5'i defekt olmak üzere toplam 15 labral lezyon saptanmıştı. Cerrahi incelemesi yapılan 20 olgu içinde MR artrografide labral lezyonu saptanmış 11 omuzla ait toplam 13 lezyon (8 labral yırtık, 5 labral defekt) gösterildi. MR artrografide saptanmamış ek lezyon tespit edilmedi. MR artrografi tetkikinde labrumu normal olarak yorumlanmış 9 olgu cerrahi incelemede de labral elemanlar açısından tamamen normal

değerlendirildi. Ayrıca herhangi bir labral lezyonu olan 7 olguda diğer labral alanlar cerrahi incelemede normal bulundu. Opere edilen 4 olguda ise MR artrogramlarda süperior ve inferior labral lezyonların birlikte olduğu belirtilmişti. Bunlardan labral yırtık olarak kabul edilmiş iki süperior labrum, cerrahi incelemede normal bulundu. Yalancı pozitifliği ortaya çıkan iki süperior labral yırtığın retrospektif değerlendirmede sublabral foramina ile uyumlu olduğu saptandı. Olguların her ikisinde de inferior labral lezyonun birlikteliği tanımlanmıştı ve bu bulgular ameliyatta doğrulandı. Diğer olgularda saptanan 7 labral yırtık ve 4 labral defekt MR artrografi yorumları ile tam bir uyum gösteriyordu. Sadece yırtığın anteroinferior uzanımı konusundaki yorumların 2 olguda cerrahide, MR artrogramlarda belirlenene göre daha küçük izlendiği ortaya çıktı. Opere olmayan bir olguda, MR artrografide, süperior ve inferior labrum normal izlenirken labrum anterior orta kesimde belirgin bir düzensizlik dikkati çekti. Bu bulgu bilinen normal varyasyonlar ile uyumsuzdu (Resim 14). MR artrografi ve cerrahi incelemede glenoid labrum değerlendirme sonuçları tablo 1'de karşılaştırılmıştır.

Genel olarak tüm glenoid labrum lezyonlarına yönelik değerlendirme yapılacak olursa, MR artrografinin cerrahi korelasyonu yapılan 20 olgunun süperior ve inferior olarak sınıflanan 40 labrumu için duyarlılığı %100, özgüllüğü ise %92.6 olarak saptandı (Tablo 4).

Süperior ve inferior labrum lezyonları ayrı, ayrı ele alınırsa, inferior labrum için duyarlılık ve özgüllük %100 bulunurken, süperior labrum lezyonlarını saptamada MR artrografinin duyarlılığı %100, özgüllüğü ise %86.7 olarak saptandı.

***Glenohumeral Ligaman Lezyonları:**

MR Artrografide SGHL 49 (%94.2), OGHL 48 (%92.3), İGHL ise 52 (%100) omuzda gösterildi. SGHL ve OGHL normal başlangıç yerlerinden kapsüler yapışma yerlerine dek takip edildi (Resim 15-18). 44 olguda (%84,6) SGHL ve OGHL'nin başlangıç yerleri ortak sayılabilecek denli yakın konumda, süperior labrum anterior kesiminde, biceps uzun başı tendonu ile labral birleşime yaklaşık 1 cm'den daha az uzaklıkta yer alıyordu. Dört (% 7.7) olguda OGHL ayrı bir yapı olarak skapula boynuna daha yakın izlendi. SGHL, labrum anterosüperiorundan, biceps braki uzun başı tendonu yapışma yerinin hemen anteriorundan başlayıp, supraspinatus kasının posteriorundan geçerek anterior kapsül ile birleşiyordu (Resim 15, 18). OGHL ise, skapula ön yüzünde labruma hemen komşu alandan başlayıp, oblik bir seyir ile inferiora anterior kapsüle

karışıyordu (Resim 16-18). İGHL, genellikle glenoid halka süperior ve inferior arasında orta kesim labrumdan yelpaze tarzında başlıyordu, daha sonra anterior ve posterior bandları aksillar poşu oluşturarak humerus anatomik boynuna doğru kapsül ile birleşiyordu (Resim 17,18). SGHL ve OGHL'nin glenoide yapışma yerleri dar bir alanda izlenirken İGHL geniş bir başlangıç gösteriyordu.

MR artrografi ile incelenen 52 omuzun 16'sında 13 glenohumeral ligaman yırtığı saptandı. Cerrahi incelenmesi yapılan 20 olgu içinden 7'sinde 9 glenohumeral ligaman MR artrografide yırtık olarak yorumlanmıştı (Tablo 5). Cerrahi sonuçlarda ise 10 yırtık saptandı. OGHL yırtığı sadece ameliyatta gösterilen bir olgu hariç, tüm olgularda MR artrografi ve cerrahi bulguları uyumluydu. MR artrografide saptanan glenohumeral ligaman yırtıklarının dağılımı tablo 6'da gösterilmiştir.

SGHL cerrahide sadece 2 (%10) omuzda yırtık olarak saptandı. MR artrografi yorumlarında da bu 2 olguda süperior labral lezyona eşlik eden SGHL yırtıkları gösterilmişti (Resim 19). Olgulardan herikisi de SLAP lezyonu ile uyumluydu, birinde labral defekt mevcuttu.

OGHL cerrahide 3 (%15) olguda yırtık bulundu. MR artrografide bunlardan iki tanesi gösterilmişti. Bir olguda SLAP lezyonu (Resim 20), birinde süperior, inferior labral yırtıklar ile birlikte Bankart lezyonu (Resim 21) ve MR artrografide tespit edilemeyen bir olguda ise kapsül yırtığı ile birlikte anterosüperior labral yırtık ve SGHL yırtığı mevcuttu. İGHL cerrahide 5 (%25) olguda yırtık olarak saptandı. Bu yırtıkların tümü de MR artrografide gösterilmişti, ayrıca opere olmamış olgular içinde de 3 İGHL yırtığı saptanmıştı. Cerrahi karşılaştırması yapılan bir olguda ALPSA lezyonu (Resim 22), iki olguda ise SLAP lezyonu mevcuttu. İGHL yırtığı saptanan tüm olgulara anteroinferior labral lezyon da eşlik ediyordu (Resim 23).

Açık ya da artroskopik cerrahi ile karşılaştırabilen 20 olgu için SGHL, OGHL ve İGHL ayrı, ayrı ele alınırsa toplam 60 ligamana yönelik inceleme yapıldı. Bunlar içinden gerek klinik bilgi, gerekse eşlik eden ek patolojik bulgu açısından MR artrografide yırtık glenohumeral ligaman olarak yorumlanmış olguların 9'u cerrahide de saptandı ve duyarlılık %90, özgüllük ise %100 olarak belirlendi (Tablo 7). Sadece OGHL'ler değerlendirilirse duyarlılık %75 olarak ortaya çıkmaktaydı..

*Kapsül Tipleri ve Kapsüller lezyonlar:

MR artrografide incelemesinde 7 (%13.5) omuzda tip I , 11 (%21.1) omuzda

tip II, 34 (%65.4) omuzda ise tip III kapsül saptandı (Resim 23). Omuz instabilitesi olan 23 olgu değerlendirildiğinde, bu dağılım sırası ile 3 (%13.1) , 5 (%21.7), 15 (%65.2) şeklindeydi. Rotator kaf hastalığı ve impingement sendromu klinik ön tanıları ile MR artrografi tetkiki yapılan 29 olgu için de her üç kapsül tipinin izlendiği oranlar bu bulgulara son derece yakındı; tip I 4 (%13.8), tip II 6 (% 20.7), tip III ise 20 (% 65.5) olguda saptandı (Tablo 8). 20 olguda cerrahi bulgular kapsüle yönelik değerlendirmede MR artrografi sonuçları ile tam korelasyon gösteriyordu. 5 (%9,6) olguda intraartiküler kontrast maddenin kapsül dışına kaçması ile kapsüller yırtık ve seperasyon saptandı. Bu olgulardan dördü ameliyat edildi, bulgular doğrulandı.

***Rotator Kaf Lezyonları:**

51 olguda MR artrografi ile incelenen 52 omuzda 9 parsiyal, 8 komplet rotator kaf yırtığı saptandı. Bu olgular içinde ameliyat olan 9'unda 3 parsiyal, 5 komplet rotator kaf yırtığı ve bir olguda ise rotator kaf dejenerasyonu saptandı. Rotator kaf yırtıkları için MR artrografi, cerrahi değerlendirme sonuçları tamamen uyumluydu (Tablo 9). Duyarlılık ve özgüllük % 100 olarak saptandı. Parsiyal yırtıklarda supraspinatus kası artiküler yüzündeki düzensizlik ve kas lifleri arasına kontrast maddenin sızması gösterilebilirken (Resim 24), komplet yırtıklarda supraspinatus kasının devamlılığının bozulması ve subakromial, subdeltoid bursalarda kontrast maddenin saptanması tanıyı kolaylaştırdı (Resim 25-27). Bir olguda rotator kaf dejenerasyonu MR artrografide saptanmazken, cerrahide gösterildi.

***Kemik Yapı Lezyonları:**

2 olguda Hill-Sachs, 4 olguda ise Bankart lezyonu saptandı. Bu bulgulara inferior glenoid kırığı, inferior labrum lezyonları ve İGHL yırtıkları eşlik etmekteydi. Bu olgulardan opere edilen 3'ünde bulgular doğrulandı. Rotator kaf hastalığı olan olgulara eşlik eden akromioklaviküler osteoartroz, subakromial osteofit bulguları yönünden de cerrahi ve MR artrografi yorumları uyum gösteriyordu. Üç olguda ise tüberkulum majusta dejeneratif değişiklikler tesbit edildi. Bir olguda humerus başı (Resim 26), 2 olguda ise tüberkulum majus kırığı mevcuttu. Tüberkulum majus kırığı olan olgulardan birinde rotator kafın intakt olduğu MR artrografi ile gösterildi (Resim 28). Cerrahi dekompresyon, akromioplasti, primer tamir ve tendon tespit vidası ile sonuçlandırılan ameliyatlara hasta sağaltımı yönünden başarı ile sonuçlandı.

Bir olguda biceps tendiniti, bir başka olguda ise kalsifiye tendinit bulguları cerrahi incelemede ek olarak saptanan lezyonlardı.

Tablo 1. Çalışmaya dahil 51 olgunun 52 omuzunda klinik bilgi, MR arthrografi ve cerrahi inceleme bulguları dağılımı.

No	Adı Soyadı	Yaş/Cinsiyet	Klinik Bilgi	MR arthrografi Sonucu	Artroskopik-Açık Cerrahi Sonucu
1	B.T.	24/E	Instabilite	SLAP/Süperior ve inferior labral defekt/SGHL, OGH, ve IGHL yırtığı	SLAP/Süperior ve inferior labral defekt/SGHL, OGH ve IGHL yırtığı
2	Z.I.	52/K	Impingement	Rotator kaf parsial yırtık	—
3	N.Y.	48/K	Instabilite	ALPSA/Anteroinferior labral defekt/IGHL yırtık	ALPSA/Anteroinferior labral defekt/IGHL yırtık
4	M.I.	44/E	Instabilite	Kapsül yırtığı/Anteroinferior labral yırtık IGHL yırtık	Kapsül yırtık ve gap/ Anteroinferior labral yırtık/IGHL yırtık
5	S.D.	19/E	Instabilite	Anteroinferior labral yırtık/IGHL yırtık	Anteroinferior labral yırtık/IGHL yırtık
6	M.P.	36/K	Instabilite	Süperior ve anteroinferior labral yırtık/ OGHL ve IGHL yırtık	Inferior labral yırtık/OGHL ve IGHL yırtık Anterosüperior sublabral foramen
7	Y.A.	40/K	Impingement	Rotator kaf dejenerasyonu-parsial yırtık	Rotator kaf dejenerasyonu-parsial yırtık
8	I.Y.	43/E	Impingement	Akromioklaviküler osteoartroz/rotator kaf dejenerasyonu/anterosüperior labral yırtık	—
9	M.S.	39/E	Instabilite	Süperior labral yırtık / Anteroinferior labral defekt	Anteroinferior labral defekt/anterosüperior sublabral foramen
10	A.Ç.	37/K	Impingement	Rotator kaf intakt /Tüb. majus kınığı	—
11	B.O.	52/K	Impingement	Akromioklaviküler osteoartroz/rotator kaf dejenerasyonu	—
12	E.A.	31/E	Impingement	Rotator kaf dejenerasyonu	—
13	B.K.	28/K	Impingement	Akromioklaviküler osteoartroz	—
14	E.E.	18/E	Instabilite	Süperior ve anteroinferior labral yırtık kapsüler seperasyon	Süperior ve anteroinferior labral yırtık kapsüler seperasyon
15	S.D.	33/E	Instabilite	Normal bulgular	—
16	K.D.	51/K	Impingement	Rotator kaf komplet yırtık/akromioklaviküler osteoartroz /Humerus başı kınığı	—
17	M.A.S.	50/E	Impingement	Akromioklaviküler osteoartroz/rotator kaf dejenerasyonu	—
18	F.A.	43/K	Impingement	Akromioklaviküler osteoartroz/rotator kaf dejenerasyonu/subakromial osteofit	—
19	G.K.	36/K	Impingement	Akromioklaviküler osteoartroz/rotator kaf parsial yırtık/anterosüperior labral yırtık	—
20	F.K.	40/K	Impingement	Rotator kaf parsial yırtık/akromioklaviküler osteoartroz	Rotator kaf parsial yırtık/akromioklaviküler osteoartroz
21	A.A.	39/E	Instabilite	Anteroinferior labral defekt/IGHL yırtık	—
22	Ö.Q	27/E	Instabilite	SLAP/süperior labrum defektı/inferior labral yırtık/Bankart	SLAP/süperior labrum defektı/inferior labral yırtık/Bankart
23	Y.Y.	36/E	Impingement	Subakromial osteofit/rotator kaf dejenerasyonu	—
24	Ç.Y.	23/K	Instabilite	Kapsül yırtığı/Anterosüperior labral yırtık	Kapsül yırtığı/Anterosüperior labral yırtık
25	N.Y.	35/K	Instabilite	Kapsül yırtığı/Anterosüperior labral yırtık SGHL yırtık/ OGH redündan	Kapsül yırtığı/Anterosüperior labral yırtık SGHL yırtık/ OGH yırtık

