



**SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ ÜMRANİYE SAĞLIK
UYGULAMA VE ARAŞTIRMA MERKEZİ
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ KLİNİĞİ**

**KLAVİKULA ŞAFT KIRIĞI NEDENİYLE KONSERVATİF
TEDAVİ EDİLEN, MALUNİON GELİŞEN VE GELİŞMEYEN
HASTALARIN OMUZ VE STERNOKLAVİKULAR
EKLEMLERİNİN FONKSİYONEL VE RADYOLOJİK
SONUÇLARININ KARŞILAŞTIRILMASI**

Dr. Mehmet Mete Oruç

TIPTA UZMANLIK TEZİ

İSTANBUL, 2023



**SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ ÜMRANİYE SAĞLIK
UYGULAMA VE ARAŞTIRMA MERKEZİ
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ KLİNİĞİ**

**KLAVİKULA ŞAFT KIRIĞI YARALANMASI NEDENİYLE
KONSERVATİF OLARAK TEDAVİ EDİLEN, MALUNİON
GELİŞEN VE GELİŞMEYEN HASTALARIN OMUZ VE
STERNOKLAVİKULAR EKLEMLERİNİN FONKSİYONEL VE
RADYOLOJİK SONUÇLARININ KARŞILAŞTIRILMASI**

Dr. Mehmet Mete Oruç

Tez Danışmanı:

Doç. Dr. Mehmet Salih Söylemez

TIPTA UZMANLIK TEZİ

İSTANBUL, 2023

TEŞEKKÜR

Eğitim sürecimde bilgi ve becerimin gelişmesine yardımcı olan değerli hocalarıma, birer dost olan asistan arkadaşlarıma, kliniğimizin hemşirelerine ve personellerine, saygıdeğer hocam Prof. Dr. Necdet Sağlam'ın huzurunda tek tek teşekkür ederim.

Kliniğimize başlamamda bana yol gösteren, yardımını esirgemeyen, her şartta bana destek veren, her zaman çok iyi davranan ve çok sevdiğim saygıdeğer hocam Prof. Dr. Bekir Yavuz Uçar'a çok teşekkür ederim.

Gece gündüz demeden tezimle ilgili gerekli düzenlemeleri yapan, hastaların klinik değerlendirmelerini titiz bir şekilde kontrol eden, tezimin istatistiği için çok fazla emek ve zaman harcayan, akademik ufuk ve çalışma prensibi ile her zaman bana örnek olan çok değerli tez hocam Doç. Dr. Mehmet Salih Söylemez'e ayrıca çok teşekkür ederim.

Eğitim dönemimde beraber çalıştığım, başım sıkıştığında yardımına koşan, beni hiçbir zaman reddetmeyen ağabeylerim ve hocalarım Doç. Dr. Savaş Çamur, Doç. Dr. Serkan Aykut, Op. Dr. Serdar Kamil Çepni, Op. Dr. Ömer Polat, Op. Dr. Suat Batar, Op. Dr. Bahattin Kemah, Op. Dr. Mehmet Ali Yayla, Op. Dr. Mesut Akkaya, Op. Dr. Abdullah İyigün, Op. Dr. Murat Taşçı, Doç. Dr. Sefa Giray Batıbay, Doç. Dr. Çağrı Özcan ve Doç. Dr. Güray Altun'a ayrıca çok teşekkür ediyorum.

Beni bugünlere getiren, yolumu aydınlatan, benden hiçbir zaman hiçbir şeyi esirgemeyen ve bugünlere gelmem için çok fazla emek ve zaman harcayan eğitim sürecim boyunca her zaman beni her konuda destekleyen saygıdeğer Babama; saygıdeğer ve benim için çok değerli olan Anneme, Ablama, Kardeşime ve Eniştem Onur Güleç'e sevgilerimi ve saygılarımı iletiyorum...

Asistanlık sürecim boyunca her zaman yanımda olan desteğini ve sevgisini esirgemeyen kız arkadaşım Elif İbrahimağaoğlu'na ve değerli yol arkadaşlarım Merve Ballı Şeker, Ali Yusuf Şeker, Hüseyin Kayırgan ve Gizem Kayırgan'a çok teşekkür ediyorum...

Dr. Mehmet Mete ORUÇ

İÇİNDEKİLER

1- TEŞEKKÜR.....	3
2- İÇİNDEKİLER.....	4
3- KISALTMALAR.....	6
4- ŞEKİL LİSTESİ.....	7
5- TABLO LİSTESİ.....	9
6- ÖZET (I).....	10
7- ABSTRACT (I).....	12
8- GİRİŞ (II).....	14
9- GENEL BİLGİLER (III).....	15
III.1. Anatomi.....	15
III.1.1. Bağ Anatomisi.....	16
III.1.2. Klavikula Kas Anatomisi.....	18
III.1.3. Nörovasküler Anatomi.....	19
A. Omuz ve Sternoklavikular eklem.....	19
A.1.Omuz Eklemi Anatomisi.....	19
A.1.1.Omuzun Kemik Yapısı.....	20
A.1.1.1 Klavikula.....	20
A.1.1.2.Skapula.....	20
A.1.1.3.Humerus.....	21
A.2. Omuz eklemi kinematiği.....	23
A.2.1. Omuzun eklem ve ligamentleri.....	23
A.2.2. Omuzun kasları.....	29
A.2.2.1. M. Supraspinatus.....	30
A.2.2.2. M. Infraspinatus.....	30
A.2.2.3. M. Subscapularis.....	30
A.2.2.4. M. Teres Minor.....	31
A.2.2.5. M. Teres Major.....	31
A.2.2.6. M. Deltoideus.....	31

10- GEREÇ VE YÖNTEM (IV).....	32
IV.1. Kantitatif ve Kategorik Değişkenler.....	33
IV.1.1. Kritik Omuz Açısı (CSA).....	33
IV.1.2. Akromial İndeks (AI).....	34
IV.1.3. Akromiohumeral mesafe (AHD).....	35
IV.1.4. Korakohumeral Aralık (KHA).....	36
IV.1.5. Lateral Akromial Açısı (LAA).....	36
IV.1.6. Glenohumeral Eklem Mesafesi (GHJ).....	38
IV.1.7. Akromioklavikular Eklem Aralığı (ACJ).....	38
IV.1.8. Korakoklavikular Mesafe (CCD).....	38
IV.1.9. Glenohumeral Eklem Dejenerasyonu (Osteoartrit).....	40
IV.1.10. Kısıklık Miktarının Ölçülmesi.....	45
IV.2. Fonksiyonel Değerlendirme.....	46
IV.2.1. Skapular Diskinezi.....	46
IV.2.2. Quick Dash Skoru.....	47
IV.2.3. Constant Murley Skorlaması (CMS).....	47
IV.3. İstatistiksel Analiz.....	51
11- BULGULAR (V).....	52
12- TARTIŞMA (VI).....	61
13- SONUÇLAR (VII).....	71
14- KAYNAKLAR (VIII).....	73
15- ÖZGEÇMİŞ (IX).....	77

KISALTMALAR

AC: Acromioclavicular
ACJ: Acromioclavicular Joint
AHD: Acromiohumeral Distance
AI: Akromion Index
BT: Bilgisayarlı Tomografi
CCD: Coracoclavicular Distance
CHD: Coracohumeral Distance
CMS: Constant Murley Score
CSA: Critical Shoulder Angle
GHJ: Glenohumeral Joint
MRG: Manyetik Rezonans Görüntüleme
LAA: Lateral Acromial Angle
SAT: Scapular Assistance Test
SLAP: Superior Labrum Anterior Posterior
SSB: Subakromiyal-Subdeltoid Bursa
QDS: Quick Dash Skoru

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1: Klavikula anatomisi

Şekil 2: Sternoklavikular eklem

Şekil 3: Akromyoklavikular eklem ve Korakoklavikular ligament

Şekil 4: Klavikula kas anatomisi

Şekil 5: Skapula anatomisi

Şekil 6: Humerus

Şekil 7: Art. Acromioclavicularis

Şekil 8: Sternoklavikular eklem

Şekil 9: Art. Glenohumeralis

Şekil 10: M.Supraspinatus-M.İnfraspinatus-Teres Minör ve Subscapularis

Şekil 11: M. Teres majör ve M. Deltoideus

Şekil 12: Kritik Omuz Açısı (critical shoulder angle, CSA)

Şekil 13: Çalışmamızda Kritik Omuz Açısı ölçüm örneği

Şekil 14: Akromial İndeks (AI)

Şekil 15: Çalışmamızda Akromial İndeks (AI) ölçüm örneği

Şekil 16: Çalışmamızda Akromiohumeral mesafe ölçüm örneği

Şekil 17: Akromiohumeral mesafe (acromiohumeral distance, AHD) ve Korakohumeral mesafe (CHD)

Şekil 18: Lateral Akromiyal Açı (LAA)

Şekil 19: Çalışmamızda Lateral Akromiyal Açı ölçüm örneği

Şekil 20: Akromiohumeral mesafe (acromiohumeral distance, AHD), Akromiyoklavikular eklem mesafesi (ACJ), Korakoklavikular mesafe (CCD), Glenohumeral mesafe (GHJ)

Şekil 21: Çalışmamızda Korakoklavikular-Akromioklavikular-Glenohumeral mesafe ölçüm örnekleri

Şekil 22: Çalışmamızda Rotator cuff hasarı- Subakromial impingement- Subakromial bursit- Biseps tendiniti örneği

Şekil 23: Glenohumeral artrozun radyolojik evrelendirilmesi

(a) Hafif (b) Orta (c) Ağır

Şekil 24: Glenoid retroversiyon açısı ölçümü

Şekil 25: Çalışmamızda glenoid retroversiyon açısı ölçüm örneği

Şekil 26: Çalışmamızda Akromioklavikular- Glenohumeral- Sternoklavikular artroz örnekleri

Şekil 27: Biceps Tendinozisi

Şekil 28: Biceps tendonunun eklem dışı komponentinde longitudinal split yırtık

Şekil 29: Biceps tendonunun biceps-labral kompleksten rüptürü

Şekil 30: Çalışmamızda SLAP lezyonu- Labrum hasarı örnekleri

Şekil 31: Klavikula kırıklarında kemik kısalma miktarı ölçüm yöntemleri (Lazarides)

Şekil 32: Çalışmamızdaki klavikula kırıklarında kemik kısalma miktarı ölçüm yöntemimiz (Lazarides)

Şekil 33: Scapular Assistance Test (SAT)

Şekil 34: Quick Dash Skoru (QDS)

Şekil 35: Constant Murley Skorlaması (CMS)

TABLO LİSTESİ

Tablo 1: Hastaların demografik özellikleri

Tablo 2: Hastaların sağlam taraflarına ait kantitatif parametrelerin karşılaştırılması

Tablo 3: Hastaların sağlam taraflarına ait kategorik parametrelerin karşılaştırılması

Tablo 4: 1. Grubun sağlam ve kırık taraflarına ait kantitatif parametrelerin karşılaştırılması

Tablo 5: 1. Grubun sağlam ve kırık taraflarına ait kategorik parametrelerin karşılaştırılması

Tablo 6: 2. Grubun sağlam ve kırık taraflarına ait kantitatif parametrelerin karşılaştırılması

Tablo 7: 2. Grubun sağlam ve kırık taraflarına ait kategorik parametrelerin karşılaştırılması

Tablo 8: İki grubun kırık taraflarına ait kantitatif parametrelerin karşılaştırılması

Tablo 9: İki grubun kırık taraflarına ait kategorik parametrelerin karşılaştırılması

I. ÖZET

Klavikula şaft kırığı yaralanması nedeniyle konservatif olarak tedavi edilen, malunion gelişen ve gelişmeyen hastaların omuz ve sternoklavikular eklemlerinin fonksiyonel ve radyolojik sonuçlarının karşılaştırılması

Amaç: Klavikula şaft kırıkları toplumda sık görülen sağlık durumlarından birisidir. Bu kırıkların patofizyolojik ve biyomekanik özelliklerinin iyi bir şekilde anlaşılması uygun ve etkin tedavi yönetiminin seçilmesinde önemli yer tutmaktadır. İlk olarak klavikula, akromioklavikular eklem ve sternoklavikular eklem hakkında bilgiler verdikten sonra klavikula şaft kırıkları tedavisinde kullanılan yönetimlerden bahsettim. Ardından klavikula şaft kırıkları yaralanması nedeniyle konservatif olarak kendi kliniğimizde tedavi edilen, 2 cm ve daha fazla kısalık ile kaynama gerçekleşen hastaların orta dönem takiplerinde omuz ve sternoklavikular eklemlerdeki radyolojik değişiklikleri incelemek ve fonksiyonel skorlama yaparak klinik sonuçları daha az kısalık ile kaynama gerçekleşen hastalar ile karşılaştırıp detaylı bilgi vermeye çalıştım. Son olarak vaka örnekleri ve sonuçlarımızı göstermeye hedefledim.

Gereç ve Yöntemler: Çalışmaya kliniğimizde 2010-2019 yılları arasında klavikula şaft kırığı nedeniyle başvurmuş konservatif olarak takip edilen, malunion gelişen ve en az 3 yıl takip süresi olan 62 hasta dahil edilmiştir. **Birinci gruba 20 mm'den (2 cm) fazla kısalık olan hastalar dahil edildi ve bu grupta 32 hasta vardı. İkinci gruba 20 mm'den (2 cm) az kısalık olan hastalar vardı ve bu gruba 30 hasta dahil edildi.** Çalışma retrospektif olarak planlanmıştır. Çalışmaya 16 yaş üzerinde klavikula şaft kırığı nedeniyle başvurmuş konservatif olarak takip edilen malunion gelişen hastalar dahil edilecek olup bu hastaların medikal kayıtları geriye yönelik olarak incelenecektir. Ayrıca 2 cm'den daha az kısalık ile kaynayan hastaların da listeleri çıkartılacak ve bu hastalar kontrol grubu olarak değerlendirilecektir. Yeterli medikal kaydı bulunmayan hastalar ve tedavisini yarım bırakarak başka merkezlerde tedavilerine devam eden hastalar çalışmaya dahil edilmeyeceklerdir. Ayrıca patolojik kırıklar, eşlik eden ek üst yaralanması olanlar, konjenital eski üst ekstremitte patolojileri olan hastalar, karşı üst ekstremitesinde yeni

veya eski yaralanmaları olan hastalar, cerrahi geçirip klavikula ameliyatı olan hastalar, 50 yaşından sonra klavikula kırığı geçiren hastalar çalışmaya dahil edilmeyecektir. Hastaların; yaşı, tarafı, kısalık miktarı, kısalık oranı, rotator cuff yırtığı, biceps tendiniti, glenohumeral labral yırtık, glenohumeral eklemdede artroz varlığı, sternoklavikular eklemdede artroz varlığı, akromioklavikular eklemdede artroz varlığı, glenoid retroversiyonu, kritik omuz açısı, lateral akromial açı, akromial indeks, korakohumeral mesafe, skapular diskinezi, skapula retrotraksiyon testi ve aynı zamanda omuz skorlarından; quick dash skoru, constant-murley skoru gibi bir çok parametreye bakılıp bunlar arasında karşılaştırma yapılacaktır.

Bulgular: İki grupta da en sık travma nedeni düşmeydi. Kritik omuz açısı, klavikula boyu ve kısalık arasında korelasyon saptanmaz iken, kısalık miktarı ile sağlıklı klavikula boyları arasında orta seviyede korelasyon saptandı. Subkorakoid bursit 1. Grupta sağlam omuzda anlamlı derecede fazla idi.

2 cm'den fazla kısalığı olan hastaların kırık ve sağlam tarafları arasındaki karşılaştırmada subakromial bursit, subakromial impingement ve biceps tendinitinin kırık tarafta daha fazla görüldüğü saptandı.

2 cm'den az kısalığı olan hastaların kırık taraflarında istatistiksel olarak anlamlı miktarda daha fazla subdeltoid bursit, subkorakoid bursit ve subakromial impingement olduğu saptandı.

2 cm'den az veya fazla kısalığı olan gruplar karşılaştırıldığında akromiohumeral mesafenin 2 cm'den fazla kısalığı olan hasta grubunda daha yüksek olduğu saptandı ve MR bulguları açısından iki grup arasında istatistiksel olarak hiçbir fark saptanmadı.

Sonuç: Klavikula kırıkları sonrasında konservatif kararı verirken parametre değerlerimizden olan 2 cm'den az kısalık miktarının farklı bir değer olabileceği; bu değer artırılabilirliği konusunda çalışmalar yapılabilirliği ve tartışma konusu olabileceği sonucuna vardık.

Anahtar Kelimeler: Klavikula, malunion, glenohumeral eklemdede, omuz, rotator cuff yırtığı

I.ABSTRACT

Comparison of functional and radiological results of shoulder and sternoclavicular joints of patients with and without malunion who were treated conservatively due to clavicle shaft fracture injury

Aim: Clavicle shaft fractures are one of the common health conditions in the community. A good understanding of the pathophysiological and biomechanical features of these fractures has an important place in the selection of appropriate and effective treatment management. First of all, after giving information about the Clavicle, Acromioclavicular joint and sternoclavicular joint, I talked about the managements used in the treatment of clavicle shaft fractures. Then, to examine the radiological changes in the shoulder and sternoclavicular joints in the mid-term follow-up of the patients who were treated conservatively in our own clinic due to clavicle shaft fractures and unions with a shortening of 2 cm or more, and to compare the clinical results with the patients with less shortened union by making functional scoring and providing detailed information. I worked. Finally, I aimed to show case examples and our results.

Materials and Methods: 62 Patients who applied to our clinic due to clavicle shaft fracture between 2010 and 2019, were followed conservatively, developed malunion and were followed for at least 3 years. Patients with a shortness greater than 20 mm (2 cm) were included in the first group, and there were 32 patients in this group. In the second group, there were patients with a shortness of less than 20 mm (2 cm), and 30 patients were included in this group. The study was planned retrospectively. Patients over the age of 16 who applied for clavicle shaft fracture and were followed up conservatively and developed malunion will be included in the study, and the medical records of these patients will be reviewed retrospectively. In addition, patients with a union less than 2 cm will be listed and these patients will be considered as the control group. Patients who do not have adequate medical records and who leave their treatment unfinished and continue their treatment in other centers will not be included in the study. In addition, patients with pathological fractures, accompanying additional

upper injuries, patients with congenital old upper extremity pathologies, patients with new or old injuries in the contralateral upper extremity, patients who had undergone surgery and had clavicle surgery, and patients who had a clavicle fracture after 50 years of age will not be included in the study. Patients; age, side, amount of shortness, shortness ratio, rotator cuff tear, biceps tendinitis, glenohumeral labral tear, presence of arthrosis in the glenohumeral joint, presence of arthrosis in the sternoclavicular joint, presence of arthrosis in the acromioclavicular joint, glenoid retroversion, critical shoulder angle, lateral acromial index, acromial angle coracohumeral distance, scapular dyskinesia, scapula retrraction test as well as shoulder scores; Many parameters such as quick dash score, constant-murley score will be looked at and a comparison will be made between them.

Results: The most common cause of trauma was falling in both groups. While no correlation was found between critical shoulder angle, clavicle length and shortness, a moderate correlation was found between the amount of shortness and healthy clavicle length. Subcoracoid bursitis was significantly more common in the intact shoulder in Group 1.

