



T.C

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**ROTATOR MANŞET YIRTIKLARINDA AKROMIAL İNDEKS,
KRİTİK OMUZ AÇISI, LATERAL AKROMIAL AÇININ VE
KORAKOHUMERAL MESAFENİN MANYETİK REZONANS
GÖRÜNTÜLERİNDE DEĞERLENDİRİLMESİ**

KEREM YILMAZTÜRK

ANATOMİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN

Prof. Dr. AHMET MURAT BÜLBÜL

İSTANBUL – 2018

TEŞEKKÜR

Bu tez çalışmasının planlanmasında, araştırılmasında, yürütülmesinde ve oluşumunda ilgi ve desteğini esirgemeyen, bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım değerli danışman hocam, Prof. Dr. Ahmet Murat BÜLBÜL ve tez çalışmasının yapılmasında yardımcı ve yol gösterici olan Yrd. Doç. Dr. Ersin KUYUCU'ya Sn. Uzm. Dr. Barış GÜLENC'e teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisans eğitimim boyunca yardımcı olan, fikir ve görüşleriyle bana katkıda bulunan Sn. Prof. Dr. Bayram Ufuk ŞAKUL'a, Sn. Prof. Dr. Alper ATASEVER'e, Sn. Doç. Dr. Neslihan Yüzbaşıoğlu'na, tez çalışmam boyunca sabırla desteğini esirgemeyen, Arş. Gör. Selva ŞEN'e ve tüm Medipol Üniversitesi Anatomi Anabilim Dalı öğretim ve araştırma görevlisi arkadaşlarıma ve aileme, maddi ve manevi desteklerinden dolayı tüm kalbimle teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

| | |
|--|-----------|
| TEZ ONAY FORMU | i |
| BEYAN | ii |
| TEŞEKKÜR | iii |
| KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ .. | v |
| TABLolar VE ŞEKİLLER LİSTESİ | vi |
| RESİMLER LİSTESİ.... | vii |
| 1. ÖZET | 1 |
| 2. ABSTRACT..... | 2 |
| 3. GİRİŞ VE AMAÇ | 3 |
| 4. GENEL BİLGİLER..... | 6 |
| 4.1 Omuz Embriyolojisi..... | 6 |
| 4.2 Omuz Bölgesi Fonksiyonel Anatomisi..... | 6 |
| 4.2.1 Omuz bölgesi kemikleri..... | 7 |
| 4.2.2 Omuz Bölgesi Eklemleri | 12 |
| 4.2.3 Omuz Eklemi İle İlgili Bursalar | 16 |
| 4.2.4 Omuz Bölgesi Kasları..... | 17 |
| 4.3 Omuz Ekleminin Biyomekaniği..... | 22 |
| 4.3.1 Rotator Manşet Biyomekaniği | 23 |
| 4.3.2 Rotator Manşet Patomekaniği İçin Tanımlanan Asma Köprü Modeli..... | 24 |
| 4.3.3 Rotator Manşet Yırtıklarının Patogenezi | 25 |
| 4.3.4 Rotator Manşet Yırtıklarının Sınıflandırılması | 26 |
| 4.4 Tedavi..... | 28 |
| 5. MATERYAL VE METOD | 29 |
| 5.1 Olgu Populasyonu | 29 |
| 5.2 Görüntüleme..... | 29 |
| 5.3 Görüntü Analizi ve Ölçümler..... | 29 |
| 5.4 İstatistiksel Analiz..... | 35 |
| 6. BULGULAR..... | 36 |
| 7. TARTIŞMA VE SONUÇ | 38 |
| 8. KAYNAKÇA..... | 45 |
| 9. ETİK KURULU ONAYI..... | 53 |
| 10. ÖZGEÇMİŞ..... | 54 |

KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ

a: arter

ark: arkadaşları

art: articulatio

C: cervical vertebra

GE: General Electric

inc: incisura

lig: ligamentum

ligg: ligamenta

I: insertio

m: musculus

mm: musculi

MR: manyetik rezonans

MRG: manyetik rezonans görüntüleme

MRI: magnetic resonance imaging

n: nervus

nn: nervi

NSAI: non steroid antiinflamatuvar ilaçlar

O: origo

PACS: Picture Archiving and Communication System

Proc: processus

Spair: Spectral Attenuated Inversion Recovery

T: Tesla

Th: Torakal vertebra

v: ven

TABLolar VE ŞEKİLLER LİSTESİ

Tablo 6.1: Kritik omuz açısı, lateral akromial açısı, akromial indeks ve korako-humeral mesafenin ortalama değerleri

Tablo 6.2: Kontrol grubu ile vaka grubu arasındaki kritik omuz açısı, lateral akromial açısı, akromial indeks ve korako-humeral mesafenin ortalama değerleri

Tablo 6.3: Kontrol grubu ile vaka grubu arasındaki kritik omuz açısı, lateral akromial açısı, akromial indeks ve korako-humeral mesafenin ortalama değerleri box tablosu

Tablo 6.4: Kritik omuz açısı, lateral akromial açısı ve akromial indeks'in korelasyonu

Şekil 6.1: Kontrol grubu ile vaka grubu arasındaki kritik omuz açısı, lateral akromial açısı, akromial indeks ve korako-humeral mesafenin ortalama değerleri box tablosu

Şekil 6.2: Kritik omuz açısı, lateral akromial açısı ve akromial indeks'in korelasyon grafiği

RESİMLER LİSTESİ

Resim 5.1: Kritik Omuz Açısının Ölçümü

Resim 5.2: Lateral akromial açının ölçümü

Resim 5.3: Akromial İndeksin ölçümü

Resim 5.4: Korako-humeral mesafenin ölçümü



1. ÖZET

ROTATOR MANŞET YIRTIKLARINDA AKROMIAL INDEKS, KRİTİK OMUZ AÇISI, LATERAL AKROMIAL AÇINININ VE KORAKO-HUMERAL MESAFENİN MANYETİK REZONANS GÖRÜNTÜLERİNDE DEĞERLENDİRİLMESİ

Scapula'yı humerusa bağlayan m. supraspinatus, m. infraspinatus, m. teres minor ve m. subscapularis kaslarının hepsine birden omuz ekleminin "rotator manşet" kasları adı verilir. Bunlardan m. subscapularis omuz eklemini ön taraftan, m. supraspinatus üst taraftan, m. infraspinatus ve m. teres minor ise arka taraftan destekler. Böylece bu kaslar, alt taraf dışında omuz eklemini dıştan çevreleyen bir yapı oluşturur. Omuz kas aktivitesi, hareket esnasında omuz ekleminin stabilitesini korumak için sıkıştırıcı kuvvetlerle translasyonel kuvvetleri dengeler. Bu yüzden rotator manşet, art. humeri'nin statik ve dinamik stabilitesinde önemli rol oynamaktadır. Rotator manşet dejenerasyonuna neden olan etkenler ekstrinsik etkenler ve intrinsik etkenler olmak üzere ikiye ayrılır. Ekstrinsik etkenler kemiksel nedenler ve yumuşak dokulara ait nedenlerdir. İntrinsik etkenler tendonun kendi içinde gerçekleşen olaylardır. Bu çalışmada rotator manşet yırtığına ilişkin teorilere ışık tutmak amacıyla MRG'de acromial indeks, kritik omuz açısı, lateral akromial açı ve korakohumeral mesafe değerlendirilmiştir. Retrospektif olarak yapılan bu çalışmada omuz MR'ı çekilmiş farklı yaş gruplarındaki (20-80) rotator manşet yırtığı bulunan 50 ve rotator manşet yırtığı bulunmayan 50 olmak üzere toplam 100 görüntü üzerinde ölçümler yapılmıştır. Daha önce inflamatuvar hastalığı olanlar ve travma öyküsü olanlar çalışmaya dahil edilmemiştir. Hasta grubunda akromial indeks ve korakohumeral mesafede anlamlı ($p > 0.05$) bir fark görülmemiştir. Lateral akromial açıda ve kritik omuz açısında hasta grubunda, kontrol grubundan anlamlı ($p < 0.05$) olarak farklı görülmüştür.

Anahtar kelimeler: Lateral akromial açı, akromial indeks, kritik omuz açısı, korakohumeral mesafe, scapular geometri

2. ABSTRACT

EVALUATION OF ACROMIAL INDEX, CRITICAL SHOULDER ANGLE, LATERAL ACROMIAL ANGLE AND CORACOHUMERAL DISTANCE IN MAGNETIC RESONANCE IMAGES IN ROTATOR CUFF TEARS

The supraspinatus, infraspinatus, teres minor and subscapularis muscles that connect the scapula to the humerus are all called "rotator cuff" muscles of the shoulder joint at once. Subscapularis supports the shoulder joint from anterior, supraspinatus from the superior, infraspinatus and teres minor from the posterior aspect. Thus, these muscles form a structure that surrounds the shoulder joint except the inferior aspect. Shoulder muscle activity balances translational forces with compressive forces to maintain the stability of the shoulder joint during movement. Therefore, the rotator cuff plays an important role in the static and dynamic stability of the shoulder joint. Factors that cause rotator cuff degeneration are divided into extrinsic factors and intrinsic factors. Extrinsic factors are the causes of bony and soft tissues. Intrinsic factors are events that occur within the tendon itself. In this study, the acromial index, critical shoulder angle, lateral acromial angle, and coracohumeral distance were evaluated in order to shed light on the theories about rotator cuff tear. In this retrospective study, measurements were made on a total of 100 images, 50 of which were rotator cuff ruptures and 50 which did not have rotator cuff ruptures in different age groups (20-80) with MR shoulders. Those with previous inflammatory disease and those with trauma traumas were not included in the study. There was no significant difference in acromial index and coracohumeral distance ($p > 0.05$) in the patient group. Difference between the control group and patient group for lateral acromial angle and critical shoulder angle parameters were statistically significant ($p < 0.05$).

Key words: Lateral acromial angle, Acromial index, Critical shoulder angle, Coracohumeral distance, Scapular geometry

3. GİRİŞ VE AMAÇ

Scapula'yı humerus'a bağlayan m. supraspinatus, m. infraspinatus, m. teres minör ve m. subscapularis kaslarının tümüne art. humeri'nin "Rotator Manşet" kasları denir. M. subscapularis omuz eklemine ön taraftan, m. supraspinatus üst taraftan, m. infraspinatus ve m. teres minor ise arka taraftan destekler. Böylece bu kaslar, alt taraf dışında omuz eklemine çevreleyen bir yapı oluştururlar.

Üst ekstremitenin, dolayısıyla elin uzaydaki konumunun belirlenmesinde ve vücutla koordinasyonlu biçimde hareket edebilmesinde, günlük yaşam aktivitelerinin sürdürülmesinde hayati role sahip olan omuz, vücutta hareket açıklığı en geniş olan eklemdir [1].

Art. humeri, omuz eklem kompleksini oluşturan eklemler arasında en mobil olanıdır. Art. acromioclavicularis, art. sternoclavicularis ve scapulo-torasik eklem omuz eklem kompleksinin diğer kısımlarını oluşturur. Skapulo-torasik eklem omuz eklemine fizyolojik eklemdir, gerçek bir eklem değildir. Bütün omuz eklemine aksaksız bir şekilde çalışması için bütün eklemlerin, uyum içinde çalışmaları gerekir [2].

Omuz eklemine statik stabilizasyonunda ve hareketinde; eklemi oluşturan kemik yapıların anatomisi, birbirleriyle olan uyumu, labrum glenoidale ve bu labrumla bağlantılı olan ligamentler statik faktör, omuz eklemine dinamik yapıları ise eklemi kuşatan kas dokularıdır [3][4].

Rotator manşet kaslarının anatomisi çok iyi bilinmektedir fakat mekanik etkileri ile ilgili bilgiler sınırlıdır. Rotator manşet kaslarının tendonlarının lifleri tek tek izlenirse, rotator manşeti oluşturan tendonların humerusa ayrı ayrı yapışmadığı, komşu tendonun lifleriyle üst üste binme şeklinde karıştığı gözlenir. Örneğin m. supraspinatus ve m. infraspinatus'un lifleri insertio'ların yakın olduğu bölgelerde birbirinin içine geçer. Tendon liflerinin bu düzeni sayesinde rotator manşet kaslarından birinin kasılmasıyla sadece o kasın tendonunun humerusa yapışma yerinde değil, komşuluğundaki tendonların da yapışma yerinde de etki ortaya çıkar [5].

Temel olarak rotator manşet kaslarının üç fonksiyona sahip olduğu düşünülür; humerus'un scapula'ya göre rotasyonu, caput humeri'yi cavitas glenoidalis'in konkavitesinde tutmak için oluşturulan eklem kompresyon kuvvetleri ve üçüncü fonksiyon olarak omuz çevresindeki kaslarla koordineli bir şekilde çalışarak omuz ekleminin dengesini sağlamaktır [6].

Rotator manşetin biyomekaniği, coronal ve sagittal planlarda "kuvvet çiftleri" kavramı ile tanımlanmıştır. Kuvvet çiftleri; bir objeye rotasyon yaptırmaya çalışan birbirine zıt iki kuvvet olarak tanımlanır. Objenin hareketsiz durabilmesi için bu iki kuvvetin birbirine zıt ve aynı büyüklükte olması gerekir [7].

Rotator manşetin patogenezisinde ise karşımıza iki tane etken çıkmaktadır. İntrinsik etkenler ve ekstrinsik etkenler. İntrinsik faktörlerin önemi giderek artmaktadır. Beslenme bozukluğu, sigara, kolesterol, yaşlanma ve dejenerasyon gibi etkenler intrinsik mekanizmanın temelini oluşturur [8].

Beslenme bozukluğu konusunda Rudzki ve ark. [9] in vivo olarak rotator manşet vaskülaritesinde yaşla beraber değişiklikler gözlemlemiş, 40 yaşın altındaki hastalarda kan akımının daha iyi olduğu, 40 yaşın üstündeki hastalarda ise kan akımında bir düşüş olduğunu saptamıştır. Sigara kullanımının rotator manşet yırtıkları üzerinde mikrovasküler hastalıklar ve yara iyileşme sürecini geciktireceği savunulmaktadır [10]. Kolesterol'ün rotator manşet yırtıkları üzerine etkisini incelemek için Abboud ve ark. [10] yaptığı çalışmada manşet yırtığı olanların kontrol grubuna kıyasla LDL değerlerini yüksek HDL değerlerini ise düşük olarak bulmuştur.

Ekstrinsik etkenler ise rotator manşet çevresindeki kemik ve yumuşak doku patolojilerine sebep olan faktörlerdir [8]. Subakromial alanın daralmasına bağlı olarak gelişen sıkışma rotator manşet tendonlarının yırtığına neden olan etkenlerdir. Anatomik bir faktör olan acromion tipi, subakromial sıkışma sendromunun rotator manşet tendonlarında acromion'un tipine göre yüksek kompresyonlarla yırtık oluşturabilir. Os acromiale ve travmalar da ekstrinsik etkenlere neden olabilir [8].

Nyffeler ve ark. [11] akromial indeksin tam kat rotator manşet yırtığıyla ilişkili olduğunu saptanmıştır. Ames ve ark. [12] ise akromial indeks ile manşet

yırtığı arasında ilişki bulamamıştır. Banas ve ark. [13] yaptığı çalışmada lateral akromial açığı manyetik rezonans görüntülerinde değerlendirmiş ve yapılan değerlendirmeler sonucunda lateral akromial açının rotator manşet yırtıklarıyla ilişkili olduğunu göstermiştir. Gomide ve ark. [14] scapula anatomisiyle rotator manşet yırtıklarının gelişimi arasındaki ilişkiyi değerlendirmek amacıyla 34 kontrol ve 44 hastanın radyografisinde omuzla ilgili çeşitli parameterleri değerlendirmiş ve artmış kritik omuz açısının rotator manşet yırtıkları ile korele olduğu sonucuna ulaşmıştır. Lee ve ark. [15] yaptığı çalışmada, kritik omuz açısının fonksiyonel sonuçları etkilemediğini göstermiştir.

Yukarıda bahsedilen hipotezlere göre rotator manşet yırtığı ile cavitas glenoidalis'in, acromion'un ve humerus'un geometrisinin yırtık oluşturup oluşturmadığı hala bir soru işaretidir. Bu çalışmanın amacı; rotator manşet yırtıklarında akromial indeks, kritik omuz açısı, lateral akromial açı ve korako-humeral mesafenin değerlendirilmesi ve yırtık oluşması ile ilişkilerinin incelenmesidir.