No	Adı Soyadı	Yaş/Cinsiyet	Klinik Bilgi	MR artrografi Sonucu	Artroskopi-Açık Cerrahi Sonucu
26	S.K.	47/K	Impingement	Rotator kaf komplet yırtık/akromioklaviküller osteoartroz	Rotator kaf komplet yırtık/akromioklaviküller osteoartroz
27	İ.B.	41/E	Impingement	Akromioklaviküller osteoartroz/rotator kaf dejenerasyonu	—
28	K.D.	43/K	Instabilite	Süperior labral yırtık/İnferior labral defekt/SGHL ve OGHL yırtık/Rotator kaf dejenerasyonu	—
29	H.B.	54/E	Impingement	Akromioklaviküller osteoartroz/rotator kaf dejenerasyonu	Akromioklaviküller osteoartroz/rotator kaf dejenerasyonu/Biceps tendiniti
30	S.Y.	68/E	Impingement	Rotator kaf komplet yırtık/akromioklaviküller osteoartroz	Rotator kaf komplet yırtık/akromioklaviküller osteoartroz
31	P.Y.	39/K	Impingement	Rotator dejenerasyonu/akromioklaviküller osteoartroz	—
32	Ç.Y.	23/K	Instabilite	Kapsül yırtığı ve laksite	—
33	H.P.	57/K	Impingement	Akromioklaviküller osteoartroz/rotator kaf dejenerasyonu/Subakromial osteofit	—
34	N.S.	48/E	Impingement	Rotator kaf komplet yırtık/akromioklaviküller osteoartroz	Rotator kaf komplet yırtık/akromioklaviküller osteoartroz
35	F.Y.	44/E	Impingement	Akromioklaviküller osteoartroz/rotator kaf dejenerasyonu/Subakromial osteofit	—
36	T.A.	26/K	Instabilite	Anteroinferior labral yırtık/İGHL yırtık	Anteroinferior labral yırtık/İGHL yırtık
37	K.K.	17/E	Instabilite	Normal bulgular	—
38	H.K.	32/K	Impingement	Rotator kaf parsiyal yırtık/Subakromial osteofit	—
39	Z.G.	59/K	Impingement	Rotator kaf parsiyal yırtık/Subakromial osteofit	Rotator kaf parsiyal yırtık/kalsifiye tendinit
40	G.D.	33/K	Impingement	Rotator kaf dejenerasyonu/Subakromial osteofit	—
41	İ.K.	31/E	Impingement	Rotator kaf komplet yırtık/Subakromial osteofit	Rotator kaf komplet yırtık
42	U.D.	27/E	Instabilite	SLAP	—
43	B.Ş.	29/K	Impingement	Rotator kaf komplet yırtık/Akromioklaviküller osteoartroz	Rotator kaf komplet yırtık Akromioklaviküller osteoartroz
44	M.Ö.	42/K	Impingement	Rotator kaf parsiyal yırtık	—
45	A.T.	44/E	Instabilite	İnferior labral defekt, İGHL yırtık	—
46	N.G.	42/K	Instabilite	Rotator kaf parsiyal yırtık/süperior labral yırtık	—
47	Y.A.	20/E	Instabilite	Labrum orta kesim anteriorunda düzensizlik	—
48	F.K.	33/K	Impingement	Rotator kaf komplet yırtık/Akromioklaviküller osteoartroz	—
49	S.B.	38/K	Instabilite	İnferior labral yırtık/OGHL ve İGHL yırtık	—
50	N.T.	38/E	Instabilite	İnferior labral yırtık/İGHL yırtık	—
51	Z.B.	40/K	Instabilite	Normal bulgular	—
52	F.Y.	46/K	Impingement	Rotator kaf komplet yırtık	—

Bulgular	#Omuz	#Lezyon
Normal labrum	32	0
Labral yırtık	14	19
Labral defekt	6	6
Toplam	52	25

Tablo 2. MR artrografide labrumların değerlendirme bulguları.

Labral lezyon tipi	Lokalizasyon	#Lezyon
Labral yırtık (n:19)	Süperior labral yırtık	10
	İnferior labral yırtık	9
Labral defekt (n:6)	Süperior labral defekt	2
	İnferior labral defekt	4

Tablo 3. MR artrografide 20 omuzda izlenen toplam 25 labral lezyonun lokalizasyonlarına göre dağılımı.

	Cerrahi Normal	Cerrahi Labral lezyon
MR Art. Normal	25	0
MR Art. Labral lezyon	2	13

Tablo 4. MR artrografinin labral lezyonlarda duyarlılık ve özgüllüğü.
Duyarlılık %100, Özgüllük %92.6

Bulgular	#Omuz	#Lezyon
Normal GHL	39	0
Yırtık GHL	13	16
Toplam	52	16

Tablo 5. MR artrografide glenohumeral ligamanlara ait bulgular.

Glenohumeral ligaman	#Yırtık
SGHL	3
OGHL	4
İGHL	9

Tablo 6. MR artrografide 13 omuzda izlenen 16 GHG yırtığının dağılımı.

	Cerrahi Normal	Cerrahi GHG yırtık
MR Art. Normal	50	1
MR Art. GHG yırtık	0	9

Tablo 7. MR artrografinin glenohumeral ligaman yırtıklarında duyarlılık ve özgüllüğü.

Duyarlılık %90, Özgüllük %100

Kapsül tipi	#İnstabilite (n:23)	#İmpingement (n:29) (Kontrol grubu)
Tip I	3 (13.1)	4 (13.8)
Tip II	5 (21.7)	6 (20.7)
Tip III	15 (65.2)	20 (65.5)

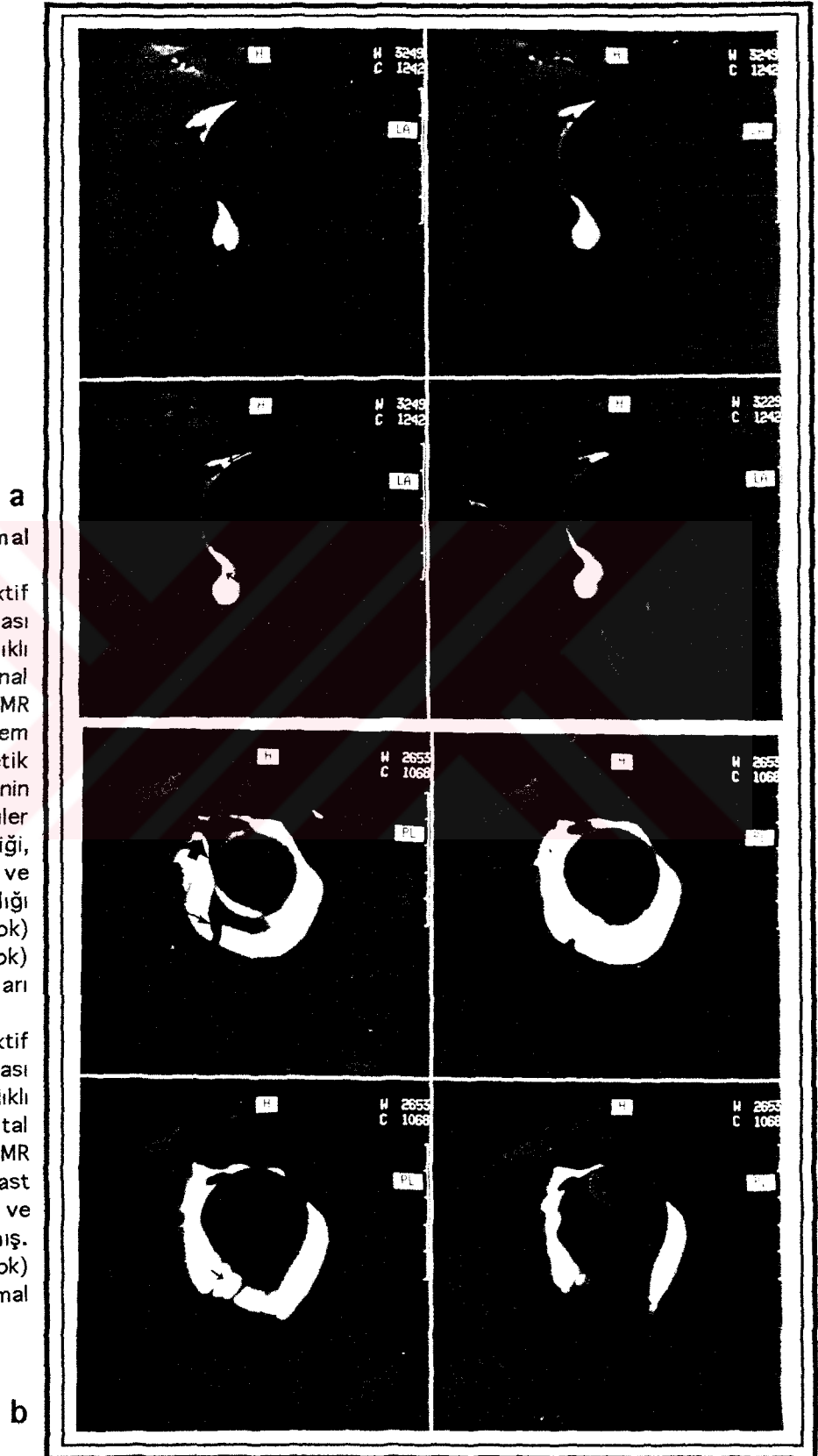
Tablo 8. 52 omuzda kapsül tiplerinin MR artrografi ve klinik ön tanıya göre dağılımları. Parantez içindeki rakamlar kapsül tipinin %'sini vermektedir.

Bulgular	MR artro bulguları		Cerrahi bulgular
	Tüm olgular	Opere olgular	
Normal	27	12	11
Dejenere	8	0	1
Parsiyal yırtık	9	3	3
Komplet yırtık	8	5	5
Toplam	52	20	20

Tablo 9. MR artrografi ve cerrahi incelemede rotator kafa yönelik bulguların dağılımı



5-OLGULARDAN ÖRNEKLER



a

Resim 9. Normal bulgular:

a) Frekans selektif yağ baskılama sonrası elde olunmuş T1 ağırlıklı (975/22) parakoronar birbirini izleyen MR artrogramlarda eklem içindeki paramanyetik kontrast maddenin rotator kaf artiküler yüzünü belirlediği, aksillar poş (kalın ok) ve intraartiküler aralığı doldurduğu, süperior (ok) ve inferior (küçük ok) normal labrumları sınırladığı izleniyor.

b) Frekans selektif yağ baskılama sonrası elde olunmuş T1 ağırlıklı (975/22) parasagittal birbirini izleyen MR artrogramlarda kontrast madde humerus başı ve rotator kafı sınırlamış. SGHL (kalın ok), OGH (ok) ve İGH (küçük ok) normal yapılarında izleniyor.

b

OLGU No:24



Resim 10. Anterosüperior labral yırtık:

Frekans selektif yağ baskılama sonrası elde olunmuş T1 ağırlıklı (975/22) parakoronal MR artoqramda süperior labrumun glenoid ile olan devamlılığının bozulduğu izleniyor (ok).

OLGU No:28



Resim 11. Anterosüperior labral defekt:

T1 ağırlıklı (600/15) aksiyal MR artoqramda anterosüperior labrumun glenoidden tamamen ayrıldığı izleniyor (ok). SGHL yırtık.

OLGU No:21



Resim 12. Anteroinferior labral defekt:

T1 ağırlıklı (600/15) aksiyal MR arthrogramda anteroinferior labrum glenoidden tamamen ayrılmış, periost defekti (küçük ok) ve eklem kapsülü anteriorunda kopmuş labral parça izleniyor (ok).

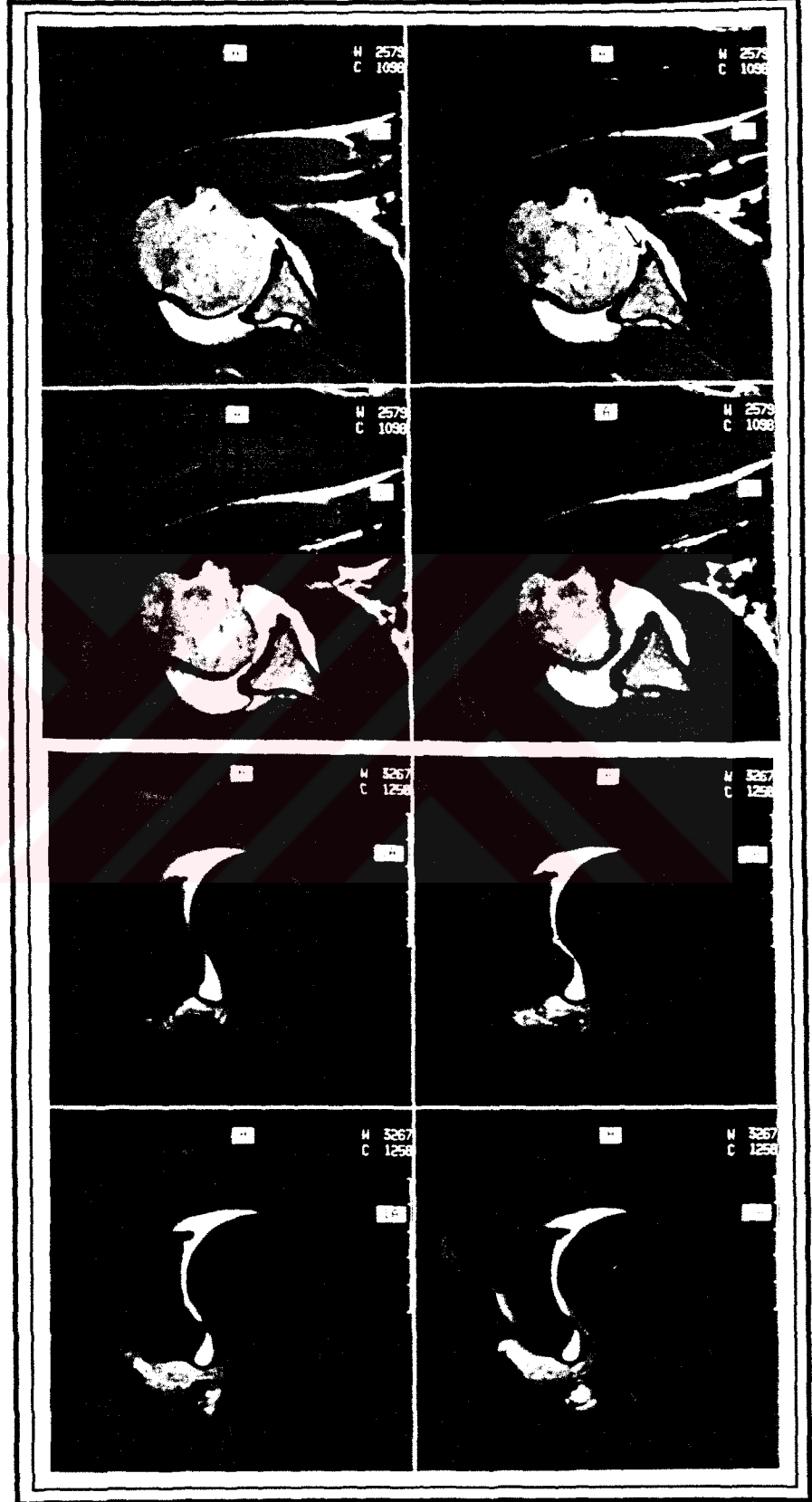
OLGU No:36



Resim 13. Anteroinferior labral defekt:

a) T1 ağırlıklı (600/15) aksiyal MR arthrogramda anteroinferior labrum normal lokalizasyonunda izlenmiyor (ok). Posterior labrum normal.

b) Frekans selektif yağ baskılama sonrası elde olunmuş T1 ağırlıklı (975/22) parakoronel MR arthrogramda anteroinferior labral defekt ve eşlik eden periost defekti izleniyor (ok).