In the comparison between the fractured and intact sides of the patients with a length of more than 2 cm, subacromial bursitis, subacromial impingement and biceps tendinitis were found to be more common on the fractured side.

Statistically significant more subdeltoid bursitis, subcoracoid bursitis, and subacromial impingement were found on the fracture sides of patients with a length of less than 2 cm.

When the groups with a shortness of less than or more than 2 cm were compared, it was found that the acromiohumeral distance was higher in the group of patients with a shortness of more than 2 cm, and there was no statistical difference between the two groups in terms of MR findings.

Conclusion: We concluded that studies can be conducted and it may be a matter of discussion that the amount of shortening less than 2 cm can be changed in conservative treatment after clavicle fractures.

Keywords: Clavicle, malunion, glenohumeral joint, shoulder, rotator cuff tear

II.GİRİŞ

Klavikula kırıkları, tüm kırıkların yaklaşık %2-10'unu oluşturur. Bimodal dağılımları 25 yaşın altında ve yaşlılar arasında bir zirveye sahiptir. Sternoklaviküler ve akromioklaviküler bağlar sırasıyla medial ve lateral klavikulayı destekler ve daha ince, daha az medullöz orta üçlüyü kırmaya karşı savunmasız bırakır. Deplasman, vakaların %73'ünde meydana gelen klavikula şaft kırıklarının yaygın bir sonucudur. Bilinen risk faktörlerinin (geniş deplasman, parçalanma, kısılma, vb.) uygun bir şekilde değerlendirilmesinden sonra kaynamama riski nispeten düşük olsa da, yanlış kaynamalar (malunion) yaygındır çünkü yerçekimi ve kas kuvvetleri, iyileşen klavikulayı estetik ve fonksiyonel bir anomaliye çevirerek kısaltır. Ameliyatsız tedaviler, intraoperatif ve postoperatif komplikasyon riski taşıyan ameliyatlara duyulan ihtiyacı ortadan kaldırır; bununla birlikte, kapalı redüksiyonla dizilimi korumak ve hatalı kaynamayı önlemek neredeyse imkansızdır. Bazı çalışmalar, 15-20 milimetreden (mm) fazla kısılmanın semptomatik bir yanlış kaynama ve hasta memnuniyetsizliği ile sonuçlandığını göstermiştir. Ancak, diğer bazı çalışmalarda, kısalmış klavikula malunionu olan hastaların güç kaybıyla birlikte omuz fonksiyonlarında azalma olduğunu ortaya koymuştur. 15 mm'den fazla klaviküler kısılma ile uzunluk-gerginlik ilişkisindeki değişiklikler omuz kuşağının kas sisteminin mekanik etkinliğini kaybetmesine neden olarak omuz kuvvetinin azalmasına neden olabilir.

Çalışmadaki amacımız; klavikula şaft kırıkları yaralanması nedeniyle konservatif olarak kendi kliniğimizde tedavi edilen, 2 cm ve daha fazla kısalık ile kaynama gerçekleşen hastaların orta dönem takiplerinde omuz ve sternoklaviküler eklemlerdeki radyolojik değişiklikleri incelemek ve fonksiyonel skora yaparak klinik sonuçları daha az kısalık ile kaynama gerçekleşen hastalar ile karşılaştırmaktır.

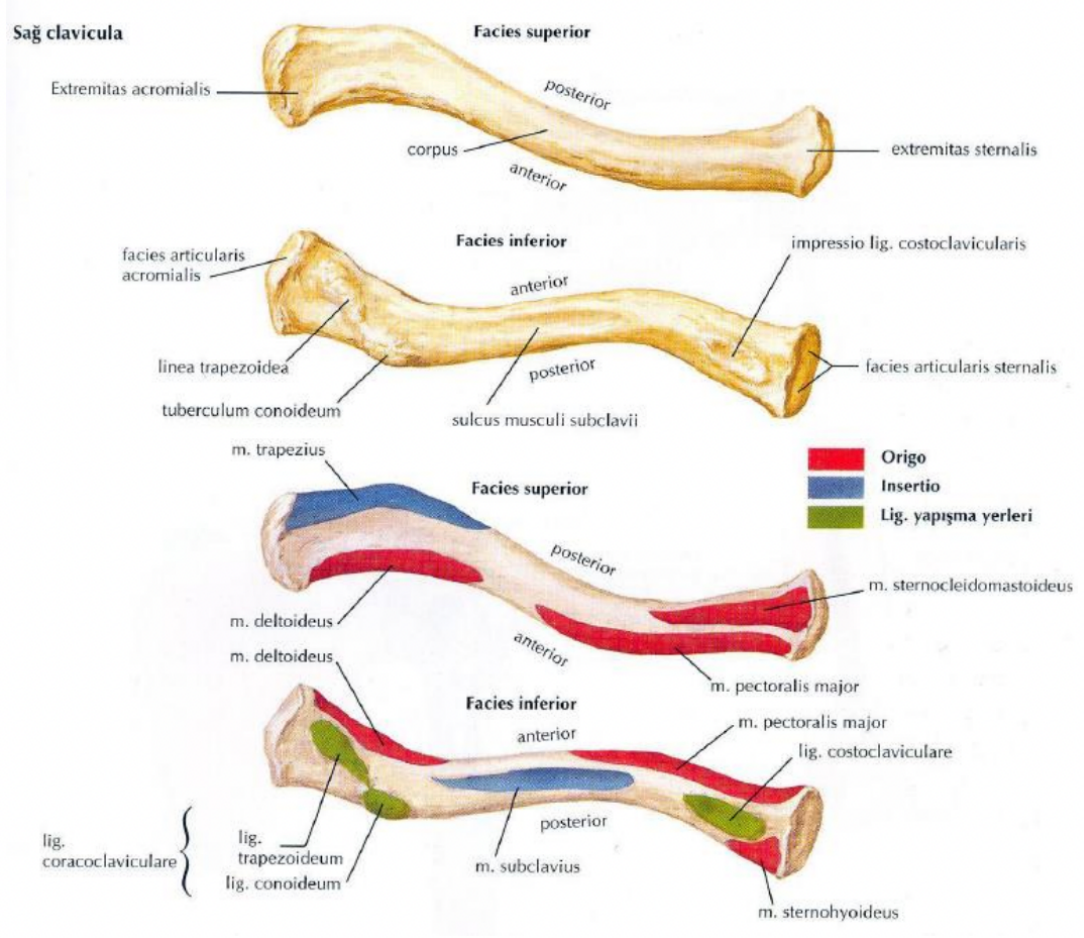
III. GENEL BİLGİLER

III.1. ANATOMİ

Klavikula, skapulakorakoklavikular ve akromioklavikular bağlar ile güçlü şekilde bağlantılı olup üst ekstremitenin aksiyel iskelete bağlanmasını sağlar. Klavikula, kolu yukarı kaldırma hareketi sırasında yardımcı olur, kolların gövdeden daha uzakta yerleşmesine sebep olarak daha küresel pozisyonlanmaya ve ekstremitenin kullanımına yardımcı olmaktadır.

Klavikula medialde sternoklavikuler eklemden daha geniş, lateral uçte birlik kısmında ise daha ince bir kemiktir. Klavikula eksen boyunca incelendiğinde, medial uçta öne dışbükey, lateral uçta ise öne içbükey hafif bir S şeklindedir. Bu şekil, müzik sembolü olan klavikulaya benzerlik gösterdiğinden kemiğe de adını vermiştir (1).

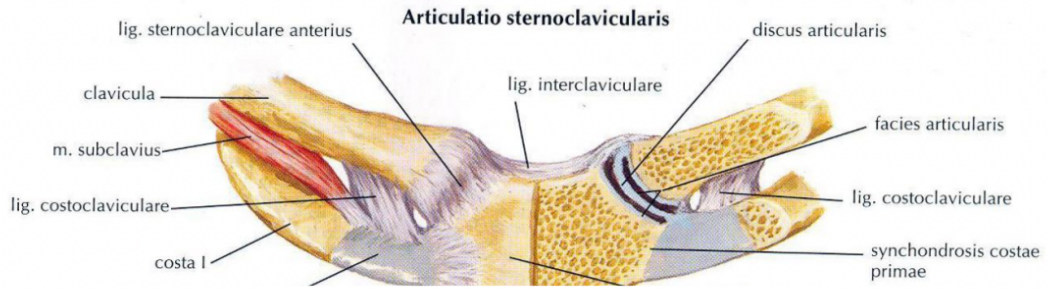
Eksen boyunca olan görünümde, klavikulanın mediale ve laterale doğru genişlemeleri bulunur orta kısımda ise ince tübüler bir yapıyla iki tarafın birleştiği görülür. Merkezde bulunan bu geçiş kısmı klavikulanın yapısında zayıf bir bağlantı oluşturur. Bu sebeple klavikulanın orta bölgesi kırıkların en sık olduğu bölgedir (Şekil 1).



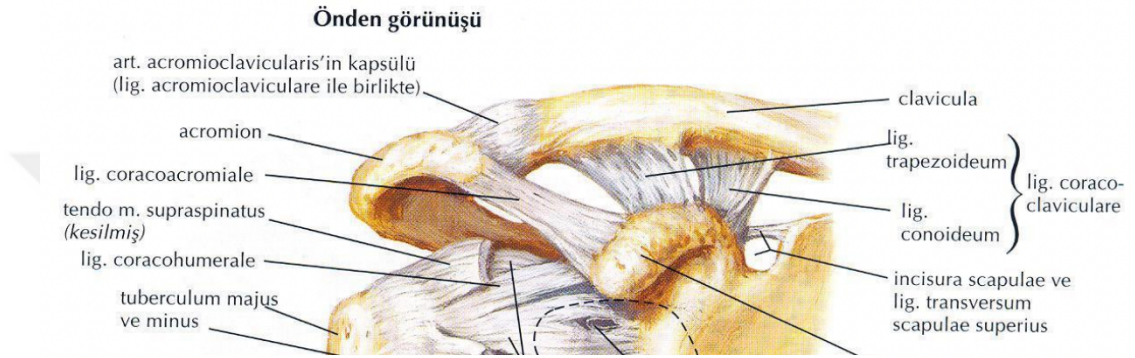
Şekil 1: Klavikula anatomisi

III.1.1. Bağ Anatomisi

Sternoklavikular eklemdede çok az hareket mevcuttur ve etrafındaki yumuşak doku kalınlığı nispeten daha fazladır. Klavikula medialde sternuma kapsül ile tespit edilmiştir, posterior kapsül kalınlığı daha fazla olup öne ve arkaya sternoklavikular eklem çıkığı oluşmasında en önemli koruyucu faktördür. Ayrıca interklavikular ligament klavikulanın medial kısmında sternal noçun süperior çentiğine doğru ve karşı taraf klavikulanın medial kısmına doğru uzanır, gergi teli görevi yaparak kemiğin inferiora doğru açılanmasını ve translasyonunu önler. Klavikulanın inferior yüzünden 1. kot kemiklerine doğru uzanan bağlar ve klavikulanın altında bulunan rhomboid fossaya 1.kaburgadan başlayan kuvvetli bağlar tutunur ve bu bağlar kemiğin mediale translasyonunu engeller (Şekil 2).



Şekil 2: Sternoklavikular eklem



Şekil 3: Akromioklavikular eklem ve Korakoklavikular ligament

III.1.1.1. Kapsüler bağlar

Sternoklavikuler eklem kapsülünün bazı belirgin kalınlaşmaları kapsüler bağlar olarak isimlendirilmiştir. Bu kalınlaşmalar eklemde anterosuperior ve posterior cephesindedir. Bu bağlar, sternoklavikuler eklemde en kuvvetli bölümünü oluşturur. Klavikulanın medialinin superiora deplasmanını veya klavikulanın moment kolu boyunca, sağlam bir klavikulanın lateral ucunun inferiora deplasmanını sınırlamaktan sorumludur (2). Arka kapsülün; sternoklavikuler eklemde hem ön hem de arka yer değiştirmeye direnen en önemli yapı olduğu görüşüne varılmıştır (3).

III.1.1.2. İnterklavikuler bağ

Bu kuvvetli bağ, klavikulanın medialinden sternum superioruna ve karşı taraf klavikulaya uzanır. Omuz eklemine yukarı doğru yükselmesi ile gevşerken, klavikula lateral ucunun aşağı doğru deplasmanını önlemek için bir destek oluşturur.

III.1.1.3. Kostoklavikuler bağ

Bu kuvvetli bağlar birinci kosta üst yüzeyi ve komşu sternum yüzeyinden başlayıp inferior klavikulaya doğru uzanır. Bazen rhomboid çukur olarak adlandırılan medial klavikulada görülen bir çöküntü, bu bağın yapışma yeri gibi işlev görür (3).

Klavikula kırık anatomisini araştırmak amacıyla yapılan bazı çalışmalarda, kostoklavikuler bağın ön ve arka lifleri, medial klavikulayı sırasıyla yukarı ve aşağı doğru oluşan rotasyonel hareketlerde destekleyici ve dengede tutucu rol oynamıştır (4)

III.1.1.4. Korakoklavikuler bağ

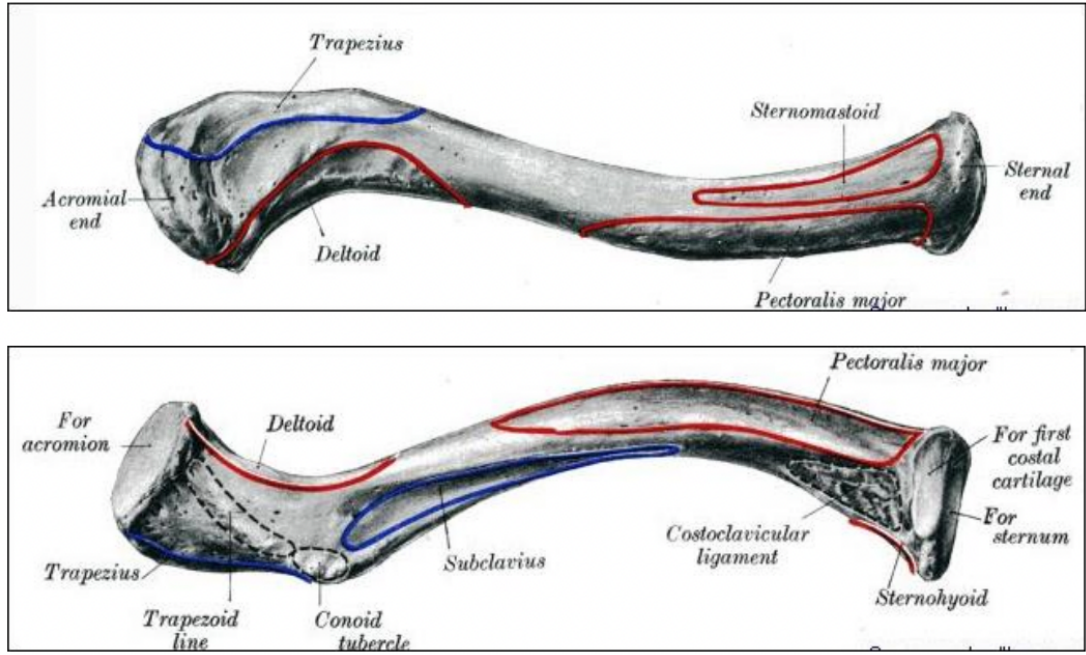
Trapezoid ve konoid bağlar, skapulanın korakoid cisminin tabanından lateral klavikula alt yüzeyine uzanan kalın, kuvvetli bağlardır. Lateralde yerleşimli trapezoid bağ belirgin bir kemik sırta yapışırken, medialde yerleşimli konoid bağ konoid tüberkülde sonlanır. Bu bağlar omuz kuşağının klavikuladan başlayan askı işlevinde çok önemli rol oynarlar (Şekil 3).

III.1.1.5. Akromioklavikuler bağ

Akromioklavikuler eklem kapsülü, akromioklavikuler bağları oluşturur. Superior ve özellikle posterosuperior olarak bu bağ distal klavikulanın ön-arka deplasmanına engel oluşturur (5). Yakın zamanlı bir biyomekanik çalışma klavikulanın öne ve arkaya yer değiştirmesini başlıca akromioklavikuler bağın önlediğini kanıtlamıştır (6). Bunun yanında akromioklavikuler bağlar kopunca, korakoklavikuler bağlarda değişik miktarlarda yüklenmeler görülmüştür. Konoid bağ, anterior ve superior yüklenmeye karşı bir engel teşkil ederken; trapezoid bağ başlıca posterior yüklenmeye karşı koymaktadır (Şekil 3).

III.1.2. Klavikula Kas Anatomisi

Klavikula, medialde pektoralis majör ve sternohyoid kaslarına başlangıç olanağı sağlar. Kırık bakımından büyük bir önemi olan superiomedial klavikula, sternokleidomastoid kasa başlangıç sağlar. Orta cisim klavikula kırığında bu başlangıç noktası bir sonlanmaya dönüşerek; sternokleidomastoid medial klavikula kaldırıcısı olarak rol oynar. Klavikula orta bölümünün alt yüzeyi, subklavius kasına sonlanma noktası olarak görev yapar. Lateralde ise, ön klavikula ön deltoidin başlangıç bölgesini oluştururken, posterosuperior klavikula trapezius adalesine bir aksesuar sonlanma bölgesi oluşturur (Şekil 4). Klavikula anatomisi ile ilgili olan diğer önemli bir kas ise platysmadır. Servikal fasyanın yüzeyinde cilt altı dokusu içinde yerleşimli platysma; deltoid ve pektoralis majör üzerinden başlayıp, ağız kaslarıyla mandibula ve ciltte sonlanmadan önce klavikulanın ön yüzünü yüzeyel olarak geçer.



Şekil 4: Klavikula kas anatomisi

III.1.3. Nörovasküler Anatomi

Nörovasküler yapılar ön ve arka olarak ikiye ayrılabilir. Önde önemli yapılar supraklavikuler sinirlerdir. Servikal pleksus dalları, sternokleidomastoid arka sınırı hizasında ortak bir trunkus oluşturur. Bu trunkus daha sonra ön, orta ve arka sinirlere bölünerek klavikula yüzeyel yüzünü platysmayı derin kat ederler (7). Brakiyal pleksus, juguler ve subklaviyan damarların kemiksel korunmasında klavikulanın önemli bir işlevi vardır. Özellikle klavikula orta 1/3 superior yüzeyi, boyunun arka üçgeninin alt sınırını oluşturur. Bu üçgenin önemli içerikleri, brakial pleksus ve subklaviyan arterdir.

A. OMUZ ve STERNOKLAVİKULAR EKLEM

A.1. Omuz Eklemi Anatomisi

Omuz eklemi, omuzdan parmak ucuna kadar uzanan mekanik kaldıraç halkasının ilk bağlantısıdır. Omuz eklemine oluşturan komponentler, diğer eklemlerle karşılaştırıldığında vücudun en karmaşık eklem komponentleridir. Omuz ekleminde ortaya çıkan hareket, tek bir eklem hareketi ile değil, omuz eklemine komşu olan diğer eklemlerin de belirli derecelerde harekete katılması ile oluşmaktadır. Omuz

ekleminin hareketlerini değerlendirirken hareketlerin diğer eklemleri de ilgilendirmesi nedeni ile omuz eklemi değil, omuz-kol kompleksi teriminin kullanılması daha doğru olur (8). Gövde iskeletinin üst bölümü ile yakın ilişkisi olan pektoral kemer kemikleri; akromioklavikular eklem yardımıyla üst ekstremitenin hareketli kısımlarını gövdeye bağlar (9). Bu kemiklerden klavikula omuz kuşağını önden, skapula ise arkadan kuşatır. Klavikula ve skapulanın oluşturdukları kemer *cingulum membri superioris* olarak isimlendirilir. Her iki klavikula *manubrium sterni* ile eklem yaparak gövdeye bağlanır. Skapulanın gövdeye bağlanmasını ise kaslar sağlar. Skapula ile klavikulanın dış uçları da birbirleriyle eklemleşir. Üst ekstremitenin omuza bağlanması skapula ile humerusun yaptığı eklemle sağlanır (10).