4. GENEL BİLGİLER

4.1 Omuz Embriyolojisi

İnsan embriyosunun embriyonik ve ftal dönem olarak adlandırılan iki kritik dönemi mevcuttur. İlk sekiz hafta embriyonik dönem, sekiz haftadan sonra doğuma kadar geçen dönem ise ftal dönem olarak tanımlanır [16][17].

Ekstremiteler tomurcukları gebeliğin dördüncü haftasında anterolateral vücut duvarında küçük bir çıkıntı halinde ve mezoderm ile dolu ektoderm kesesi olup yaklaşık  milimetre uzunluğundadır. Üst ekstremiteler gelişimi, baş ve boyun gelişiminden sonra gerçekleştiği için ilk olarak orantısız olarak görünür [16], [17].

Beşinci haftada periferik sinirlerin brakial pleksustan ekstremiteler tomurcuklarının mezenşime doğru büyümesiyle kas gelişimi uyarılır [16], [17].

Gebeliğin altıncı haftasında farklı büyüme oranlarına sahip 21 mm  katlı bir interzon vardır. Bu zonda glenoid labrum altıncı haftada belirginleşir. Scapula C4 - C5 seviyelerinde bulunur, haftalar ilerledikçe aşağı seviyelere iner [16], [17].

Gebeliğin yedinci haftasında ise ekstremiteler ventral olarak uzanır ve zıt yönde rotasyon yapar yani üst ekstremiteler dış rotasyon, alt ekstremiteler iç rotasyon yapar. Yedinci haftanın sonunda art. humeri iyice oluşmuştur. M. infraspinatus, m. subscapularis ve m. biceps brachii'nin caput longum'u açıkça görülür. Ayrıca m. coracobrachialis'in bursası belirgin haldedir [16], [17].

Sekizinci haftaya gelindiğinde ise embriyo yaklaşık 25-31 mm uzunluğundadır. Bu haftada art. humeri'nin ligamentleri belirginleşmeye başlamıştır. Embriyonik dönemde tetroyenlere maruz kalmak konjenital anomalilere neden olabilir ve ekstremitelerde hasar bırakabilir [16], [17].

4.2 Omuz Bölgesi Fonksiyonel Anatomisi

Üst ekstremiteler fonksiyonu, omuz kompleksinin hareketiyle başlar. Scapula, clavícula, costa'lar, sternum ve humerus'un proksimal kısmı omuz kompleksini oluşturan kemiklerdir. Bu kemiklerin aralarında oluşan eklemler sayesinde üst

ekstremiteler geniş bir hareket açıklığına kavuşur. Hareket açıklığının artmasıyla nesnelere erişme ve nesnelere manüple etme yeteneği artar. Bu bölgedeki travma veya hastalıklar genellikle omuz hareketini sınırlar ve kısıtlanan bu hareket açıklığı tüm üst ekstremitenin etkinliğinde azalmaya neden olur [3][18].

4.2.1 Omuz bölgesi kemikleri

4.2.1.1 Scapula

Scapula posterolateral toraks duvarı üzerinde uzanan, dikey (cranio-caudal) bir eksen olan ikinci torakal ve yedinci torakal vertebraların proc. spinosus'ları hizasında yerleşmiş yassı bir kemiktir. Bir kostal yüzü bir de dorsal yüzü vardır. Margo superior, margo medialis ve margo lateralis isiminde üç kenarı ayrıca angulus inferior, angulus superior ve angulus lateralis olmak üzere üç köşesi vardır [18].

Scapula'nın costal yüzü, kol abdüksiyona geldiği zaman antero-mediale doğru hareket eder bu nedenle scapula'nın kostal yüzü göğüs duvarı ile uyumlu olacak şekilde hafif konkavdır. Bu konkav kısım fossa subscapularis adını alır ve m. subscapularis burayı doldurur [18].

Dorsal yüzde spina scapula, scapula'yı iki eşit olmayan çukur olan fossa supraspinata ve fossa infraspinata'ya ayırır. Fossa supraspinata'ya m. supraspinatus, fossa infraspinata'ya m. infraspinatus yerleşir [18].

Margo superior ince ve en kısa olan kenardır. Antero-lateral tarafta proc. coracoideus'tan incisura suprascapularis ile ayrılır [18]. Incisura scapularis bazen lig. transversum scapulae superius ile foramen haline gelebilir. Yang ve ark. [19] lig. transversum scapulae superius ortalama uzunluğunu 11.6 mm ve genişliğini 3.4 mm, incisura scapularis'in uzunluğunu 5.8 mm genişliğini ise 7.8 mm olarak bildirmiştir.

Margo lateralis ve margo superior'un birleştiği köşede cavitas glenoidalis adında bir eklem yüzü mevcuttur. Bu eklem yüzü scapula'ya collum scapula ile bağlanmıştır [20].

Margo medialis, angulus superior'dan angulus inferior'a doğru uzanır. Margo medialis'in alt üçte ikilik bölümü kolay palpe edilebilir fakat üst üçte birlik kısmın palpe edilmesi zordur [18].

Margo superior ve margo medialis'in birleştiği köşeye angulus superior, margo superior ve margo lateralis'in birleştiği köşeye angulus lateralis, margo medialis ve margo lateralisin birleştiği alt köşeye ise angulus inferior denir [20].

Scapula'nın medial tarafından lateral tarafına doğru uzanan çıkıntısına spina scapula denir. Medial kenar ile spina scapula arasında kalan üçgen alana trigonum spinae denir. Her iki taraf spina scapula'yı birleştiren hayali çizgiye linea interspinalis denir [21]. Trigonum spinae T3 vertebra hizasındadır ve m. trapezius'un tendonu tarafından örtülmüş durumdadır. Tendonun bu kısmında kasın hareketini kolaylaştırmak için bir bursa'sı mevcuttur [18].

Spina scapula belirgin bir topografik nokta olup, scapula'ya zarif bir takviye sağlar. Hua Jun Wang ve ark. [22] spina scapula'yı spesifik olarak 5 tipe ayırmıştır. Tip 1'i fusiform, tip 2'yi ince çubuk, tip 3'ü kalın çubuk, tip 4'ü ahşap kulübe şeklinde yani medialden laterale doğru kademeli olarak kalınlaşma şeklinde ve tip beşi yatay S harfi şeklinde tanımlamıştır.

Proc. coracoideus collum scapula'dan köken alır ve gaga şekline benzetilir. Cavitas glenoidalis'in superior'unda, incisura scapularis'in lateralinde antero-laterale doğru çıkıntı yapar ve konkav kısmı laterale bakar. Proc. coracoideus boyut, yön ve yapı itibariyle omzu gösteren kıvrılmış bir parmağa da benzetilir. Proc. coracoideus'un uç kısmı deriden palpe edilebilir ve tabanı dirsek şeklinde scapula'ya bağlanır. Kol abduksiyonu sırasında m. pectoralis minör proc. coracoideus'u öne ve mediale doğru çeker. Bu çekme hareketini ise m. trapezius arkaya ve laterale çekerek antagonisti olarak dengeler [18][21][23].

Pleksus brachialis'in infraclavicular parçası ve a. axillaris proc. coracoideus'un medialinde seyrine devam eder. Ayrıca a. thoracoacromialis'in r. acromialis'i proc. coracoideus'un superior'undan geçer ve n. pectoralis lateralis'in rotatör interval aralığına giden duyu dalı proc. coracoideus'un hemen altındadır [18].

Cavitas glenoidalis, humerus ile eklem yapan kısımdır. Laterale doğru bakar, ancak biraz yukarı ve öne doğrudur. Cavitas glenoidalis'in superior ve inferior kutuplarında tuberculum supraglenoidale ve tuberculum infraglenoidale olmak üzere iki adet kemik çıkıntı bulunur. Tuberculum supraglenoidale'ye m. biceps brachii'nin caput longum'u, inferiora ise m. triceps brachii'nin uzun başı tutunur [24].

Spina scapula lateral tarafa doğru genişleyerek, önden arkaya doğru basık bir geniş bir çıkıntı ile sonlanır. Bu çıkıntıya acromion adı verilir. Acromion omuz çıkıntısını oluşturur ve omuz ekleminin konkav eklem çukurunun üstünde lateral tarafa doğru uzanır. Proc. coracoideus ile aralarında uzanan lig. coracoacromiale omuz eklemine üstten destekler. Acromion'un alt ve dış kenarının oluşturduğu açığa ise angulus acromialis denir [21].

Acromion'un medial sınır hattı kısa ve palpe edilmesi zordur. Lateral sınır hattı ise uzun ve palpe edilmesi kolaydır [18].

Acromion'un dorsal yüzeyi subkutanöz doku ile kaplı olup, cilt ve yüzeysel fasya ile örtülüdür [18]. Bigliani ve ark. [25] acromion'u düz, kavisli ve çengel şeklinde olmak üzere üç tip olarak sınıflandırmıştır.

Vanarthos ve ark., [26] Bigliani ve ark.larının sınıflandırmasına ek olarak alt yüzeyinin distal ucu dış bükey şeklinde olan dördüncü tipte bir acromion tanımlamıştır. Literatürde acromion'un bu tipinin sıkışma sendromuna neden olduğuna dair veri bulunmamaktadır [26].

Jeffrey C. Wang ve ark. [27] acromion tipleri üzerine yaptığı çalışmada acromion tipinin yaşla beraber değişebileceğini, tip bir acromion'un zamanla mekanik etkilerle beraber tip üçe dönüşebileceğini savunmuştur [28].

Acromion embriyonik dönemin altıncı haftasında farkedilir, sekizinci haftada tabanı scapula ile ossifiye olur. Acromion kıkırdağı içerisinde dört ossifikasyon merkezi bulunur. Pre-acromion (anterior merkez), mezo-acromion (orta merkez) meta-acromion (arka merkez) ve basi-acromion (spina scapulanın tabanında bulunur.) Bu kemikleşme merkezleri 15-28 yaşları arasında görünür. 22-25 yaş arasında da genellikle anteriordan posteriora doğru kaynaşır [29].

Spina scapula fetal hayatın üçüncü ayında gelişmeye başlar. Yeni doğan bir çocukta margo medialis, angulus inferior, cavitas glenoidalis ve proc. coracoideus hariç diğer tüm bölümler kemikleşmiştir. Cavitas glenoidalis'in kranial üçte biri 10-11 yaşları arasında geri kalan kısmı ise 16-18 yaşları arasında kemikleşir. Proc. coracoideus ise doğumdan sonra 15-18. haftalarda kemikleşmeye başlar ve 18 yaşında kemikleşmesini tamamlar [21].

4.2.1.2 Clavicula

Yayvan bir S harfi şeklinde olan yaklaşık 15-17 cm uzunluğunda ve iki cm kalınlığında bir uzun kemiktir. Birinci costa'nın hemen üzerinde ve horizontale yakın bir pozisyonda bulunur. Üst ekstremitayı gövdeye bağlayan kemik olup, medialde manubrium sterni ile lateralde acromion ile eklem yapar. Dolayısıyla aksiyal ve appendiküler iskelet arasında köprü vazifesi gören bir kemiktir. Medial taraftaki konveksliği öne, lateral taraftaki konveksliği arkaya bakar [21]. Medialdeki konveksliğin yarıçapı lateraldeki konveksliğin yarıçapından daha büyüktür. Çünkü nörovasküler yapılar medial konveksliğin altında daha fazladır [24]. Uzun kemik olmasından dolayı iki ucu ve bir gövdesi bulunur. Uçları eklemleştirdiği yapılara göre isimlendirilir. Dış uca extremitas acromialis, iç uca sternum ile eklem yapmasından ötürü extremitas sternalis denir. Bu iki uç arasında kalan bölüme corpus denir [21].

Extremitas acromialis yassı olup yüzleri superior ve inferior tarafa doğru bakar. Extremitas acromialis'in üst yüzü düzdür, sadece ön ve arka kısımlarına kasların tutunması nedeniyle pürüzlü bir yüzey bulunur. Clavicula'nın alt yüzünün arka kenarında bulunan çıkıntıya tuberculum conoideum denir ve lig. conoideum buraya tutunur. Tuberculum conoideum'dan başlayıp ön ve dış tarafa doğru uzanan çizgiye linea trapezoidea denir. Bu çizgide lig. trapezoidea tutunur. Lig. conoideum ve lig. trapezoideum'a beraber lig. coracoclavicularis denir. Bu iki çıkıntıya birlikte tuberositas ligamenti coracoclavicularis denir [21].

Extremitas acromialis'in ucunda acromion'la eklem yapan facies articularis acromialis bulunur. Medial ucunda ise facies articularis sternalis bulunur. Extremitas sternalis'in alt yüzünde lig. costoclavicularis'in tutunduğu impressio ligamenti

costoclavicularis bulunur. Corpus clavicula'nın alt yüzünde sulcus musculi subclavii denilen bir oluk bulunur ve bu oluğu da m. subclavius doldurur [21]

Clavicula'da kompakt kemiğin kalınlığı tuberculum conoideum'dan kemiğin shaft kısmına doğru artar. Bu durum bize ağırlık aktarımının tuberculumden shafta doğru olduğunu gösterir [30].

Clavicula'nın boyutları cinsiyetler arasında farklılık gösterebilir. Xu Shen ve ark. [31] Çin toplumunda erkeklerin clavicula'sının kesitsel alanları ve intramedüller kanallarının, kadınlarınkinden daha büyük olduğunu belirlemiştir.

Clavicula vücutta kemikleşmeye en erken başlayıp kemikleşmesini en son tamamlayan kemiktir. Üç merkezden ossifiye olur. Orta kısım kıkırdak safhasını geçirmeden doğrudan kemikleşir. Medialde ve lateralde olmak üzere iki primer kemikleşme merkezi bulunur ve bunlar intrauterin hayatın beşinci ve altıncı haftalarında görülür. Sekonder merkez sternal uçta 18-20 yaşlarında görülür ve 25 yaşlarında da tamamen kemikleşir [21][24].

4.2.1.3 Proksimal Humerus

Humerus üst ekstremitenin en uzun ve en kalın kemiğidir. Extremitas proximalis'deki en önemli yapı caput humeri'dir. Caput humeri yarım küre şeklindedir, hyalin kıkırdakla kaplı bir eklem yüzüne sahiptir. Caput kısmı cavitas glenoidalis'e yerleşerek omuz eklemine oluşturur. Caput'un lateral kısmında tuberculum majus, ön kısmında ise tuberculum minus isimli iki çıkıntı vardır. Bu çıkıntılar crista tuberculi majoris ve crista tuberculi minoris vasıtasıyla kemikle kaynaşır. Tuberculum majus'a m. supraspinatus, m. infraspinatus, ve m. teres minor yapışır. Tuberculum minus'a ise m. subscapularis tutunur. İki tüberkül arasındaki dikey oluğa sulcus intertubercularis denir. Bu oluktan m. biceps brachii'nin caput longumu'nun tendonu geçer ve scapula'da tuberculum supraglenoidale'ye yapışır. Humerus'un proksimal kısmının corpusla devam eden, tüberküllerin altında bulunan boyun kısmına da collum chirurgicum denir. Caput humeri'yi tüberküllerden ayıran oluğa collum anatomicum denir. Collum anatomicum'a eklem kapsülü tutunur ve burada çok miktarda damarın geçtiği delikler bulunur [20][21].

4.2.2 Omuz Bölgesi Eklemleri

Omuz eklemi art. sternoclavicularis, art. acromioclavicularis ve art. humeri'den oluşur. Genel olarak, bu eklemler eş zamanlı olarak bir silsile şeklinde hareket ederler. Bu eklemlerin herhangi birinde meydana bir patoloji omuz kuşağın hareketlerinde bir probleme yol açar [23].

4.2.2.1 Art. sternoclavicularis

Art. sternoclavicularis, synovial grubu eklemlerin sellar tipine dahil edilir. Fakat spheroid tip olarak işlev görür [23]. Clavicula'nın extremitas sternalis'i, manubrium sterni ve birinci kıkırdak costa ile eklem yapar [32]. Eklem yüzeyleri fibröz bir kıkırdakla çevrilidir. Capsula articularis clavicula'nın extremitas sternalis'inin epifiz plağını ve discus articularis'in çevresel kenarlarını içine alacak şekilde eklem yüzeylerinin kenarlarına yapışarak art. sternoclavicularis'i sarar [23].