Resim 14.

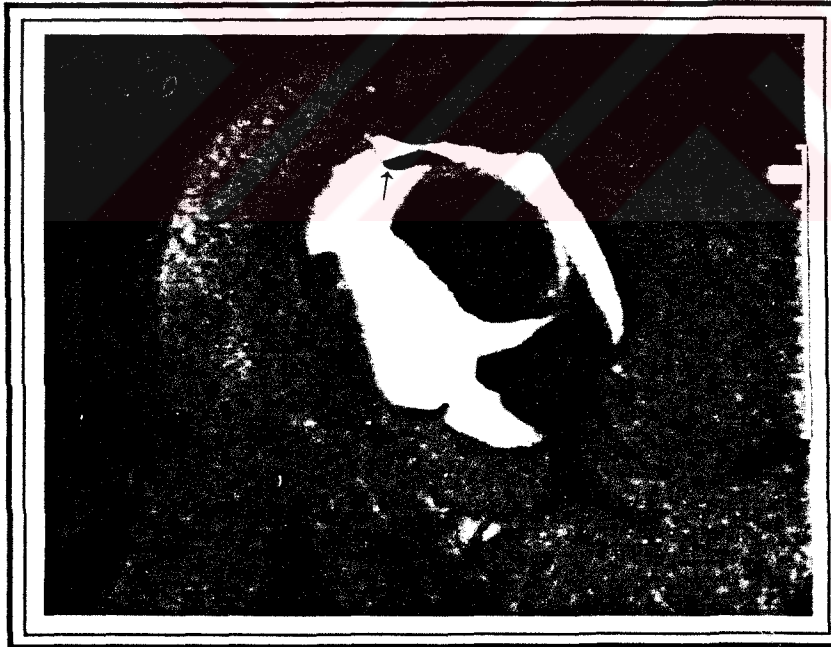
a) T1 ağırlıklı (600/15) aksiyal birbirini izleyen MR artrogramlarda glenohumeral eklem orta anteriorunda glenoid labrumda belirgin düzensizlik izleniyor (ok).

b) Frekans selektif yağ baskılama sonrası elde olunmuş T1 ağırlıklı (975/22) parakoronal MR artrogramlarda süperior ve inferior labrumlar normal izlenirken, orta kısım anteriorunda labral düzensizlik dikkati çekiyor (ok).

OLGU No:15



a



b

Resim 15. Normal SGHL:

a) T1 ağırlıklı (600/15) aksiyal MR artrogramda süperior labrum düzeyinde anteriordan başlayıp kapsüle doğru uzanan SGHL izleniyor (ok). Süperior labrum normal.

b) Frekans selektif yağ baskılama sonrası elde olunmuş T1 ağırlıklı (975/22) parakoronal MR artrogramda SGHL'nin anterosüperior labrumdan anteriorda kapsüle uzanımı izleniyor (ok).

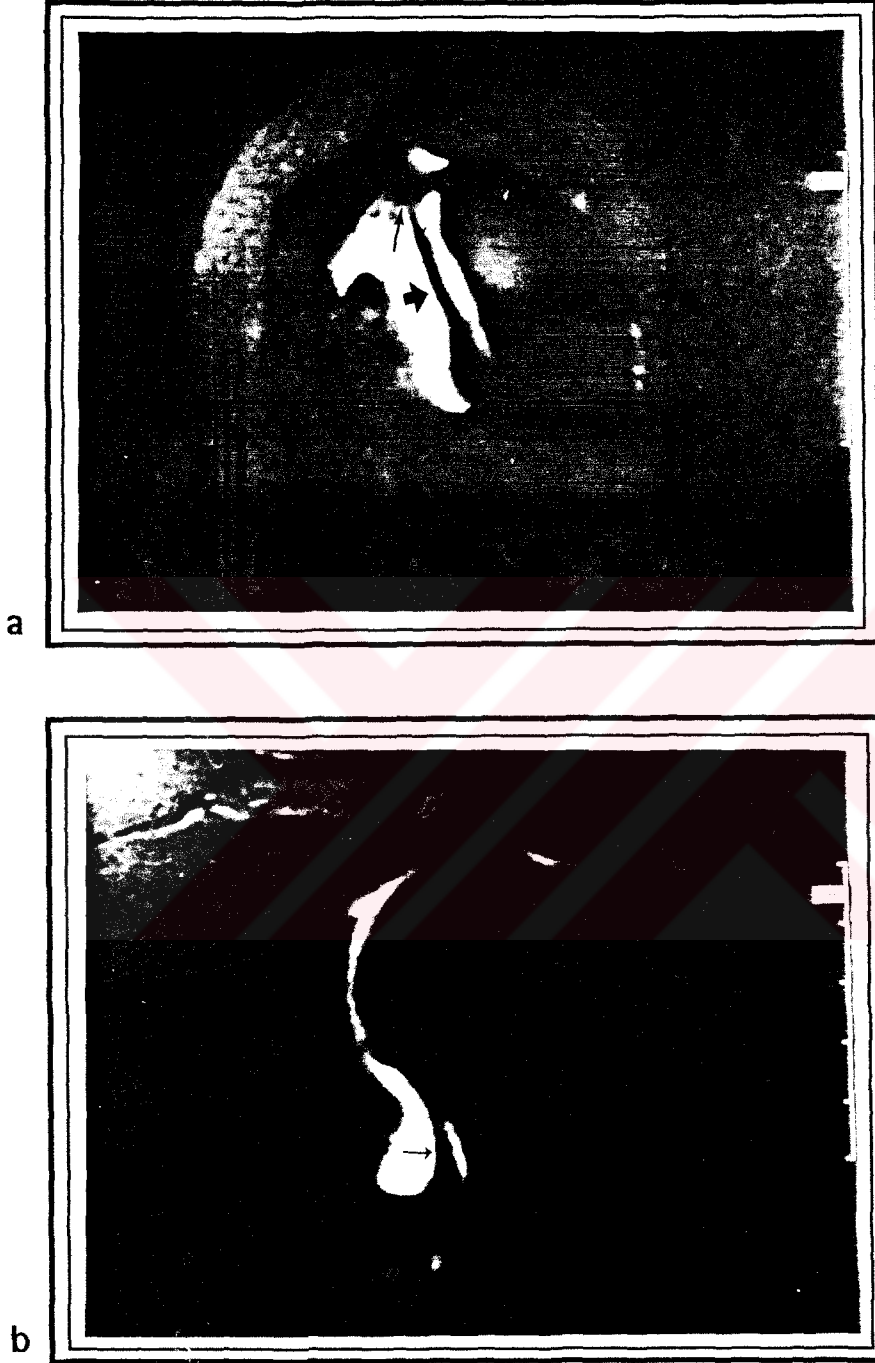
OLGU No:15



Resim 16. Normal OGHL:

T1 ağırlıklı (600/15) aksiyal birbirini izleyen MR artrogramlarda anterosüperior labrumdaki başlangıç yerinden kapsül yapısına katıldığı alana dek OGHL oblik seyri ile kesit görüntülerle izleniyor (ok ucu). Anterior ve posterior labrum normal formunda takip edilebiliyor.

OLGU No:15

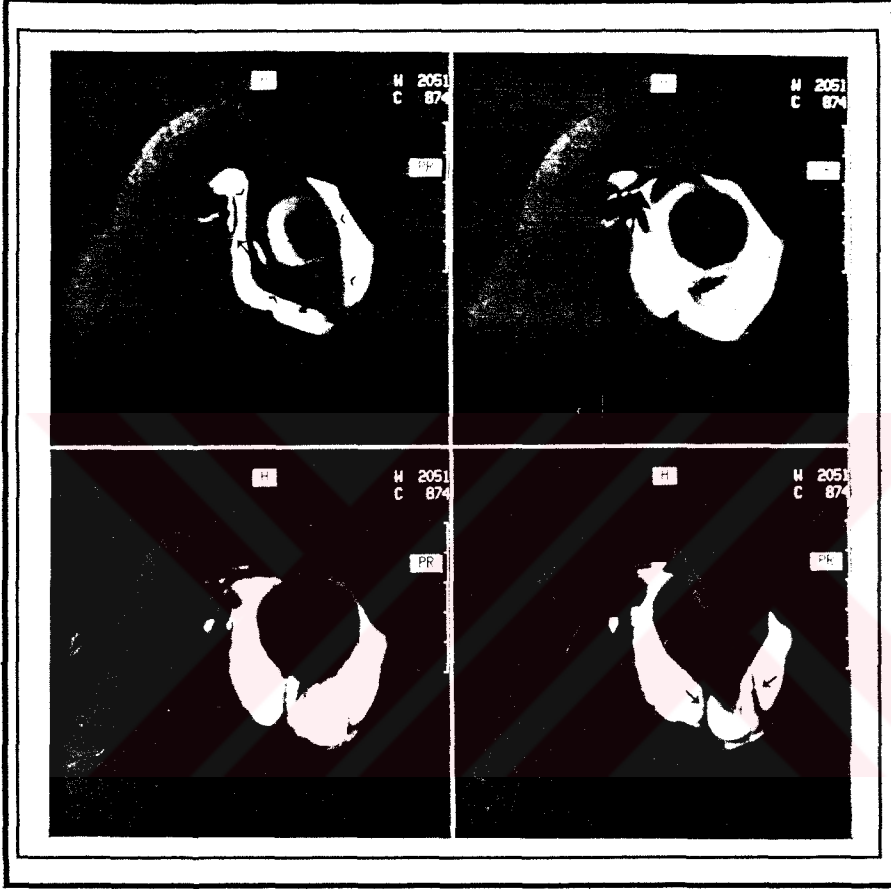


Resim 17. Normal OGHL ve İGHL:

a) Normal OGHL: Frekans selektif yağ baskılama sonrası elde olunmuş T1 ağırlıklı (975/22) parasagittal MR arthrogramda anterosüperior labrumdan başlayıp inferiora doğru uzanan OGHL, kapsüler yapışma alanına dek izlenebiliyor (ok). Ayrıca normal SGHL'de bu kesitte izleniyor (ince ok).

b) Normal İGHL: Frekans selektif yağ baskılama sonrası elde olunmuş T1 ağırlıklı (975/22) parakoronal MR arthrogramda aksillar poş düzeyinden süperiora, humerus anatomik boynuna doğru ilerleyen İGHL izlenebiliyor (ok). Süperior ve inferior labrum normal yapıda.

OLGU No:12



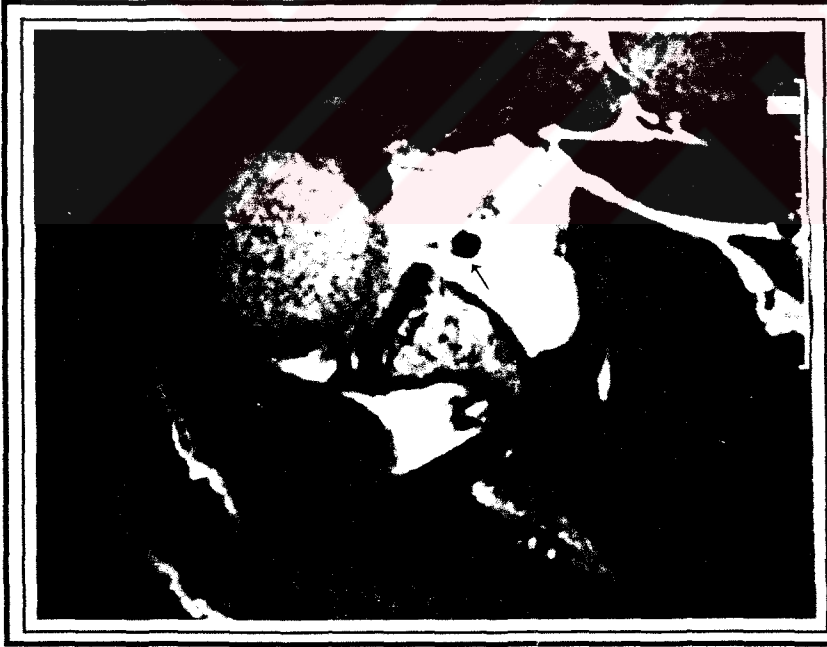
Resim 18. Normal glenohumeral ligamanlar:

Frekans selektif yağ baskılama sonrası elde olunmuş T1 ağırlıklı (975/22) parasagittal birbirini izleyen MR artrogramlarda SGHL (kalın ok), OGHL (ok) ve İGHL'nin aksillar poşu oluşturan anterior ve posterior (küçük oklar) bandları izleniyor. İlk kesitte glenoid labrum tamamına yakın bölümü izlenebiliyor (ok uçları).