A.1.1. Omuzun Kemik Yapısı

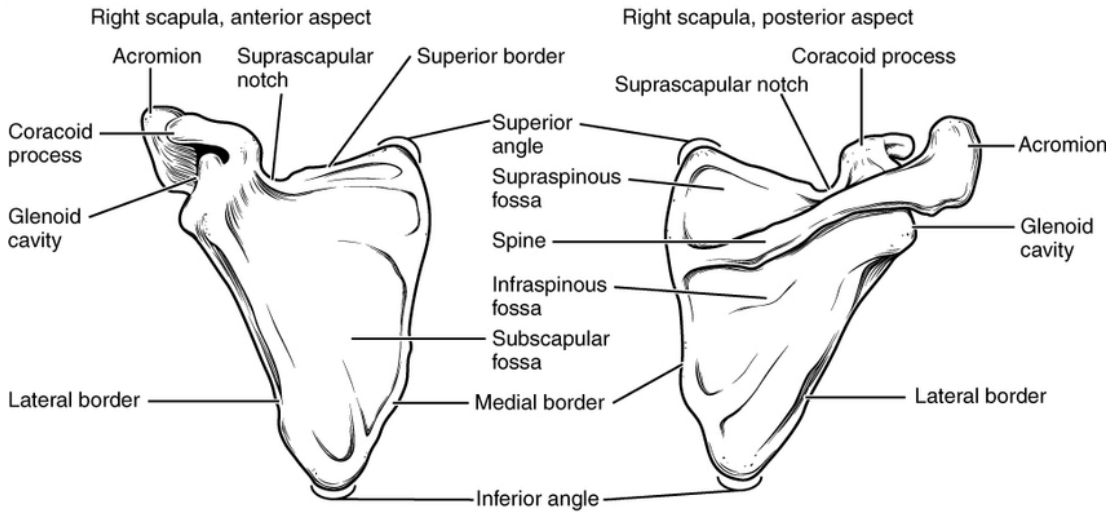
A.1.1.1. Klavikula

Sayfa 14-18 bkz.

A.1.1.2. Skapula

Pektoral kemer kemiklerinden dorsal tarafta olanıdır ve 2-7. kostalar hizasında bulunur. Yassı kemiklerden olup iki yüzü, üç kenarı ve üç de açısı vardır (10-13). *Fossa axillaris*'e bakan dış kenara *margo lateralis* denir. Bu kenar kemiğin en kalın kenarıdır ve buraya kuvvetli kaslar yapışır. *Columna vertebralis* tarafında bulunan iç kenara *margo medialis* denir. Burası kemiğin en uzun ve en ince kenarıdır. Üst kenar yani *margo superior* kısadır ve kemiğin dış köşesinden çıkan *processus coracoideus*'un tabanına kadar uzanır (13-14). Bu kenarda, *processus coracoideus*'un medialinde *incisura scapula* denilen küçük bir çentik vardır. İç ve dış kenarların birleştiği yerde kemiğin alt köşesi yani *angulus inferior* bulunur. Bu köşenin kenarları kalın ve kabarıktır. Üst ve iç kenarların kesiştiği köşe *angulus superior*'dur. Dorsal yüzünde arkaya doğru çıkıntı yapan *spina scapula* vardır. *Spina scapula* *margo medialis*'de üçgen şeklinde olan ve *trigonum spina* adı verilen bölgeden başlar (15) (Şekil 5). *Spina scapula*'nın akromion denen serbest dış ucu, klavikula ile eklem yapar. Akromion omuz çıkıntısını oluşturur. *Processus coracoideus* ile aralarında uzanan *ligamentum coracoacromiale* ile birlikte omuz eklemi üstten destekler. Skapulanın *angulus lateralis* denen, üst ve dış kenarlarının kesiştiği köşede, *caput humerusu* ile

eklem yapan armut biçimindeki *cavitas glenoidalis* bulunur. Cavitas glenoidalisin üst tarafında *tuberculum supraglenoidale*, alt tarafında ise *tuberculum infraglenoidale* adı verilen kabartılar yer alır (15). Bu kabartılardan üstte olan *tuberculum supraglenoidale*'ye *m. biceps brachii*'nin *caput longum*'u, altta olan *tuberculum infraglenoidale*'ye ise *m. triceps brachii*'nin *caput longum*'u yapışır (14). *Processus coracoideus*, cavitas glenoidalis üzerinde öne ve yukarı doğru uzanır. Skapulanın iç bükey olan *facies costalis*'ini *fossa subscapularis* oluşturur. Arka yüz spina scapula ile ikiye ayrılmıştır. Daha küçük olan üstteki çukura *fossa supraspinata*, daha büyük olan alttaki çukura ise *fossa infraspinata* denir. Her iki çukuru aynı isimli kaslar doldurur. Ayrıca, spina scapula *m. deltoideus* için origo, *m. trapezius* için insertio yeridir (10-11).

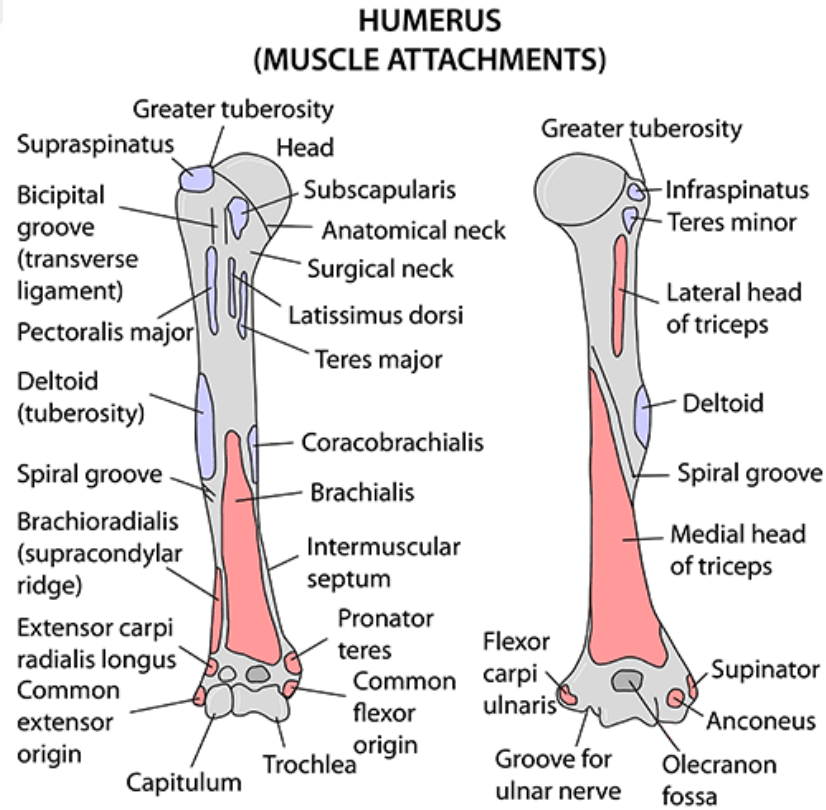


Şekil 5: Skapula Anatomisi

A.1.1.3.Humerus

Tüm uzun kemiklerde olduğu gibi humerus da *extremities proximalis*, *extremities distalis* ve *corpus humeri* olmak üzere üç bölümde incelenir. *Extremities proximalis* skapula, *extremities distalis* ise ön kol kemikleri ile eklem yapar. *Extremities proximalis*'deki en önemli yapı, skapula ile eklem yapan *caput humeri*'dir. *Caput humeri*'nin dış tarafında iki çıkıntı bulunur. Bunlardan büyük olan arkadaki *tuberculum majus*'tur ve buraya *m. supraspinatus*, *m. infraspinatus* ve *m. teres minor* tutunur. Çıkıntılardan daha küçük olan öndekine ise *tuberculum minus* adı verilir ve buraya *m. subscapularis* tutunur. Her iki tüberkül aşağıya doğru birer krista ile uzanır

ve bunlara *crista tuberculi majoris et minoris* denir. İki krsta arasında meydana gelen oluğa *sulcus intertubercularis* adı verilir. Bu oluktan *m. biceps brachii*'nin *caput longum*'unun tendonu geçer. Caput humeri yukarıya ve içe bakar. Bundan dolayı humerus başının yönü ile humerus korpusunun uzun eksenini arasında açıklığı içe, yani gövdeye bakan 130°'lik bir açı meydana gelir (Şekil 6). Humerus korpusu yukarı parçada silindirik şeklindedir. Burada kemiğin dış tarafında *tuberositas deltoidea* adı verilen pürüklü bir alan görülür ve burası *m. deltoideus*'un yapıştığı alandır. Tuberositas deltoidea'nın altında yukarıdan aşağıya ve arkadan öne doğru uzanan bir oluk görülür. *Sulcus nervi radialis* denen bu oluktan *n. radialis* ve *a. profunda brachii* geçer. Kemiğin *extremitas distalis* denen alt ucu geniş ve yassıdır. Burada iç ve dış tarafta birer çıkıntı görülür. İç taraftakine *epicondylus medialis*, dış taraftakine ise *epicondylus lateralis* denir. Epicondylus medialis'in arka tarafında *n. ulnaris*'in geçtiği *sulcus nervi ulnaris* adı verilen oluk dikkati çeker. Humerus'un *extremitas distalis*'inin ön yüzünde iki çukur görülür. Çukurlardan dış taraftakine *fossa radialis*, iç taraftakine *fossa coronoidea* denir. Arka yüzde trochlea'nın üstünde *fossa olecrani* denilen bir çukur vardır (10-13).



Şekil 6: Humerus

A.2. Omuz Eklemi Kinematiki

A.2.1. Omuzun Eklem ve Ligamentleri

Omuz-kol kompleksi, sternum, klavikula, skapula ve humerus kemikleri arasında, çeşitli anatomik parçalardan oluşan, etkili biyomekanik özellikleri olan bir yapıdır. Omuz-kol kompleksi, birbiri ile kombine ve koordine çalışan 4 eklemden oluşur (8).

- Art. Acromioclavicularis
- Art. Sternoclavicularis
- Art. Glenohumeralis (Art. Humeri)
- Skapulotorasik Bağlantı

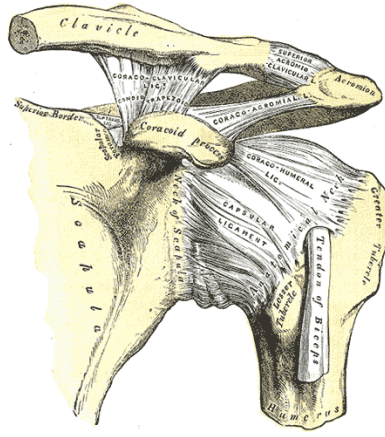
Art. Acromioclavicularis: Art. plana tipi eklemdir. Klavikulanın extremitas acromialis'indeki facies articularis acromialis ile, akromiondaki facies articularis acromii arasında oluşur. Her iki eklem yüzü fibröz kıkırdakla kaplıdır (11) (Şekil 7).

Bağları: Capsula articularis
Lig. acromioclaviculare
Lig. coracoclaviculare
Lig. trapezoideum
Lig. conoideum
Discus articularis

Eklem Hareketleri: Bu eklemdede 2 çeşit hareket yapılabilir. Birincisi akromiondaki eklem yüzeyi üzerinde, klavikuladaki eklem yüzeyinin kayması şeklinde, ikincisi ise klavikula üzerinde skapulanın rotasyonu şeklinde olur (9,11,15).

Herhangi bir eklem fonksiyonu ile ilgili olmayan ve sadece skapulanın yapısal özelliğini tamamlayan bağları vardır.

Bu bağlar: Lig. coracoacromiale
Lig. transversum scapula superius
Lig. transversum scapula inferius



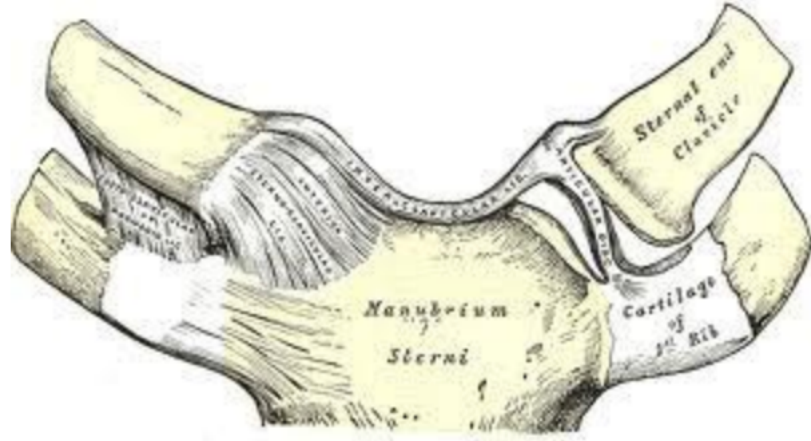
Şekil 7: Art. Acromioclavicularis

STERNOCLAVİCULAR EKLEM

Art. sellaris grubu eklemdir. Yapısal olarak plana eklem ve fonksiyonel olarak diartroz ve çok eksenli eklem olarak sınıflandırılır. Klavikulanın sternal ucundaki *facies articularis sternalis* ile manubrium sterni'nin *incisura clavicularis*'i ve birinci kıkırdak kosta arasında oluşur. Klavikula eklem yüzeyi sternumdakinden çok daha büyüktür ve sternumdakinden çok daha kalın olan bir kıkırdak tabakası ile kuşatılmıştır. Kostoklaviküler bağ, hareketin ana sınırlamasıdır ve bu nedenle eklemin ana stabilizatörüdür. Eklemden bulunan fibrokıkırdak bir disk hareket aralığını arttırır (Şekil 8).

- Bağları:
- Capsula articularis
 - Lig. sternoclaviculare anterior
 - Lig. sternoclaviculare posterior
 - Lig. costoclaviculare
 - Lig. interclaviculare

Eklemin Hareketleri: Bu eklem sınırlı da olsa her yöne hareket edebilir. Klavikula hareket ettiği zaman beraberinde skapulayı da göğüs arka duvarı üzerinde hareket ettirir. Üst ekstremitayı gövdeye bağlayan tek eklem olması nedeniyle de omuzun tüm hareketlerinde katkısı vardır (9,11).



Şekil 8: Sternoklavikular Eklem

Art. Glenohumeralis (Art. Humeri):

Humerusun caput humeri'si ile skapulanın cavitas glenoidalis'i arasında oluşan art. spherioidea tipi eklemdir. Bu eklem üst ekstremitayı omuz kuşağı aracılığıyla gövde ile birleştirir. Cavitas glenoidalis yumurta biçiminde olup; geniş parçası aşağıda, dar parçası yukarıdadır. Bu yüzey humerus başında bulunan konveks eklem yüzüne oranla çok küçüktür ve bu yüzün yalnızca $\frac{3}{4}$ ' ünü içine alabilecek durumdadır. Birbirine temas eden yüzeyleri çok azdır. Bu nedenle labrum glenoidale denen yardımcı eklem içi kıkırdak yapı, cavitas glenoidalis'in kenarlarına tutunarak eklem yüzeyini ve derinliğini arttırır. Labrum glenoidale eklem hareketlerini etkilemeden hem eklem yüzeyini arttırır hem de hareket sırasında caput humeri'ye iletilen darbeleri hafifletir (14) (Şekil 9).

Omuz eklemi insan vücudundaki hareket yeteneği en fazla ve stabilitesi en az olan eklemdir. Diğer eklemlerde genellikle eklem bağları eklemin stabilizasyonundan sorumlu iken, omuz ekleminin bağları yalnızca hareketi belirli bir aşamadan sonra sınırlayan gevşek yapılı bağlardır. Omuz ekleminin stabilizasyonunu bağlardan çok eklem çevresinde bulunan ve eklem hareket kazandıran kaslar sağlar. Omuz eklemi yukarıdan akromion, processus coracoideus ve bunlar arasında uzanan lig. coracoacromiale tarafından oluşturulan bir köprü tarafından korunmaktadır (10,11,16, 17).

Bağları: Capsula articularis

Labrum glenoidale

Ligamenta glenohumerale

Ligamentum coracohumerale

Capsula articularis: Eklem kapsülü gevşek ve ince olup cavitas glenoidalis'in kenarlarından başlar ve humerusta *collum anatomicum*'a tutunur. Tuberculum majus ve minus arasında gerilerek, içerisinden sinoviyal kılıf ile sarılı *tendo musculi biceps brachii caput longi*'nin geçtiği bir tünel meydana getirir. Bu tendon eklem kapsülü içerisinde, kapsüle dayalı olarak uzanır ve labrum glenoidale ve tuberculum supraglenoidale'ye tutunur. Eklem kapsülünün ince ve gevşek olması omuz ekleminde hareket genişliği sağlar. Ayrıca rotator manşet kaslarının (arkada m. teres minor, m. infraspinatus, yukarıda m. supraspinatus, önde m. subscapularis) tendonları kemiklere tutunmadan önce eklem kapsülüne karışarak eklem kapsülünün yapısını sağlamlaştırırlar. Eklem kapsülünün iç yüzünü döşeyen membrana synovialis iki yerde kapsülden dışarıya çıkar.

1. *Vagina synovialis intertubercularis*'tedir. Tendo musculi biceps brachii caput longi etrafını sarar.

2. Eklem kapsülünün ön duvarından dışarı çıkarak processus coracoideus köküne doğru uzanır. M. subscapularis'in üst kısmına komşu *bursa subtendinea musculi subscapularis*'i oluşturur (10,17).

Labrum glenoidale: Cavitas glenoidalis'in derinliğini ve yüzeyini arttıran fibrokartilaginöz bir yapıdır. Kesiti üçgen şeklinde olan labrum glenoidale, tabanı ile konkav eklem yüzünün kenarına tutunur. Labrum glenoidale, eklem yüzünü örten kıkırdaktan ince bir olukla ayrılmıştır sadece aşağı kısmında iki yapı arasında bu oluk görülmez. Yukarıda ise m. biceps brachii'nin caput longum'unun tendonu ile kaynaşmış durumdadır (11).

Ligamenta glenohumerale: Eklem kapsülünün ön yüzünde bulunan bu bağ, eklem kapsülünün kalınlaşmış şeklidir. Bağın üst bölümü, processus coracoideus'un yakınında cavitas glenoidalis'in tepesinden, m. biceps brachii'nin caput longum'unun tendonunun medial kenarı boyunca uzanarak, tuberculum minus'un üst kısmındaki çukurcuğa yapışır. Seyri sırasında m. subscapularis'in tendonu ile m. biceps brachii'nin caput longum'unun tendonu arasından geçer. Orta grup lifleri cavitas

glenoidalis'in kenarının ön orta kısmı ile tuberculum minus'un alt kısmı arasında uzanır. Alt grup lifler, konkav eklem yüzü kenarının ön alt bölümü ile humerus'un *collum anatomicum*'unun alt kısmı arasında uzanır (11).