Art. sternoclavicularis'in dayanıklılığı bağlara ve discus articularis'e bağlıdır. Lig. sternoclaviculare anterius ve lig. sternoclaviculare posterius, capsula articularis'i anteriordan ve posteriordan destekler. Discus articularis bu iki ligamente sıkıca yapışık haldedir. Discus articularis, clavicula ile sternum arasına yerleşir ve clavicula'nın hareket ettiği eklem yüzeyini arttırır. Ayrıca clavicula'nın medial tarafa hareket etmesini kısmen bloke eder ve amortisör olarak işlev görür [23][33].

Lig. interclaviculare kapsülü yukarı yönden kuvvetlendirir. Lig. interclaviculare bir taraf claviculanın extremitas sternalis'inden diğer taraf claviculanın extremitas sternalis'ine uzanır. Bu bağ seyri sırasında manubrium sterni'nin üst kenarına tutunur. Bu ligament sternum üzerindeki clavicula'nın superior ve lateral tarafa olan hareketlerine engel olur [23][33].

Lig. costoclaviculare, clavicula'nın extremitas sternalis'inin alt yüzünü birinci kaburga ve bu kaburganın kıkırdak kısmına sabitlerken pectoral bölgeyi oluşturan yapıların hareketlerini sınırlandırır. Lig. costoclaviculare clavicula'nın elevasyonunu önemli derecede kısıtlar [23][33].

Art. sternoclavicularis'in, scapulanın elevasyon ve depresyon hareketleriyle ilişkili olarak 45° elevasyonu, 10° depresyonu vardır. Elevasyon sırasında lig.

costoclaviculare gerilerek claviculanın stabilitesine en büyük yardımı sağlar. Depresyonda ise lig. interclaviculare ve capsula articularis'in superior kısmı gerilerek stabilizasyonu sağlar. Ayrıca art. sternoclavicularis'in 15-30° protraksiyon-retraksiyon hareketi vardır [3].

Art. sternoclavicularis'in patolojileri nadirdir ve eklem içi enjeksiyonlar bir tedavi seçeneğidir. Van Tongel ve ark. [32] yaptığı çalışmada eklem içi enjeksiyonların lig. sternoclavicularis anterior yönünden yapılmasının daha yararlı olabileceğini savunmuştur. Charlotte ve ark. [34] iki hasta üzerinde art. sternoclavicularis'i onarmak için ikinci metatarsophalangeal eklem transferini başarılı bir şekilde gerçekleştirmiştir.

4.2.2.2 Art. acromioclavicularis

Articulationes synoviales grubu eklemlerin, articulatio plana grubuna aittir. Clavicula'nın extremitas acromialis'i ile scapula'nın acromion'u eklemlenerek oluşur. Eklem yüzleri fibröz kıkırdakla kaplıdır. Kama şeklindeki discus articularis ile birbirinden ayrılır. Göreceli olarak zayıf olan capsula articularis'i m. trapezius'un lifleri ile kuvvetlendirilir [23].

Lig. acromioclaviculare, acromion'dan scapula'ya uzanır ve eklemi yukardan destekler. Lig. coracoclaviculare bir çift kalın bağ olup scapula'nın proc. coracoideus'u ile clavicula'yı birbirine bağlar. Lig. conoideum ve lig. trapezoideum olmak üzere iki bağdan oluşur. Bu iki bağ genellikle birbirinden bir bursa ile ayrılır [23].

Fizyolojik scapula-thoracic eklem ile birlikte clavicula'nın extremitas acromialis'inde dönme hareketi acromion ile clavicula'nın extremitas acromialis'inde gerçekleşir [23]. Bu dönme hareketi sırasında art. acromioclavicularis'in hareketlerinde, scapula-thoracic eklemde de azami ölçüde mobilizasyon sağlanması gerekir. Bu eklemden yapılan hareketler yukarı ve aşağı doğru rotasyonlar, horizontal ve sagittal rotasyonlardır [3].

Art. acromioclavicularis, a. suprascapularis ve a.thoracoacromialis tarafından beslenir. Eklem innervasyonunu ise n. pectoralis lateralis, n. axillaris ve n. suprasclavicularis sağlar [3].

4.2.2.3 Art. humeri

Articulationes synoviales grubu eklemlerin articulatio spherioidea alt grubuna dahil edilir. Humerus'un caput humeri'si, scapula'nın cavitas glenoidalis'i arasında oluşan bir eklemdir. Cavitas glenoidalis yarım küre şeklindeki caput humeri'yi tamamen kuşatamaz. Bu sebepten ötürü eklem yüzeyi caput humeri'nin eklem yüzeyinin yaklaşık üçte biri kadardır [23] [35]. Birbirine temas eden eklem yüzeyleri çok az olduğu için labrum glenoidale denen yardımcı eklem içi kıkırdak yapı, cavitas glenoidalis'in kenarlarına tutunarak eklem yüzeyini ve derinliğini artırır. Labrum, hareketlere engel olmaksızın hareket sırasında caput humeri'ye iletilen darbeleri hafifletir [35]. Labrum transvers yönde derinliği %56 olarak, longitudinal yönde ise %75 olarak artırır [3].

Labrumun etkileri; stabiliteyi sağlamak, glenoid fossanın derinliğini artırarak eklem yüzeyini genişletmek, kemik kenarlarını korumak, eklem lubricasyonunu ve bağlar için yapışma yeri sağlamaktır. Ayrıca caput humeri rotasyonlarında labrumun şekli değişerek fossa glenoidalis'in kenarlarında esneklik sağlar [3].

Omuz eklemi insan vücudunda hareket yeteneği en fazla olan ve stabilitesi en az olan eklemdir. Diğer eklemlerde bağlar eklem stabilizasyonundan sorumlu iken, omuz eklemine bağları yalnızca hareketi belirli bir evreden sonra sınırlayan gevşek yapılarıdır. Omuz eklemine stabilizasyonunu bağlardan çok eklem çevresinde bulunan ve eklem hareketlilik katan kaslar sağlar [35].

Eklem kapsülü gevşek ve ince olup cavitas glenoidalis'in kenarlarından başlar ve humerus'ta collum anatomicum'a tutunur. Tuberculum majus ve minus arasında gerilerek, içerisinden sinoviyal kılıf ile sarılı tendo musculi biceps caput longi'nin geçtiği bir tünel meydana getirir. Bu tendon, eklem kapsülü içerisinde kapsüle dayalı olarak uzanır ve labrum glenoidale ile tuberculum supraglenoidale'ye tutunur. Eklem kapsülünün ince yapısı omuz hareketlerinde eklem hareket açıklığının fazla

olmasında önemli bir faktördür. Ayrıca rotator manşet kaslarının kirişleri tutunmadan önce eklem kapsülüne karışarak eklem yapısını sağlamlaştırır [35].

Ligg. glenohumeralia (Flood Ligamenti), eklem kapsula articularis'inin ön kısmını kuvvetlendirir, lig. coracohumerale ise eklem kapsülünü üstten destekler. Bu bağlar, iç bağlar olup eklem kapsülünün fibröz katının bir kısmını oluştururlar. Ligg. glenohumeralia, üç fibröz bant olup sadece kapsülün iç yüzünden belirgin olarak görülebilirler. Capsula articularis'i ön taraftan destekler ve scapula'nın tuberculum supraglenoidale'sinde, labrum glenoidale'den aşağı ve dışa doğru uzanırlar. Fibröz bantlar, distalde fibröz kapsülün humerus'un collum anatomicum'una tutunduğu yerde fibröz kapsülle birleşirler. Üç parçadan oluşan bu ligament [3][23][35].

a) Lig. glenohumerale superius: Kolun aşırı adduksiyonda humerus başının aşağı çıkmasını engeller.

b) Lig. glenohumerale medius: Kolun 45° - 60°'lik abduksiyonda dış rotasyonu kısıtlar.

c) Lig. glenohumerale inferius: Aşırı abduksiyonda humerus başının çıkmasını engeller. Bu ligaman 3 kısımdan oluşur.

c1) Anterior band: 90° abduksiyon ve tam dış rotasyonda anterior translasyonu önler.

c2) Posterior band: 90° abduksiyon ve tam internal rotasyonda posterior translasyonu önler.

c3) Recessus axillaris: Kolun abduksiyonda humerus başının uyumunu arttırarak anterior-posterior translasyonunu önler [3].

Lig. coracohumerale, kalın ve kuvvetli bir bant olup proc. coracoideus'un basis'inden humerus'un tuberculum majus'unun ön yüzüne uzanır ve m. supraspinatus kasının tendonu ile karışır. Adduksiyon ve dış rotasyonda eklem sağlamlığını sağlar [3][23][35].

Lig. transversum humeri, geniş ve fibröz yapıda olan bir bant olup, humerus'un tuberculum'leri arasında sulcus intertubercularis'in üzerinde köprü

oluşturarak sulcus'u bir kanal haline dönüştürür. Bu kanal art. humeri'nin hareketleri sırasında m. biceps brachii'nin kirişinin ve sinoviyal kılıfının yerinde durmasını sağlar [3][18][23].

Omuz eklemi üç ana ekseninde de hareket yeteneğine sahiptir ve yaptırdığı hareketler; fleksiyon-ekstansiyon, abduksiyon-adduksiyon, iç-dış rotasyon ve sirkumduksiyondur [3][35].

Kol gövdenin önüne alınarak 45 derece daha adduksiyon yapabilirken, arkaya alınması halinde 15 derece daha adduksiyon yapabilir. Scapula sabitken kolumuz 100-120 derece kadar abduksiyon yapabilir. Kolun daha fazla abduksiyonu için scapula hareketi gereklidir. Böylece kol 160-180 derece abduksiyon yapar. Kolun 120 derecelik bir fleksiyonu mevcuttur. 180 derecelik bir fleksiyon için scapula hareketi gereklidir. Ayrıca kolun pasif olarak 80 derecelik aktif olarak da 65 derecelik bir ekstansiyonu mevcuttur. Vertikal ekseninde ise kolun 90 derece iç ve dış rotasyonu vardır [3][35].

Art. humeri; a. circumflexa humeri posterior, a. circumflexa humeri anterior ve a. thoracoacromialis tarafından oluşturulan anastomozlarla beslenir. Venöz drenajı v. axillaris'e olur. Lenfası aksiller lenf düğümlerine boşalır [21].

Eklem innervasyonunda; üst arka bölüm n. suprascapularis, alt ön bölümü n. axillaris, ön üst bölümü ise n. pectoralis lateralis tarafından sağlanır [35].

4.2.3 Omuz Eklemi İle İlgili Bursalar

Bursa subacromialis: Eklem kapsülü ile acromion arasında lig. coracoacromiale'nin altına girer. Genellikle bursa subdeltoidea ile bağlantı kurar. Acromion'un antero-lateral yönü bursa subacromialis'in merkezine doğrudur [21][36].

Bursa subdeltoidea: Eklem kapsülü ile m. deltoideus arasında bulunur [21].

Bursa subtendinea muscoli subscapularis: Eklem kapsülü ile m. subscapularis'in tendonu arasında, her zaman bulunan bir bursadır. Eklem kapsülündeki bir delik sayesinde eklem boşluğu ile bağlantı kurar [21][36].

Bursa musculi coracobrachialis: Eklem kapsülü ile m. coracobrachialis arasında, her zaman bulunmayan bir bursadır. M. biceps brachii'nin caput brevis'i boyunca uzanır [21].

Bursa subtendinea musculi latissimi dorsi: Eklem kapsülü ile m. latissimus dorsi'nin tendonu arasında bulunan bir bursadır [21].

Bursa subtendinea musculi teretis majoris: Eklem kapsülü ile m. teres major arasında bulunan bir bursadır [21].

Bursa subcutanea acromialis: Acromion ile deri arasında bulunan büyük bir bursadır [21].

4.2.4 Omuz Bölgesi Kasları

M. deltoideus

O: Pars clavicularis: Claviculanın 1/3 lateral'i. Pars acromialis: Scapula'nın acromion'u. Pars spinalis: Spina scapula'nın alt dış yüzü

İ: Tuberositas deltoidea

Sinir: N. axillaris

Fonksiyon: Pars clavicularis kola fleksiyon ve iç rotasyon, pars spinalis kola ekstansiyon ve dış rotasyon yaptırır. Pars acromialis ise kolun 15-90° abduksiyonunu yaptırır.

M. supraspinatus

O: Fossa supraspinata

İ: Tuberculum majus'un üst kısmı

Sinir: N. suprascapularis

Fonksiyonu: Kolun ilk 15° abduksiyonunu yaptırır.

M. infraspinatus

O: Fossa infraspinata

İ: Tuberculum majus'un orta kısmı

Sinir: N. suprascapularis

Fonksiyonu: Kola dış rotasyon yaptırır, caput humeri'yi omuz eklemi içinde sabitler.

M. teres minör

O: Scapula'nın lateral kenarının üst kısmı

İ: Tuberculum majus'un alt kısmı

Sinir: N. axillaris

Fonksiyonu: Kola dış rotasyon yaptırır ve caput humeri'yi omuz eklemi içinde sabitler.

M. teres majör

O: Scapula'nın angulus inferior'unun dorsal kısmı

İ: Crista tuberculi minoris

Sinir: N. subscapularis

Fonksiyonu: Kola adduksiyon ve iç rotasyon

M. subscapularis

O: Fossa subscapularis

İ: Tuberculum minus

Sinir: N. subscapularis

Fonksiyonu: Kola adduksiyon ve iç rotasyon yaptırır, caput humeri'yi omuz eklemi içerisinde sabitler.

Rotator manşet kasları: Scapula'yı humerus'a bağlayan m. supraspinatus, m. infraspinatus, m. teres minor ve m. subscapularis kaslarının tümüne art. humeri'nin "Rotator manşet" kasları denir. M. subscapularis omuz eklemini ön taraftan, m. supraspinatus üst taraftan, m. infraspinatus ve m. teres minor ise arka taraftan destekler. Böylece bu kaslar, alt taraf dışında omuz eklemini dıştan çevreleyen bir yapı oluştururlar [21][37].

Artroskopik bir landmark olan bare area, art. humeri ile m. infraspinatus tendonu arasında bulunur [38]. Rotator manşet kaslarının kemikte yapışma yerlerinde anatomik ayak izi oluşur. Bu ayak izlerinden en büyük olanı m. subscapularis'e aittir. Ardından m. infraspinatus, m. supraspinatus ve m. teres minor büyükten küçüğe olarak bir ayak izi sıralaması oluşturur [38][39].

Rotator Manşet dışında omuza etki eden diğer kaslar

M. pectoralis major

O: Pars clavicularis: Clavicula'nın sternal yarısının ön yüzü. Pars sternocostalis: Sternum'un lateral kenarı ve 2-6. costa'ların kıkırdak kısmı. Pars abdominalis: M. obliquus externus abdominis'in aponeurosis'i ve m. rectus abdominis'in kılıfı (vagina musculi recti abdominis).

I: Humerus'un crista tuberculi majoris'i

Sinir: N. pectoralis lateralis ve n. pectoralis medialis

Fonksiyonu: Kola adduksiyon, fleksiyon ve iç rotasyon yaptırır. Kolun en kuvvetli fleksör kasıdır.

M. pectoralis minor

O: 2-5. costa'ların kemik ve kıkırdak kısımlarının birleştiği yer

I: Proc. coracoideus

Sinir: N. pectoralis medialis ve n. pectoralis lateralis

Fonksiyonu: Omuzu öne ve aşağıya çeker. Omuz aşağıya, içe ve öne çeker. Omuz sabit ise costa'ları kaldırarak inspirasyona yardım eder.

M. subclavius

O: Birinci costa'nın kemik ve kırkırdak kısımlarının birleştiği yer

I: Sulcus subclavius, clavicula'nın extremitas acromialis'i

Sinir: N. subclavius

Fonksiyonu: Omuzu aşağı, içe ve öne doğru çeker. Art. sternoclavicularis'i sabitler.

M. serratus anterior

O: 1-8. costa'ların anterolateral yüzlerinden dişli çıkıntılar şeklinde başlar. 1-2. costa'lar pars superior'u, 2-4. costa'lar pars media, 5-8. costa'lar pars inferior'u yapar.

I: Pars superior, media ve inferior sırayla scapula'nın angulus superior, margo medialis ve angulus inferior'una yapışır.

Sinir: N. thoracicus longus

Fonksiyonu: Scapulayı thorax'a fikse eder. Angulus inferior'a yapışan parçası cavitas glenoidalis'i yukarıya döndürerek, m. trapezius ile birlikte kolun 90° üzerindeki abduksiyonunu sağlar.