OLGU No:22



a



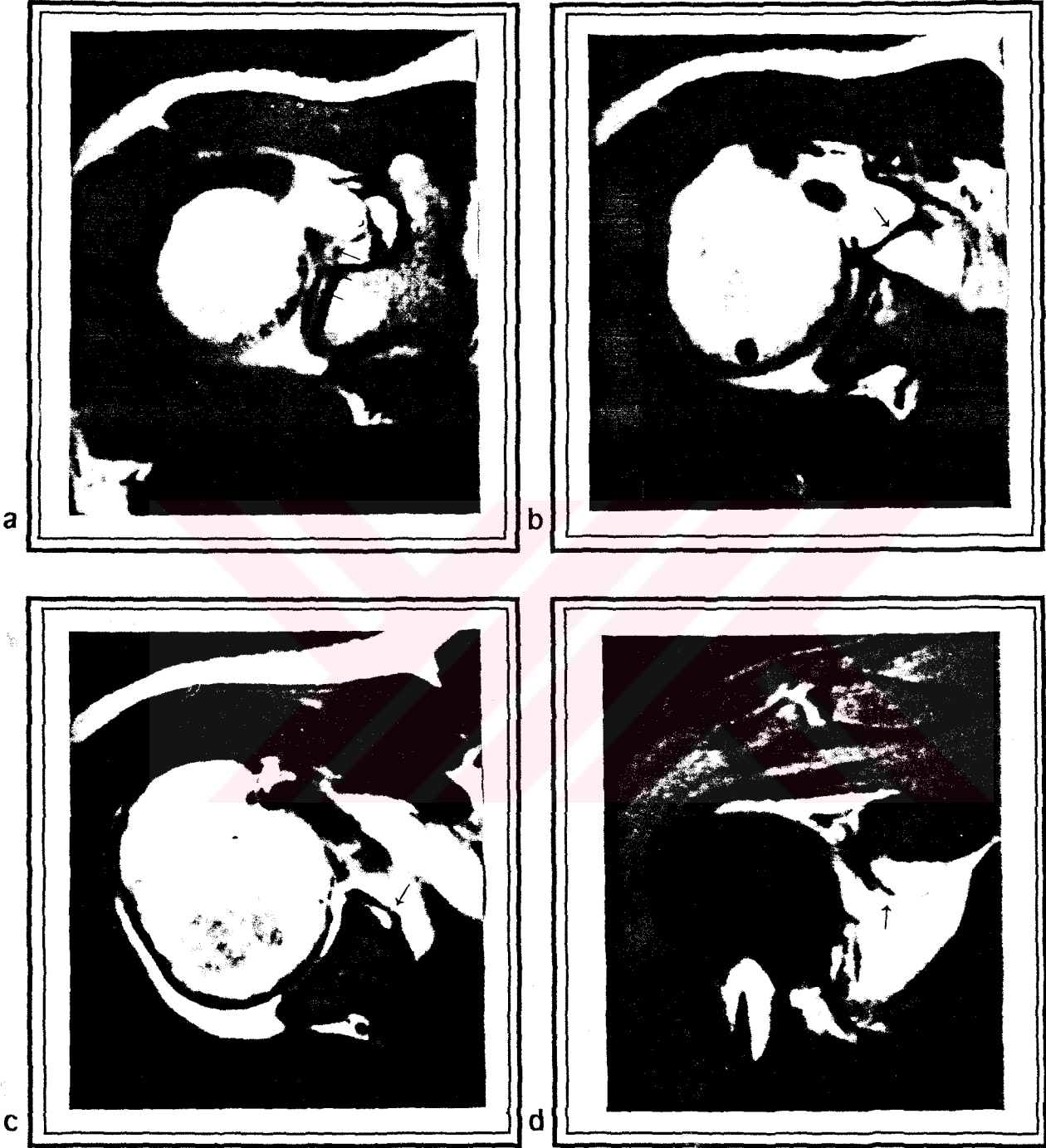
b

Resim 19. Süperior labral yırtık ve SGHL yırtığı:

a) T1 ağırlıklı (600/15) aksiyal MR arthrogramda süperior labrum anteriorda glenoidden ayrılmış (ok) ve posteriora doğru glenoid ile devamlılığı bozulmuş izleniyor. SGHL de labrum ile birlikte yapışma yerinden ayrılmış ve anormal seyirle anteriora uzanıyor (küçük ok).

b) Daha inferior düzeyden geçen T1 ağırlıklı (600/15) aksiyal MR arthrogramda anteriorda labrumun tamamen kopmuş olduğu ve labral parçanın kontrast madde ile çevrelendiği izleniyor (ok).

OLGU No:1



Resim 20. SLAP lezyonu ve SGHL, OGHL yırtığı:

a) T1 ağırlıklı (600/15) aksiyal MR arthrogramda süperior labrum anteriorundan posterioruna doğru glenoidden ayrılmış (oklar). SGHL labral yapışma yerinde yırtık ile uyumlu olarak düzensiz (ok ucu).

b) Daha inferior düzeyden geçen T1 ağırlıklı (600/15) aksiyal MR arthrogramda OGHL posteriora doğru anormal bir seyir gösteriyor (ok). Anterior labrum düzensiz izleniyor.

c) Subskapular bursa düzeyinden geçen T1 ağırlıklı (600/15) aksiyal MR arthrogramda anterior labral düzensizlik ve OGHL'nin anormal seyri izleniyor (ok).

d) Frekans selektif yağ baskılama sonrası elde olunmuş T1 ağırlıklı (975/22) parakoronal MR arthrogramda kopmuş anterosüperior labral parça ve anormal şekilde posteriora uzanan OGHL tek bir kesitte izlenebiliyor (ok).

OLGU No:45



OLGU No:9



Resim 21. Anteroinferior labral defekt, Bankart lezyonu:

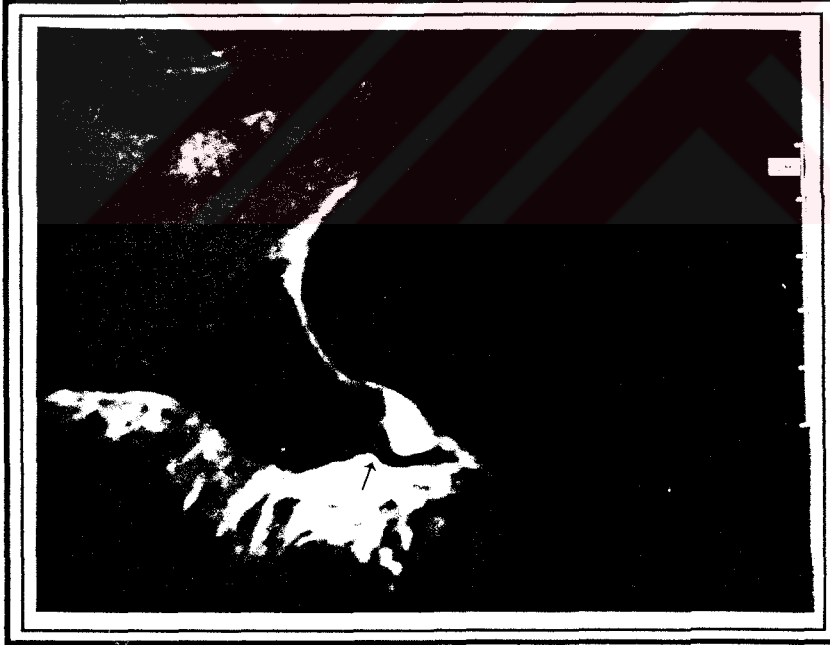
a) T1 ağırlıklı (600/15) aksiyal MR arthrogramda anteroinferior labrum normal yerinde izlenemiyor (ok). Kopmuş labral parça kapsül anteriorunda kontrast madde ile sınırlanmış olarak izleniyor (ok ucu).

b) T1 ağırlıklı (600/15) aksiyal MR arthrogramda anteroinferior labrum hasarına periost defekti eşlik ediyor (ok).

OLGU No:3



a



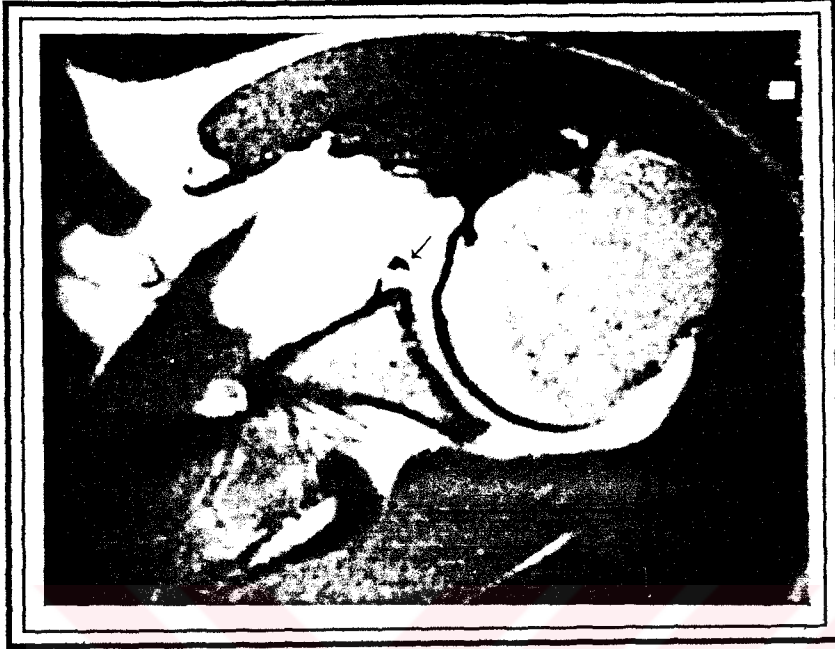
b

Resim 22. ALPSA lezyonu:

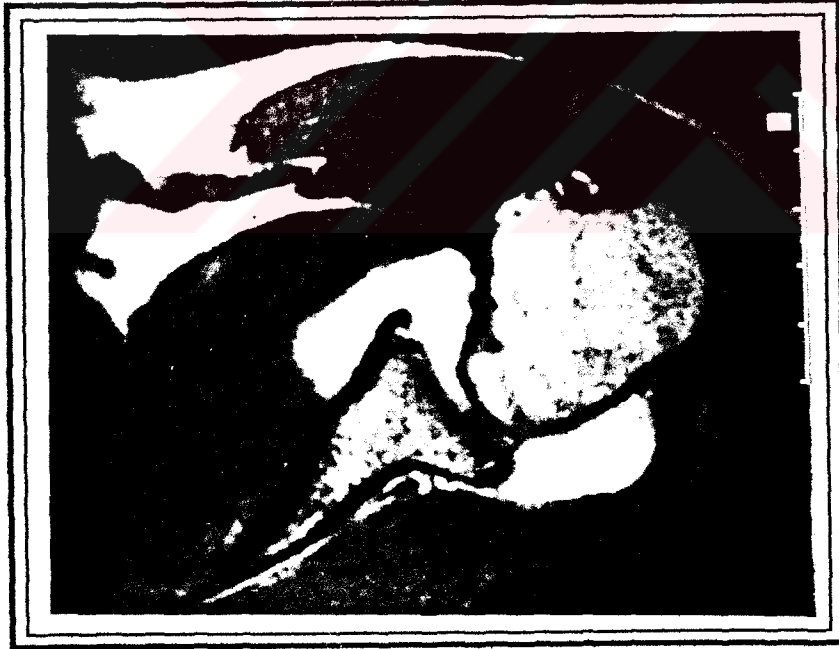
a) T1 ağırlıklı (600/15) aksiyal MR artrogramda İGHL ve anteroinferior labrum glenoidden ayrılmış ve normale göre medialde izleniyor (ok).

b) Frekans selektif yağ baskılama sonrası elde olunmuş T1 ağırlıklı (975/22) parakoronal MR artrogramda İGHL'nin normal başlangıcına göre inferomedialde yer aldığı izleniyor (ok).

OLGU No:49



a

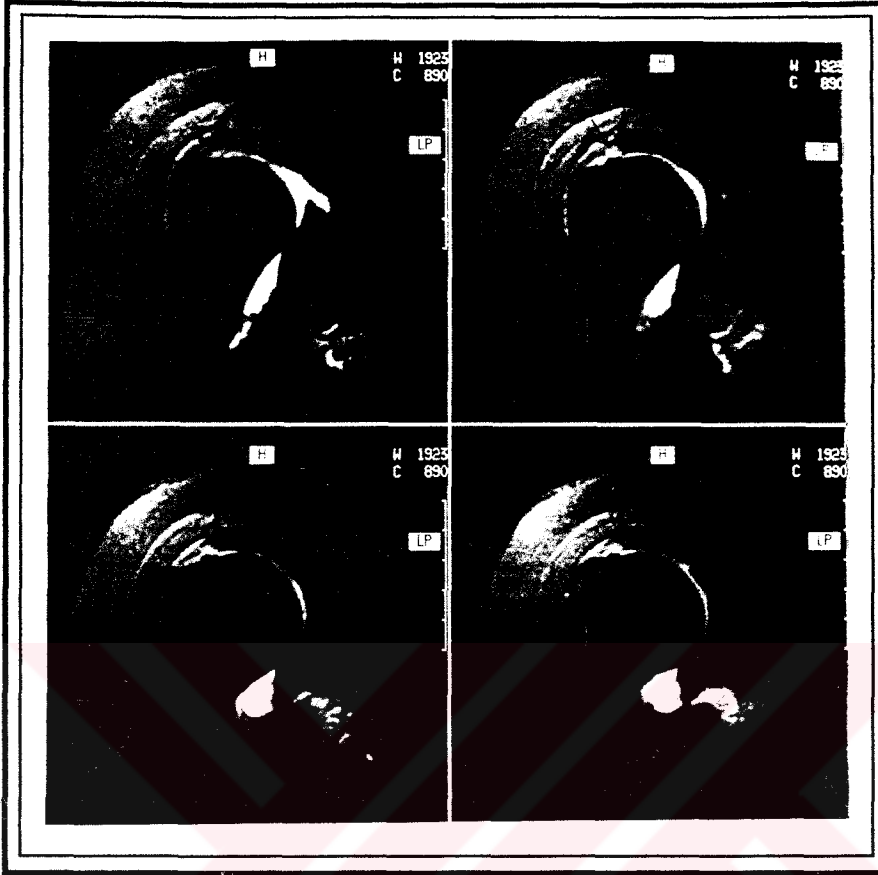


b

Resim 23. İGHL yırtığı ve anteroinferior labral yırtık. Tip III kapsül:

a-b) T1 ağırlıklı (600/15) aksiyal MR artrogramlarda anteroinferior labrum ile glenoid arasına kontrast maddenin girdiği ve İGHL'nin normal başlangıç yerinden ayrılmış olduğu izleniyor (ok). Kapsül tip III yapısı ile belirgin medial konumda anterior skapula boynundan başlıyor.