Ligamentum coracohumerale: Capsula articularis'in üst kısmını kuvvetlendiren geniş bant şeklinde bağlıdır. Processus coracoideus'un kökünün lateralinden başlayarak dış tarafa doğru seyreder ve tuberculum majus'un ön kenarına tutunur. Seyri sırasında *m. biceps brachii*'nin *caput longum*'unun lateralinde oblik olarak uzanır. Humerusa tutunma yerinde üst tarafında bulunan *m. supraspinatus*'un tendonuyla kaynaşır. Bağın arka alt kenarı eklem kapsülü ile kaynaşır, ön üst kenarı ise serbesttir (11).

Eklem Hareketleri: Art.spheroidea grubu eklem olması nedeniyle; transvers, sagittal ve vertikal olmak üzere üç ana ve birçok da tali eksen vardır. Eklem kapsülü geniş, gevşek ve oldukça incedir. Hareketi sınırlayıcı kalın bir bağın olmaması ve konveks eklem yüzünün konkav eklem yüzünden daha geniş olması nedeniyle vücuttaki diğer eklemlere oranla daha geniş ve daha çeşitli hareketler yapabilen bir eklemdir. Bu nedenlerden dolayı vücutta en çok çıkığın olduğu eklem budur. Omuz eklemine çıkmasına engel olan esas yapılar etrafını saran kaslardır. Kaslar sadece eklem alt kısmında bulunmaz. Bu nedenle omuz eklemine görülen çıkıkların çoğu humerus başının öne aşağı doğru kayması şeklinde oluşur. Omuz çıkıklarında omuzun normal şekli bozulur ve desteksiz kalan *m. deltoideus* çöker. Sivri bir çıkıntı şeklinde beliren akromionun altında bir çukurluk oluşur ve bu görüntüye apolet belirtisi denir. Omuz eklemi yukarıda acromion, processus coracoideus ve ikisi arasında bulunan lig. coracoacromiale tarafından oluşturulan bir çatı tarafından desteklenmiştir. Bu çatı ile humerus başı arasında bulunan bursa subacromialis, iki sert oluşumun birbirine sürterek aşınmasını önlemektedir.

Omuz eklemi transvers eksen etrafında fleksiyon ve ekstansiyon hareketleri, sagittal eksen etrafında abduksiyon ve adduksiyon hareketleri, vertikal eksen etrafında iç rotasyon ve dış rotasyon hareketleri yapar. Ayrıca diğer tali eksenleri de kullanarak sirkümdüksiyon hareketi yapabilir.

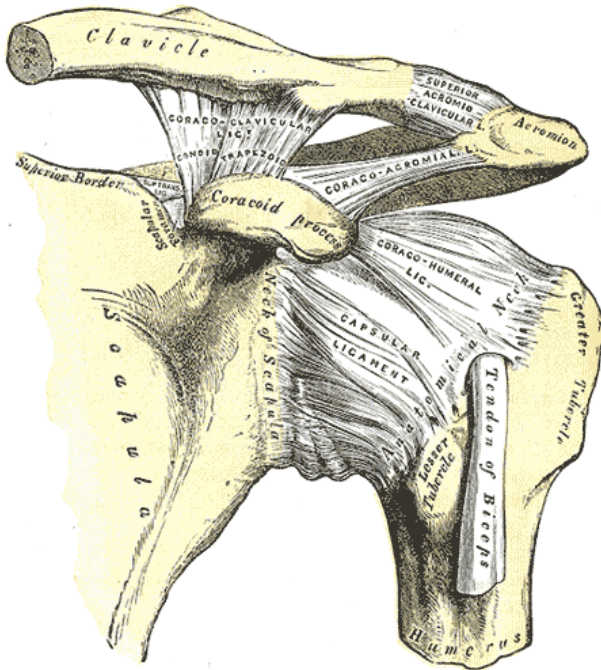
Cavitas glenoidalis'in merkezinden yüzeyine dik olarak geçen transvers eksen, caput humeri'nin de merkezinden geçer. Bu eksen etrafında ön tarafa doğru yapılan fleksiyon ve arka tarafa doğru yapılan ekstansiyon hareketlerinin toplamı 110-120°

kadardır. Bunun 70-75°'si ön tarafa, geri kalan kısmı ise arka tarafa doğru yapılır. Ancak kol biraz abduksiyon yaptıktan sonra daha fazla (110-120°) fleksiyon yapılabilir.

Sagittal ekseninde skapula sabit iken kol ancak 100° ile 120°'lik abduksiyon yapılabilir. Bu pozisyonda humerus, skapulanın çıkıntılarının oluşturduğu çatıya dayanmaktadır. Bu noktadan sonra ancak skapulanın da harekete katılması ile dönebilmektedir. Skapula ile birlikte 55-65° daha abduksiyon yapılabilir. Kolun adduksiyon hareketi gövde tarafından sınırlanır. Ancak kol gövdenin ön tarafına alındığında 45° adduksiyon yapılabilir.

Vertikal ekseninde, omuz ekleminde kol sarkık durumda ancak 90°'lik rotasyon yapılabilir. Radius ile ulna arasında oluşan art.radioulnaris proximalis ve distalis, birlikte çalışarak vertikal eksenleri etrafında 120°'yi bulan pronasyon ve supinasyon hareketi yapabilirler. Böylece omuz ekleminde yapılan hareket ile birlikte 210°'lik rotasyon yapılabilir. Buna art.sternoclavicularis ve art. acromioclavicularis aracılığıyla skapulanın yaptığı hareketi de ilave edersek, el 360°'ye varan pronasyon ve supinasyon hareketi yapılabilir.

Omuz ekleminde yukarıda bahsedilen hareketlerin birbiri ardına ve karışımı şeklinde yapılan, elin daire çizme hareketine sirkümdiksiyon denir. Kol ortalama 60° fleksiyon ve abduksiyona kaldırdıktan sonra, en geniş sirkümdiksiyon hareketi yapılabilir (11,16,18,19).



Şekil 9: Art. Glenohumeralis

Skapulotorasik Bağlantı: Skapulanın *facies anterior*'u, m.subscapularis ve m.serratus anterior kaslarıyla göğüs duvarından ayrılır. Skapulotorasik hareketlerin önemli bir kısmı bu kasların fasyaları ile toraks fasyası arasında olur. Bu yüzden skapulotorasik bağlantı gerçek bir eklem olmayıp fonksiyonel bir eklem olarak ifade edilir. Ayrıca skapulotorasik bağlantı humerusun *fossa glenoidalis*'de hareketlerini yapabilmesi için eklem fiksasyonu sağlar. Skapulanın fonksiyonu, üst ekstremité elevasyonu sırasında humerusta rotasyonu desteklemektir. Skapulohumeral kaslar (m. triceps brachii, m. biceps brachii, m. subscapularis, m. infraspinatus, m. teres minör et major) humerusun rotasyon ve elevasyonu sırasında uzama ve gerilme ilişkisini ayarlar. Normal skapular hareket, aşırı omuz hareketi sırasında art. glenohumeralis'e fazla yük binmesini önler. 180°'lik humerus abduksiyonunda hareketin 2/3'ü art.glenohumeralis'de, 1/3'ü skapulotorasik eklemden gerçekleşmektedir. Kolun ilk 30°'lik abduksiyonundan sonra her 15°'lik abduksiyon hareketinin 10°'si art. glenohumeralis'den, 5°'si skapulotorasik eklemden yapılmaktadır. Bir başka deyişle, kolun fleksiyonunun ilk 60°'sinde ve abduksiyonunun ilk 30°'sinde skapula, toraks üzerinde stabil pozisyonundadır. Bundan sonra art.glenohumeralis hareketinin her 2°'si için skapulotorasik eklemden 1°'lik hareket oluşur. Bu uyuma skapulotorasik ritim denir. Skapulada hareket yoksa kol aktif 90°, pasif 120° abduksiyona gelir.

Toraks ve skapulayı birleştiren kaslar, bu yüzeyler arasında bağlantıyı sürdürerek skapula hareketini sağlarlar. Üst ekstremité hareketi boyunca, aksioskapular kaslar (*m. rhomboid major et minor, m. serratus anterior, m. pectoralis minor, m. omohyoideus, m.subclavius*) senkronize skapular hareketin ortaya çıkması için birlikte çalışırlar. Normal skapulohumeral fonksiyon için bu kasların dengesi çok önemlidir. Bu kasların kısalığı ya da zayıflığı durumunda farklı paternlerde hareketler veya yaralanmalar ortaya çıkabilir. Üst ekstremité hareketlerinin düzgün ve yüksek seviye performansta olması için skapula hareketliliği iyi olmalıdır (9,20,21,22,23).

A.2.2. Omuzun Kasları

Omuz kasları *m. deltoideus, m. subscapularis, m. supraspinatus, m. infraspinatus, m. teres major* ve *m. teres minor* olmak üzere altı adettir. Bu kaslardan m. supraspinatus, m. infraspinatus, m. teres minor ve m. subscapularis'in tendonları

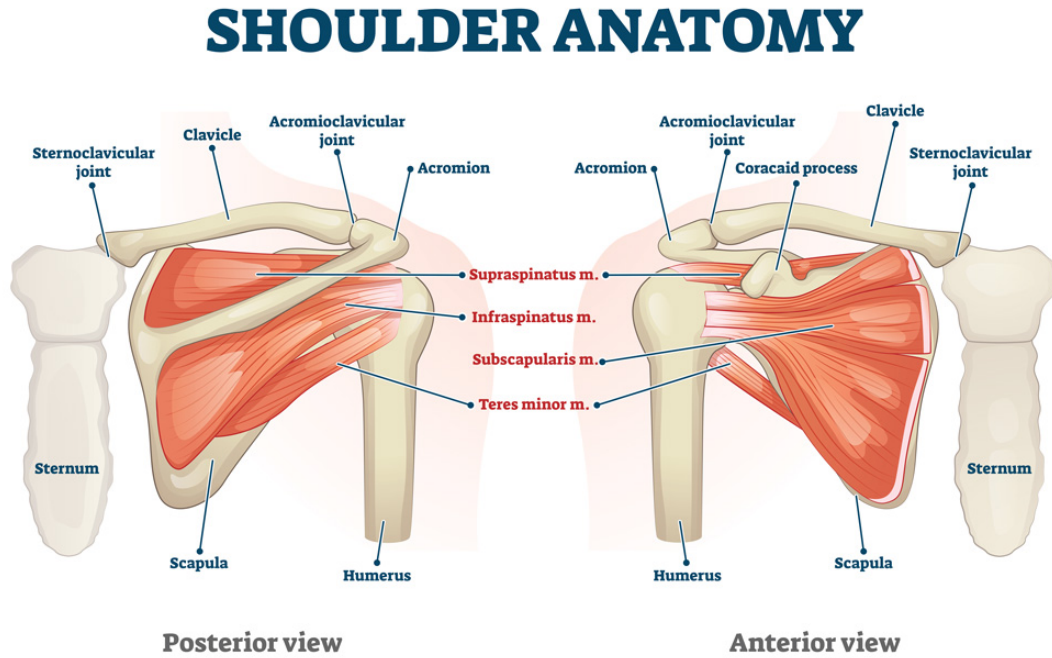
rotator manşet (cuff) adında bir yapı oluşturur. Bu yapı omuz eklemi kapsülüne yapışarak omuz eklemi önünden, yukarıdan ve arkadan kuvvetlendirir (10, 11, 19).

A.2.2.1. M. Supraspinatus

Fossa supraspinata'nın medial 2/3'ünden ve bu kası örten fasyanın kalın olan medial bölümünden başlar. Lateral'e doğru uzanan kas lifleri tuberculum majus'un en üst kısmında sonlanır. Kasın innervasyonu n. suprascapularis tarafından sağlanır. Kasın fonksiyonu ise kola ilk 15 derecelik abduksiyon, fleksiyon ve dış rotasyon yaptırmaktır (12, 13) (Şekil 10).

A.2.2.2. M. Infraspinatus

Fossa infraspinata'nın medial 2/3'ünden ve üzerini örten fasyadan başlar. Laterale doğru uzanan kas lifleri tuberculum majus'un orta kısmında sonlanır. Kasın innervasyonu n. suprascapularis tarafından sağlanır. Kasın fonksiyonu kola dış rotasyon yaptırmaktır (12,13) (Şekil 10).



Şekil 10: M.Supraspinatus-M.İnfraspinatus-Teres Minör ve Subscapularis

A.2.2.3. M. Subscapularis

Skapulanın ön yüzünde bulunan *fossa subscapularis*'in medial 2/3'ünden ve *margo lateralis scapula*'dan başlar. Laterale doğru uzanan kas lifleri tuberculum minus ile eklem kapsülüne karışarak sonlanır. Kasın inervasyonu n. subscapularis tarafından sağlanır. Kasın fonksiyonu kola iç rotasyon yaptırmaktır (12,13) (Şekil 10).

A.2.2.4. M. Teres Minor

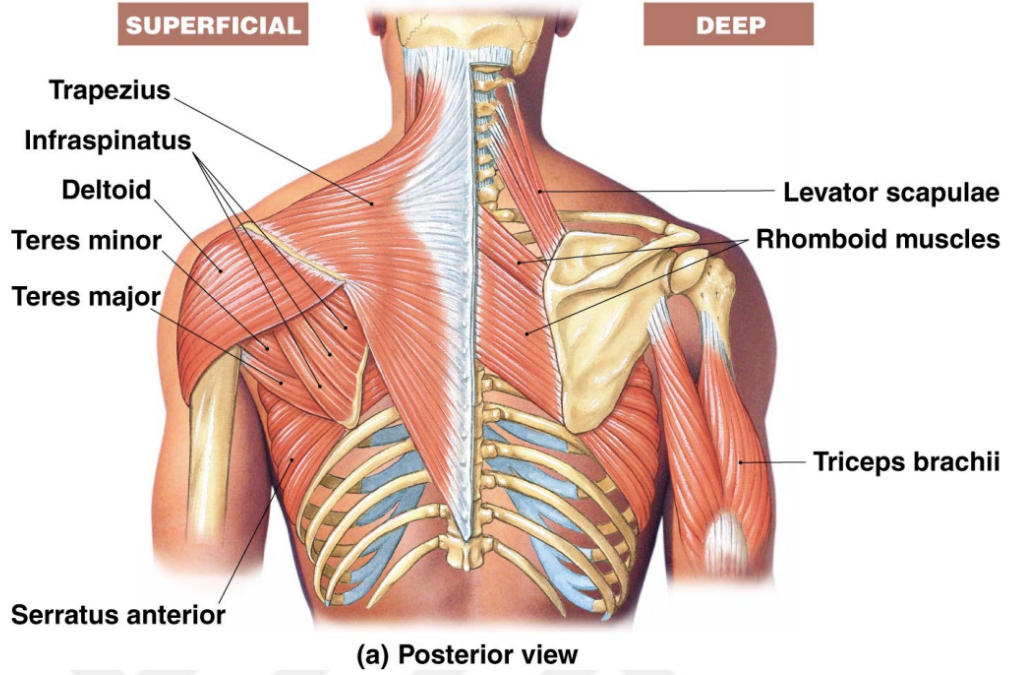
Skapulanın dış kenarının 2/3 yukarı kısmından ve komşu fasyalardan başlar ve laterale doğru uzanıp tuberculum majus'un alt kısmına yapışarak sonlanır. Kasın innervasyonu n. axillaris tarafından sağlanır. Kasın fonksiyonu ise kola dış rotasyon ve zayıf olarak da adduksiyon yaptırmaktır (12,13) (Şekil 10).

A.2.2.5. M. Teres Major

Skapulanın dış kenarının 1/3 alt kısmından, *angulus inferior*'dan ve buraya komşu fasyalardan başlar. Yukarı ve dış tarafa doğru uzanıp *crista tuberculi minoris*'te sonlanır. Kasın inervasyonu n. subscapularis tarafından sağlanır. Kasın fonksiyonu kola adduksiyon, iç rotasyon ve ekstansiyon yaptırmaktır (12,13) (Şekil 11).

A.2.2.6. M. Deltoideus

Üç parçalı olan bu kasın *pars clavicularis* adlı ön kısmı, klavikulanın lateral 1/3'ünden, *pars acromialis* adlı orta parçası, akromionun lateral kenarından ve *pars spinalis* adlı arka kısmı ise *spina scapula*'dan başlar. Kasın üç parçası da humerusun *tuberositas deltoidea*'sında sonlanır. Kasın inervasyonu n. axillaris tarafından sağlanır. Kasın üç bölümü birlikte çalıştığı zaman kola abduksiyon yaptırır. Ayrıca kasın ön kısım lifleri kola fleksiyon ve iç rotasyon, arka kısım lifleri ise kola ekstansiyon ve dış rotasyon yaptırır (10,11,16,19-21) (Şekil 11).



Şekil 11: M. Teres majör ve M. Deltoideus

IV. GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu çalışma, Helsinki deklarasyonunda tanımlanan insan deneyi ilkelerine uygun olarak yürütüldü ve Sağlık Bilimleri Üniversitesi Ümraniye Eğitim ve Araştırma Hastanesi etik kurul komitesi başkanlığı tarafından onay alındı (Onay numarası: E-54132726-000-24554).

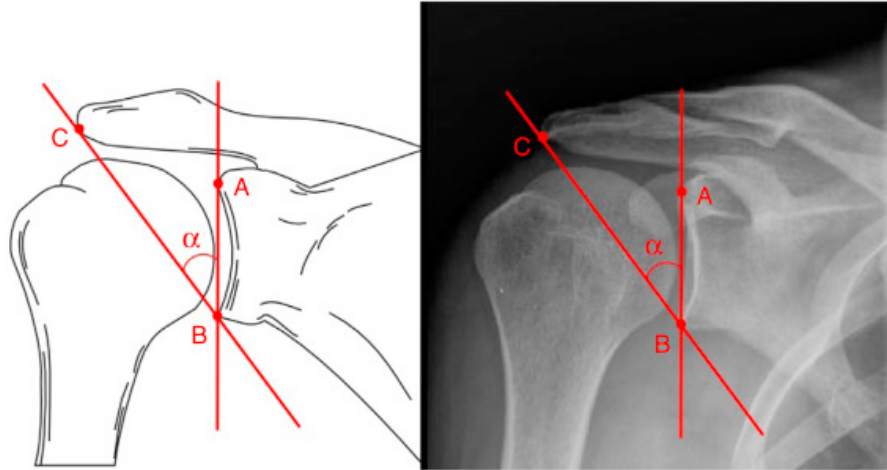
Bu çalışmada 2010-2019 yılları arasında klavikula şaft kırığı nedeniyle başvurmuş konservatif olarak takip edilen, malunion gelişen ve en az 3 yıl takip edilen hastalar dahil edilmiştir. Çalışma retrospektif olarak planlanmıştır. Çalışmaya 16 yaş üzerinde klavikula şaft kırığı nedeniyle başvurmuş konservatif olarak takip edilen malunion gelişen hastalar dahil edilmiş olup bu hastaların medikal kayıtları geriye yönelik olarak incelenmiştir. 2 cm'den fazla ve 2 cm'den az kısalık ile kaynama gerçekleşmesi olarak hastalar ikiye ayrıldı ve veriler bu iki grup arasında olduğu gibi sağlıklı kontrol grubu omuzlar ile karşılaştırıldı. Bütün hastaların sağlam taraf omuzları da değerlendirildi ve radyolojik ölçümler için sağlıklı kontrol grubu olarak kullanıldı. Yeterli medikal kaydı bulunmayan hastalar ve tedavisini yarım bırakarak

başka merkezlerde tedavilerine devam eden hastalar çalışmaya dahil edilmedi. Ayrıca patolojik kırıklar, eşlik eden ek üst yaralanması olanlar, konjenital eski üst ekstremité patolojileri olan hastalar, karşı üst ekstremitesinde yeni veya eski yaralanmaları olan hastalar, cerrahi geçirip klavikula ameliyatı olan hastalar, 50 yaşından sonra klavikula kırığı geçiren hastalar çalışmaya dahil edilmedi. Hastaların; yaşı, tarafı, travma şekli, kısalık miktarı, kısalık oranı, rotator cuff yırtığı varlığı, biceps tendiniti, glenohumeral labral yırtık, SLAP lezyonu, glenohumeral eklemdé artroz varlığı, sternoklavikular eklemdé artroz varlığı, akromioklavikular eklemdé artroz varlığı, glenoid retroversiyonu, kritik omuz açısı, lateral akromial açı, akromial indeks, akromiohumeral mesafe, korakohumeral mesafe, skapular diskinezi, scapula asisstance test ve aynı zamanda omuz skorlarından; quick dash skoru, constant-murley skorlarına bakıldı ve gruplar arasında karşılaştırma yapıldı.