M. trapezius

O: Pars superior: Linea nuchae superior, protuberentia occipitalis externa, bütün servikal vertebra'ların proc. spinosus'ları ve ligg. supraspinalia

Pars media: 1-6. torakal vertebra'ların proc. spinosus'ları ve ligg. supraspinalia

Pars inferior: 6-12. torakal vertebra'ların proc. spinosus'ları ve ligg. supraspinalia

I: Pars superior: Clavicula'nın 1/3 dış kısmı. Pars media: Acromion. Pars inferior: Spina scapula

Sinir: N. accessorius

Fonksiyonu: Superior kısmı baş ve boyun sabitken scapula'yı mediale ve superior'a kaldırır. Scapula diğer kaslarla sabitlenmişse baş ve boynu kendi tarafına doğru eğer. Medial kısmı scapula'yı orta hatta yaklaştırır. Inferior kısmı ise scapula'yı aşağı ve mediale doğru çekerek cavitas glenoidalis'i yukarıya baktırır. M. trapezius'un tümü kasıldığında, m. serratus anterior ile beraber cavitas glenoidalis'i yukarıya baktırır ve kolun 90° abduksiyonunu sağlar.

M. latissimus dorsi

O: Fascia thracolumbalis aracılığı ile 6-12. thoracal vertebra'lar, bütün lumbal ve sakral vertebra'ların proc. spinosus'ları, crista iliaca'nın dış medial kısmı, scapula'nın angulus inferior'u, son dört costa'nın arka yüzünden başlar.

I: Humerus'ta sulcus intertubercularis'te biter.

Sinir: N. thoracodorsalis

Fonksiyonu: Kola adduksiyon, pronasyon ve ekstansiyon yaptırır. Kolun en kuvvetli ekstansor kasıdır.

M. levator scapula

O: 1-4. cervical vertebra'ların proc. transversus'larının tuberculum posterius'ları

I: Scapula'nın angulus superior'u ve margo medialis'in en üst kısmı

Sinir: N. dorsalis scapula

Fonksiyon: Scapula'yı yukarıya ve içe doğru çekerek margo lateralis'i aşağıya döndürür. Scapula diğer kaslar ile sabitlenmişse kas tek taraflı kasıldığında

baş ve boynu kendi tarafına, çift taraflı kasıldığında başa ve boyna ekstansiyon yaptırır.

M. rhomboideus minor

O: C7 ve T1 vertebra'larının proc spinosusları ve ligg. supraspinalia

I: Angulus superior ile spina scapula arasında kalan kısım

Sinir: N. dorsalis scapula

Fonksiyonu: Scapula'yı superiora ve mediale çekerek margo lateralis'i aşağıya döndürür.

M. rhomboideus major

O: 2-5. Torakal vertebra'ların proc. spinosus'ları ve ligg. supraspinalia

I: Scapula'nın angulus inferior ile spina scapula arasında kalan kısımda sonlanır.

Sinir: N. dorsalis scapula

Fonksiyon: Scapula'yı yukarıya ve içe çekerek margo lateralis'i aşağı yöne döndürür.

M. biceps brachii'nin caput longum'u kolun fleksiyonuna yardımcı olur ayrıca kol dış rotasyon durumunda iken kolun abduksiyona yardımcı olur [37]. M. biceps brachii'nin sulcus intertubercularis'te sabit olarak kalmasını sağlayan lig. transversum humeri ve lig. coracohumerale'dir [6].

4.3 Omuz Eklemine Biyomekaniği

Üst ekstremitenin, dolayısıyla elin uzaydaki konumunun belirlenmesinde ve vücutla koordinasyonlu bir biçimde hareket edebilmesinde, günlük yaşam aktivitelerinin sürdürülmesinde hayati role sahip olan omuz, vücutta hareket açıklığı en geniş olan eklemdir [1]. Art. humeri, omuz eklem kompleksini oluşturan eklemler arasında en mobil olanıdır. Art. acromioclavicularis, art. sternoclavicularis ve skapulo-torasik eklem, omuz eklem kompleksinin diğer kısımlarını oluştururlar.

Skapulo-torasik eklem omuz ekleminin fizyolojik eklemidir, gerçek bir eklem değildir. Bütün omuz ekleminin aksaksız bir şekilde çalışması için bütün eklemlerin bir silsile şeklinde, uyum içinde çalışmaları gerekir [2].

Omuz hareketleri sırasında, art. humeri ve skapulo-torasik eklem beraber uyum içinde çalışmasına “scapulo-humeral ritim” denir. Art. humeri ve scapulo-thoracic eklem arasında 2:1 oranı vardır. Örneğin 90° bir omuz elevasyonunda bu hareketin 60° art. humeri’de, 30° ise skapulo-torasik ekleme aittir. 120° elevasyondan sonra bu oran 1:1’e düşer ve art. humeri’de her bir derecelik harekete karşıt olarak skapulo-torasik ekleme 1° hareket meydana gelir [40]. Ayrıca skapulo-torasik ekleme sagittal planda 20-40° bir posterior tilt, transvers planda ise 15-35° dış rotasyon meydana gelmektedir [3].

Omuz ekleminin statik stabilizasyonunda ve hareketinde; eklemi oluşturan kemik yapıların anatomisi, birbirleriyle olan uyumu, labrum glenoidale ve bu labrumla bağlantılı olan ligamentler statik faktörlerdir. Omuz ekleminin dinamik yapıları ise eklemi kuşatan kas dokularıdır [3][4].

4.3.1 Rotator Manşet Biyomekaniği

Rotator manşet kaslarının anatomisi iyi bilinmekle beraber mekanik etkileri ile ilgili bilgiler sınırlıdır. Rotator manşet kaslarının tendonlarının lifleri tek tek izlenirse, rotator manşeti oluşturan tendonların humerus’a ayrı ayrı yapışmadığı, komşu tendonun lifleriyle üst üste binme şeklinde karıştığı gözlenir. Örneğin m. supraspinatus ve m. infraspinatus’un lifleri insertio’suna yaklaştıkça birbirinin içine geçer. Tendon liflerinin bu düzeni, rotator manşet kaslarından birinin kasılması, sadece o kasın tendonunun humerusa yapışma yerinde değil, komşuluğundaki tendonların da yapışma yerinde etkide bulunur [5].

Temel olarak rotator manşet kaslarının üç fonksiyona sahip olduğu düşünülür.

- 1) Humerus’un scapula’ya göre rotasyonu.
- 2) Caput humeri’yi cavitas glenoidalis’in konkavitesinde tutmak için oluşturulan eklem kompresyon kuvvetleri

- 3) Omuz çevresindeki kaslarla koordineli bir şekilde çalışarak omuz ekleminin balansını sağlamak [6]

Rotator manşetin biyomekaniği, coronal ve sagittal planlarda “kuvvet çiftleri” kavramı ile tanımlanmıştır. Kuvvet çiftleri; bir objeye rotasyon yaptırmaya çalışan birbirine zıt iki kuvvet olarak tanımlanır. Objenin hareketsiz durabilmesi için bu iki kuvvetin birbirine zıt ve aynı büyüklükte olması gerekir [6].

Omuz ekleminde kuvvet uygulanan nokta rotasyon merkezi olduğu için koronal planda rotator manşet kasları ile m. deltoideus arasında, sagittal planda ise rotator manşet kaslarından m. subscapularis ile m.infraspinatus ve m.teres minor arasında oluşan kuvvet çiftleri rotator manşet biyomekaniğinin temelleridir [41][42].

Koronal planda, m. deltoideus momenti omuz rotasyon merkezinin yukarısında kalırken, rotator manşet kaslarından m. infraspinatus, m. teres minor ve m. subscapularis’in tendonları eklem rotasyon merkezinin aşağısında kalmaktadır. Bu kasların dengesi düzgün bir omuz abduksiyonu için gereklidir [43]. Rotator manşet kasları m. deltoideus’un çok kuvvetli olduğu durumlarda ise caput humeri’yi superior’a doğru çeker ve bunu dengelemek için rotator manşete m. latissimus dorsi ve m. pectoralis major kaslarının aşağı çeken momentleri yardımcı olurlar [43][44].

Sagittal planda, anteriorda m. subscapularis ile posteriordaki m. infraspinatus ve m. teres minor kasları arasındaki denge, caput humeri’nin cavitas glenoidalis’in konkavitesi içinde dengede kalmasında önemlidir. Sagittal plandaki bir dengesizlik, caput humeri’nin anterior’a ya da posterior’a aşırı translasyonuna neden olmaktadır. Sonuç olarak kuvvet dengelerinin herhangi birinde meydana gelen dengesizlik, omuz kinematiğini etkilemektedir [43].

4.3.2 Rotator Manşet Patomekaniği İçin Tanımlanan Asma Köprü Modeli

Rotator manşet yırtığı olan bir omzun patomekaniği değerlendirilirken asma köprü kavramı göz önünde bulundurulmalıdır. Bu modelde, yırtığın serbest kenarı köprünün gerilmiş halatlarına, ön ve arka bağlantı bölgeleri ise köprünün ayaklarına benzetilmektedir [7]. M. supraspinatus tendonunun eklem bölgesindeki kısmı ön,

orta ve arka olmak üzere longitudinal olarak üç eşit parçaya bölündüğünde, tendonun arka kesitinin daha ince olduğu, ön kısma binen yüklerin daha fazla olduğu, ayrıca ön kısmın esnekliğinin diğer kısımlara göre fazla olduğu gözlenir. Buradan, m. supraspinatus tendonunun ön parçasının mekanik olarak daha kuvvetli olduğu ve tendonun asıl fonksiyonunun önemli bir kısmını üstlendiği anlaşılmaktadır [45].

4.3.3 Rotator Manşet Yırtıklarının Patogenezi

Rotator manşet yırtıklarının patogenezi anlamak için geçmişten günümüze birçok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalar sonucunda yırtıklarda intrinsik ve ekstrinsik etkenler olmak üzere iki sınıflandırma yapılmıştır [46][47].

İntrinsik etkenler: Bu mekanizmayı destekleyen çalışmalar son zamanlarda ön plana çıkmaktadır. Avaskülarite, sigara, kolestrol, yaşlanma ve dejenerasyon gibi faktörler intrinsik etkenlerin temelini oluşturur [8].

Avaskülarite konusunda yapılan bir çalışmada Rudzki ve ark. [9] rotator manşet vaskülaritesinde yaşla beraber değişiklikler gözlemlemiştir. 40 yaşın altındaki hastalarda kan akımının daha iyi olduğu, 40 yaşın üstündeki hastalarda ise kan akımında bir düşüş olduğunu saptamıştır. Avaskülariteyle ilgili olarak başka bir çalışmada ise Lohr ve ark. [48] rotator manşetin bursal yüzeyinin iyi vaskülarize edildiğini fakat art. humeri'ye bakan yüzünün seyrek bir kanlanmaya sahip olduğunu saptamış. Sonuç olarak rotator manşetin eklem yüzüne bakan kısmında yırtıkların daha fazla oluşabilceğini ileri sürmüştür.

Sigara kullanımının rotator manşet yırtıkları üzerinde mikrovasküler hastalıklar ve yara iyileşme sürecini geciktireceği savunulmaktadır [48]. Kolesterol'ün rotator manşet yırtıkları üzerine etkisini incelemek amacıyla Abboud ve ark. [48] yaptığı çalışmada manşet yırtığı olan kişilerde kontrol grubuna kıyasla LDL değerlerini yüksek, HDL değerlerini ise düşük olarak saptamıştır. Yaşlanmayla beraber rotator manşet kaslarına gelen kan miktarı azalır, overuse sendromları oluşur ve sonucunda mikro travmalar birikir makro travmalarla yırtıklar oluşur [8][9].

Ekstrinsik etkenler: Rotator manşet çevresindeki kemik ve yumuşak doku patolojilerine sebep olan faktörlerdir [8]. Subakromial alanın daralmasına bağlı

olarak rotator manşet tendonlarının yırtığına neden olan etkenlerdir. Subakromial alan; korakoakromial ark, acromion'un ön kısmı, ve caput humeri arasındaki potansiyel aralıktır. Anatomik bir faktör olan acromion tipi, subakromial sıkışma sendromunun rotator manşet tendonlarında acromion'un tipine göre yüksek kompresyonlarla yırtık oluşturabilir. Os acromiale ve travmalarda ekstrinsik etkenlere neden olabilir [8].

4.3.4 Rotator Manşet Yırtıklarının Sınıflandırılması

Favard Rotator Manşet Masif Yırtığa Bağlı Artropati Sınıflaması:

Humerus başının superior'a migrasyonu ve meydana gelen morfolojik değişiklikleri sınıflandırır.

Tip 1: Humerus başı superiora migre olmuştur, superior glenohumeral mesafe daralmıştır.

Tip 2: Santralde glenohumeral mesafede daralmıştır. Acromion şeklinde değişiklik yoktur.

Tip 3: Glenohumeral darlık minimaldir. Acromion da ya da humerus başında destruksiyon-lizis vardır [49] [50].

Seebauer Rotator Manşet Masif Yırtığa Bağlı Artropati Sınıflaması:

Humerus başının santralizasyonunu ve superior'a migrasyonunu ve korakoakromial ark'ın değişimini değerlendiren bir sınıflamadır.

Tip 1A: Humerus başı santralize ve stabil, minimal superior migrasyon, minimal korakoakromial ark asetabilizasyon mevcut.

Tip 1B: Humerus başı santralize ve medialize, minimal superior migrasyon, medial glenoid erozyon mevcut, korakoakromial ark asetabilizasyonu minimal.

Tip 2A: Humerus başı desantralize, superiora migre, glenoidde superior ve medial erozyon mevcut, belirgin korakoakromial ark asetabilizasyonu mevcut.

Tip 2B: Humerus başı desantralize ve instabil, anterior ve superior kaçış mevcut, korakoakromial ark ve anterior yapılarda defekt mevcut [49][50].

Harryman Rotator Manşet Yırtığı Sınıflaması: Hangi tendonların yırtık olduğunu ifade etmeye çalışan bir sınıflamadır. Yırtığın şekli sınıflamada yer almamaktadır.

Evre 1A: Parsiyel yırtık.

Evre 1B: Supraspinatus tam kat yırtığı.

Evre 2: Supraspinatus tam kat yırtığı infraspinatus'un bir kısmı yırtık.

Evre 3: Supraspinatus, infraspinatus ve subscapularis tendonlarının hepsinde yırtık mevcut.

Evre 4: Rotator manşet yırtık artropatisi [49][51].

Ellman Parsiyel Rotator Manşet Yırtığı Sınıflaması: Ameliyat sırasında yırtığın derinliğini gözlemlenerek yapılan bir sınıflamadır. Güvenilirliği ile ilgili çalışma olmamasına rağmen yapılacak cerrahi tedavinin seçilmesinde çok kullanılan bir sınıflamadır.

Sınıf 1: Yırtık derinliği 3 mm'den az.

Sınıf 2: Yırtık derinliği 3-6 mm arası ve tendon kalınlığı %50'sini geçmiyor.

Sınıf 3: Yırtık derinliği 6 mm'den az veya tendon kalınlığının %50'sinden fazla [49] [52].

De Orio ve Cofield Rotator Manşet Yırtığı Sınıflaması: Bu konuda en sık kullanılan sınıflamalardan biridir. Yırtıkları anteriordan posteriora uzunluklarına göre sınıflar. Yırtıkları sadece tek planda sınıflaması ve hangi tendonun yırtık olduğunun belirtmemesi dezavantajlarıdır.

Küçük Yırtık: 1 cm'den küçük yırtık

Orta Yırtık: 1-3 cm arası yırtık

Büyük Yırtık: 3-5 cm arası yırtık

Masif Yırtık: 5 cm'den büyük yırtık [49][53].

Burkhart Geometrik Rotator Manşet Yırtığı Sınıflaması: Ameliyat öncesi MR görüntülenmesine göre yapılan bir sınıflamadır. Hem sagittal hem de koronal plan görüntülemeleri kullanılır.

Tip 1: Kresent şekilli, koronal planda dar sagittal planda geniş yırtıklar

Tip 2: Longitudinal U veya L şekilli, koronal planda geniş sagittal planda dar yırtıklar

Tip 3: Hem koronal hem sagittal planda geniş masif yırtıklar

Tip 4: Masif yırtığa ek olarak akromio-humeral mesafe daralmıştır ve glenohumeral artroz eşlik etmektedir [49] [47].