OLGU No:38



a



b

Resim 24. Parsiyal rotator kaf yırtığı:

a) Frekans selektif yağ baskılama sonrası elde olunmuş T1 ağırlıklı (975/22) parakoronal birbirini izleyen MR arthrogramlarda rotator kaf artiküler yüzünde düzensizlik izleniyor. Paramanyetik kontrast madde rotator kafa sızmış (ok).

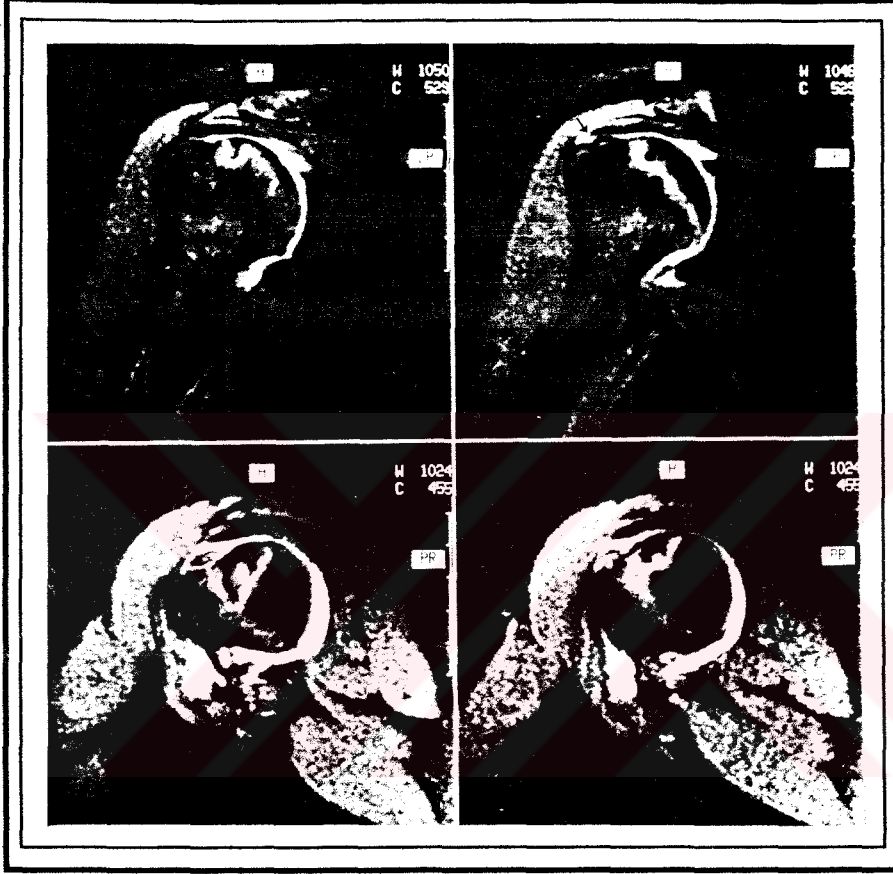
b) Frekans selektif yağ baskılama sonrası elde olunmuş T1 ağırlıklı (975/22) parasagittal MR arthrogramda subakromial-subdeltoid bursalarda kontrast madde izlenmiyor. Rotator kaf artiküler yüzü düzensiz ve kontrast madde tendon lifleri arasına sızmış (ok).



Resim 25. Komplet rotator kaf yırtığı:

Frekans selektif yağ baskılama sonrası elde olunmuş T1 ağırlıklı (975/22) parasagittal birbirini izleyen MR artrogramlarda kontrast maddenin humerus başı ile rotator kaf artiküler yüzü arasını iyi sınırladığı görülüyor. Çok dar bir alanda oluşmuş komplet rotator kaf yırtığı (küçük ok) nedeniyle kontrast maddenin subdeltoid bursaya geçmiş olduğu izleniyor (kalın ok).

OLGU No:16



Resim 26. Komplet rotator kaf yırtığı ve humerus başı kırığı:

Frekans selektif yağ baskılama sonrası elde olunmuş T1 ağırlıklı (975/22) parakoronal ve parasagittal MR artrogramlarda kontrast maddenin humerus başındaki kırık hattını sınırladığı görülüyor. Komplet rotator kaf yırtığı (küçük ok) nedeniyle kontrast maddenin subakromial-subdeltoid bursalara geçmiş olduğu izleniyor (kalın ok).

OLGU No:30



Resim 27. Komplet rotator kaf yırtığı:

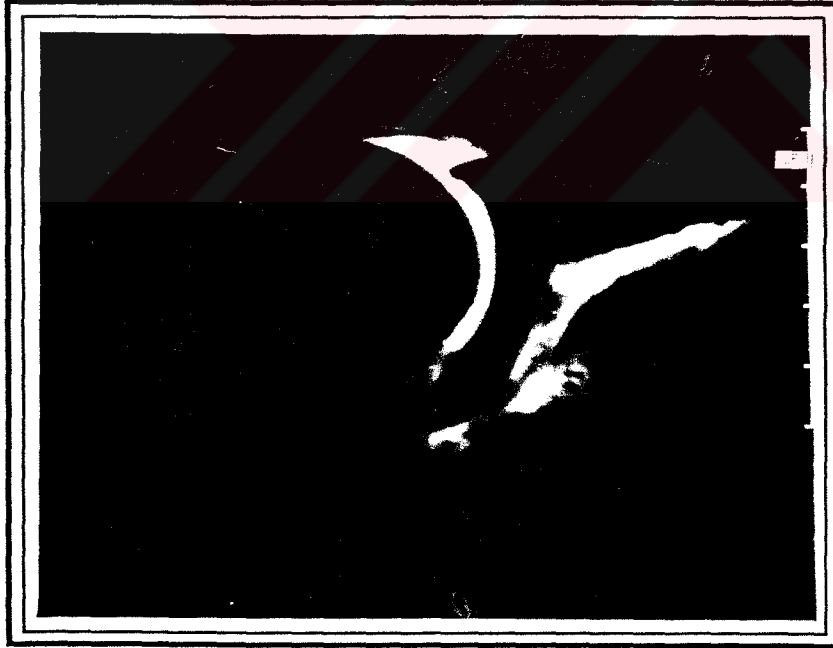
a) Frekans selektif yağ baskılama sonrası elde olunmuş T1 ağırlıklı (975/22) parakoronal MR arthrogramda rotator kaf devamlılığı bozulmuş ve subakromial, subdeltoid bursalarda belirgin kontrast madde izleniyor (oklar).

b) Frekans selektif yağ baskılama sonrası elde olunmuş T1 ağırlıklı (975/22) parasagittal MR arthrogramda rotator kaf yırtığı ve subakromial, subdeltoid bursalara kontrast madde geçişi izleniyor (ok).

OLGU No:10



a



b

Resim 28. Tüberkulum majus kırığı ve intakt rotator kaf:

a) T1 ağırlıklı (600/15) aksiyal humerus başı süperior düzeyinden geçen MR arthrogramda tüberkulum majus kırığına ait sinyal intensite değişikliği ve normal yapıdaki süperior labrum ve SGHL izleniyor.

b) Frekans selektif yağ baskılama sonrası elde olunmuş T1 ağırlıklı (975/22) parakoronel MR arthrogramda tüberkulum majus kırığı olmasına rağmen rotator kaf intakt olarak izleniyor, artiküler yüz kontrast madde ile düzenli bir şekilde sınırlanıyor (oklar), subakromial-subdeltoid bursalarda belirgin kontrast madde izlenmiyor.

6. TARTIŞMA :

Gd-DTPA/serum fizyolojik solüsyonu ilk defa 1988 yılında, kadavra omuz eklemlerine intraartiküler enjekte edilmiş ve postenjeksiyon T1 ağırlıklı görüntülerde anatomik yapıların çok iyi tanımlandığı gösterilmiştir (26, 30, 57). Gd-DTPA, paramanyetik kontrast madde olarak T1 ağırlıklı sekanslarda başarı ile kullanılabilir. T1 ağırlıklı çalışma kısa TR süresi ile hareket artefaktlarından az etkilenmekte ve yüksek sinyal ile daha nitelikli sonuçlar elde edilmektedir. Sadece intraartiküler serum fizyolojik enjeksiyonu sonrası T2 ağırlıklı MR artrogramlar elde edilebilir. Ancak sürenin uzaması ve sinyalde azalma ile görüntü kalitesi düşer (2, 26, 57). İntravenöz paramanyetik kontrast madde enjeksiyonu sonrası incelenecek omuza egzersiz yaptırılarak uygulanan indirekt MR artrografi ise, henüz araştırma safhasındadır ve elde edilen sonuçlar sınırlıdır (1).

Deneyisel olarak hayvanlarda yapılan çalışmalarda Gd-DTPA'nın eklem içi sinovyal yapılara toksik etki göstermediği ispatlanmıştır. Sekiz gün sonra yapılan mikroskopik incelemelerde eklem kıkırdağında hiç bir hasarın oluşmadığı görülmüştür (26, 28, 57). Bu bilgilere göre, çalışmamızda Gd-DTPA/serum fizyolojik solüsyonu omuz MR artrografi tetkiklerinde, ideal kontrast madde olarak güvenli ve başarılı bir şekilde kullanılmıştır. Paramanyetik kontrast maddenin intraartiküler kullanılması, glenoid labrum, glenohumeral ligamanlar, rotator kafın alt yüzü ve intraartiküler yapıların yüksek sinyal ile çevrelenmesine olanak sağlamıştır.

Omuz eklemi rahatsızlıkları içerisinde sık olarak karşılaşılan genel sağlık yakınmaları, klinik olarak iki temel patofizyolojik gruba ayrılmıştır. Bunlar, impingement sendromu, buna bağlı gelişen rotator kaf hastağı ve omuz instablitesidir (5, 10, 12, 18, 20, 24).

MR artrografi yöntemi, rotator kaf hastalığı ve omuz instablitesi olgularının tanısında etkin bir rol üstlenmektedir. Omuz eklemine oluşturan yapıların tanımlanmasında diğer radyolojik tanı yöntemleri ile birarada elde edilmesi mümkün olmayan ayrıntılı bilgiler sağlamaktadır (26-37). MR artrografi ile intraartiküler yapılar, eklem dahil diğer anatomik oluşumlar ve bunlara ait patolojik değişiklikler görüntülenebilmektedir. Konvansiyonel omuz MRG tetkiki, rotator kaf, labrum ve kapsül anomalilerini tanımlamak için yaygın olarak kullanılan bir görüntüleme yöntemi haline gelmiştir. Ancak eklem içinde belirgin effüzyon mevcut değilse, yöntem düşük duyarlılık

göstermektedir. Bu, özellikle labrum ve glenohumeral ligamanlara ait patolojilerde çeşitli tanı güçlüklerine yol açmaktadır (26, 34, 35). Rotator kaf lezyonlarında ise MRG'nin özgüllüğü sınırlıdır (1-5, 22, 25, 27, 29, 38).

Klinik olarak rotator kaf lezyonlarının tanısına büyük ilgi gösterilse de, özellikle genç ve aktif nüfusta omuz instabilitesinin de aydınlatılması önem taşır. Glenohumeral eklem insan vücudundaki en hareketli ve en çok disloke olan eklemdir. Omuz instabilitesi de sık rastlanılan bir klinik problem olarak karşımıza çıkar. Omuz eklemine uygulanan kuvvet, humerus başının glenoid göze fazla hareketine neden olursa subluksasyon ya da dislokasyon ortaya çıkar. Dislokasyonda humerus başı, glenoid fossa dışına çıkmıştır. Subluksasyonda ise glenoidden uzaklaşmış, ancak tam olarak dışına çıkmamıştır.

Anteroinferior omuz dislokasyonu, olguların %95'inde izlenen en sık tiptir (37). Genç hastalarda dislokasyonlar sık tekrarlayan bir nitelik kazanır. Bu olgularda ilk hasar çoğunlukla travmatik bir olaya bağlıdır ve travma humerus abdüksiyon ve eksternal rotasyonda iken oluşmuştur (34-37). Glenohumeral eklemi oluşturan yumuşak dokular hareket ve stabilite arasındaki dengeyi destekler. Bu yapılar geniş bir hareket kapasitesi sağlarken, farklı güçte, hızda ve sürede hareketlerin yapılmasını olası kılar. Aynı zamanda humerus başı ile glenoid arasındaki devamlılığı da korur. Glenoid labrum eklem yüzeyini ve konkaviteyi artırarak stabiliteye katkıda bulunur. Son zamanlarda yapılan çalışmalarda ise İGHL'nin de eklem stabilizasyonunda majör bir role sahip olduğu ve glenoid labrumun ligaman yapışma yeri olarak önem taşıdığı vurgulanmıştır (28, 34-37, 51).

Çalışmamızda, MR artrografi yöntemi ile değerlendirilen 52 omuzda 25 labral lezyon saptandı. Bu lezyonlar, genellikle glenolabral birleşim yerindeki yırtıklar ve bu düzeyden oluşmuş labral defektler şeklinde izlendi. Açık ya da artroskopik cerrahi ile değerlendirilen 20 olguda toplam 13 labral lezyon, bu MR artrografi bulguları ile uyumlu olarak saptandı. Labral lezyonların tanısında MR artrografinin duyarlılığı %100 olarak belirlendi. Ancak, iki olguda süperior labruma ait sublabral foramina varyasyonu, MR artrografi tetkiklerinde yırtık olarak yorumlandı. Özgüllük ise, çalışmanın ilk dönemine ait bu iki olgu nedeniyle %92.6 olarak gerçekleşti.

Duyarlılıktaki belirgin başarısına karşın, MR artrografinin özgüllüğünü sınırlayan temel faktör, özellikle anterosüperior labrumda izlenebilecek varyasyonlar olarak karşımıza çıkmıştır. Tetkikin labral yırtıklara yönelik özgüllüğünün artması,

güvenilir bir klinik öntanı ve varyasyonların görünüm özelliklerinin iyi bilinmesini gerektirir. Ayrıca diğer anatomik oluşumlara ait lezyonların, omuz biyomekaniğine göre değerlendirilmesi de özgüllüğü arttıracaktır.