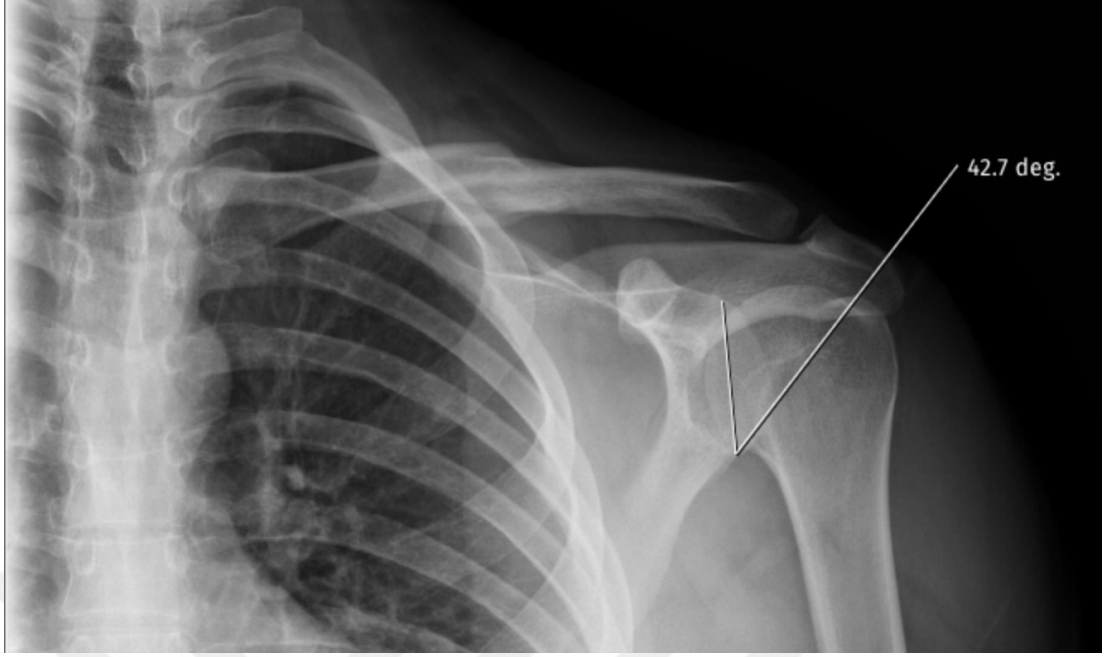
IV.1. Kantitatif ve Kategorik Değişkenler

IV.1.1. Kritik omuz açısı (CSA):

Glenoid pozisyonuna göre akromionun lateral örtünmesini ölçen kritik omuz açısı (critical shoulder angle, CSA) ve akromiyal indeks (AI) omuz AP grafisinde ölçüldü. (Şekil 12-13). Kritik omuz açısının 35° üzerinde olması rotator manşet patolojisinin subakromial sıkışmaya eşlik ettiğı bildirilmiştir (24).



Şekil 12: Kritik Omuz Açısı (critical shoulder angle, CSA)



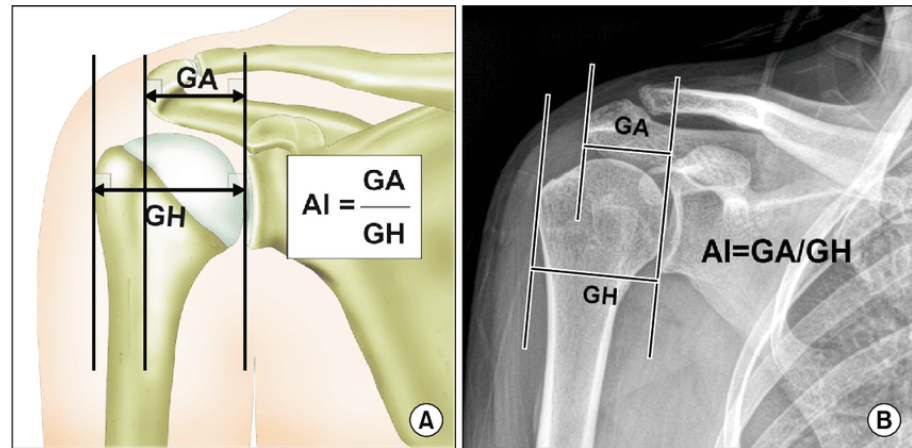
Şekil 13: Çalışmamızda Kritik Omuz Açısı ölçüm örneği

IV.1.2. Akromial indeks (AI):

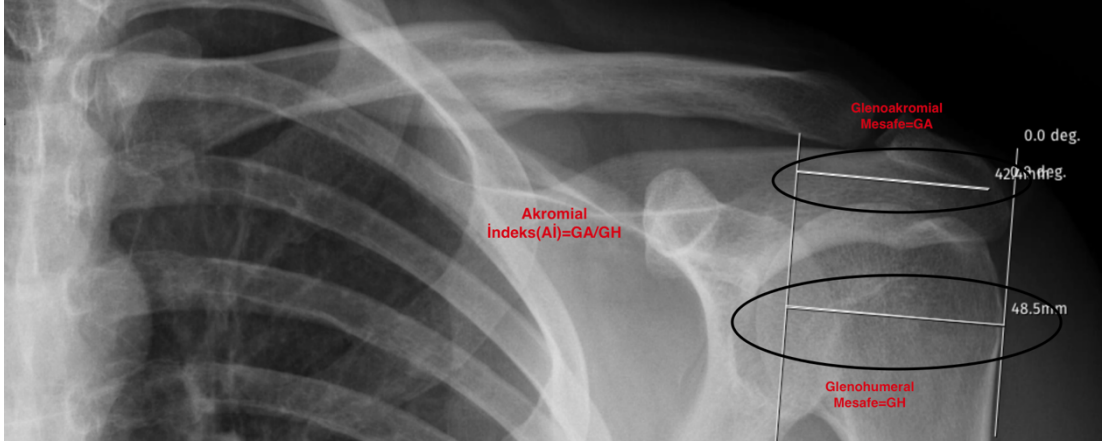
Rotator manşet patolojilerini değerlendirmek için kullanılır. AP grafide glenoid ile akromiyonun lateral kenarına olan mesafenin (GA); glenoid ile humerus başının lateral kenarı arasındaki mesafeye (GU) oranlanarak hesaplanır (Şekil 14-15).

$$\text{Akromial indeks (AI)} = \text{GA} / \text{GU}$$

Bazı yazarlar tarafından yapılan araştırmalar, 0,7'nin üzerindeki bir akromial indeksin bazı popülasyonlarda semptomatik rotator cuff yırtıklarına neden olduğu bildirilmiştir (25).



Şekil 14: Akromial İndeks (AI)



Şekil 15: Çalışmamızda Akromial İndeks (AI) ölçüm örneği

IV.1.3. Akromiohumeral mesafe (AHD):

Akromiohumeral mesafe daraldığında subakromiyal sıkışma, [rotator manşet yırtığı](#) ve/veya tendinopatiye sebep olabilir. Rotator manşet onarımı yapılan hastalarda dar bir akromiohumeral aralık yeniden yırtık oluşması için bir risk faktörüdür. Akromiyonun alt tarafındaki kortikal kemikten humerus başına kadar olan en kısa mesafe ölçülür (26) (Şekil 16).

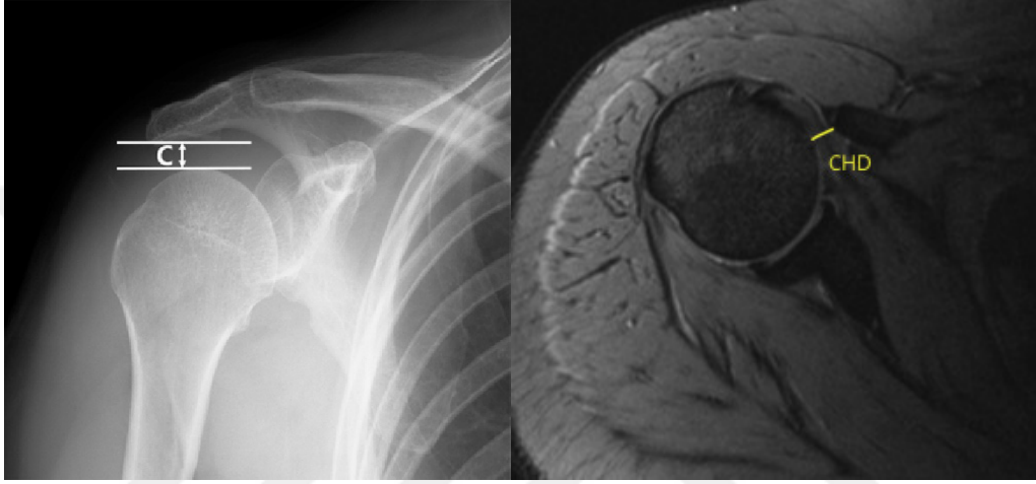
Normal aralık 8-12 mm; >12mm: omuz çıkığı, inferior subluksasyon (örn; eklem füzyonundan kaynaklı); 6-7 mm: Supraspinatus tendonunun hasarlanması; <6 mm: Supraspinatus total yırtığı göstergesidir.



Şekil 16: Çalışmamızda Akromiohumeral mesafe ölçüm örneği

IV.1.4. Korakohumeral aralık (KHA);

Korakohumeral **aralığı** aksiyal veya oblik sagittal MRG görüntüleri üzerinde ölçülür. Bu mesafe normalde 7-11 mm arasındadır. <6 mm'lik bir ölçüm her zaman anormal kabul edilir ve internal sıkışma ve rotator cuff yırtığı oluşturma açısından risk faktörü olarak kabul edilir (27) (Şekil 17).

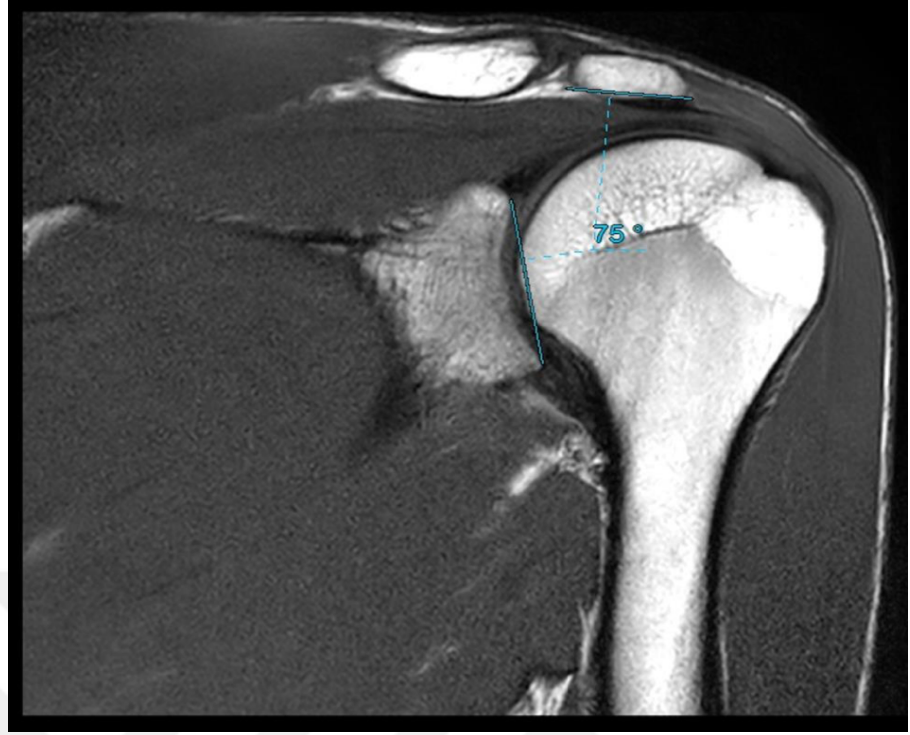


Şekil 17: Akromiöhumeral mesafe (acromiöhumeral distance, AHD, C) ve Korakohumeral mesafe (CHD)

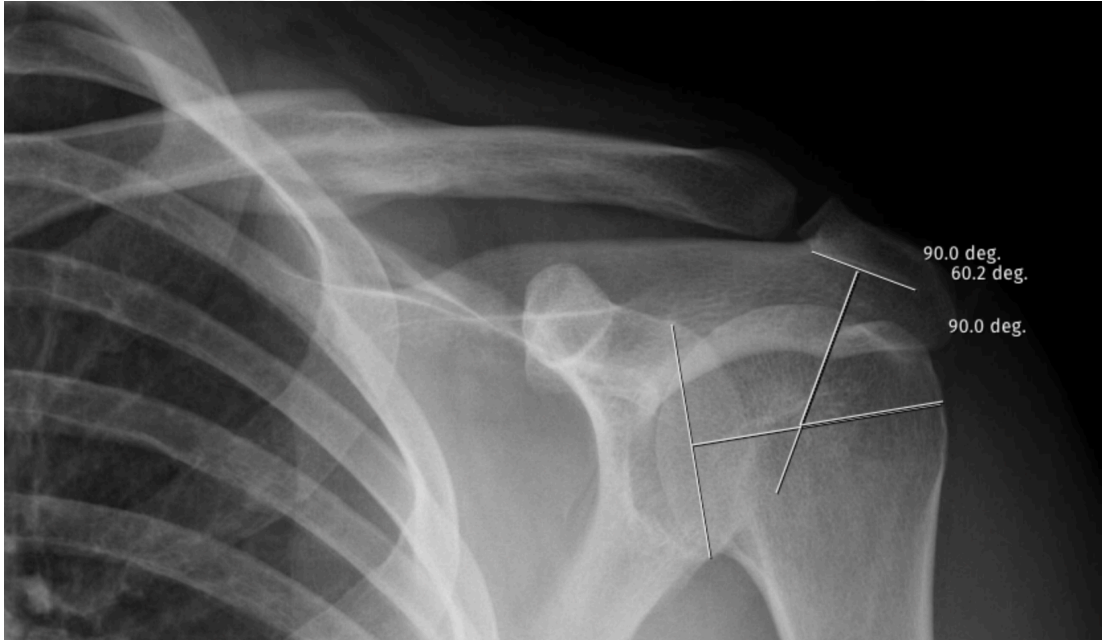
IV.1.5. Lateral akromial açı (LAA):

Lateral Akromial Açı; Banas ve arkadaşlarının tarif ettiği şekilde şöyle ölçülür; kritik omuz açısında olduğu gibi *cavitas glenoidalis*'in en üst ve en alt noktalarının en lateral kısımlarını birleştirip bir doğru oluşturulur. Ardından akromiyonun alt yüzeyine paralel bir doğru çekilir ve iki doğru arasında kalan açı lateral akromial açı olarak değerlendirilir (28) (Şekil 18-19).

Lateral akromial açının normal aralığı 70-75°'dir. Azalmış değer subakromiyal sıkışma ihtimalini ve doğal olarak rotator cuff patolojisi oluşma ihtimalini artırır (29).



Şekil 18: Lateral Akromiyal Aç



Şekil 19: Çalışmamızda Lateral Akromiyal Aç ölçüm örneği

IV.1.6. Glenohumeral eklem mesafesini (GHJ);

Humerus başı ile glenoid arasında eşit bir eklem boşluğu olup olmadığını kontrol etmek için AP grafide glenohumeral eklem mesafesi (GHJ) değerlendirilir. Eklem yüzeylerinin kenar boşlukları arasında eşit bir mesafe olmalıdır. Normal glenohumeral eklem aralığı 6 mm'den küçük olarak kabul edilir (30).

Glenohumeral aralığın 6 mm'den yüksek olması posterior omuz çıkığı; 3mm'den küçük olması dejeneratif eklem hastalığı, kristal-inflamatuvar artropatileri, anterior veya posterior omuz çıkığını düşündürür (31) (Şekil 20-21).

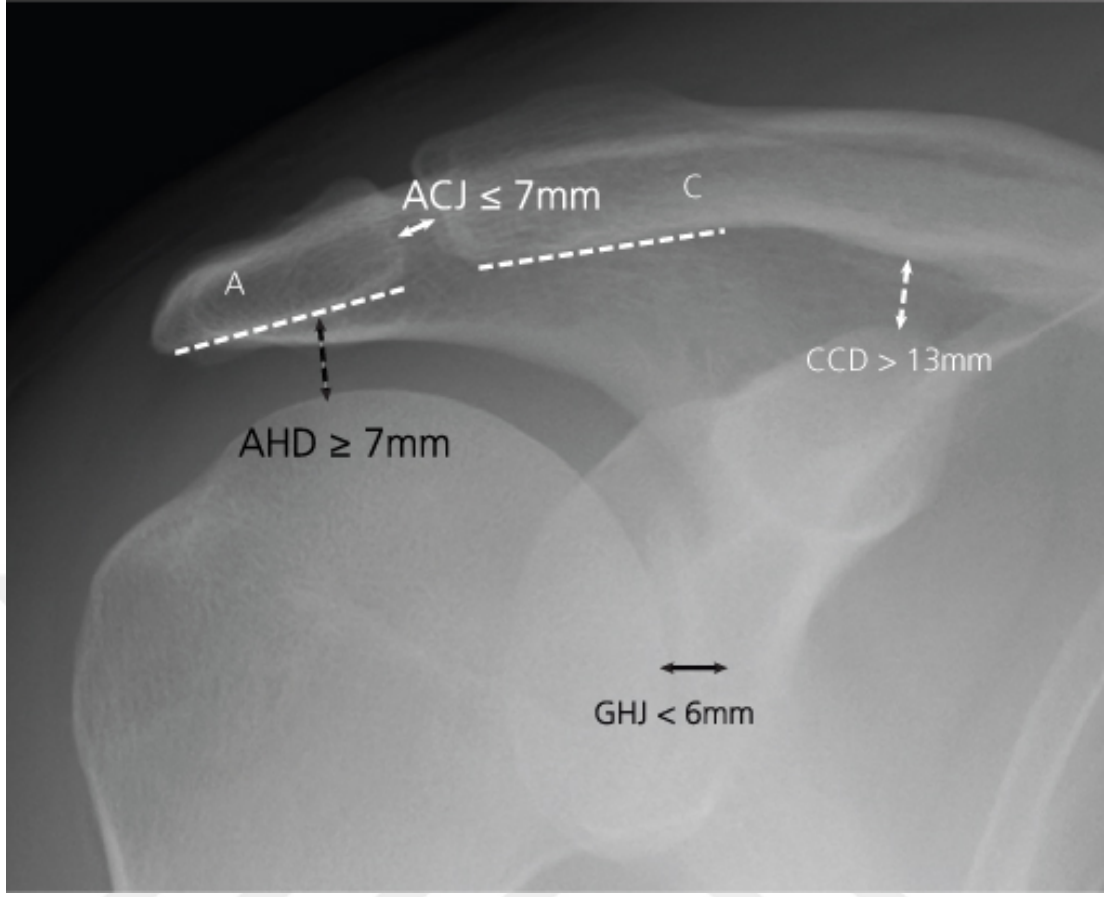
IV.1.7. Akromioklavikular eklem aralığı (ACJ):

Akromioklavikular eklem aralığını (ACJ) AP grafide değerlendirilir. Ölçüm yapar iken akromion ve lateral klavikulanın alt kenar boşlukları birbiriyle aynı hizada olmalıdır. Bu kural çoğu durumda geçerlidir, ancak bireyler arasındaki normal varyasyonlar nedeniyle bu alt kenar boşluğunda %20'ye varan hafif yanlış dizilimler görülebilir. Akromioklavikular eklem yaralanması, akromioklavikular eklem boşluğunun (normalde 7 mm'den büyük olmayan) veya koraklavikular mesafenin (normalde 13 mm'den büyük olmayan) genişlemesine neden olabilir (30) (Şekil 20-21).