4.4 Tedavi

Rotator manşet yırtıklarında tedavinin amacı; rotator manşetin transvers ve koronal planda oluşturduğu dengenin ve fonksiyonun sağlanmasıdır. Başüstü aktivitelerde ağrının artması, gece ağrısı gibi belirtiler konservatif tedaviye hastanın kötü yanıt vereceğinin göstergesidir. Tedavide hastanın yaşı, aktivite düzeyi ve yırtığın tipi önemlidir. Çünkü bu sebepler tedaviye şekil veren ana etmenler olarak konservatif veya cerrahi olarak tedavi edilir.

Konservatif tedavide; non-steroid antiinflamatuvar ilaç, eklem içi enjeksiyonlar (steroid, lokal anestezi vb.) ve fizik tedavi protokolleri ile rehabilitasyonlar yapılır. Genellikle %50'den küçük parsiyel yırtıklar bu şekilde tedavi edilir [54]. %50'den büyük yırtıklarda cerrahi tedavide artroskopik olarak ya da duruma göre açık ameliyat tercih edilir. Tendon transferlerinde m. latissimus dorsi transferi ve m. pectoralis major transferi uygulanır. M. latissimus transferinde geniş bir m. supraspinatus ve m. infraspinatus yırtığı mevcuttur. M. pectoralis major transferinde ise kronik m. subscapularis yırtığı mevcuttur [54].

Cerrahinin komplikasyonlarında yırtığın tekrarlama ihtimali özellikle 65 yaş üzerinde çok fazladır [54]. Açık cerrahide m. deltoideus detaşması, art. acromioclavicularis ağrısı, n. axillaris yaralanması, n. suprascapularis yaralanması tamir sırasında oluşabilir [54].

5. MATERYAL VE METOD

5.1 Olgu Populasyonu

Bu çalışmaya, İstanbul Medipol Üniversitesi Mega Hastaneler Kompleksi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı'nda omuz MR tetkiki yapılan rotator manşet yırtığı bulunan 50 ve rotator manşet yırtığı bulunmayan 50 olgu olmak üzere toplam 100 olgu, farklı yaş gruplarından (yaş aralığı 20-80) retrospektif olarak incelendi. Dışlama kriteri olarak, inflamatuvar hastalığı olanlar ve travma öyküsü olanlar çalışmaya dahil edilmedi. Çalışmamız, bu kriterlere uygun 50 erkek ve 50 kadına ait toplam 100 olgudan oluşmaktaydı.

Bu çalışma İstanbul Medipol Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 15.09.2017 tarihli 333 no'lu kararı ile etik kurul onayı almıştır.

5.2 Görüntüleme

Görüntüler 3T MR (Philips Achieva 3.0T X-Series MRI system-Turkey) ile alındı. Alınan Aksial Spair, coronal T1, coronal Spair ve Sagittal Spair sekanslarında elde edilen görüntüler Philips İntelli Space PACS ve GE Centricity Universal Viewer 6.0 programında değerlendirildi.

5.3 Görüntü Analizi ve Ölçümler

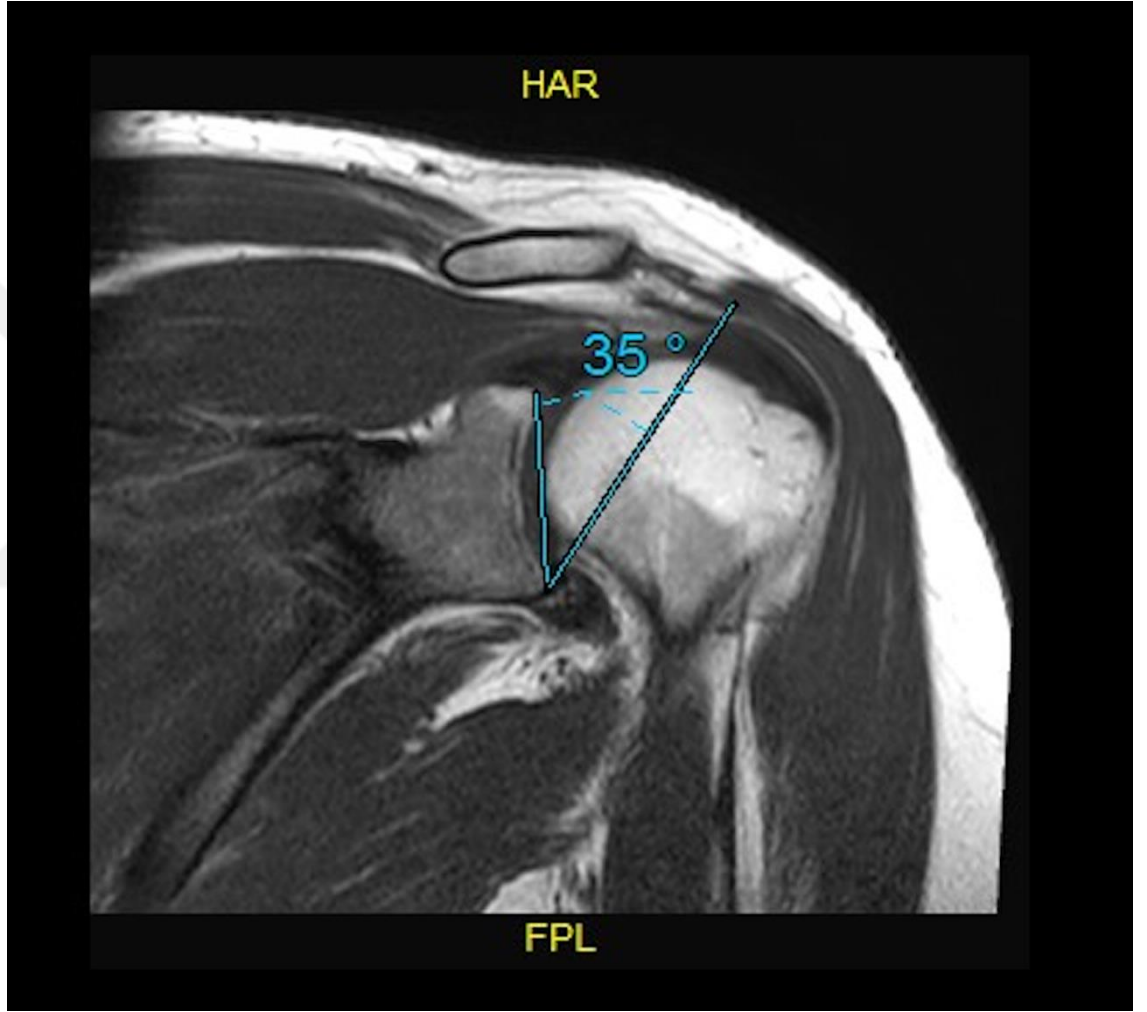
Çalışmamızda rotator manşet yırtıklarına ait aşağıdaki anatomik parametrelerin ölçümleri yapıldı. Ölçümler üç kez yapıldı ve üç değer in ortalaması alınarak değerlendirildi.

Kritik Omuz Açısı: Bu açığı Moor ve ark. [55] iki doğru ile tanımlamışlardır. İlk olarak, cavitas glenoidalis'in en üst sınırının en lateral noktası ve en alt sınırının en lateral noktası işaretlenip birleştirildi. Ardından cavitas glenoidalis'in en alt noktasının en lateralinden acromion'un en lateral noktasına doğru çekildi. Bu iki doğru arasında kalan açı kritik omuz açısı olarak tanımlandı [55]. (Resim I)

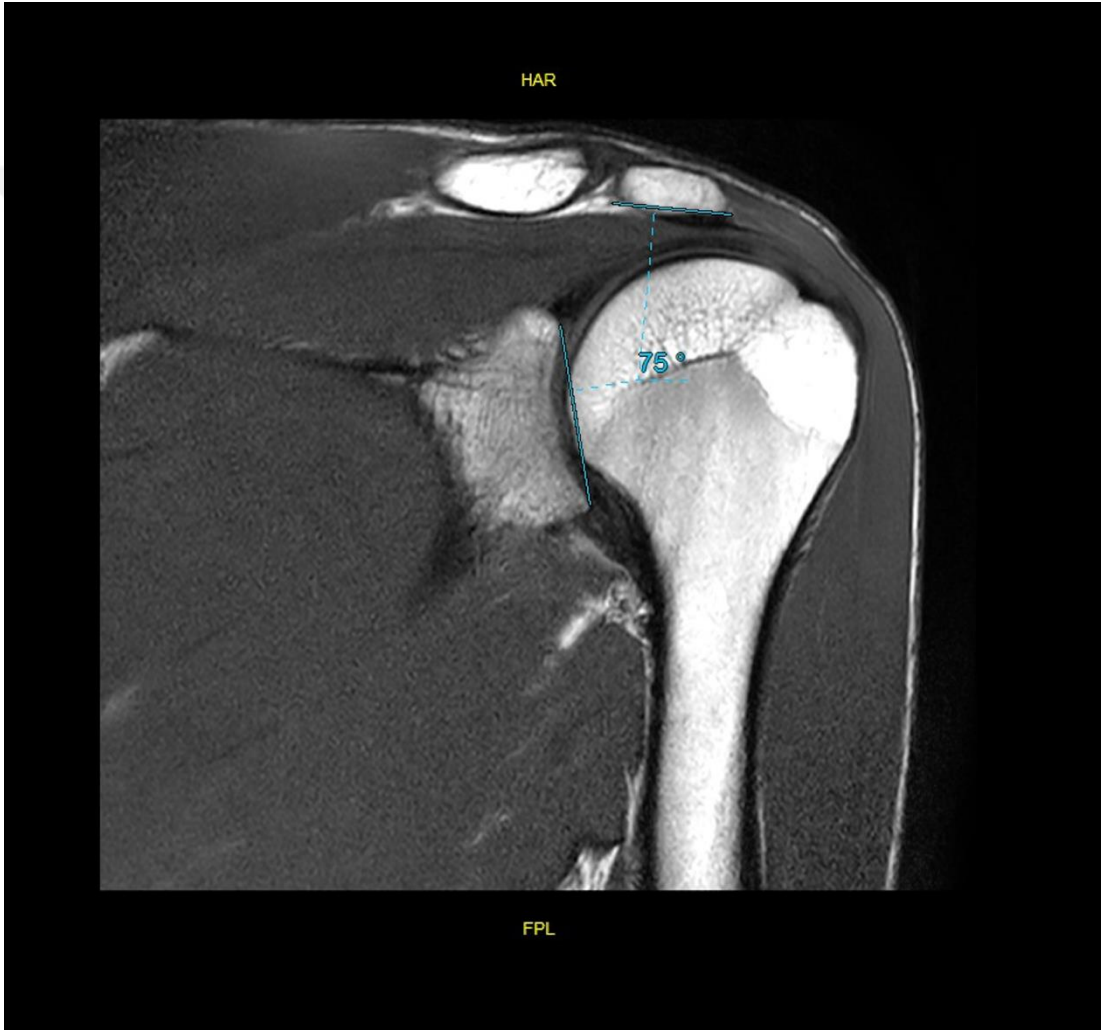
Lateral Akromial Açığı: Banas ve ark. [55] bu açığı aynı kritik omuz açısında olduğu gibi cavitas glenoidalis'in en üst ve en alt noktalarının en lateral kısımlarını birleştirip bir doğru oluşturmuştur. Ardından acromion'un alt yüzeyine paralel bir doğru çeker ve iki doğru arasında kalan açığı lateral akromial açı olarak tanımlamıştır [55]. (Resim II)

Akromial İndeks: Nyffeler ve ark. [55] burada iki mesafe ölçüp birbirine oranlamıştır. İlk önce sagittal planda acromion'un en lateral noktasını ölçmüş, ardından tekrar sagittal planda humerus'un en lateral kısmını ölçmüştür. Glenoid-acromial mesafe ile glenoid-humeral mesafeyi birbirine oranlayıp akromial indeksi tanımlamıştır [55]. (Resim III)

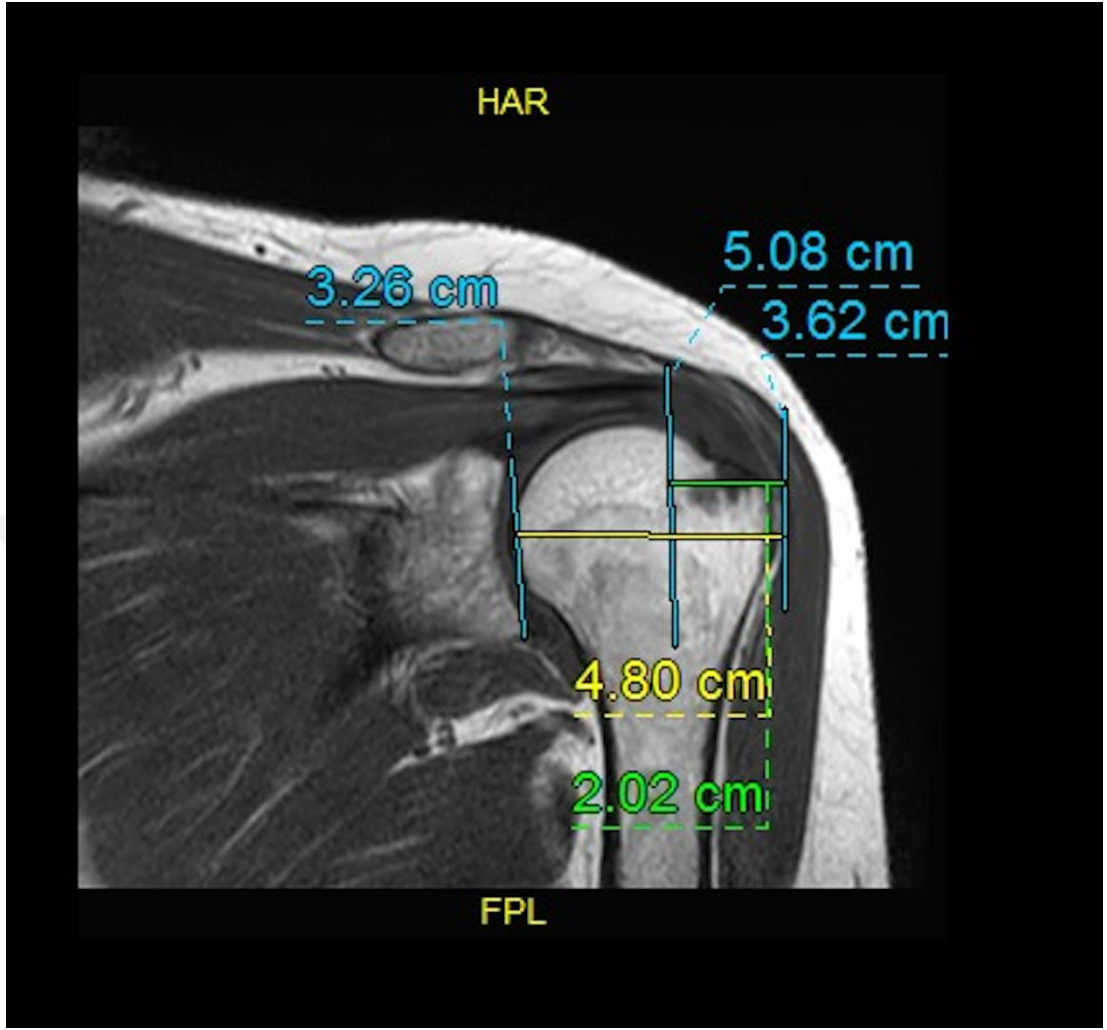
Korako-humeral mesafe: Sagittal kesitte lateral taraftan acromion ve proc. coracoideus'un en belirgin olduğu MR diliminde, proc. coracoideus'un humerus başına en yakın olan mesafedir [56]. (Resim IV)