MR artrografi labral yırtık ve defektlerin gösterilmesinde çok etkin bir tanı yöntemidir. Kontrast madde yırtıkları doldurduğu ve defektif labrumların konturlarını sınırladığı için, dikkatli bir değerlendirmede lezyonlar kolaylıkla saptanabilir. Yırtıklar glenoidden farklı uzaklıklarda izlenirler. Ayırıcı tanıda güçlükler yol açabilecek hyalin kıkırdak ise labrum altında düşük sinyal intensitesi ve üniform kalınlığı ile kendini belli eder. Glenohumeral ligamanlar, kopmuş labral fragmanlardan devamlılıkları ve kapsüller yapışma yerine dek izlenebilmeleriyle ayrılırlar. Anterior labral yırtıklar, posteriora göre daha başarılı ortaya konulabilir. Bu durum, glenohumeral ligamanların anterior labruma yapışması ve eklem içi sıvı varlığında artan basınç ile kopmuş parçanın glenoidden uzaklaşmasına bağlıdır. Eklem kapsülü içindeki yapıların anterior ve posteriorda gevşemesini sağlayacak şekilde kola nötral pozisyon verilmesi, görüntülemeye iyi bir yaklaşımdır. Eksternal rotasyonda ise posterior labrum daha iyi değerlendirilirken, anteriordaki lezyonların izlenmesinin güçleşebileceği bildirilmiştir (31, 32).

Anterior instabilitede en sık labral yırtık anteroinferior kesimde ortaya çıkar. Bunlar süperiora doğru da uzanabilir. Travmalar kronikleşirse bu lokalizasyonda labral defekt oluşabilir. Labrum değerlendirilirken en büyük güçlük varyasyonlara bağlıdır ve bu nedenle iyi tanınmaları gerekmektedir. Bu varyasyonlar, en sık santral, ikinci sıklıkla ise biceps intervali lokalizasyonunda izlenebilir. Bunlar konjenital ya da senilite ile oluşan asemptomatik değişikliklerdir (2,39-45). Varyasyonların, özellikle SLAP lezyonlarında ayırıcı tanı güçlüğü yaratır. Genellikle kullanılan tanımlama metodu labrum ekvatorunun üstündeki ayrılmaları normal varyasyon kabul etmektir. Bu lokalizasyon, SGHL, OGHL ve biceps tendonu uzun başının yapışma yerine karşılık gelir (40-42).

İnstabiliteye sekonder gelişmiş impingement genellikle omuz ekleminde stabilizasyonu sağlamaya yönelik değişiklikler sonucunda ortaya çıkar. Bunlar, sıklıkla tüberkülum majusi hipertrofisi, subakromial osteofit oluşumu ve akromioklaviküler ligaman kalınlaşmasıdır (5, 39). Bu hastalar instabiliteden çok, impingement bulguları ile kliniğe başvururlar. İmpingemente neden olan instabilitenin ortaya konulabilmesi, klinik tanı ve tedavi açısından önem taşır. Çalışmamızda 2 olguda impingement sendromuna eşlik eden labral yırtık MR artrografi ile saptanmıştır.

Bankart lezyonunda anteroinferior labrum, SLAP lezyonunda ise süperior labrumun anterior ve posterioru etkilenir. Büyük yırtıklarda ise başlangıç yerini tespit etmek güç olabilir. Çünkü bir SLAP lezyonu inferiora doğru uzanabileceği gibi, Bankart lezyonu da süperiora ilerleyebilir. Çalışmamızda 7 omuzda süperior ve inferior labral lezyon birlikteliği saptanmıştır. Bunlardan 2 omuzda ise SLAP ve Bankart lezyonları birarada bulunmuştur.

Labral ligamantöz kompleks glenohumeral eklemi pasif olarak stabilize eder. Her ne kadar labrumlar glenoid boşluğun derinlik ve konkavitesini arttırsa da, humerus dislokasyonuna karşı oluşturdukları bu mekanik bariyer, glenohumeral ligamanlara bağlantı yeri olma fonksiyonları yanında önemsiz kabul edilmektedir. Bu bağlantı yerleri labral hasara neden olabilecek stres noktaları ortaya çıkarır. Labral ligamantöz kollajen fibriller histolojik olarak güçlü bir birliktelik gösterdiği için hasar oluşacağı zaman, bu labrum ile ligaman birleşiminde değil, genellikle glenolabral birleşimde ortaya çıkar (34-37, 39, 40). Çalışmamızda instabilite olgularında, özellikle opere olan grupta, bu bilgiler ile paralellik gösterecek şekilde inferior labral yırtık ve defekt oluşumu sık rastlanılan (%81.8) bir bulgu olarak karşımıza çıktı. İnstabilitede labral lezyonların MR artrografi ile değerlendirilmesi üzerinde ileri çalışmalar yapılmasını gerektiren bir alandır. Süperior labrum lezyonlarının normal bir varyant mı yoksa, kopma-yırtık mı olduğunun yeterli değerlendirilebilmesi için cerrahi korelasyonu yapılmış geniş serilerin ortaya konulması amaçlanmalı ve bu geniş kontrollü seriler ile inferior labral-ligamantöz kompleksin omuz stabilitesindeki rolü araştırılmalıdır.

MR artrografinin labral yırtıkların belirlenmesinin yanısıra labral defekt ve eşlik eden ligaman yırtığı yönünden de fikir vermesi klinik önem taşır. Ayrılmamış labral yırtıklar mekanik semptom verebilir ve debridman ile tedavi edilebilir. Ayrılmış ancak dejenere olmamış labral yırtıklar instabiliteye neden olabilir ve bu artroskopik cerrahi ile yeniden birleştirilerek (reattachment) tedavi edilebilir. Dejenere labrumlar ise tekrarlayan dislokasyon olasılığı nedeniyle açık ameliyat ile onarılır. Glenohumeral ligamanlardaki lezyonların derecesi ve şekli de cerrahi yaklaşımı etkileyebileceklerinden preoperatif değerlendirilmeleri çok önemlidir (34-37).

Glenohumeral eklem stabilizasyonunu sağlayanlar anterior komplekste kapsül, glenohumeral ligamalar, sinovyal membran, anterior labrum, subskapularis tendonu ve glenoid kemiktir. Posterior komplekste ise kapsül, sinovyal membran, posterior labrum,

rotator kaf posterior elemanları ve glenoid kemik yer alır (2, 5, 34-37, 39-43). SGHL en iyi aksial kesitlerde biceps uzun başı tendonu düzeyinde izlenir. Skapulanın süperior glenoid tüberkülü ve labrum anteriordan başlar ve humerus tüberkülüm minusun hemen yanına yapışır. OGHL en sık varyasyon gösteren ligamandır. Genellikle süperior glenoid tüberkül ve labrum anteriordan başlar ve tüberkülüm minusa yapışır. Tamamen labruma yapışık olabileceği gibi medialde skapula boyun kesiminden de başlayabilir. İGHL, SGHL ve OGHL'nin aksine labrumla geniş bir alanda birleşiktir ve labral ligamantöz kapsüler kompleksi oluşturur.

Travma anında omuz ekleminin pozisyonuna bağlı olarak belirli glenohumeral ligamanlarda aşırı gerilme oluşur ve bunların yapışma yerlerine göre labrumda gerilme ya da yırtık ortaya çıkar. Omuz abduksiyon ve eksternal rotasyonda iken SGHL ve OGHL gevşerken, İGHL gerilir ve anterior dislokasyonun ortaya çıkmaması için yükü üzerine alır. Bu durumda aşırı yüklenme olursa anterior inferior labrum glenoid halkadan kopar, daha nadir olarak İGHL yırtılır ya da herikisi de hasar görür (34-37). Omuz addüksiyon ve ekstansiyonda iken SGHL ve OGHL'de gerginlik artar ve aşırı yüklenme ile anterosüperior labrum yırtılabilir. Biceps tendonuna aşırı yük binmesi süperior labrumu çeker, labral bisipital bileşkeyi zorlar ve labrumu koparabilir. Biceps kasının ani kasılması ile akut süperior labral hasar oluşabilir. Hasarlanma sporcularda olduğu gibi zaman içinde tekrarlayan yüklenmeler ya da aşırı kullanım ile ortaya çıkabilir (31, 32, 39).

Çalışmamızda 52 omuzda toplam 13 glenohumeral ligaman yırtığı saptandı. Cerrahide incelenen 20 omuzun ise 7'sinde 10 glenohumeral ligaman yırtığı bulunmuştur. Bu 10 yırtıktan sadece bir OGHL yırtığı MR artrografi tetkikinde saptanamamıştır. Diğer tüm olgularda MR artrografi ve cerrahi sonuçları uyumludur. Buna göre MR artrografinin glenohumeral ligaman yırtıklarını saptamada duyarlılığı %90, özgüllüğü ise %100 olarak ortaya çıkmıştır. Yalancı negatif ortaya çıkan bir OGHL yırtığının MR artrografi yorumu ligamanın redundant olması yönünde idi. Sadece OGHL'ye yönelik incelemede ise duyarlılık %75 olarak ortaya çıkmaktadır. Duyarlılığın düşük olması labral-ligamentöz gevşekliğin MR artrografide yeterince ortaya konulamamasına bağlıdır. Ligaman kopmuş olsa bile, MR artrogramlarda eşlik eden labral lezyon göz ardı edilirse, sadece redundant bir ligaman olarak değerlendirilebilir. Bu açıdan labral, ligamantöz ve kapsüler lezyonların birlikte yorumlanmaları gereklidir.

Glenohumeral ligamanların fonksiyonel katılımları konusunda yapılan

çalışmada bir grup olguda SGHL ve OGHL'nin bulunmayışı dikkat çekicidir. Eşlik eden labral lezyon olmayışı, klinik değerlendirme ve instabilite kliniğinin bulunmayışı ile SGHL ve OGHL'nin bu olgularda normal varyant olarak gelişmediği sonucuna varılmıştır. Çalışmamızda 2 (%3.8) omuzda SGHL, 3 (%5.8) omuzda ise OGHL izlenmemiştir. Bu ligamanların eklem stabilitesinde etkinliği sınırlı olarak kabul edilmektedir. İGHL ise omuz 90° abduksiyon ve eksternal rotasyonda iken eklem stabilitesinin devamlılığını sağlayan en önemli oluşum kabul edilmektedir ve tüm olgularımızda varlığı gösterilmiştir.

Anterior omuz çıkığı gelişimindeki faktörleri ortaya koymak amacıyla yapılan çalışmada da inferior labral-ligamentöz kompleks lezyonları ile anterior omuz instabilitesi arasında yüksek bir ilişki bulunmuştur. Omuz instabilitesi klinik öntanısı ile MR artrografi tetkiki yapılan 23 omuzdan 14 (%60.8)'ünde İGHL yırtığı saptanmıştır. Diğer ligamanlara ait yırtıklar ise oldukça nadirdir. İnstabilite kliniği ile opere edilmiş 11 olgudan ise 9 (%81.8)'unda İGHL yırtığı MR artrografi ile tam uyumlu olarak tespit edilmiştir. Genel değerlendirmede İGHL, instabilite olgularında inferior labrum ile birlikte en çok hasar gören anatomik oluşum olarak ortaya çıkmaktadır.

Elde ettiğimiz bulgulara göre inferior labral-ligamentöz kompleksin omuz eklemi pasif stabilizasyonunun önemli bir parçası olduğu savı doğrulanmaktadır. İGHL'nin intakt olduğu durumlarda bile labral birleşme yerini de içeren yırtık mevcut ise ya da başka bir alana yapışarak iyileşme olduysa, bir olgumuzda saptanan ALPSA lezyonunda olduğu gibi, fonksiyonda yetmezlik ortaya çıkmakta, omuz stabilitesi bozulmakta ve anterior instabilite görülebilmektedir. Çalışmamızda, MR artrografi ile inferior labral-ligamentöz patolojiler %100 duyarlılık ile ortaya konmuştur.

Ortopedi literatüründeki çalışmalar da İGHL'nin anterior dislokasyonu önlemede üstlendiği görevi belirlemiştir (36, 47). Gerek kadavra çalışmalarında gerekse MR artrografi ile ulaşılan sonuçlarda instabilite ile İGHL lezyonlarının arasındaki ilişki gösterilmiştir (34, 36, 37).

Inferior glenohumeral ligamanı ve labruma bağlantı yerini değerlendirmek üzere omuza farklı pozisyon verilerek yapılan MR artrografi çalışmaları da mevcuttur. Abduksiyon ve eksternal rotasyon (ABER) pozisyonunda oblik aksiyal görüntüleme ile hem inferiordaki olası yırtıklar hem de posterosüperior glenoid impingementi olan olgularda rotator kafın artiküler yüzündeki olası parsiyal yırtıklar daha iyi

görüntülenmiştir (31, 32).

İnstabilitenin klinik spektrumunda belirgin tekrarlayan dislokasyonlardan diğer omuz rahatsızlıklarını taklit edebilecek basit semptomlara dek çeşitlilik olabilir. Klinik değerlendirmede yeterli bilginin elde edilemediği olgularda uygun tedavi seçimi ve preoperatif planlama için güvenilir bir görüntüleme yöntemine ihtiyaç duyulmaktadır. MR artrografi üstün tanısal nitelikleri ile bu konudaki önemli boşluğu dolduracak etkin bir görüntüleme yöntemidir. Sonuçlarımıza göre, MR artrografi omuz eklemi iç yapısında yer alan anatomik oluşumların tanımlanmasında ve labral-ligamentöz komplekse ait anomalilerin gösterilmesinde çok başarılı bir yöntemdir. Bu tekniğin uygulanması omuz rahatsızlıklarının değerlendirilmesine patofizyolojik bir yaklaşım sağlamaktadır. MR artrografi, glenohumeral instabiliteye yönelik çalışmalarda primer görüntüleme yöntemi olarak kabul edilmelidir.

Humerus başındaki Hill-Sachs lezyonu ve anteroinferior glenoid halka kırıkları direkt grafiler, BT ve en etkin biçimde MRG'de görüntülenebilir (6, 34-37, 52). Ancak bunlar eskiden oluşmuş dislokasyonları gösterir. Bunun yanısıra Hill-Sachs lezyonu olan olgularda rekürren omuz çıkığı ihtimalinin daha düşük olduğu gösteren çalışmalar da mevcuttur (35, 52). Omuz instabilitesini aydınlatacak çeşitli MRG bulguları tanımlanmıştır ancak, bunlar ile instabilite arasında prospektif analiz sonuçları ortaya konulmamıştır (1-5, 12, 16, 20).