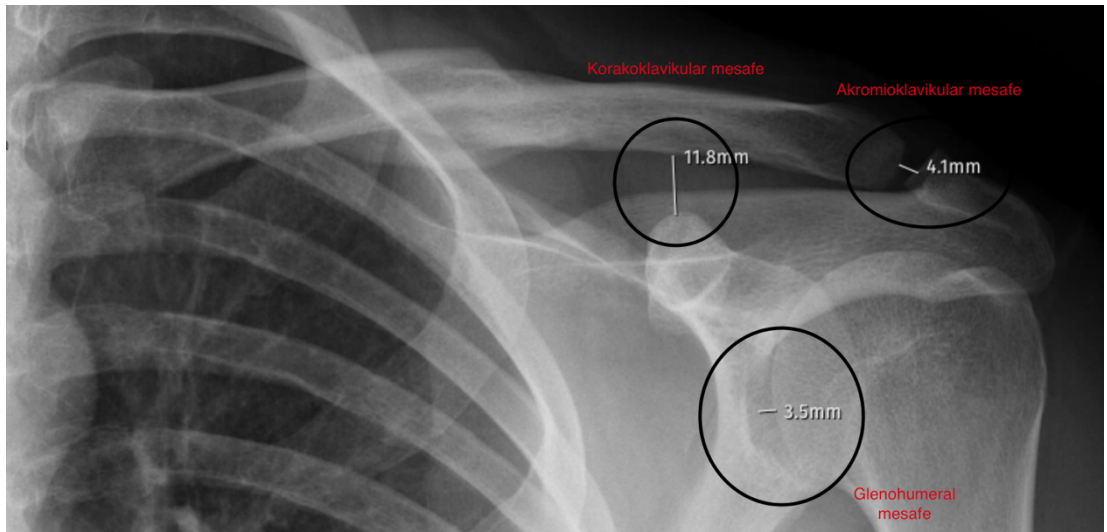
IV.1.8. Korakoklavikular mesafe (CCD):

Korakoklaviküler ligament bütünlüğünün bir göstergesidir. Korakoklaviküler mesafe, omuz veya klavikulanın AP grafide, korakoid superior korteksi ile korakoklaviküler ligamentlerin yerleştiği klavikulanın alt yüzeyi arasındaki mesafe olarak değerlendirilir (Şekil 20-21).

Normal bir korakoklaviküler mesafe 11-13 mm arasındadır (32).

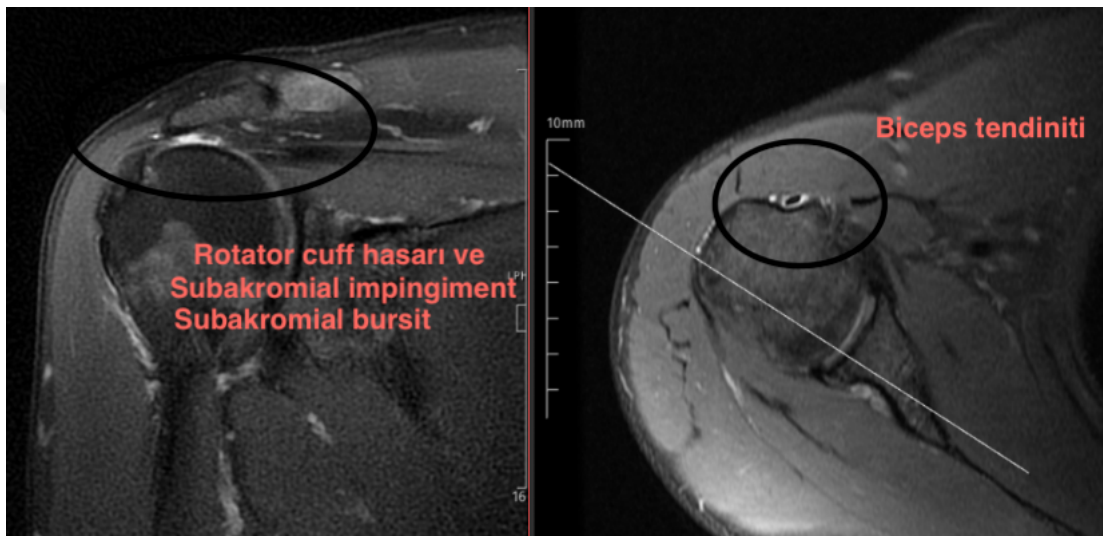


Şekil 20: Akromiohumeral mesafe (AHD), Akromiyoklavikular eklem mesafesi (ACJ), Korakoklavikular mesafe (CCD), Glenohumeral mesafe (GHJ)



Şekil 21: Çalışmamızda Korakoklavikular-Akromioklavikular-Glenohumeral mesafe ölçüm örnekleri

Ayrıca röntgenlerde ve aksiyal, sagittal ve koronal MRG görüntülerinde; rotator cuff yırtığı, subakromiyal impingement, glenohumeral eklem dejenerasyonu (osteoartrit), akromioklavikular eklem dejenerasyonu (osteoartrit), sternoklavikular eklem dejenerasyonu (osteoartrit), biceps tenosinoviti, biceps tendinozisi, biceps tendonu parsiyel ve tam kat yırtıkları, Süperior Labrum Anterior-Posterior (SLAP) lezyonları, subakromial-subdeltoid bursiti, subkorakoid bursiti olup olmadığı uzman bir radyolog tarafından değerlendirildi. Aksiyal MRG kesitleri üzerinden glenoid retroversiyon ölçümleri yapıldı (Şekil 22-26-27-28-29-30).



Şekil 22: Çalışmamızda Rotator cuff hasarı- Subakromial impingement- Subakromial bursit- Biceps tendiniti örneği

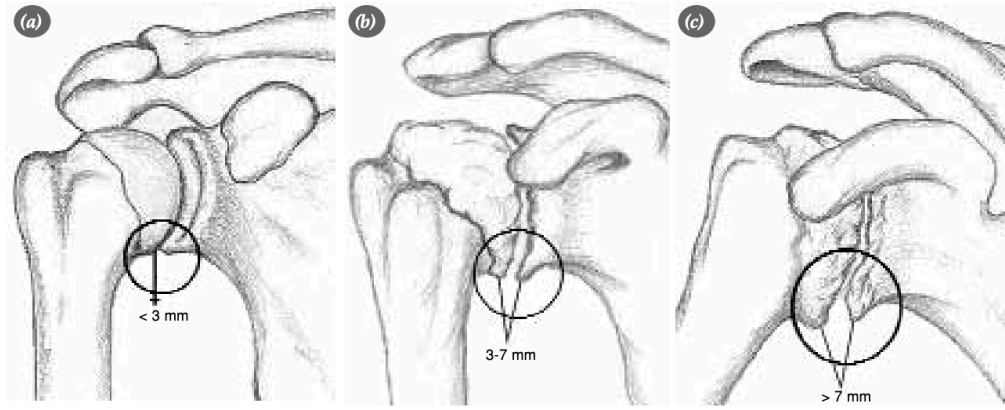
IV.1.9. Glenohumeral Eklem Dejenerasyonu (Osteoartrit)

Samilson ve Prieto (33) tariflediği omuz OA sınıflandırma sistemi kullanıldı. Ancak sadece OA var olup olmadığı şeklinde kayıt alındı.

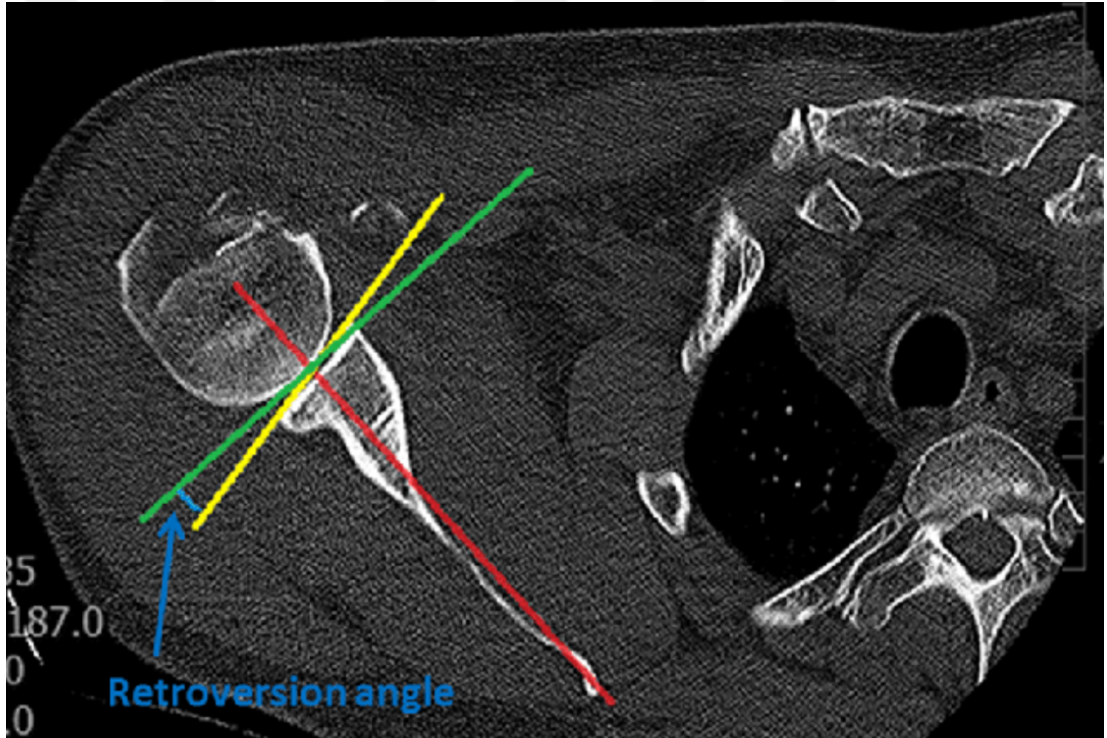
Hafif: Humerus başında 3 mm'den küçük osteofit

Orta: Humerus başında veya glenoid dudakta 3- 7 mm arası büyüklükte osteofit

Ağır: Eklem uyumu var/yok; 7 mm'den büyük osteofit (Şekil 23-26).

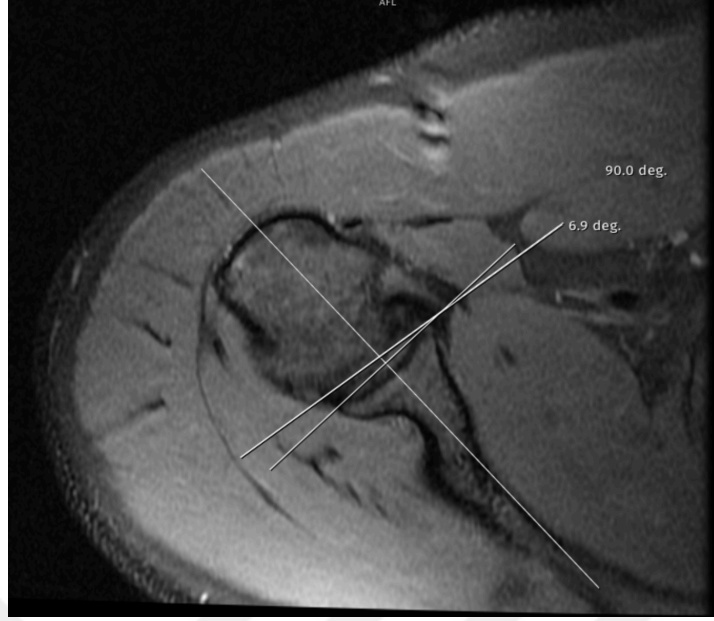


Şekil 23: Glenohumeral artrozun radyolojik evrelendirilmesi:
(a) Hafif (b) Orta (c) Ağır



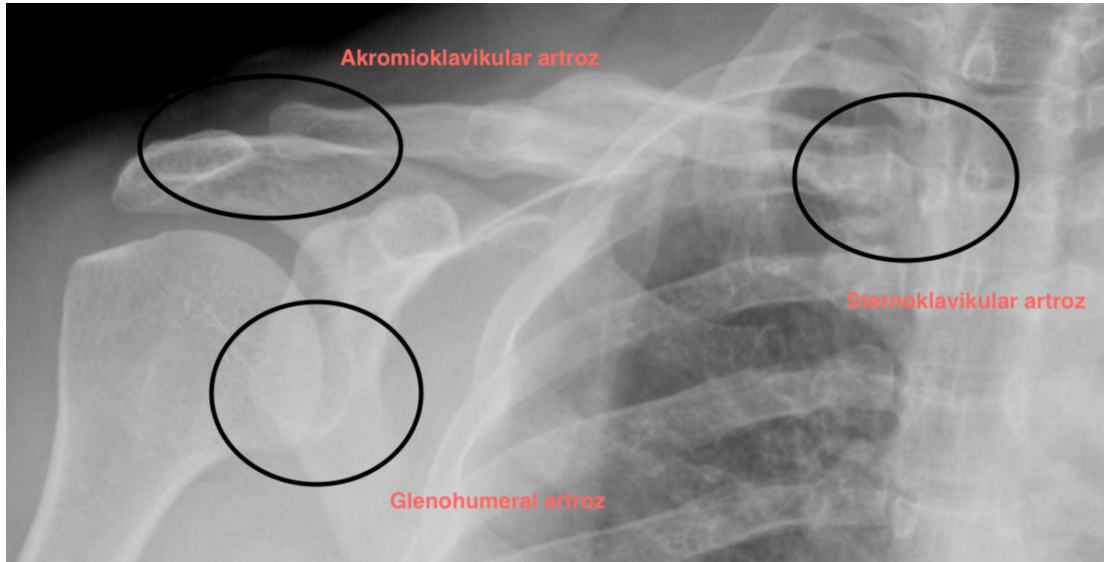
Şekil 24: Glenoid retroversiyon açısı ölçümü

Glenoid versiyonun tanınması, dejeneratif aşınma, omuz instabilitesi veya konjenital deformite gibi farklı patolojilerin değerlendirilmesi için önemlidir. Majör retroversiyon varlığında cerrahi stratejiler önemli ölçüde değişebilir.

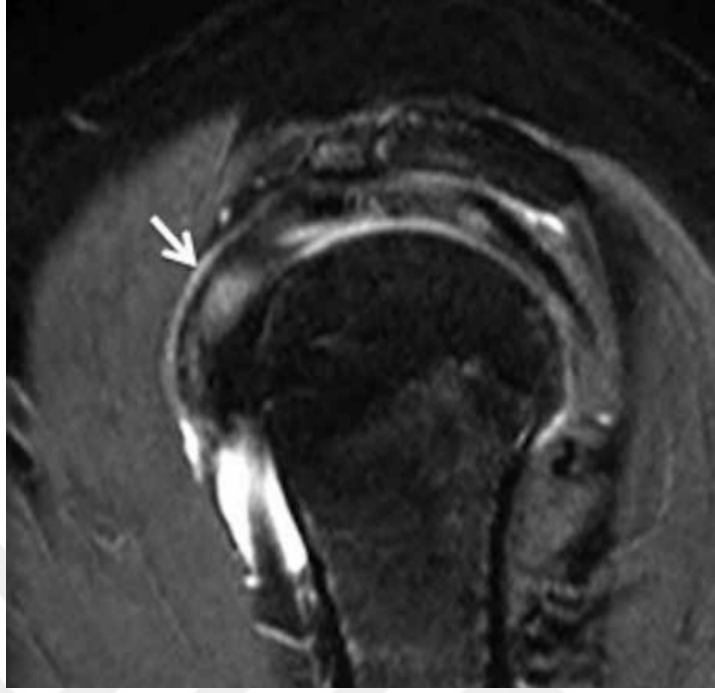


Şekil 25: Çalışmamızda glenoid retroversiyon açısı ölçüm örneği

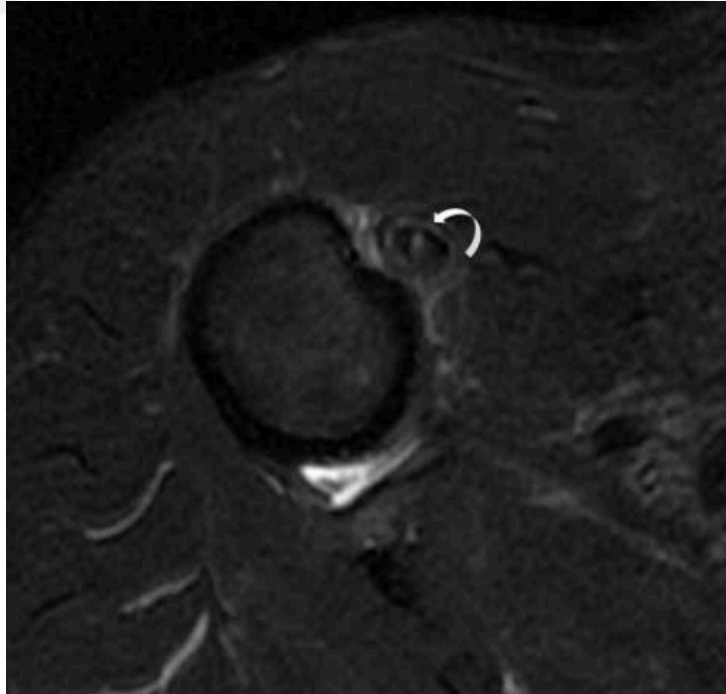
Şekilde görüldüğü gibi glenoid retroversiyon ölçümü yapıldı. Skapular eksen (Friedman çizgisi) kırmızı ile işaretlenmiştir. Glenoidin merkezinden geçen skapula eksenine dik olan çizgi yeşil, glenoid kenarlarını birleştiren çizgi ise sarı renkle işaretlenmiştir. Glenoid versiyonunun açısı mavi renkle işaretlenmiştir (Şekil 24).