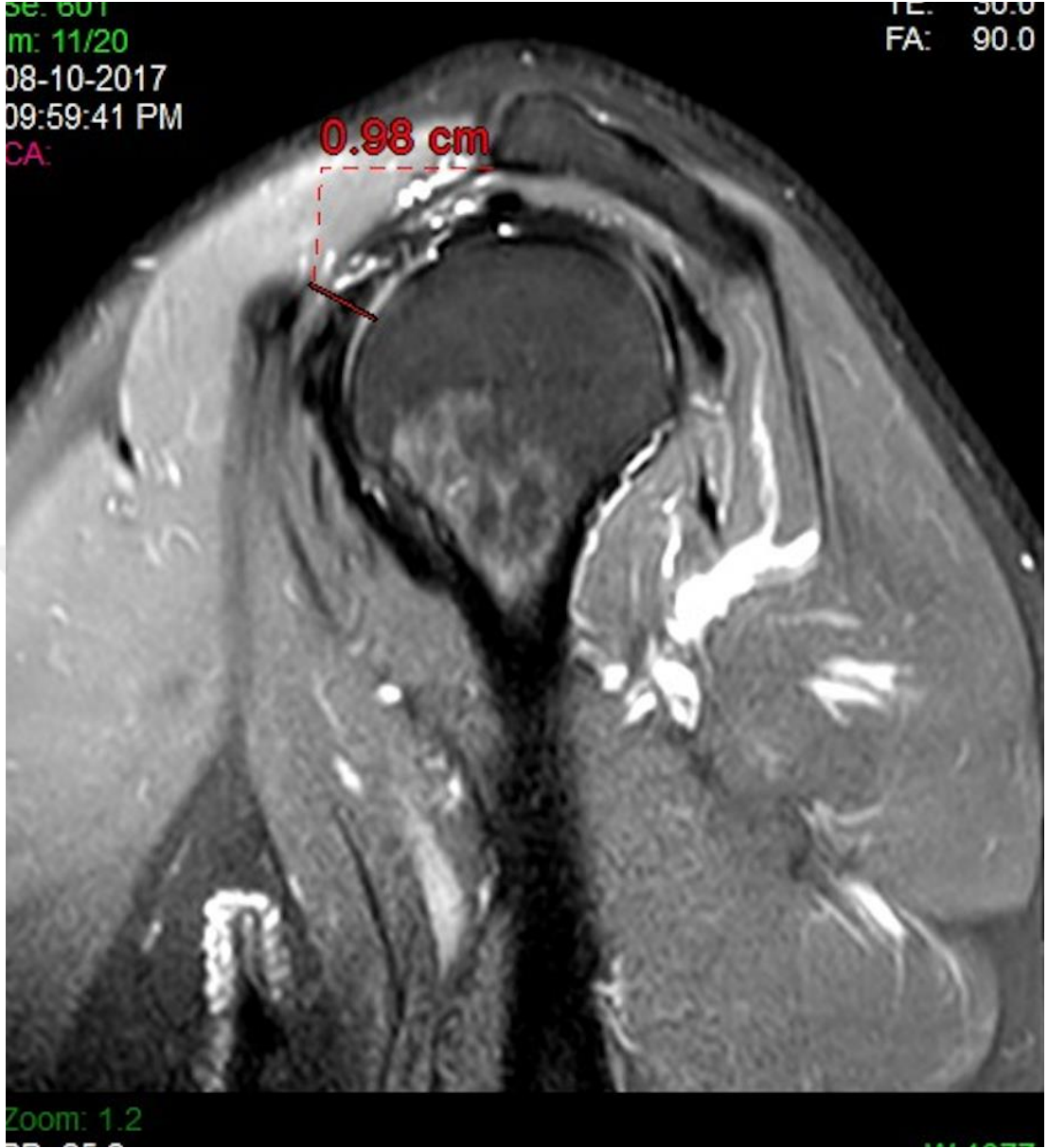
Resim 5.1: Kritik Omuz Açısının Ölçümü



Resim 5.2: Lateral Akromial Açının Ölçümü



Resim 5.3: Akromial Indeks'in ölçümü



Resim 5.4: Korako-humeral Mesafenin ölçümü

5.4 İstatiksel Analiz

Verilerin tanımlayıcı istatistiklerinde ortalama, standart sapma, medyan en düşük, en yüksek, frekans ve oran değerleri kullanılmıştır. Değişkenlerin dağılımı kolmogorov simirnov test ile ölçüldü. Nicel bağımsız verilerin analizinde mann-whitney u test kullanıldı. Nitel bağımsız verilerin analizinde ki-kare test kullanıldı. Korelasyon analizinde spearman korelasyon analizi kullanıldı. Analizlerde SPSS 22.0 programı kullanılmıştır.



6. BULGULAR

Tablo 6.1 : Kritik omuz açısı, lateral akromial açı, akromial indeks ve korako-humeral mesafenin ortalama değerleri

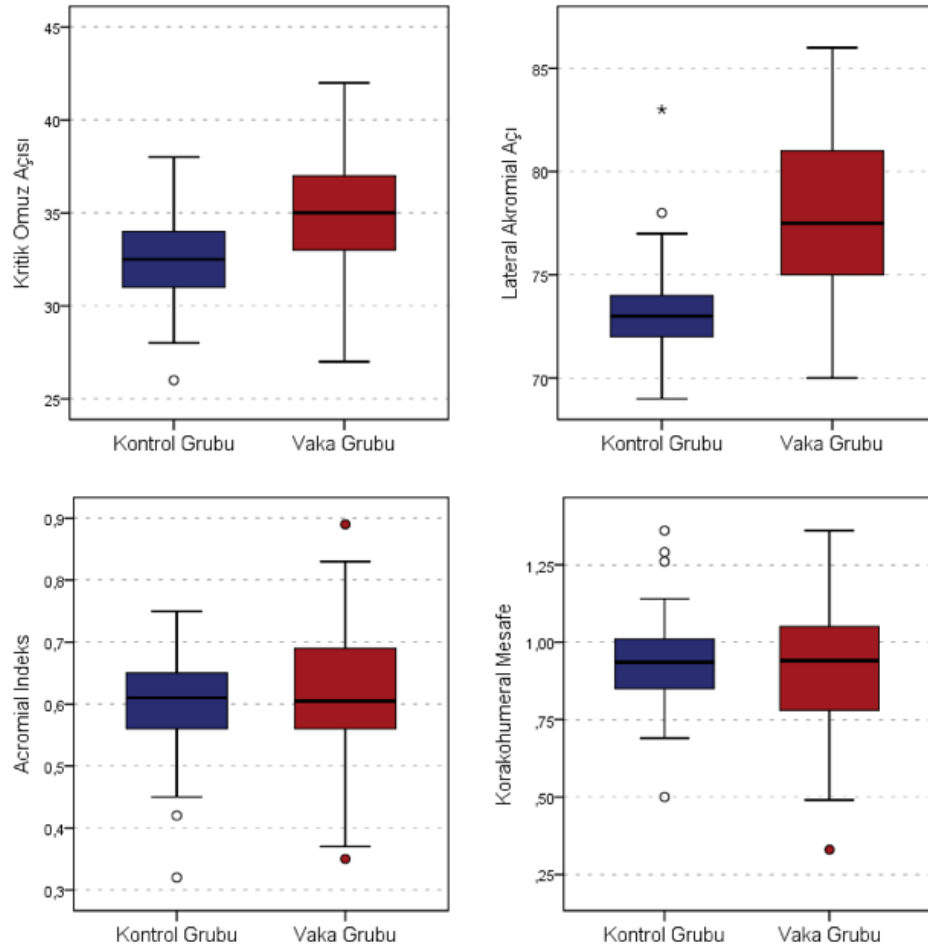
| | | Min-Mak | Medyan | Ort.±s.s./n-% | |
|-----------------------|-------|-------------|--------|---------------|-------|
| Yaş | | 18,0 - 74,0 | 42,0 | 43,2 ± 11,4 | |
| Cinsiyet | Kadın | | | 50 | 50,0% |
| | Erkek | | | 50 | 50,0% |
| Kritik Omuz Açısı | | 26,0 - 42,0 | 34,0 | 33,7 ± 2,9 | |
| Lateral Akromial Açı | | 69,0 - 86,0 | 75,0 | 75,7 ± 4,1 | |
| Akromial İndeks | | 0,3 - 0,9 | 0,6 | 0,6 ± 0,1 | |
| Korako-Humeral Mesafe | | 0,3 - 1,4 | 0,9 | 0,9 ± 0,2 | |

Vaka grubunda kritik omuz açısı kontrol grubundan anlamlı ($p < 0.05$) olarak daha yüksekti. Vaka grubunda lateral akromial açı kontrol grubundan anlamlı ($p < 0.05$) olarak daha yüksekti. Vaka ve kontrol grubunda akromial indeks anlamlı ($p > 0.05$) farklılık göstermemiştir. Vaka ve kontrol grubunda korako-humeral mesafe anlamlı ($p > 0.05$) farklılık göstermemiştir. (Tablo 3)

Tablo 6.2 : Kontrol grubu ile vaka grubu arasındaki kritik omuz açısı, lateral akromial açı, akromial indeks ve korako-humeral mesafenin ortalama değerleri

| | Kontrol Grubu | | Vaka Grubu | | p |
|-----------------------|---------------|--------|---------------|--------|---------------------------|
| | Ort.±s.s./n-% | Medyan | Ort.±s.s./n-% | Medyan | |
| Kritik Omuz Açısı | 32,4 ± 2,3 | 32,5 | 34,9 ± 3,0 | 35,0 | 0,000 ^m |
| Lateral Akromial Açı | 73,3 ± 2,4 | 73,0 | 78,0 ± 4,2 | 77,5 | 0,000 ^m |
| Akromial İndeks | 0,6 ± 0,1 | 0,6 | 0,6 ± 0,1 | 0,6 | 0,501 ^m |
| Korako-Humeral Mesafe | 0,9 ± 0,2 | 0,9 | 0,9 ± 0,2 | 0,9 | 0,769 ^m |

^m Mann-whitney u test



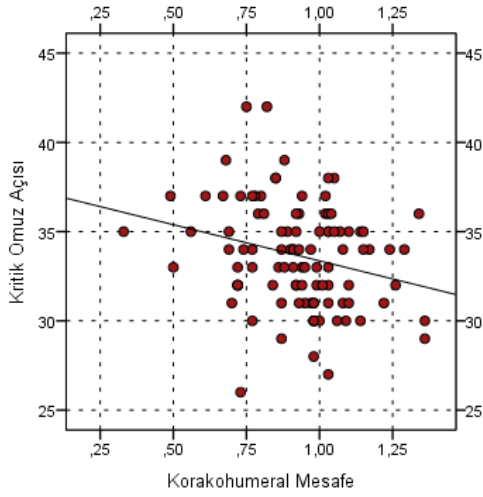
Şekil 6.1: Kontrol grubu ile vaka grubu arasındaki kritik omuz açısı, lateral akromial açı, akromial indeks ve korakohumeral mesafenin ortalama değerleri box tablosu

Kritik omuz açısı ile lateral akromial açı arasında anlamlı ($p > 0.05$) korelasyon gözlenmemiştir. Kritik omuz açısı ile akromial indeks arasında anlamlı ($p > 0.05$) korelasyon gözlenmemiştir. Kritik omuz açısı ile korako-humeral mesafe arasında anlamlı ($p < 0.05$) negatif korelasyon gözlenmiştir. Lateral akromial açı ile akromial indeks arasında anlamlı ($p > 0.05$) korelasyon gözlenmemiştir. Lateral akromial açı ile korako-humeral mesafe arasında anlamlı ($p > 0.05$) korelasyon gözlenmemiştir. Akromial indeks açı ile korako-humeral mesafe arasında anlamlı ($p > 0.05$) korelasyon gözlenmemiştir. (Tablo 4)

Tablo 6.3 : Kritik omuz açısı, lateral akromial açı ve akromial indeks'in korelasyonu

| | | Lateral Akromial Açı | Akromial İndeks | Korako-Humeral Mesafe |
|----------------------|---|-------------------------|-----------------|--------------------------|
| Kritik Omuz Açısı | r | 0,069 | 0,121 | -0,251 |
| | p | 0,494 | 0,232 | 0,012 |
| Lateral Akromial Açı | r | | -0,055 | 0,074 |
| | p | | 0,584 | 0,463 |
| Akromial İndeks | r | | | 0,065 |
| | p | | | 0,521 |

Spearman Korelasyon



Şekil 6.2: Kritik omuz açısı, lateral akromial açı ve akromial indeks'in korelasyon grafiği

7. TARTIŞMA VE SONUÇ

Çalışmamıza, Medipol Mega Hastaneler Kompleksi'nde omuz MR yapılmış farklı yaş gruplarındaki (20-80 yaş) rotator manşet yırtığı bulunan 50 ve rotator manşet yırtığı bulunmayan 50 olmak üzere toplam 100 vaka retrospektif olarak değerlendirilmiştir. Akromial indeks, lateral akromial açı, kritik omuz açısı ve korako-humeral mesafenin değerlerinin ölçülmesi klinisyenlere kılavuz olduğu için önemli ölçümlerdir.

Yaptığımız ölçümler sonucunda; kritik omuz açısının değerleri kontrol grubunda kritik omuz açısı değerlerini $32,4 \pm 2,3$ olarak, lateral akromial açığı $73,3 \pm 2,4$ olarak, akromial indeksi $0,6 \pm 0,1$ olarak ve korako-humeral mesafeyi $0,9 \pm 0,2$ olarak ölçtük.

Vaka grubunda ise kritik omuz açısı değerlerini $34,9 \pm 3,0$ olarak, lateral akromial açığı $78,0 \pm 4,2$ olarak, akromial indeksi $0,6 \pm 0,1$ olarak ve korako-humeral mesafeyi $0,9 \pm 0,2$ olarak ölçtük. Kritik omuz açısı değerleri ve lateral akromial açı değerlerini anlamlı olarak farklı bulduk.

Scapula'yı humerus'a bağlayan m. supraspinatus, m. infraspinatus, m. teres minor ve m. subscapularis kaslarının hepsine birden omuz ekleminin "rotator manşet" kasları adı verilir. Bunlardan m. subscapularis omuz eklemini ön taraftan, m. supraspinatus üst taraftan, m. infraspinatus ve m. teres minor ise arka taraftan destekler. Böylece bu kaslar, alt taraf dışında omuz eklemini dıştan çevreleyen bir yapı oluşturur [23][40].

Nyffeler ve ark. [11] 102 hastada kol nötral pozisyonda çekilen antero-posterior radyografilerde ilk kez akromial indeksi tanımlamıştır. Bu çalışmanın sonucunda akromial indeksin tam kat rotator manşet yırtığıyla ilişkili olduğu saptanmıştır [11].

Ames ve ark. [12] 120 tane omuz radyografisinde manşet yırtığı olan hastalarda akromial indeks değerlerini incelemiş, fakat bu çalışmanın sonucunda akromial indeksin manşet yırtığı ile ilişkisi bulunmamıştır.

Moor ve ark. [57] antero-posterior radyografiler üzerinde yaptığı ölçümlerde akromial indeksin rotator manşet yırtıklarıyla ilişkili olduğunu bildirmiştir .

Kappe ve ark. [58] yaptığı çalışmada kalsifiye tendinitli omuzlar ile rotator manşet yırtığı olan omuzlar arasında akromial indeks değerlerini incelenmiş, her iki grup arasında anlamlı farklılık bulunmadığını bildirmiştir.

Hamid ve ark. [59] yaptığı çalışmada antero-posterior omuz radyografilerinde akromial indeksin rotator manşet yırtıklarıyla ilişkili olmadığını göstermiştir.

Hanciau ve ark. [60] 55 ağırlı omuzda lateral akromial açı ve akromial indeksi değerlendirmiş, akromial indeks'in 0.7'den büyük ve lateral akromial açının 75 dereceden küçük olmasının klinik olarak önemli olduğunu bildirmiştir. Ayrıca akromial indeksin tek başına bir anlamlılık göstermediğini belirtmiştir [60].

Melean ve ark. [61] rotator manşet yırtığı olan 103 hastanın pre-op anterior-posterior radyografileri üzerinde ölçülen akromial indeks değerlerini, primer artroskopik rotator manşet tamiri sonrasında alınan MR görüntülerinde hesaplanan değerler ile karşılaştırmıştır. Bu çalışmanın sonucunda pre-op ve post-op akromial indeks değerlerinde farklılık bulunmamıştır [61].

Balke ve ark. [62] dejeneratif rotator manşet yırtığının acromion morfolojisini etkilediğini ileri sürmüş ve dejeneratif rotator manşet yırtığı olan 72 hasta ile travmatik rotator manşet yırtığı olan 64 hastanın radyografilerinde akromial indeksi karşılaştırmıştır. Dejeneratif yırtığı olan hastalarda akromial indeks değerini travmatik yırtığı olanlara göre daha yüksek bulunmuştur [62].

Dietrich ve ark. [63] acromion şeklinin subakromial ve art. humeri enjeksiyon tedavisi uygulanan kişilerde tedavinin etkinliğinde etkili olabileceğini ileri sürmüştür. Daha küçük akromial indeks değerine sahip hastaların enjeksiyon sonrası anlamlı derecede ağrılarında azalma görüldüğünü bildirmiştir [63].