Eklem statik bağlayıcılarından glenohumeral ligamanlar ve kapsüle yönelik birçok çalışma yapılmıştır (1-5, 12, 16, 26, 28, 34-37). Eklem kapsülü posteriorda glenoid labruma yapışırken, anterior yapışma yerine göre üç tip kapsül tanımlanmıştır ve kapsül laksitesi omuz instabilitesi gelişiminde predispozan bir faktör olarak kabul edilmiştir (28,44). Anterior kapsül yırtığı kontrast maddenin skapular yumuşak dokular arasına sızması ile supskapüler reses düzeyinde gösterilebilir. Posteriorde ise infraspınatus kasına kontrast madde sızması kapsül yırtığını gösterir.

Kapsül tipleri değerlendirildiğinde, tip III en sık rastlanılan form olarak %65.4 oranında saptanmıştır. Rotator kaf hastalığı-impingement sendromu klinik öntanuları ile gelen olgular kontrol grubu (tip III kapsül oranı %65.5) olarak kabul edilirse, instabilite olgularında (tip III kapsül oranı %65.2), bu gruba göre anlamlı farklılık gösterecek oranda tip III kapsül izlenmediği, hatta izlenme oranının daha düşük olduğu dikkati çekmektedir (Tablo). Sonuçlarımıza göre tip III kapsül ile omuz instabilitesi arasında anlamlı bir

ilişki mevcut değildir. Ancak geçmişte yapılmış birçok BT artrografi ve MRG çalışmasında tip III kapsül ile omuz instabilitesi arasında ilişki olduğu vurgulanmıştır. Son dönemde MR artrografi ile yapılan çalışmalarda ise bulgular bizim sonuçlarımız ile uyumlu bulunmuştur (36, 37).

Kapsül gevşekliğinin derecelenmesi genel anestezi altındaki fizik muayene ya da operasyon sırasındaki inspeksiyona dayanır ve normal varyasyonlardan ayrımında çok dikkatli olunması gereklidir. Cerrahi tanıdaki bu belirsizlik kapsüloligamentöz gevşekliğin saptanmasında belirli MR artrografi kriterlerinin ortaya konmasını güçleştirir. Gerek instabilite gerekse impingement sendromu klinikleriyle refere edilen olgularda kapsül tiplerinin benzer oranlarda izlenmesi, instabilite kliniğinde kapsül tipinin majör bir rolü olmadığı konusunda anlamlıdır. Tip III kapsül yapısı eski bir dislokasyonu gösterebileceği gibi, kapsülün normal gelişimsel formu da bu şekilde olabilir.

Çalışmamızda 5 (%9.6) olguda MR artrografi tetkiki ile kapsüller yırtık saptandı, bunlardan 4'ünde kapsüller yırtık cerrahiyle de doğrulandı. Bir olgu ise opere olmadı. Bu olgularda kapsül yırtığına labral-ligamentöz lezyonlar da eşlik etmekteydi. Kapsüller yırtık saptanan olgularda diğer lezyonlara ait bulguların da MR artrografi ile kolaylıkla tanımlanabilmesi yöntemin etkinliğini arttırmaktadır. Defektif labrum, anormal glenohumeral ligaman ve sıyrılmış/yırtık kapsül birlikteliği instabilite kliniğinin aydınlatılmasında önemli bir bulgu olarak karşımıza çıkmaktadır.

MRG rotator kaf yırtıklarının görüntülenmesinde önemli bir tetkik yöntemi haline gelmiştir. Konvansiyonel artrografi ile karşılaştırıldığında, noninvazivdir ve sadece intraartiküler yüzü ve kemikleri değil bursaları, yumuşak doku ve kemik iliği anomalilerini de göstermektedir. USG ile karşılaştırılırsa uygulayıcı bağımlılığı düşüktür ve rotator kaf yırtıklarını saptamada kriterler daha net olarak ortaya konmuştur. Ancak bütün bu avantajlarına karşın, MRG'nin rotator kaf yırtıklarını göstermedeki özgülüğünün sınırlılığını ortaya koyan birçok çalışma da mevcuttur (1-5, 27, 29, 33, 38). Parsiyal yırtık-dejenerasyon ve komplet yırtık-parسیyal yırtık ayrımlarında MRG'de net bir sınır ortaya konulamamıştır. Sadece komplet yırtıklarda tam doku kaybı ve tendonun retraksiyonu ile kesin tanı konulabilir. MR artrografi tetkiki ise intraartiküler paramanyetik kontrast madde kullanımı ile rotator kaftaki küçük defektleri ve parسیyal yırtıkları gösterilebilir, ayrıca komplet yırtıklar kontrast maddenin subakromial-subdeltoid bursalara kaçıışı ile somut olarak ispatlanabilir. MR artrografide rotator kaf lezyonlarının tanısı

indirekt bulgularla değil, doğrudan kontrast maddenin dağılımının izlenmesi ile konur.

MR artrografinin invaziv özelliğini daha kabul edilebilir bir durum haline getirmek için sağladıklarının artırılması gerekli olmuştur. T1 ağırlıklı görüntülerde Gd-DTPA'nın subakromial ve subdeltoid yağ planlarından ayrılabilmesi için en iyi yöntem yağ baskılama tekniğinin kullanımıdır. Yağ baskılama tekniğinin uygulanımı sonrasında MR artrografinin rotator kaf yırtıklarının aydınlatılmasındaki etkinliği artmıştır ve parsiyal-komplet yırtık ayrımında %100 duyarlılık ve özgüllüğe ulaşıldığı bildirilmiştir (29-33). Çalışmamızda da saptanan 3 parsiyal ve 5 komplet rotator kaf yırtığı cerrahide MR artrografi sonuçları ile tam uyumlu bulunmuştur. Serimizdeki 6 parsiyal, 3 komplet rotator kaf yırtığı ise henüz opere edilmemiştir. Bu rotator kaf yırtıklarının gösterilmesinde frekans selektif yağ baskılama tekniği büyük avantaj sağlamaktadır. Bunun sayesinde subakromial-subdeltoid yağ planlarına ait yüksek sinyal intensitesi baskılanmakta ve gerek parsiyal, gerekse küçük bir alanda oluşmuş komplet yırtıklar somut bir şekilde gösterilebilmektedir.

Yağ baskılama tekniğinin kullanımı ile Gd-DTPA daha iyi belirlenmekle kalmamış, ayrıca periartiküler yağ dokusunun baskılanması solunum hareketlerinden kaynaklanan artefaktları da azaltmıştır. Kimyasal kayma ve trunkasyon artefaktları da yağ baskılama ile azaltılmıştır. Yağ baskılanmış imajlarda eklem çevresindeki anatomik oluşumlar net izlenemeyeceği ve kemik iliği değişiklikleri tam görüntülenemeyeceği için standart T1 ağırlıklı aksiyal görüntüleme tetkikte ilk basamak olarak korunmuştur. Ayrıca frekans selektif yağ baskılama tekniğinde belirli bir TR değerinde alınan kesit sayısı azalacağından aynı alanı taramak için TR değerleri bir miktar yükseltilmiştir. Frekans selektif yağ baskılama tekniği yüksek alan gücündeki sistemlerde çalışmaktadır ve aşırı derecede homojen bir manyetik alan gerektirmektedir (29, 31-37). Çalışmada bazı olgularımızda manyetik alan heterojenitesinden, optimum kalitede görüntü elde edilememesi söz konusu oldu. Yağın yetersiz baskılanması durumunda ise, hemen tetkik sırasında uygun olmayan sekans tekrarlanarak bu limitasyon aşıldı. Yüzeyel coil komşuluğundaki yaklaşık 1 cm'lik alanda yetersiz baskılanma ve yüksek sinyale bağlı olarak ortaya çıkan hiperintensite ise genellikle tanısız bir güçlüğü yol açmadı.

Bulgularımıza göre, klinik ötanıda impingement sendromu düşünülen olgularda, çeşitli radyolojik çalışmalara rağmen olası rotator kaf problemi aydınlatılamıyorsa ve artroskopik cerrahi planlanıyorsa, olgulara yağ baskılama tekniği

uygulanan MR artrografi tetkiki yapılması yararlı olacaktır. Zaman alıcı bir tetkik olmasa da, maliyeti ve invaziv yönü dikkate alındığında impingement sendromu ve rotator kaf hastalığında MR artrografinin ilk basamakta uygulanmaması gerektiği akılda tutulmalıdır. Konvansiyonel MRG tetkiki sonuçları aydınlatıcı değilse ve klinik şüphe devam ediyorsa MR artrografi yeni bir MRG ya da konvansiyonel artrografi tetkikinden daha aydınlatıcı ve yararlı sonuçlar verecektir. Bu tip olgular için MR artrografi tamamlayıcı nitelikte, ileri bir tetkik olarak kabul edilebilir.

Artrografi, BT artrografi, MRG ve MR artrografi glenoid labrum ve kapsül mekanizmasında ilgili oluşumları değerlendirmede kullanılmıştır. BT artrografi yakın zamana dek kullanım alanı bulmuş ve uzun süre labrum değerlendirilmesinde referans teknik kabul edilmiştir (34-37, 53, 55). Diğer tanısal radyolojik yöntemler ile karşılaştırma yapılacak olursa omuz instabilitesi ve impingement sendromu tanısında, MR artrografi tetkiki üstün bulunmuştur. Geniş kapsamlı bir çalışmada MRG, MR artrografi ve BT artrografinin labral yırtığın varlığını gösterme açısından duyarlılıkları sırası ile %93, %96 ve %73 bulunmuştur (28). MR artrografi labral-ligamantöz lezyonların tanısında en duyarlı tetkik yöntemi kabul edilmektedir (26,34-37). MRG ve MR artrografide ulaşılan yüksek yumuşak doku rezolüsyonu labral yırtıkların belirlenmesinde duyarlılığı artırır. MRG'nin labrumdan internal sinyaller alınması, glenohumeral ligamanların anterior labruma çok yakın seyri ve labrumun farklı morfolojik özellikler taşıyabilmesi gibi limitasyonları mevcuttur. Normal labral varyasyonlar MRG'de yalancı pozitif sonuçların sayısının artmasında önemli bir faktördür. Ayrıca, SGHL'nin eklemin sıvı ile gergin olmadığı durumlarda görüntülenememesi, OGHL ve İGHL'nin labral yırtıkları taklit edebilmesi nedeniyle glenohumeral ligamanları MRG ile değerlendirmek doğru bir yaklaşım değildir (26, 28, 34-37). MR artrografi sağladığı eklem gerginliği ve paramanyetik kontrast madde ile glenohumeral ligamanlar, glenoid labrum ve kapsülün sınırlanması sayesinde değerlendirmede çok üstün özelliklere sahiptir.

BT artrografide süperior labrum yırtıklarının değerlendirilmesinde güçlük çekildiği vurgulanmıştır (28, 34-37, 46). BT kesitlerinin sadece aksiyal planda alınabilmesi buna neden olmaktadır. SLAP lezyonlarda yırtığın görüntüleme planına tanjansiyal olması ve ayırt edilememesi olasılığı BT artrografinin önemli bir limitasyondur. MR artrografi ile kopmamış bir yırtık görüntülenebilmektedir, ancak BT artrografide tam kopma oluşmuş ve araya/çevreye kontrast madde girmiş olmalıdır.

Ayrıca, BT artrografide çift kontrast kullanılıyorsa havanın eklemde hızla ekstravaze olması ve kısa bir gecikme durumunda bile görüntü kalitesinin buna bağlı azalması da önemli bir tanısal yetersizliktir. MR artrografi, BT artrografiye göre multiplanar görüntüleme kapasitesi, yumuşak doku rezolüsyonunun yüksek olması ve sadece floroskopi sırasında çok kısa süre X-ışını uygulanması ile üstün özellikler taşımaktadır.

MR artrografinin dezavantajları; floroskopiye duyulan gereksinim, rutin MRG tetkiki ile birlikte uygulanmış ise toplam tetkik süresinin uzaması ve noninvaziv bir yöntemin, hasta tarafından daha az tolere edilebilecek invaziv bir yöntemle dönüşmesi olarak özetlenebilir. Floroskopi süresi, konvansiyonel artrografiye göre çok kısadır, tecrübeli bir hekim tarafından intraartiküler kontrast maddenin uygulanması için geçen toplam zaman ise yaklaşık 10 dakikadır. Özellikle MR artrografinin başarıyla uygulandığı instabilite olgularında, ön çalışma olarak MRG tetkikine gerek yoktur ve MR artrografi protokolümüz 30 dakika tetkik süresi ile rutin MRG tetkik zamanından yaklaşık 5 dakika kısadır. Floroskopi-enjeksiyon süresinin kısalığı, kullanılan kontrast maddenin güvenilirliği ve çalışmamızdaki 51 hastada hiçbir ciddi komplikasyon görülmemesi göz önüne alınırsa, MR artrografinin sınırlı invaziv karakterde bir tetkik yöntemi olduğu sonucuna varılabilir.

Üstün tanısal nitelikleri ve sınırlı invaziv özelliği ile MR artrografi omuz instabilitesi ve tam aydınlatılmamış rotator kaf hastalığının değerlendirilmesinde çok başarılı bir yöntemdir. Bu açıdan, yöntemin invaziv yapısı, klinik kullanımına önemli bir kısıtlama getirecek özellikte değildir.

7. SONUÇLAR :

MR artrografi tetkiki, glenoid labrum görüntülenmesi, normal varyasyonların tanımlanması ve patolojik değişikliklerin ayırt edilmesinde duyarlılığı ve özgüllüğü yüksek, güvenilir bir yöntemdir. Glenoid kemik yapıdan ayrılmış labral parça bulunması ve labral-ligamentöz birleşim yerinde ayrılma olması, labral yırtık değerlendirmesinde büyük önem taşır. MR artrografide intraartiküler kontrast madde ile sınırlanmış kopmuş labral parçalar gösterilebilmektedir. Ayrıca, düzensiz konturlu yırtık lokalizasyonlarına kontrastın dolması, labral yırtıkların, normal varyasyonlardan ayırımına olanak sağlamaktadır.