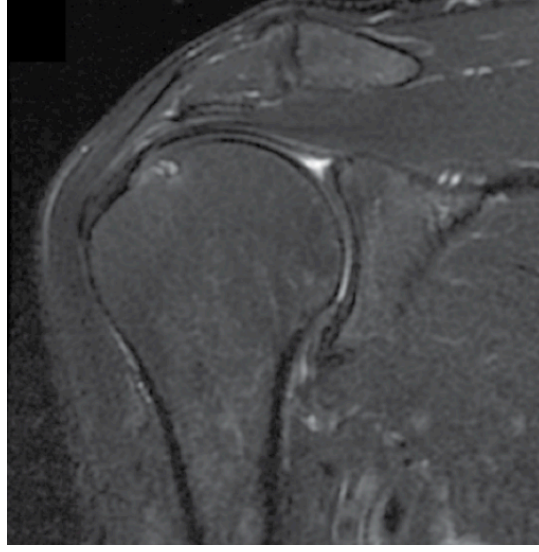
Şekil 26: Çalışmamızda Akromioklavikular- Glenohumeral- Sternoklavikular artroz örnekleri



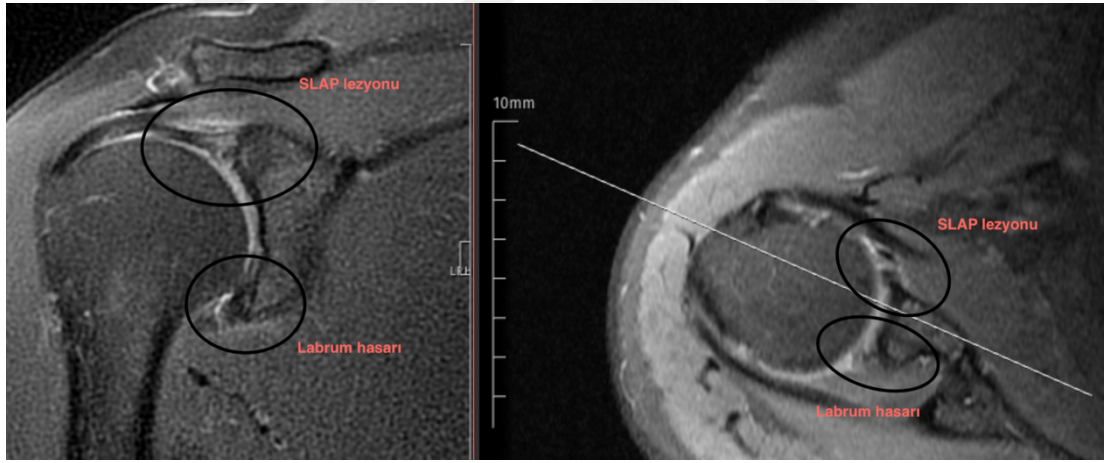
Şekil 27: Biceps Tendinozisi



Şekil 28: Biceps tendonunun eklem dışı komponentinde longitudinal split yırtık

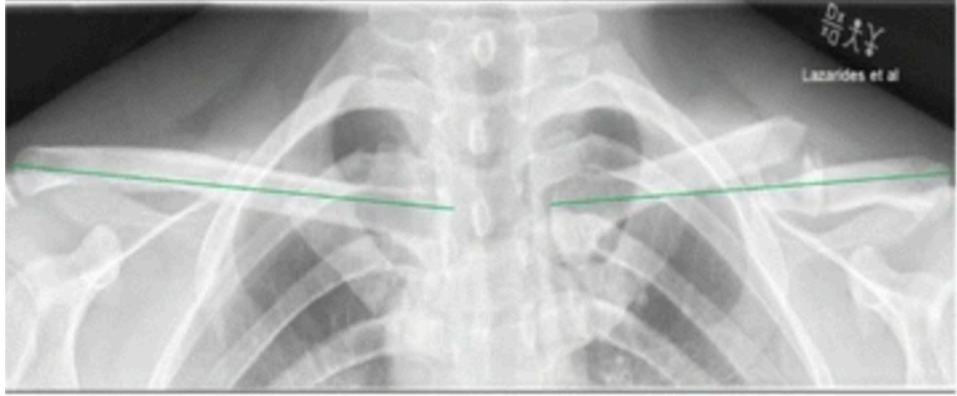


Şekil 29: Biceps tendonunun biceps-labral kompleksten rüptürü



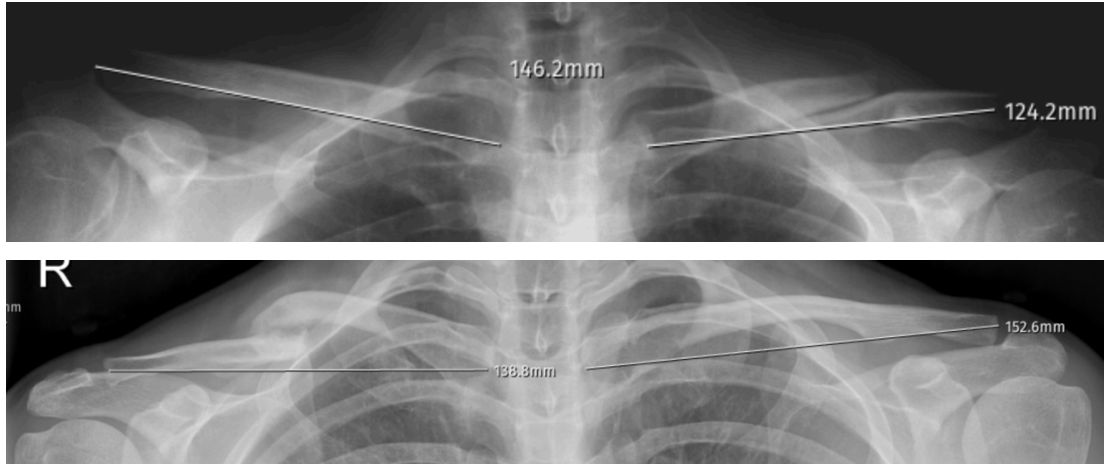
Şekil 30: Çalışmamızda SLAP lezyonu- Labrum hasarı örnekleri

IV.1.10. Kısalık Ölçümü



Şekil 31: Klavikula kırıklarında kemik kısalma miktarı ölçüm yöntemleri (Lazarides)

Biz çalışmamızda en sık kullanılan kısalık ölçme yöntemi olan Lazarides yöntemini kullandık (34): Bu yöntemde; her iki klavikula kemiğinin uzunluğu ölçülür. Kemik kısalması, sağlam taraf klavikula kemiği uzunluğundan kırık taraf klavikula kemiği uzunluğunun çıkarılması olarak tanımlanır (Şekil 31-32).



Şekil 32: Çalışmamızdaki klavikula kırıklarında kemik kısalma miktarı ölçüm yöntemimiz (Lazarides)

IV.2. Fonksiyonel Değerlendirme

IV.2.1. Skapular Diskinezi

Skapular diskineziyi değerlendirmek amacıyla Scapular Assistance Test kullandık. Scapular Assistance Test yaralanma belirtileri ve omuz yaralanması eşlik eden toplam disfonksiyonda skapular diskinezi hakkında bilgi sağlayan düzeltici manevradır. SAT, rotator manşet kaslarında olabilecek sıkışmaları değerlendirir. SAT, aktif yapılan omuz fleksiyonu esnasında klinisyen tarafından skapulaya uygulanan yukarı rotasyon hareketidir (Şekil 33). Hareket arkı artarsa ve ağırlı ark rahatlarsa test pozitif kabul edilir.



ŞEKİL 33: Scapular Assistance Test (SAT)

IV.2.2. Quick Dash Skoru

Kol, Omuz ve El yaralanmaları (Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand-DASH) anketi, WHO modeli temel alınarak 1994'te American of Orthopedic Surgeons (AAOS) tarafından geliştirilen, üst ekstremitte yaralanmalarında fonksiyon ve özürü değerlendiren bir ankettir. Anket hasta tarafından doldurulur ve hastanın kendi bakış açısından fonksiyonel durumunu ve semptomlarını yansıtır. Bu anket üst ekstremitte yaralanması sonucu ortaya çıkaran özürü, aktivite limitasyonlarını ve aynı zamanda boş zaman aktivitelerini ve işe katılımın kısıtlanmasını değerlendirir. Farklı üst ekstremitte yaralanmalarındaki psikometrik özellikleri birçok çalışmada değerlendirilmiş ve anket geçerli, güvenilir ve değişimleri yansıtabilir özellikte bulunmuştur (35) (Şekil 34)

IV.2.3. Constant Murley Skorlaması (CMS)

Omuza özgü bir ölçek olan Constant Murley Skorlaması (CMS) hasta öz bildirimine dayalı fonksiyon değerlendirmesinin yanında klinisyen tarafından ölçülen omuz izometrik abduksiyon kuvvetinin de dahil olduğu fiziksel ölçüm komponenti de içermektedir (36)

Bu skorlamada ağrı, günlük aktivite, öne ve yana elevasyon, dış ve iç rotasyon ve gücün puanlaması yapılmıştır. Toplam puan 100 dür, bunun 15'i ağrı, 20'si günlük aktivite, 40'ı hareket derecesi, 25'i güce aittir. Bu skorlamada puantajın %35'i subjektif, %65'i objektif olarak değerlendirmeye alınmıştır. Bu skorlamada omuz eklemi hastalıklarında cerrahi öncesi ve sonrası, konservatif tedavi öncesi ve sonrası ve travma sonrası kolaylıkla uygulanabilen, kısa sürede sonuçlanan, mali yükü az olan ve değerlendirme kolaylığı açısından son yıllarda tercih edilen bir skorlama sistemidir (Şekil 35)

Quick DASH (Kol, Omuz ve El Sorunları Hızlı Anketi)

Hastanın Adı Soyadı: _____

Tarih: ____/____/____

Bu anket bazı bedensel etkinlikleri yerine getirmenizin yanı sıra hastalık belirtilerinizi sorgulamaktadır. Her soruyu **son haftadaki** durumunuzu göz önüne alıp, sadece bir adet uygun şıkkı işaretleyerek cevaplayınız. Son hafta içinde bedensel etkinlikte bulunma fırsatınız olmadıysa lütfen hangi cevabın en doğru olacağına göre en iyi tahmininizi yapınız. Hangi el veya kolunuzun yaralandığını dikkate almadan sadece bedensel etkinliği yapabileme becerinize göre uygun cevabı verin.

	Zorluk yok	Hafif Derecede Zorluk	Orta Derecede	Aşırı Zorluk	Hiç Yapamama
1 - Sıkı kapatılmış ya da yeni bir kavanozu açmak	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅
2 - Ağır ev işleri yapmak (duvar silmek, yer silmek, tamirat yapmak vs.)	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅
3 - Alışveriş çantası ya da evrak çantası taşımak	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅
4 - Sirtınızı yıkamak.	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅
5 - Yiyecekleri kesmek için bıçak kullanmak	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅
6 - Kol, omuz veya elinizden güç aldığınız veya darbe vurduğunuz eğlenceye yönelik etkinlikler (tenis oynamak, pinpon oynamak.)	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅
	Engel yok	Az engel	Orta derecede	Bir hayli	Aşırı
7 - Son hafta süresince kol omuz ya da el probleminiz aile arkadaşlar, komşular veya gruplarla normal sosyal etkinliklerinize ne ölçüde engel oldu?	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅
	Hiç kısıtlanma yok	Hafif derecede kısıtlı	Orta derecede kısıtlı	Çok kısıtlı	Hiç yapamadım
8 - Son hafta süresince kol omuz ya da el sorununuz nedeniyle işinizde ya da diğer günlük etkinliklerde kısıtlandınız mı?	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅
	Yok	Hafif	Orta	Bir hayli	Aşırı
9 - Geçen hafta içerisinde olan el, omuz ya da kol ağrınızın yoğunluğunu işaretleyiniz.	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅
10- Geçen hafta içerisinde olan el, omuz ya da kolunuzdaki karıncalanma (iğnelenme) yoğunluğunu işaretleyiniz.	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅
	Zorluk yok	Hafif Derecede Zorluk	Orta Derecede	Aşırı Zorluk	Hiç Yapamama
11 - Geçen hafta içinde el, omuz ya da kol ağrınız nedeniyle uyumakta ne kadar zorlandınız?	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅

Dorcas E. Beaton (2005) J Bone Joint Surg Am, 2005 May; 87 (5): 1038

$$\text{Quick Dash Skoru} = \left[\left(\frac{\text{İşaretlenen maddelerin toplam puanı}}{\text{İşaretli madde sayısı}} \right) - 1 \right] \times 25$$

(Eğer biden fazla cevaplanmamış soru varsa Quick DASH skoru hesaplanmamalıdır.)

**Toplam
QDASH
Skoru:**

Şekil 34: Quick Dash Skoru

A. AĞRI: 24 saat içinde günlük yaşam aktiviteleriniz sırasında hissettiğiniz en yüksek ağrı düzeyini aşağıdaki 15 cm' lik çizgi üzerinde işaretleyiniz (0–15 puan) (0 = ağrı yok, 15 puan = dayanılmaz ağrı)

Hepsini	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Hiçbirini
---------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	-----------

B. GÜNLÜK YAŞAM AKTİVİTELERİ: Aşağıdaki 4 soru geçen haftaki günlük yaşam aktiviteleriniz ile ilgilidir (Lütfen size en uygun cevabı işaretleyiniz).

1. Omzunuz uykunuzdan uyandırıyor mu? (0-2 puan)

Uyandırmıyor.....	2
Ara sıra uyandırıyor.....	1
Her gece uyandırıyor.....	0

2. Omzunuz normal günlük aktivitelerinizin ne kadarını yapmanıza izin veriyor (0-4 puan) Cevabınızı aşağıdaki 15 cm'lik çizgi üzerinde işaretleyiniz (0 = hepsini, 15 puan = hiçbirini) (0–3: 4 puan, 3–6: 3 puan, 6–9: 2 puan, 9–12: 1 puan, 12–15: 0 puan)

Hepsini	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Hiçbirini			
				4	3				2				1				0			

3. Omzunuz eğlence aktivitelerinizin ne kadarını yapmanıza izin veriyor (0–4 puan) (Cevabınızı aşağıdaki 15 cm'lik çizgi üzerinde işaretleyiniz (0 = hepsini, 15 puan = hiçbirini) (0–3: 4 puan, 3–6: 3 puan, 6–9: 2 puan, 9–12: 1 puan, 12–15: 0 puan)

Hepsini	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Hiçbirini			
				4	3				2				1				0			

4. Elinizi hangi seviyede rahat kullanıyorsunuz? (0–10 puan) (Cevaplardan birini seçiniz)

Bel seviyesinin altında.....	0
Bel seviyesinin üstünde.....	2
Sternum/xiphoida kadar	4
Boyna kadar.....	6
Başın üstüne kadar.....	8
Başın üstünde	10

Toplam Subjektif Skor (A+B, 0-35 puan)

C. HAREKET

- Kolunuzla 4 farklı aktif ve ağrısız hareket yaptığınızda; 140 dereceye kadar ağrı ile veya, 110 derece ağrısız yapabiliyorsanız, eklem hareket açıklığını (EHA) 110 derece olarak kaydedin.
- Testi yapan kişi istenilen hareketi hastaya gösterir ve daha sonra hastadan aynı hareketi yapması istenir.
- Tüm hareketler hasta ayakta iken, parmak uçları karşıya bakarken ve ayaklar omuz genişliğinde açıkken yapılmalıdır.
- Flekiyon ve abduksiyon uzun kollu gonyometre ile değerlendirilir. Hareketler sadece etkilenmiş kolda yapılır (0–20 puan).
- Referans noktaları kolun eksen ve torakal omurganın spinöz prosesleridir.

	0°–30°	31°–60°	61°–90°	91°–120°	121°–150°	151°–	EHA
Flekiyon							
Abduksiyon							
Puan	0	2	4	6	8	10	

Eksternal rotasyon yardımsız yapılır. Eller başa dokunmadan, başın arkasında ve üstünde konumlandırılmalıdır (0-10 puan). Hareketler aynı anda her iki kolla yapılır fakat sadece etkilenmiş taraf değerlendirilir. Eller başın arkasında, dirsekler önde başlanır. Hareketler ağrısız yapılmalıdır. Tamamlanan her hareket için 2 puan verilir.

Eller başın arkasında, dirsekler önde	2
Eller başın arkasında, dirsekler arkada	2
Eller başın üstünde, dirsekler önde	2
Eller başın üstünde, dirsekler arkada	2
Kolların tam elevasyonu	2

İnternal rotasyon yardımsız yapılır. Hasta elini belirlenmiş anatomik noktalara yerleştirir (0-10 puan). Hareketler sadece etilenmiş kolda ve dış taraftaki bacadan başlanarak yapılır. Hareketler ağrısız yapılmalıdır.

El bacağın yan tarafında	0
El kalçanın arkasında	2
El sakroiliak ekleminde	4
El belde	6
El 12. torasik vertebrada	8
El interskapular seviyede	10

D. KUVVET (0-25 puan)

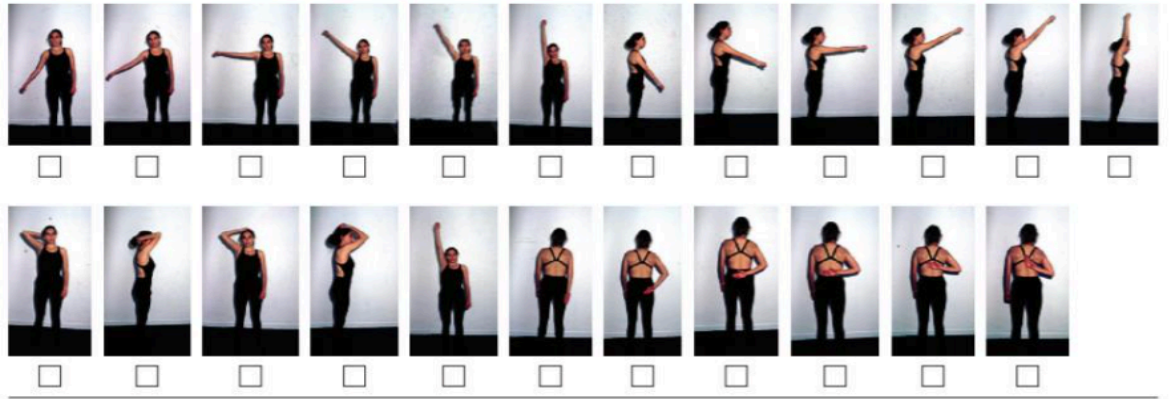
- Kuvvet dinamometre ile değerlendirilir. Değerlendirme hasta ayakta iken, parmak uçları karşıya bakarak ve ayaklar omuz genişliğinde açıkken yapılmalıdır. Kol 90 derece abduksiyonda ve skapular planda olmalıdır. Eğer kol 90 dereceye kadar kaldırılamıyorsa "0" puan verilir.
- El bileği pronasyona getirilir, avuç içi yere bakar ve dirsek mümkün olduğu kadar düzleştirilir.
- Dinamometrenin bantı hastanın el bileğinin etrafına yerleştirilmelidir. Böylece ulnarın uzun başı boyunca yerleştirilmiş olur.
- Hastadan kolunu yukarıya doğru maksimum kuvvetle 5 saniye boyunca çekmesi istenir. Çekme sırasında sözlü teşvikler verilir (örnek: hazır 3-2-1 çek, çek, çek).
- Üç deneme yapılarak hastanın aldığı en yüksek puan kaydedilir. Her bir deneme arasında 1 dakika ara verilir. Skor pounda tekabül eder (maksimum 25 puan). Eğer kuvvet kg cinsinden hesaplandıysa elde edilen skor 2.2 ile çarpılır.