Lee ve ark. [15] 147 hastanın ameliyat öncesi omuz radyografisinde kritik omuz açısı ve akromial indeks'ini incelemiş ve hastaların ameliyat sonrası fonksiyonelliğini değerlendirmek için Sabit Omuz Skoru, Oxford Omuz Skoru ve California Üniversitesi Omuz Derecelendirme Ölçeği uygulamıştır. Ameliyat sonrası dönemde, akromial indeksin fonksiyonel sonuçları etkilemediğini bildirmiştir [15].

Xinyu Li ve ark. [55] yaptığı çalışmada 76 impingement hastası ile 62 kontrol grubunun bilgisayarlı tomografi görüntülerinde acromial indeksi değerlendirmiş, yapılan ölçümler sonucunda akromial indeksi impingementli hastalarda anlamlı derecede yüksek bulmuştur [55].

Pandey ve ark. [64] yaptığı çalışmada 45-70 yaş aralığında omuz ağrısı ile kliniğe başvuran hastaları tam kat rotator manşet yırtığı olan, parsiyel rotator manşet

yırtığı olan ve rotator manşet yırtığı olmayan hastalar olarak gruplamıştır. Çekilen radyografilerde yapılan ölçümler sonucunda yüksek akromial indeks değerlerinin rotator manşetin tam kat yırtığı ile ilişkili fakat parsiyel yırtıklarla ilişkisinin olmadığını belirtmiştir [64].

Günümüze kadar yapılan tüm çalışmalar göz önüne alındığında akromial indeksin rotator manşet yırtıklarında etkin olup olmadığı hala belirsizliğini korumaktadır. Bizim yaptığımız ölçümler ve değerlendirmeler sonucunda akromial indeks değerlerinin manşet yırtığı olanlarla manşet yırtığı olmayanlar arasında anlamlı ($p > 0.05$) bir fark bulunamamıştır. Literatürde yapılan çalışmaların büyük çoğunluğunda akromial indeks antero-posterior radyografilerde değerlendirilmiş, ve 0.6 - 0.7 mm arasında ortalama değerler bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda bu değerlerle örtüşmektedir ($0,6 \pm 0,1$).

Banas ve ark. [13] lateral akromial açığı MR görüntülerinde değerlendirmiş ve yapılan değerlendirmeler sonucunda lateral akromial açının rotator manşet yırtıklarıyla ilişkili olduğunu göstermiştir.

Hanciau ve ark. [60] Neer testi pozitif ve negatif olmak üzere iki grupta toplam 55 ağrılı omuz değerlendirmiş, Neer testi pozitif olanlar hastaların lateral akromial açı değerleri istatistiksel olarak daha küçük bulunmuştur [60].

Xinyu Li ve ark. [55] yaptığı çalışmada 76 impingement hastası ile 62 kontrol grubunun bilgisayarlı tomografi görüntülerinde yapılan ölçümler sonucunda lateral akromial açıda anlamlı bir fark bulamamıştır.

Balke ve ark. [62] dejeneratif rotator manşet yırtığının acromion morfolojisini etkilediğini ileri sürmüş ve dejeneratif rotator manşet yırtığı olan 72 hasta ile travmatik rotator manşet yırtığı olan 64 hastanın radyografilerinde lateral akromial açısını karşılaştırmıştır. Dejeneratif yırtığı olan hastalarda lateral akromial açığı travmatik yırtığı olanlara göre daha küçük bulmuştur [65].

Lateral akromial açı ile ilgili günümüze kadar yapılan tüm çalışmalar göz önüne alındığı zaman sadece Xinyu Le ve ark. [55] impingement sendromu olanlar ile impingement olmayanların lateral akromial açısında farklılık olmadığını

bildirdiklerini görülmektedir. Bizim çalışmamızda manşet yırtığı olan kişilerde manşet yırtığı olmayanlara göre lateral akromial açı daha büyük bir değere sahiptir.

Moor ve ark. [57] antero-posterior radyografilerde yaptığı ölçümlerde kritik omuz açısının rotator manşet yırtıklarıyla ilişkili olduğunu bildirmiştir.

Gerber ve ark. [66] lateral akromial plastinin kritik omuz açısını güvenli bir şekilde azaltıp azaltmadığını ve cerrahi sırasında m. deltoideus'a zarar verilip verilmediği incelenmiştir. Bu çalışmada tam kat yırtığı olan 42 hastaya lateral akromial plasti uygulanmış ve deltoid kasın insersiyosunu önemli derecede tehlikeye sokmadan kritik omuz açısını önemli ölçüde azaltabileceği bildirilmiştir [66].

Gomide ve ark. [14] scapula anatomisiyle rotator manşet yırtıklarının gelişimi arasındaki ilişkiyi değerlendirmek amacıyla retrospektif olarak 34 kontrol ve 44 hastada kritik omuz açısını karşılaştırmıştır. Bu çalışmanın sonucunda kritik omuz açısında artışın rotator manşet yırtığı ile korele olduğunu bildirmiştir [14].

Lee ve ark. [15] 147 hastanın ameliyat öncesi omuz radyografisinde kritik omuz açısı ve akromial indeks'ini incelemiş ve hastaların ameliyat sonrası fonksiyonelliğini değerlendirmek için Sabit Omuz Skoru, Oxford Omuz Skoru ve California Üniversitesi Omuz Derecelendirme Ölçeği uygulamıştır. Ameliyat sonrası dönemde, kritik omuz açısının fonksiyonel sonuçları etkilemediğini bildirmiştir [15].

Heuberer ve ark. [67] omuz patolojisi olan 1000 hastanın radyografilerini değerlendirdiği çalışmasında kritik omuz açısı ve yaşın omuz patolojilerinde etkili olduğunu öngörmüştür.

Xinyu Li ve ark. [55] yaptığı çalışmada 76 impingement hastası ile 62 kontrol grubunun bilgisayarlı tomografi görüntülerinde yapılan ölçümler sonucunda kritik omuz açısını impingement hastalarında anlamlı derecede yüksek bulmuştur.

Pandey ve ark. [64] yaptığı çalışmada 45-70 yaş aralığında omuz ağrısı ile kliniğe başvuran hastaları tam kat rotator manşet yırtığı olan, parsiyel rotator manşet yırtığı olan ve rotator manşet yırtığı olmayan hastalar olarak gruplamıştır. Çekilen radyografilerde yapılan ölçümler sonucunda yüksek kritik omuz açısı değerlerinin

rotator manşetin tam kat yırtığı ile ilişkili fakat parsiyel yırtıklarla ilişkisinin olmadığını belirtmiştir [64].

Balke ve ark. [62] dejeneratif rotator manşet yırtığının akromion morfolojisini etkilediğini ileri sürmüş ve dejeneratif rotator manşet yırtığı olan 72 hasta ile travmatik rotator manşet yırtığı olan 64 hastanın radyografilerinde kritik omuz açısını karşılaştırmıştır. Dejeneratif yırtığı olan hastalarda kritik omuz açısının travmatik yırtığı olanlara göre daha yüksek olduğunu bildirmiştir [65].

Bizim yaptığımız ölçümler sonucunda kritik omuz açısının rotator manşet yırtığı olanlar ile manşet yırtığı olmayanlar arasında anlamlı bir fark bulunmaktadır. ($p < 0.05$) 35 dereceden büyük olan kritik omuz açılarında rotator manşet yırtığı mevcuttu.

Navarro ve ark. [68] yaptığı çalışmada kronik anterior omuz ağrısı olan hastalarla omuz ağrısı olmayan hastaların korako-humeral mesafelerini ultrason görüntüleriyle değerlendirilmiş ve mesafeler arasında bir ilişki saptamamıştır.

Balke ve ark. [65] aksiyel kesitte MR görüntüleri üzerinde korako-humeral mesafe ile m. subscapularis yırtığı arasında ilişkiyi araştırmış, anlamlı bir korelasyon saptamamıştır.

Mısırlıoğlu ve ark. [69] artroskopik subakromial dekompresyon ameliyatı geçiren kronik anterior omuz ağrısı bulunan 40 hastanın ameliyat sonrası artan korako-humeral mesafe sonucunda hastaların ağrılarında azalma olduğunu bildirmiştir.

Nurdan Çay ve ark. [56] yaptığı çalışmada 40 tane hastanın koronal oblik planda MR görüntülerinde korako-humeral mesafeleri değerlendirilmiş ve sonuç olarak bu mesafenin rotator manşet yırtığı olanlarda daha dar olduğunu saptamıştır.

Bizim yaptığımız ölçümler sonucunda korako-humeral mesafenin rotator manşet yırtığı olanlar ile manşet yırtığı olmayanlar arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır ($p > 0.05$).

Çalışmamızın sonucunda MR görüntülerinde lateral akromial açının ve kritik omuz açısının rotator manşet yırtıklarında anlamlı olarak farklı bir değere sahip olduğu bulundu. Vaka grubunun kritik omuz açısı 35 dereceden yüksek kontrol grubunun ise 35 dereceden küçüktü ve anlamlı olarak farklıydı ($p < 0.05$). Lateral akromial açının rotator manşet yırtığı olanlarda kontrol grubu ile olgu grubu arasında anlamlı farklılık mevcuttu. Akromial indeks ve korako-humeral mesafenin rotator manşet yırtıklarında anlamlı farklılıklarının olmadığını ($p < 0,05$) saptadık.



8. KAYNAKÇA

[1] M. Zhang, J. jie Zhou, Y. ming Zhang, J. hong Wang, Q. yang Zhang, and W. Chen, "Clinical Effectiveness of Scapulothoracic Joint Control Training Exercises on Shoulder Joint Dysfunction," *Cell Biochem. Biophys.*, vol. 72, no. 1, pp. 83–87, 2015.

[2] P. A. Borsa, K. G. Laudner, and E. L. Sauer, "Mobility and Stability Adaptations in the Shoulder of the Overhead Athlete," *Sport. Med.*, vol. 38, no. 1, pp. 17–36, 2008.

[3] D. A. Neumann, *Kinesiology of the Musculoskeletal System: Foundations for Rehabilitation*, Second Edi. MOSBY Elsevier, 2010.

[4] P. Brukner and K. Khan, *Clinical Sport Medicine*, 5. edition. Australia: Mc Graw Hill Education, 2017.

[5] L. J. Soslow, J. E. Carpenter, J. S. Buccheri, and E. L. Flatow, "Biomechanics of the rotator cuff," *Orthopedic Clinics of North America*, vol. 28, no. 1. pp. 17–30, 1997.

[6] P. Slätis and K. Aalto, "Medial dislocation of the tendon of the long head of the biceps brachii.," *Acta Orthop. Scand.*, vol. 50, no. 1, pp. 73–7, 1979.

[7] S. S. Burkhart, J. C. Esch, and R. S. Jolson, "The rotator crescent and rotator cable: an anatomic description of the shoulder's "suspension bridge"," *Arthroscopy*, vol. 9, no. 6, pp. 611–6, 1993.

[8] N. Maffulli and J. P. Furia, *Rotator Cuff Disorders: Basic Science and Clinical Medicine*. 2012.

[9] J. R. Rudzki, R. S. Adler, R. F. Warren, W. R. Kadrmaz, N. Verma, A. D. Pearle, S. Lyman, and S. Fealy, "Contrast-enhanced ultrasound characterization of the vascularity of the rotator cuff tendon: Age- and activity-related changes in the intact asymptomatic rotator cuff," *J. Shoulder Elb. Surg.*, vol. 17, no. 1 SUPPL., pp. 96–100, 2008.

- [10] J. A. Abboud and J. S. Kim, "The effect of hypercholesterolemia on rotator cuff disease," in *Clinical Orthopaedics and Related Research*, vol. 468, no. 6, pp. 1493–1497, 2010
- [11] R. W. Nyffeler, C. M. L. Werner, A. Sukthankar, M. R. Schmid, and C. Gerber, "Association of a large lateral extension of the acromion with rotator cuff tears," *J. Bone Jt. Surg. - Ser. A*, vol. 88, no. 4, pp. 800–805, 2006.
- [12] J. B. Ames, M. P. Horan, O. A. Van der Meijden, M. J. Leake, and P. J. Millett, "Association between acromial index and outcomes following arthroscopic repair of full-thickness rotator cuff tears," *J Bone Jt. Surg Am*, vol. 94, no. 20, pp. 1862–1869, 2012.
- [13] M. P. Banas, R. J. Miller, and S. Totterman, "Relationship between the lateral acromion angle and rotator cuff disease," *J. Shoulder Elb. Surg.*, vol. 4, no. 6, pp. 454–461, 1995.
- [14] L. C. Gomide, T. C. do Carmo, G. H. M. Bergo, G. A. Oliveira, and I. S. Macedo, "Relationship between the critical shoulder angle and the development of rotator cuff lesions: a retrospective epidemiological study," *Rev. Bras. Ortop. (English Ed.)*, vol. 52, no. 4, pp. 423–427, 2017.
- [15] M. Lee, J. Y. Chen, M. H. L. Liow, H. C. Chong, P. Chang, and D. Lie, "Critical Shoulder Angle and Acromial Index Do Not Influence 24-Month Functional Outcome After Arthroscopic Rotator Cuff Repair," *Am. J. Sports Med.*, vol. 45, no. 13, pp. 2989–2994, 2017.
- [16] Charles A. Rockwood Jr and Fredrick A. Matsen, "Developmental Anatomy of the Shoulder," in *The Shoulder*, Fifth Edit., Philadelphia: Elsevier, pp. 1–9, 2017
- [17] K. L. Moore and T. V. N. Persaud, "Fourth to Eighth Weeks of Human Development," in *The Developing Human Clinically Oriented Embryology*, 9., Philadelphia: Elsevier, pp. 72–93, 2013

- [18] S. Standring, *Gray's Anatomy The Anatomical Basis of Clinical Practice*, Forty-Firs. London, UK: Elsevier, 2016.
- [19] H. J. Yang, Y. C. Gil, J. D. Jin, S. V. Ahn, and H. Y. Lee, "Topographical anatomy of the suprascapular nerve and vessels at the suprascapular notch," *Clin. Anat.*, vol. 25, no. 3, pp. 359–365, 2012.
- [20] F. Dere, *Anatomi Atlası ve Ders Kitabı*, 5. baskı. Adana: Nobel Tıp Kitabevi, 1999.
- [21] K. Arıncı and A. Elhan, *Anatomi, 1. Cilt*, 5. Baskı. Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri, 2014.
- [22] H. J. Wang, H. Giambini, D. B. Hou, S. W. Huan, N. Liu, J. Yang, C. Chen, Y. P. Gao, R. G. Shang, Y. K. Li, and Z. G. Zha, "Classification and Morphological Parameters of the Scapular Spine: Implications for Surgery," *Med.*, vol. 94, no. 45, p. e1986, 2015.
- [23] K. L. Moore, *Kliniğe Yönelik Anatomi*, Sixth edit. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi, 2014.
- [24] H. S. Gregory I. Bain, Eiji Itoi, Giovanni Di Giacomo, *Normal and Pathological Anatomy of the Shoulder*. 2015.
- [25] A. A. Ydin, Y. Vahit, F. K. Alali, Ö. S. Y, M. T. Opal, and A. D. Ostbil, "The role of acromion morphology in chronic subacromial impingement syndrome," vol. 77, pp. 733–736, 2011.
- [26] W. J. Vanarthos and J. U. Monu, "Type 4 acromion: a new classification.," *Contemp. Orthop.*, vol. 30, no. 3, pp. 227–9, 1995.
- [27] J. C. Wang and M. S. Shapiro, "Changes in acromial morphology with age," *J. Shoulder Elbow Surg.*, vol. 6, no. 1, pp. 55–59, 1997.