MR artrografi tetkiki, glenohumeral ligamanların normal morfolojilerinin görüntülenmesi ve yırtıklarının incelenmesinde, diğer tüm radyolojik tanı yöntemlerinden daha başarılıdır. Glenohumeral ligaman yırtıklarının MR artrografi ile tanısında yüksek duyarlılık ve özgüllüğe ulaşılmıştır. Bulgularımıza göre, SGHL ve OGH, SLAP lezyonlarında sıklıkla hasar görürken, omuz eklemi stabilitesinde İGHL asıl yükü taşımaktadır. İGHL'nin glenoid labruma yapıştığı lokalizasyon, labral-ligamentöz kompleksin en önemli noktasıdır.

MR artrografi tetkiki eklem kapsül yapısı ve yırtıklarını kolaylıkla gösterebilmektedir. Eklem kapsülü ince fibröz yapısı ile omuz stabilizasyonunda önemli bir görev üstlenmemektedir. Kapsül tipleri ile omuz instabilitesi arasında belirgin bir ilişki saptanmamıştır. Kapsül yırtığı ile labrum ve glenohumeral ligaman lezyonlarının birlikteliği, instabilite kliniğini aydınlatmada önem taşır.

MR artrografi tetkikinde frekans selektif yağ baskılama tekniği ile elde olunan T1 ağırlıklı görüntülerde, rotator kafta yırtık lokalizasyonu intraartiküler paramanyetik kontrast maddeyle sınırlanır. Parsiyal yırtıklar, rotator kaf artiküler yüzünde düzensizlik ve kontrastın sızmasıyla belirlenirler. Komplet yırtıklar ise, subakromial-subdeltoid bursalara kontrast maddenin geçmesi sayesinde, direkt olarak gösterilir. Rotator kaf yırtıklarının saptanmasında MR artrografinin tam duyarlılık ve özgüllüğe sahip olduğu sonucuna varılmıştır. Ancak yöntem, invaziv karakteri ile, MRG'de aydınlatılmamış, özel olgular için kullanılacak tamamlayıcı bir tetkik niteliğindedir.

Bu çalışmada ortaya çıkan sonuçlara göre, omuz MR artrografi tetkiki, instabilite ve rotator kaf hastalığının aydınlatılmasında üstün tanusal niteliklere sahip gelişmiş bir radyolojik yöntemdir.

8. ÖZET :

Bu çalışma ile, omuz instabilitesi ve rotator kaf hastalığının aydınlatılmasında, MR artrografi tetkikinın görüntüleme özellikleri ve tanusal etkinliğinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Kasım 1995-Kasım 1996 tarihleri arasında, Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyodiagnostik Anabilim Dalı'nda, 51 olguya 52 omuz MR artrografi tetkiki yapılmıştır. MR artrografi tetkiki yapılan olgulardan 20'si daha sonra uygulanan açık ya da artroskopik cerrahi sonuçları ile değerlendirilmiştir.

Bulgularımıza göre, omuz instabilitesi patofizyolojisinde yer alan, glenoid labrum, glenohumeral ligamanlar ve eklem kapsülü, MR artrografi ile üstün nitelikte görüntülenmekte ve lezyonları tanımlanabilmektedir. MR artrografi, impingement sendromuna bağlı gelişen parsiyal ve komplet rotator kaf yırtıklarının tanısında da yüksek duyarlılık ve özgüllüğe sahiptir.

Artrografi tetkikinın eklem içi yapıları göstermedeki etkinliği ile MRG'nin üstün yumuşak doku rezolüsyonu ve multiplanar görüntüleme özelliklerini biraraya getiren MR artrografi tetkiki, özellikle omuz instabilitesinde ve rotator kaf hastalığında seçilmiş olgulara uygulanabilecek, çok başarılı bir radyolojik yöntem olarak değerlendirilmiştir.

9. KAYNAKLAR :

- 1- Feller JF, Tirman PFJ, Steinbach LS, Zucconi F. Magnetic resonance imaging of the shoulder: Review. *Semin. Roentgenology* 1995; 30(3):224-240.
- 2- Sartoris DJ. Principles of shoulder imaging. McGraw-Hill, Inc. New York, St. Louis, San Francisco, 1995.
- 3- Liou JTS, Wilson AJ, Totty WG, Brown JJ. The normal shoulder: Common variations that simulate pathologic conditions at MR imaging. *Radiology* 1993; 186:435-441.
- 4- Kaplan PA, Bryans KC, Davick JP, et al. MR imaging of the normal shoulder: Variants and pitfalls. *Radiology* 1992; 184:519-524.
- 5- Stiles RG, Otte MT. Imaging of the shoulder. *Radiology* 1993; 188:603-613.
- 6- Workman TL, Burkhard TK, Resnick D. Hill-sachs lesion: Comparison of detection with MR imaging, radiography and arthroscopy. *Radiology* 1992; 185:847-852.
- 7- Quinn SF, Sheley RC, Demlow TA, Szumowski J. Rotator cuff tendon tears: Evaluation with fat-suppressed MR imaging with arthroscopic correlation in 100 patients. *Radiology* 1995; 195:497-501.
- 8- Seeger LL, Gold RH, Bassett LW. Shoulder instability: evaluation with MR imaging. *Radiology* 1988; 168:695-697.
- 9- Park JG, Lee JK, Phelps CT. Os acromiale associated with rotator cuff impingement: MR imaging of the shoulder. *Radiology* 1994; 193:255-257.
- 10- Coumas JM, Waite RJ, Goss TP, et al. CT and MR evaluation of the labral capsular ligamentous complex of the shoulder. *AJR* 1992; 158:591-597.
- 11- Evancho AM, Stiles RG, Fajman WA, et al. MR imaging diagnosis of rotator cuff tears. *AJR* 1988; 151:751-754.
- 12- Munk PL, Holt RG, Helms CA, et al. Glenoid labrum: Preliminary work with use of radial-sequence MR imaging. *Radiology* 1989; 173:751-754.
- 13- Burk DL, Karasick D, Kurta AB, et al. Rotator cuff tears: Prospective comparison of MR imaging with arthrography, sonography, and surgery. *AJR* 1989; 153: 87-92.
- 14- Burk DL, Karasick D, Mitchell DG, et al. MR imaging of the shoulder: correlation with plain radiography. *AJR* 1990; 154:549-553.
- 15- Farley II, Neumann CH, Steinbach LS, et al. Full-thickness tears of the rotator cuff of the shoulder: diagnosis with MR imaging. *AJR* 1992; 158:347-351.
- 16- Garneau RA, Renfrew DL, Moore TE, et al. Glenoid labrum: evaluation with MR imaging. *Radiology* 1991; 179: 519-522.
- 17- Kieft GJ, Bloem JL, Obermann WR, et al. Normal shoulder: MR imaging. *Radiology* 1986; 159:741-745.

- 18- Kieft GJ, Bloem JL, Rozing PM, et al. Rotator cuff impingement syndrome: MR imaging. *Radiology* 1988; 166: 211-214.
- 19- Kjellin I, Ho CP, Cervilla V, et al. Alterations in the supraspinatus tendon at MR imaging: correlation with histopathologic findings in cadavers. *Radiology* 1991; 181: 837-841.
- 20- Legan JM, Burkhard TK, Goff WB, et al. Tears of the glenoid labrum: MR imaging of 88 arthroscopically confirmed cases. *Radiology* 1991; 179: 241-246.
- 21- Mirowitz SA. Normal rotator cuff: MR imaging with conventional and fat-suppression techniques. *Radiology* 1991; 180:735-740.
- 22- Rafii M, Firooznia H, Sherman O, et al. Rotator cuff lesions: signal patterns at MR imaging. *Radiology* 1990; 177:817-823.
- 23- Seeger LL, Ruszkowski JT, Bassett LW, et al. MR imaging of the normal shoulder: anatomic correlation. *AJR* 1987; 148: 83-91.
- 24- Seeger LL, Gold RH, Bassett LW, et al. Shoulder impingement syndrome: MR findings in 53 shoulders. *AJR* 1988; 150:343-347.
- 25- Zlatkin MB, Iannotti JP, Roberts MC, et al. Rotator cuff tears: diagnostic performance of MR imaging. *Radiology* 1989; 172: 223-229.
- 26- Flannigan B, Brahme Kurşunoğlu S, Snyder S, et al. MR arthrography of the shoulder: comparison with conventional MR imaging. *AJR* 155: 829-832.
- 27- Hodler J, Brahme Kurşunoğlu S, Snyder S, et al. Rotator cuff disease: assessment with MR arthrography versus standard MR imaging in 36 patients with arthroscopic confirmation. *Radiology* 1992; 182: 431-436.
- 28- Chandnani VP, Yeager TD, Berardino TD, et al. Glenoid labral tears: prospective evaluation with MR imaging, MR arthrography, and CT arthrography. *AJR* 1993; 161: 1229-1235.
- 29- Palmer WE, Brown JH, Rosenthal DI. Rotator cuff: evaluation with fat-suppressed MR arthrography. *Radiology* 1993; 188:683-687.
- 30- Kopka L, Funke M, Fischer U, et al. MR arthrography of the shoulder with gadopentetate dimeglumine: influence of concentration, iodinated contrast material, and time on signal intensity. *AJR* 1994; 163: 621-623.
- 31- Tirman PFJ, Bost FW, Gregory JG, et al. Posterosuperior glenoid impingement of the shoulder: findings at MR imaging and MR arthrography with arthroscopic correlation. *Radiology* 1994; 193: 431-436.
- 32- Tirman PFJ, Bost FW, Steinbach LS, et al. MR arthrographic depiction of tears of the rotator cuff: benefit of abduction and external rotation of the arm. *Radiology* 1994; 192: 851-856.
- 33- Fritz RC, Stoller DW. Fat-suppression MR arthrography of the shoulder. *Radiology* 1992; 185: 614-615.

- 34- Palmer WE, Bronwn JH, Rosenthal DI. Labral-ligamentous complex of the shoulder: evaluation with MR arthrography. *Radiology* 1994; 190:645-651.
- 35- Schweitzer ME. MR arthrography of the labral-ligamentous complex of the shoulder. *Radiology* 1994; 190:641-643.
- 36- Palmer WE, Caslowitz PL. Anterior shoulder instability: diagnostic criteria determined from prospective analysis of 121 MR arthrograms. *Radiology* 1995; 197:819-825.
- 37- Chandhani VP, Gagliardi JA, Murnane TG, et al. Glenohumeral ligaments and shoulder capsular mechanism: evaluation with MR arthrography. *Radiology* 1995; 196:27-32.
- 38- Robertson PL, Schweitzer ME, Mitchell DG, et al. Rotator cuff disorders: interobserver and intraobserver variation in diagnosis with MR imaging. *Radiology* 1995; 194:831-835.
- 39- Rames RD, Karzel RP. Injuries to the glenoid labrum, including SLAP lesions. *Orthopedic Clinics of North America* 24 (1):45-53.
- 40- Coumas JM, Waite RJ, Goss TP, et al. CT and MR evaluation of the labral capsular ligamentous complex of the shoulder. *AJR* 1992; 158:591-597.
- 41- Longo C, Loredi R, Yu J, et al. MRI of the glenoid labrum with gross anatomic correlation. *J Comput Assist Tomogr.* 1996; 20(3): 487-495.
- 42- Loredi R, Longo C, Salonen D, et al. Glenoid labrum: MR imaging with histologic correlation. *Radiology* 1995; 196:33-41.
- 43- Tuite MJ, Orwin JF. Anterosuperior Labral Variants of the Shoulder: Appearance on Gradient-recalled-Echo and Fast Spin-Echo MR Images. *Radiology* 1996; 199:537-540.
- 44- Neumann CH, Petersen SA, Jahnke AH. MR imaging of the labral-capsular complex: normal variations. *AJR* 1991; 157:1015-1021.
- 45- McCauley TR, Pope CF, Jokl P. Normal and abnormal glenoid labrum: assessment with multiplanar gradient-echo MR imaging. *Radiology* 1992; 183:35-37.
- 46- Tirman PFJ, Feller JF, Palmer WE, et al. The Buford complex-a variation of normal shoulder anatomy: MR arthrographic imaging features. *AJR* 1996; 166:869-873.
- 47- Cooper DE, Arnoczky SP, O' Brien JS, et al. Anatomy, histology, and vascularity of the glenoid labrum. *The Journal of bone and joint surgery* 1992; 74(1):46-52.
- 48- Ferrari DA. Capsular ligaments of the shoulder. Anatomical and functional study of the anterior superior capsule. *American Journal of Sports Medicine* 1990; 18 (1):20-24.
- 49- Peh WCG, Farmer THR, Totty WG. Acromial arch shape: assessment with MR imaging. *Radiology* 1995; 195:501-505.
- 50- Epstein RE, Schweitzer ME, Frieman BG, et al. Hooked acromion: prevalence on MR images of painful shoulders. *Radiology* 1993; 187: 479-481.
- 51- Palmer WE. Reply. *Radiology* 1994;190: 644-645.

- 52- Workman TL, Burkhard TK, Resnick D, et al. Hill-sachs lesion: comparison of detection with MR imaging, radiography, and arthroscopy. *Radiology* 1992; 185:847-852.
- 53- Hunter JC, Blatz DJ, Escobedo EM. SLAP lesions of the glenoid labrum: CT arthrographic and arthroscopic correlation. *Radiology* 1992; 184:513-518.
- 54- Tirman PFJ, Feller JF, Janzen DL, et al. Association of glenoid labral cysts with labral tears and glenohumeral instability: radiologic findings and clinical significance. *Radiology* 1994; 190:653-658.
- 55- Blum A, Bruno B, Regent D, et al. Direct coronal view of the shoulder with arthrographic CT. *Radiology* 1993; 188:677-681.
- 56- Vahlensieck M, Pollack M, Lang P. Two segments of the supraspinous muscle: cause of high signal intensity at MR imaging. *Radiology* 1993; 186:449-454.
- 57- Hajek PC, Sartoris DJ, Neumann CH, Resnick D. Potential contrast agents for MR arthrography: in vitro evaluation and practical observations. *AJR* 1987; 149:97-104.
- 58- Owen RS, Iannotti JP, Kneeland JB. Shoulder after surgery: MR imaging with surgical validation. *Radiology* 1993; 186:443-447.