- [28] J. D. Getz, M. P. Recht, D. W. Piraino, J. P. Schils, B. M. Latimer, L. M. Jellema, and N. A. Obuchowski, "Acromial morphology: relation to sex, age, symmetry, and subacromial enthesophytes," *Radiology*, vol. 199, no. 3, pp. 737–742, 1996.
- [29] K. Yammine, "The prevalence of os acromiale: A systematic review and meta-analysis," *Clin. Anat.*, vol. 27, no. 4, pp. 610–621, 2014.
- [30] V. M. Shah and R. V. Routatal, "Structure of Clavicle In Relation to Weight Transmission.," *J. Clin. Diagn. Res.*, vol. 9, no. 7, pp. AC01-4, 2015.
- [31] X. S. Qiu, X. B. Wang, Y. Zhang, Y. C. Zhu, X. Guo, and Y. X. Chen, "Anatomical study of the clavicles in a Chinese population," *Biomed Res. Int.*, vol. 2016, 2016.
- [32] A. Van Tongel, P. MacDonald, J. Leiter, N. Pouliart, and J. Peeler, "A cadaveric study of the structural anatomy of the sternoclavicular joint," *Clin. Anat.*, vol. 25, no. 7, pp. 903–910, 2012.
- [33] O. A. Carol, *Kinesiology The Mechanics and Pathomechanics of Human Movement*, Second edi. Lippincott Williams & Wilkins, a Wolters Kluwer business., 2009.
- [34] C. L. Bendon and H. P. Giele, "Second toe metatarsophalangeal joint transfer for sternoclavicular joint reconstruction," *J. Hand Surg. Am.*, vol. 39, no. 7, pp. 1327–1332, 2014.
- [35] F. Gövsa Gökmen, *Sistematik Anatomi*. İzmir: İzmir Güven Kitabevi, 2003.
- [36] M. S. Kennedy, H. D. Nicholson, and S. J. Woodley, "Clinical anatomy of the subacromial and related shoulder bursae: A review of the literature," *Clin. Anat.*, vol. 30, no. 2, pp. 213–226, 2017.
- [37] D. Taner, "Fonksiyonel Anatomi," in *Üst Ekstremité*, 5. Baskı., Ankara: HYB Basım Yayın, pp. 64–65. 2011

[38] J. Huegel, A. A. Williams, and L. J. Soslowsky, “Rotator cuff biology and biomechanics: a review of normal and pathological conditions,” *Curr. Rheumatol. Rep.*, vol. 17, no. 1, p. 476, 2015.

[39] W. Lumsdaine, A. Smith, R. G. Walker, D. Benz, K. D. Mohammed, and F. Stewart, “Morphology of the humeral insertion of the supraspinatus and infraspinatus tendons: Application to rotator cuff repair,” *Clin. Anat.*, vol. 28, no. 6, pp. 767–773, 2015.

[40] M. Demirhan and M. A. Göksan, “Omuz eklemi biomekaniği ve kas kontrolü,” *Acta Orthop Traumatol Turc*, no. 27, pp. 212–217, 1993.

[41] S. S. Burkhart, W. M. Nottage, D. J. Ogilvie-Harris, H. S. Kohn, and A. Pachelli, “Partial repair of irreparable rotator cuff tears,” *Arthroscopy*, vol. 10, no. 4, pp. 363–370, 1994.

[42] S. S. Burkhart, “Reconciling the paradox of rotator cuff repair versus debridement: A unified biomechanical rationale for the treatment of rotator cuff tears,” *Arthroscopy*, vol. 10, no. 1, pp. 4–19, 1994.

[43] E. Akalan and Y. Temelli, *Temel Kinezyo-Mekanik Klinik Örnekli Anlatım*, 1. Baskı. İstanbul Tıp Kitabevi, 2017.

[44] D. K. Kuechle, S. R. Newman, E. Itoi, B. F. Morrey, and K.-N. An, “Shoulder muscle moment arms during horizontal flexion and elevation,” *J. Shoulder Elb. Surg.*, vol. 6, no. 5, pp. 429–439, 1997.

[45] E. Itoi, L. J. Berglund, J. J. Grabowski, F. M. Schultz, E. S. Growney, B. F. Morrey, and K. N. An, “Tensile properties of the supraspinatus tendon,” *J. Orthop. Res.*, vol. 13, no. 20, pp. 578–584, 1995.

[46] A. L. Seitz, P. W. McClure, S. Finucane, N. D. Boardman, and L. A. Michener, “Mechanisms of rotator cuff tendinopathy: Intrinsic, extrinsic, or both?,” *Clin. Biomech.*, vol. 26, no. 1, pp. 1–12, 2011.

[47] D. Factor and B. Dale, “Current concepts of rotator cuff tendinopathy,” *Int. J. Sports Phys. Ther.*, vol. 9, no. 2, pp. 274–88, 2014.

- [48] J. F. Lohr and H. K. Uthoff, "The microvascular pattern of the supraspinatus tendon," *Clin. Orthop. Relat. Res.*, vol. 254, no. 254, pp. 35–38, 1990.
- [49] M. E. Erdil and G. Polat, *Ortopedik Sınıflandırmalar Ve Skorlamalar*, 1. baskı. İstanbul: İstanbul Tıp Kitabevi, 2017.
- [50] L. Favard, S. Lautmann, and P. Clement, "Osteoarthritis with Massive Rotator Cuff-Tear: The Limitation of its Current Definitions," in *Shoulder Arthroplasty*, 1999, pp. 261–265.
- [51] D. T. Harryman, L. A. Mack, K. Y. Wang, S. E. Jackins, M. L. Richardson, and F. A. Matsen, "Repairs of the rotator cuff. Correlation of functional results with integrity of the cuff," *J. Bone Joint Surg. Am.*, vol. 73, no. 7, pp. 982–9, 1991.
- [52] H. Ellman, "Diagnosis and treatment of incomplete rotator cuff tears.," *Clin. Orthop. Relat. Res.*, no. 254, pp. 64–74, 1990.
- [53] J. K. DeOrio and R. H. Cofield, "Results of a second attempt at surgical repair of a failed initial rotator-cuff repair.," *J. Bone Joint Surg. Am.*, vol. 66, no. 4, pp. 563–567, 1984.
- [54] A. M. Bülbül and M. E. Erdil, *Ortopedi ve Travmatoloji*, 1. Baskı. İstanbul: İstanbul Tıp Kitabevi, 2017.
- [55] X. Li, W. Xu, N. Hu, X. Liang, W. Huang, D. Jiang, and H. Chen, "Relationship between acromial morphological variation and subacromial impingement: A three-dimensional analysis," *PLoS One*, vol. 12, no. 4, pp. 1–15, 2017.
- [56] N. Çay, Ö. Tosun, Ç. Işık, Ö. Ünal, M. G. Kartal, and M. Bozkurt, "Is coracoacromial arch angle a predisposing factor for rotator cuff tears?," *Diagnostic Interv. Radiol.*, vol. 20, no. 6, pp. 498–502, 2014.
- [57] B. K. Moor, K. Wieser, K. Slankamenac, C. Gerber, and S. Bouaicha, "Relationship of individual scapular anatomy and degenerative rotator cuff tears," *J. Shoulder Elb. Surg.*, vol. 23, no. 4, pp. 536–541, 2014.

- [58] T. Kappe, B. Cakir, S. Lippacher, H. Reichel, and M. Elsharkawi, "Intraarticular lesions in calcifying tendinitis: Incidence and association with the acromion index," *Arch. Orthop. Trauma Surg.*, vol. 131, no. 3, pp. 325–329, 2011.
- [59] S. Findings and J. D. Keener, "NIH Public Access," vol. 21, no. 10, pp. 1289–1298, 2013.
- [60] F. A. Hanciau, M. A. M. da Silva, F. S. Martins, and A. Ogliari, "Association Clinical-Radiographic of the Acromion Index and the Lateral Acromion Angle," *Rev. Bras. Ortop. (English Ed.)*, vol. 47, no. 6, pp. 730–735, 2012.
- [61] P. Melean, S. Lichtenberg, F. Montoya, S. Riedmann, P. Magosch, and P. Habermeyer, "The acromial index is not predictive for failed rotator cuff repair," *Int. Orthop.*, vol. 37, no. 11, pp. 2173–2179, 2013.
- [62] M. Balke, D. Liem, O. Greshake, J. Hoehner, B. Bouillon, and M. Banerjee, "Differences in acromial morphology of shoulders in patients with degenerative and traumatic supraspinatus tendon tears," *Knee Surgery, Sport. Traumatol. Arthrosc.*, vol. 24, no. 7, pp. 2200–2205, 2016.
- [63] T. J. Dietrich, B. K. Moor, G. J. Puskas, C. W. A. Pfirrmann, J. Hodler, and C. K. Peterson, "Is the lateral extension of the acromion related to the outcome of shoulder injections?," *Eur. Radiol.*, vol. 25, no. 1, pp. 267–273, 2015.
- [64] V. Pandey, M. S. Ortho, D. Vijayan, M. S. Ortho, S. Tapashetti, L. Agarwal, A. Kamath, K. Acharya, M. S. Ortho, S. Maddukuri, and W. J. Willems, "Does scapular morphology affect the integrity of the rotator cuff?," *J. Shoulder Elb. Surg.*, vol. 25, no. 3, pp. 413–421, 2016.
- [65] M. Balke, M. Banerjee, O. Greshake, J. Hoehner, B. Bouillon, and D. Liem, "The Coracohumeral Distance in Shoulders with Traumatic and Degenerative Subscapularis Tendon Tears," *Am. J. Sports Med.*, vol. 44, no. 1, pp. 198–201, 2016.

[66] C. Gerber, S. Catanzaro, M. Betz, and L. Ernstbrunner, “Arthroscopic Correction of the Critical Shoulder Angle Through Lateral Acromioplasty: A Safe Adjunct to Rotator Cuff Repair,” *Arthrosc. - J. Arthrosc. Relat. Surg.*, vol. 34, no. 3, pp. 771–780, 2018.

[67] P. R. Heuberer, F. Plachel, L. Willinger, P. Moroder, B. Laky, L. Pauzenberger, F. Lomoschitz, and W. Anderl, “Critical shoulder angle combined with age predict five shoulder pathologies: A retrospective analysis of 1000 cases,” *BMC Musculoskelet. Disord.*, vol. 18, no. 1, pp. 1–9, 2017.

[68] S. Navarro-Ledesma, F. Struyf, M. T. Labajos-Manzanares, M. Fernandez-Sanchez, and A. Luque-Suarez, “Is coracohumeral distance associated with pain-function, and shoulder range of movement, in chronic anterior shoulder pain?,” *BMC Musculoskelet. Disord.*, vol. 18, no. 1, pp. 1–6, 2017.

[69] M. Misirlioglu, A. Aydin, V. Yildiz, A. Dostbil, M. Kilic, and P. Aydin, “Prevalence of the association of subacromial impingement with subcoracoid impingement and their clinical effects,” *J. Int. Med. Res.*, vol. 40, no. 2, pp. 810–815, 2012.

9. ETİK KURUL ONAYI





T.C.
İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanlığı

E-İmzalıdır

Sayı : 10840098-604.01.01-E.32495
Konu : Etik Kurulu Kararı

19/09/2017

Sayın Kerem YILMAZTÜRK

Üniversitemiz Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kuruluna yapmış olduğunuz “Rotator Manşet Yırtıklarında Akromial İndeks, Kritik Omuz Açısı Lateral Akromial Açığı Ve Korakohumeral Mesafenin MR Görüntülerinde Değerlendirilmesi” isimli başvurunuz incelenmiş olup etik kurulu kararı ekte sunulmuştur.

Bilgilerinize rica ederim.

Prof. Dr. Hanefi ÖZBEK
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar
Etik Kurulu Başkanı

Ek:
-Karar Formu (2 sayfa)

Bu belge 5070 sayılı e-İmza Kanununa göre Prof. Dr. Hanefi ÖZBEK tarafından 19.09.2017 tarihinde e-imzalanmıştır. Evrağımızı <https://ebys.medipol.edu.tr/e-imza> linkinden 3DCC4E98XE kodu ile doğrulayabilirsiniz.

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR
ETİK KURULU KARAR FORMU





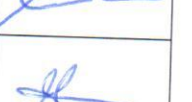

| | | | | | |
|--------------------------|---|---|--|---|--|
| BAŞVURU BİLGİLERİ | ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI | Rotator Manşet Yırtıklarında Akromial İndeks, Kritik Omuz Açısı Lateral Akromial Açısı Ve Korakohumeral Mesafenin Mr Görüntülerinde Değerlendirilmesi | | | |
| | KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI | Kerem Yılmaztürk | | | |
| | KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI | | | | |
| | KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ | İstanbul | | | |
| | DESTEKLEYİCİ | - | | | |
| | ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER | TEK MERKEZ <input checked="" type="checkbox"/> | ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/> | ULUSAL <input checked="" type="checkbox"/> | ULUSLARARASI <input type="checkbox"/> |

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR
ETİK KURULU KARAR FORMU

| Değerlendirilen Belgeler | Belge Adı | Tarihi | Versiyon Numarası | Dili | | |
|-------------------------------------|--|--------------------------|--|--|------------------------------------|--------------------------------|
| | ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ/PLANI | 13.09.2017 | | Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> | İngilizce <input type="checkbox"/> | Diğer <input type="checkbox"/> |
| BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU | 13.09.2017 | | Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> | İngilizce <input type="checkbox"/> | Diğer <input type="checkbox"/> | |
| Karar Bilgileri | Karar No: 333 | Tarih: 15/09/2017 | | | | |
| | Yukarıda bilgileri verilen Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve araştırmanın etik ve bilimsel yönden uygun olduğuna “oybirliği” ile karar verilmiştir. | | | | | |

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI Prof. Dr. Hanefi ÖZBEK

| Unvanı/Adı/Soyadı | Uzmanlık Alanı | Kurumu | Cinsiyet | | Araştırma ile ilişki | | Katılım * | | İmza |
|------------------------------------|--------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------|---|
| | | | E <input checked="" type="checkbox"/> | K <input type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input checked="" type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/> | |
| Prof. Dr. Şeref DEMİRAYAK | Eczacılık | İstanbul Medipol Üniversitesi | E <input checked="" type="checkbox"/> | K <input type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input checked="" type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/> |  |
| Prof. Dr. Hanefi ÖZBEK | Farmakoloji | İstanbul Medipol Üniversitesi | E <input checked="" type="checkbox"/> | K <input type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input checked="" type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/> |  |
| Yrd. Doç. Dr. Sibel DOĞAN | Psiko-onkoloji | İstanbul Medipol Üniversitesi | E <input type="checkbox"/> | K <input checked="" type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input checked="" type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/> |  |
| Yrd. Doç. Dr. Devrim TARAKCI | Ergoterapi | İstanbul Medipol Üniversitesi | E <input checked="" type="checkbox"/> | K <input type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input checked="" type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/> |  |
| Yrd. Doç. Dr. İlknur KESKİN | Histoloji ve Embriyoloji | İstanbul Medipol Üniversitesi | E <input type="checkbox"/> | K <input checked="" type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input checked="" type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/> |  |
| Yrd. Doç. Dr. Mehmet Hikmet ÜÇİŞİK | Biyoteknoloji | İstanbul Medipol Üniversitesi | E <input checked="" type="checkbox"/> | K <input type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input checked="" type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/> |  |

* :Toplantıda Bulunma

10. ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

| | | | |
|------------|-------------------------|--------------|----------------|
| Adı | KEREM | Soyadı | YILMAZTÜRK |
| Doğum Yeri | İSTANBUL | Doğum Tarihi | 19/07/93 |
| Uyruğu | T.C. | TC Kimlik No | 13424459934 |
| E-mail | k.yilmazturkk@gmail.com | Tel | 0538 567 03 38 |

Eğitim Düzeyi

| | Mezun Olduğu Kurumun Adı | Mezuniyet Yılı |
|------------------|-------------------------------------|----------------|
| Doktora/Uzmanlık | | |
| Yüksek Lisans | | |
| Lisans | İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ | 2016 |
| Lise | AHMET RASİM LİSESİ / İSTANBUL-FATİH | 2011 |

İş Deneyimi (Sondan geçmişe doğru sıralayın)

| | Görevi | Kurum | Süre (Yıl - Yıl) |
|----|--------------------------------------|-------------------------------|------------------|
| 1. | Basketbol milli takım fizyoterapisti | Türkiye Basketbol Federasyonu | 2017-2017 |
| 2. | | | - |
| 3. | | | - |

| Yabancı Dilleri | Okuduğunu Anlama* | Konuşma* | Yazma* |
|-----------------|-------------------|----------|--------|
| İngilizce | iyi | orta | orta |
| | | | |

| Yabancı Dil Sınav Notu [□] | | | | | | | | |
|-------------------------------------|-----|-------|-----------|-----------|-----------|-----|-----|-----|
| KPDS | YDS | IELTS | TOEFL IBT | TOEFL PBT | TOEFL CBT | FCE | CAE | CPE |
| | 56 | | | | | | | |

| | Sayısal | Eşit Ağırlık | Sözel |
|---------------|---------|--------------|-------|
| ALES Puanı | 71 | | |
| (Diğer) Puanı | | | |

Bilgisayar Bilgisi

| Program | Kullanma becerisi |
|----------------------|-------------------|
| Microsoft Powerpoint | İYİ |
| MAC OS KEYNOTE | ÇOK İYİ |
| MAC OS PAGES | ÇOK İYİ |