	1. deneme	2. deneme	3. deneme	En iyi skor
Kuvvet (lbs/kg)				

1lbs/pound=0.45 kg=1 puan

Toplam Objektif Skor (C+D, 0-65 puan) Total Constant Skor A+B+C+D

Appendix 2. Range of Motion Assessment of the Constant-Murley Score.



Şekil 35: Constant Murley Skoruması (CMS)

Direkt grafilerdeki kantitatif ölçümler ve MR'lardaki kategorik ölçümler bir uzman radyolog ve tezin yazarı tarafından ayrı ayrı değerlendirildi. Ardından verilerin guvenilirliği test edildi. Farklı sonuçlar elde edilen kantitatif verilerin ortalaması alındı ve kategorik veriler için tartışılarak ortak fikre varıldı.

IV.3. İstatiksel Analiz

Veriler SPSS yazılımı (ver. 22.0; IBM Corp., Armonk, NY, ABD) kullanılarak analiz edildi. Niteliksel veriler için gözlemciler arası guvenilirlik kappa katsayısı (κ) kullanılarak belirlendi. 0,81–1,00'lik bir κ değeri neredeyse mükemmel uyumu gösterirken, 0,61–0,80 önemli uyumu, 0,21–0,60 orta derecede uyumu ve $\leq 0,20$ hafif uyumu gösterir. Gözlemciler tarafından nicel veri değerlendirmelerinin guvenilirliğini belirlemek için sınıf içi korelasyon katsayısı (ICC) hesaplandı. ICC $< 0,50$ zayıf uyumu gösterirken, 0,50–0,74 değeri orta uyumu, 0,75–0,90 iyi uyumu ve 0,91–1 mükemmel uyumu yansıtır. Veri dağılımının normalliği Shapiro-Wilk testi ve Levene Testi ile değerlendirildi. Parametrik olmayan değerışkenler Mann Whitney U testi kullanılarak, parametrik değerışkenler Student T-testi ve Anova testi kullanılarak analiz edildi. Kategorik değerışkenler, Pearson ki-kare testi ve Monte Carlo simülasyonları ile Fisher'in kesin testi kullanılarak karşılaştırıldı. Nicel değerışkenler arasındaki ilişkileri değerlendirmek için Spearman korelasyon katsayısı (ρ) kullanıldı ve kategorik değerışkenler arasındaki ilişkilerin bir ölçüsü olarak Pearson korelasyon katsayısı (ρ) hesaplandı (1 = mükemmel pozitif korelasyon ve –1 = mükemmel negatif korelasyon). Nicel değerışkenler, ortalama $\pm$ standart sapma (SD) veya çeyrekler arası aralık (IQR) ile ortanca olarak ifade edildi. Niteliksel değerışkenler, frekanslar veya oranlar olarak ifade edildi. İstatistiksel anlamlılık düzeyini belirtmek için p değerlerinin 0.05'ten küçük olması anlamlı kabul edildi.

V. BULGULAR

Çalışmaya toplamda 62 hasta dahil edildi. Sadece tek taraf klavikula kırığı bulunan hastalar çalışmaya dahil edildi. Hastaların hepsinde tek taraf klavikula kırığı konservatif takip edilmiş ve kaynama elde edilmişti. Birinci gruba 20 mm (2 cm) den fazla kısalık olan hastalar dahil edildi ve bu grupta 32 hasta vardı. İkinci grupta 20 mm (2 cm) den az kısalık olan hastalar vardı ve bu gruba 30 hasta dahil edildi. Önce iki grubun sağlam omuz verileri ve demografik özellikleri karşılaştırıldı ve iki grup arasındaki benzerlik ve farklılıklar ortaya kondu. Ardından bütün hastaların verileri önce aynı hastanın sağlam ve kırık tarafları arasında analiz edilerek aynı hastada kırık sonrası zaman içerisinde değişiklik olup olmadığı değerlendirildi. Ardından farklı miktarlarda kısalık miktarı olan hastaların kırık tarafları arasındaki veriler analiz edilerek kısalık miktarının omuz eklemi üzerinde zamanla değişikliklere neden olup olmadığı değerlendirildi.

İki grubumuz arasındaki kantitatif değişkenlerimiz (klavikula boyu, glenoid retroversiyon açısı, kritik omuz açısı, lateral akromial açı, akromial indeks, glenoid lateral akromion mesafesi, humerus başının çapının mesafesi, akromiohumeral mesafe, akromioklavikular mesafe, korakoklavikular mesafe, glenohumeral mesafe, korakohumeral mesafe, farklı iki değerlendirici tarafından (bir radyolog ve tez yazarı) önce bir toplantı yapıp ölçüm teknikleri ortaya konduktan sonra ayrı ayrı ölçüldü. Kantitatif verilerde iki değerlendirici arasında iyi uyum olduğu saptandı (ICC = 0,83 ile 0,89). Quick-Dash skoru, Constant-Murley skoru, Omuz abduksiyon miktarı, Omuz öne fleksiyon miktarı, Omuz iç rotasyon miktarı) sadece yazar tarafından değerlendirildi.

Tablo 1: Hastaların demografik özellikleri			
	1.Grup(n=32)	2.Grup(n=30)	P
Yaş(yıl) (Ortalama±SD, Min-Max)	34,7±8,83 (18-47)	35,2±10,52 (16-49)	0,835**
Takip Süresi (yıl) (Ortalama±SD, Min-Max)	5,22±2,63 (3-11)	5,33±2,60 (3-11)	0,835**
Cinsiyet (n, K/E)	7/25	6/24	0,856*
Kırılan Taraf (Sağ/sol)	14/18	14/16	0,818*
Dominant Taraf (Sağ/sol)	29/3	27/3	0,934*
Dominant Taraf Kırığı (n/%)	17 (%53,1)	15 (%50)	0,806*
Travma Şekli (n/%)			0,470*
Düşme	17 (%53,1)	13 (%43,3)	
Motor Trafik Kazası	6 (%18,8)	7 (%23,3)	
Halı Sahada Düşme (Spor Yaralanması)	2 (%6,3)	3 (%10)	
Araç İçi Trafik Kazası	6 (%18,8)	3 (%10)	
Araç Dışı Trafik Kazası	1(%3,1)	4(13,3)	
*Chi-square test, **, Student T-test			

İki grubumuz arasındaki kategorik değişkenlerimiz (rotator cuff yırtığı, subscapularis yırtığı, subdeltoid bursit, subcoracoid bursit, subakromial bursit, subakromial impingement, biceps tendiniti, labral yırtık, SLAP lezyonu, sternoklavikular osteoartrit, glenohumeral osteoartrit, akromioklavikular osteoartrit, scapular assistance test) arasında neredeyse mükemmel uyum gözlemlendi ($\kappa = 0,89$ ila $0,96$).

1.grup hastalarımızın ortalama yaşları 34,7 ikinci grup hastalarımızın ise 35,2 idi. Her iki grup hastalarımızın takip süreleri yaklaşık olarak 5 yıldır. Her iki grup kadın/erkek cinsiyet oranları benzerdi. Her iki hasta grubumuzda da sol taraf kırık oranları daha yüksekti. Her iki hasta grubumuzda dominant taraf sağ ağırlıklıydı. Her iki hasta grubumuzda da hastaların %50'sinden fazlasında dominant taraf kırılmıştı.

1.Grup ve 2.Grup hastalar demografik olarak benzerdi. Gruplar arasında yaş, cinsiyet, takip süresi, kırılan taraf, dominant üst ekstremité ve kırılan dominant üst ekstremité açısından fark yoktu (Tablo 1).

Her iki grubumuzda travma nedenleri incelendiği zaman benzer oranlarda travma mekanizmalarının kırığa sebep olduğu ve farklılık olmadığı saptandı ($p:0,470$) İki grupta da en sık travma nedeni düşmeydi (yürüme, scooter, bisiklet, kaldırım) (Tablo 1).

Tablo 2: Hastaların sağlam taraflarına ait kantitatif parametrelerin karşılaştırılması			
	1.Grup sağlam taraf	2.Grup Sağlam taraf	P
Klavikula boyu (mm, Ortalama±SD, Min-Max)	172,5±20,9 (139-253)	156,1±13,4 (124-176)	0,014**
Glenoid retroversiyon açısı (Friedman açısı) (°, Ortalama±SD, Min-Max)	8,5±3,2 (4-16)	9,0±4,31 (,9-22)	0,605**
Kritik Omuz açısı (°, Ortalama±SD, Min-Max)	42,35±6,92 (27-56)	46,8±8,2 (35-71)	0,025**
Lateral akromial açı açısı (°, Ortalama±SD, Min-Max)	29,9±5,8 (13-41)	32,5±5,2 (24-45)	0,075**
Akromial indeks (Ortalama±SD, Min-Max)	0,7±0,12 (0,47-0,90)	0,75±0,12 (0,54-0,97)	0,114**
Glenoid-lateral akromion (GA) mesafesi (Ortalama±SD, Min-Max)	38,5±6,7 (25-50)	41,3±6,6 (28-52)	0,101**
AP humerus baş çapı (GH) (Ortalama±SD, Min-Max)	54,4±5,4 (40-62)	54,5±5,4 (40-62)	0,968**
Akromio-humeral mesafe (mm, Ortalama±SD, Min-Max)	9,3±1,5 (6,8-12,8)	8,4±1,9 (4,7-13,10)	0,073**
Akromio-klavikular mesafe (mm, Ortalama±SD, Min-Max)	4,2±1,5 (1,6-8)	4,9±4,1 (1,1-25)	0,354**
Korako-klavikular mesafe (mm, median, IQR, Min-Max)	8,70(IQR;8,58) (4,20-14,20)	8,30(IQR;8,3) (5,10-14,30)	0,579***
Gleno-humeral mesafe (mm, Ortalama±SD, Min-Max)	2,4±1,5 (0,7-10)	2,7±1,3 (1-7,10)	0,422**
Korako-humeral mesafe (mm, Ortalama±SD, Min-Max)	9,9±3,0 (3,9-15,5)	9,4±2,7 (4,8-16,30)	0,512**
Quick-Dash skoru (Ortalama±SD, Min-Max)	20,5±20,5 (0,0-65,9)	20,8±19,8 (0-65)	0,947**
Constant-Murley skoru (Ortalama±SD, Min-Max)	72,6±18,4 (31-100)	76,6±19,7 (31-100)	0,419**
Omuz abduksiyon miktarı (°, Ortalama±SD, Min-Max)	164,2±21,4 (100-180)	162±29,2 (90-180)	0,733**
Omuz öne fleksiyon miktarı (°, Ortalama±SD, Min-Max)	163,7±24,7 (100-180)	167,8±20,7 (100-180)	0,486**
Omuz iç rotasyon miktarı (°, Ortalama±SD, Min-Max)	65±10,4 ,(30-70)	67,1±6,3 (45-70)	0,333
; Student T-test *; Mann-Whitney U test,			

Her iki grupta sağlam omuz tarafları karşılaştırıldığında 1. Grupta sağlam taraf klavikula boylarının öteki gruba göre anlamlı olarak daha uzun olduğu saptandı. Bunun ile beraber kritik omuz açıları ise anlamlı miktarda 2. Grupta daha yüksekti (Tablo 2). Diğer kantitatif açı ve mesafe ölçümleri ise iki grupta benzer idi ve gruplar arasında fark yoktu. Ayrıca klavikula boyu, kritik omuz açısı ve kısalma miktarı arasındaki korelasyon incelendiğinde kritik omuz açısı, klavikula boyu ve kısalık arasında korelasyon saptanmaz iken, kısalık miktarı ile sağlıklı klavikula boyları arasında orta seviyede korelasyon saptandı (Spearman rho;0,509, $p<0,001$, CI;95%) (Tablo 2).

Tablo 3: Hastaların sağlam taraflarına ait kategorik parametrelerin karşılaştırılması			
	1.Grup sağlam taraf(n=32)	2.Grup Sağlam taraf(n=30)	P*
Rotator cuff yırtığı (n/%)	12 (%37,5)	7 (%23,3)	0,175
Subskapularis yırtığı (n/%)	7 (%21,9)	3 (%10)	0,178
Subdeltoid Bursit (n/%)	6 (%18,8)	4 (%13,3)	0,409
Subkorakoid Bursit (n/%)	11 (%34,4)	3 (%10)	0,022
Subakromial Bursit (n/%)	4 (%12,5)	4 (%13,3)	0,609
Subakromial İmpingement (n/%)	3 (%9,4)	5 (%16,7)	0,317**
Biceps tendiniti (n/%)	5 (%15,6)	6 (%20)	0,452
Labral yırtık (n/%)	1 (%3,1)	1 (%3,3)	0,738**
Slap Lezyonu (n/%)	0 (%0)	1 (%3,3)	0,484**
Sterno-klavikuler OA (n/%)	0 (%0)	2 (%6,7)	0,230**
Gleno-humeral OA (n/%)	3 (%9,4)	3 (%10)	0,633**
Akromio-klavikular OA (n/%)	11 (%34,4)	9 (%30)	0,462
Scapular assistance test(pozitif) (n/%)	7 (%21,9)	5 (%16,7)	0,423
OA; Osteoartrit, *, Pearson Chi-Square test, ** Fisher exact test			

İki grubun sağlıklı omuz MR'ları incelendiğinde iki grup arasında sadece subkorakoid bursit varlığı istatistiksel olarak farklı çıktı; diğer parametreler iki grup arasında benzerdi. Subkorakoid bursit 1. Grupta sağlam omuzda anlamlı derecede fazla idi ($p=0,02$). Bunun nedeni örneklem sayısının yeterince büyük olmamasından kaynaklanıyor olabilir. Bu parametre iki grup arasında benzer olmadığından kırık taraf karşılaştırmalarında kullanılmamasına karar verdik (Tablo 3).

Tablo 4: 1. Grubun sağlam ve kırık taraflarına ait kantitatif parametrelerin karşılaştırılması			
	1.Grup kırık taraf	1.Grup sağlam taraf	P
Klavikula boyu (mm, Ortalama±SD, Min-Max)	142,1±13,4 (117-165)	172,5±20,9 (139-253)	0,04**
Glenoid retroversiyon açısı (Friedman açısı) (°, Ortalama±SD, Min-Max)	8,4±3,24 (3,3-14,7)	8,5±3,2 (4-16)	0,909***
Kritik Omuz açısı (°, Ortalama±SD, Min-Max)	44,3±7,5 (33-60)	42,3±6,9 (26-55)	0,270**
Lateral akromial açı (°, Ortalama±SD, Min-Max)	30,7±6,5 (20-51)	29,9±5,8 (13-41)	0,595**
Akromial indeks GA/GH (Ortalama±SD, Min-Max)	0,72±0,12 (0,47-0,98)	0,71±0,12 (0,47-0,90)	0,718**
Glenoid-lateral akromion (GA) mesafesi (Ortalama±SD, Min-Max)	39,3±6,7 (24-55)	38,5±6,7 (25-50)	0,650**
AP humerus baş çapı (GH) (Ortalama±SD, Min-Max)	54,6±4,7 (43-61)	54,4±5,4 (40-62)	0,878**
Akromio-humeral mesafe (mm, Ortalama±SD, Min-Max)	9,9±2,1 (4,1-13,7)	9,3±1,5 (6,8-12,8)	0,201**
Akromio-klavikular mesafe (mm, Ortalama±SD, Min-Max)	4,9±1,4 (2,1-10)	4,2±1,53 (1,6-8)	0,083***
Korako-klavikular mesafe (mm, Ortalama±SD, Min-Max)	8,0±2,52 (3,9-13,4)	9,0±2,57 (4,2-14,2)	0,099***
Gleno-humeral mesafe (mm, Ortalama±SD, Min-Max)	2,2±0,62 (0,7-3,7)	2,4±1,5 (0,7-10)	0,450**
Korako-humeral mesafe (mm, Ortalama±SD, Min-Max)	10,1±2,5 (3,5-15,9)	9,9±3 (3,9-15,5)	0,752**
Quick-Dash skoru (Ortalama±SD, Min-Max)	20,6±19,1 (0-65)	20,5±19,1 (0-65)	0,984**
Constant-Murley skoru (Ortalama±SD, Min-Max)	71,8±18,7 (31-100)	72,6±18,4 (31-100)	0,862**
Omuz abduksiyon miktarı (°, Ortalama ±SD, Min-Max)	160±24,6 (90-180)	164,2±21,4 (100-180)	0,468**
Omuz öne fleksiyon miktarı (°, Ortalama ±SD, Min-Max)	161±24,4 (100-180)	163,7±24,7 (100-180)	0,514***
Omuz iç rotasyon miktarı (°, Ortalama ±SD, Min-Max)	65±10,4 (30-70)	65±10,4 (30-70)	0,1**
, Student T-test *; Mann-Whitney U test,			

2 cm'den fazla kısalığı olan birinci grubun kırık ve sağlam taraflarının karşılaştırılmasında direkt grafileri ve kantitatif değerleri incelendiğinde sadece klavikula boyları istatistiksel olarak farklı çıktı bu da kırık taraftaki kısalıktan dolayı beklediğimiz bir parametreydi. Diğer sonuçlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı (Tablo 4).

Tablo 5: 1. Grubun sağlam ve kırık taraflarına ait kategorik parametrelerin karşılaştırılması			
	1.Grup kırık taraf	1.Grup Sağlam taraf	P *
Rotator cuff yırtığı (n/%)	18(%56,3)	12(%46,9)	0,133
Subskapularis yırtığı (n/%)	11(%34,4)	7(21,9%)	0,266
Subdeltoid Bursit (n/%)	7(%21,9)	6(%18,8)	0,756
Subkorakoid Bursit (n/%)	9(%28,1)	11(%34,4)	0,590
Subakromial Bursit	12(%37,5)	4(%)12,5	0,021
Subakromial İmpingement(n/%)	14(%43,8)	3(%9,4)	0,002
Biseps tendinitisi(n/%)	13(%40,6)	5(%15,6)	0,026
Labral yırtık(n/%)	3(%9,4)	1(%3,1)	0,306**
Slap Lezyonu(n/%)	3(%9,4)	0(%0)	0,119**
Sterno-klavikular OA(n/%)	2(%6,3)	0(%0)	0,246**
Gleno-humeral OA(n/%)	7(%21,9)	3(%9,4)	0,168
Akromio-klavikular OA(n/%)	16(%50)	11(%34,4)	0,206
Scapular assistance test(pozitif)(n/%)	6(%18,8)	7(%21,9)	0,756
OA; Osteoartrit, *, Pearson Chi-Square test, ** Fisher exact test			

2 cm'den fazla kısalığı hastaların kırık ve sağlam taraflarının kategorik verileri karşılaştırıldığında; istatistiksel olarak anlamlı miktarda kırık tarafta daha fazla subakromial bursit, subakromial impingement ve biseps tendinitisi olduğunu saptadık (Tablo 5).

Tablo 6: 2. Grubun sağlam ve kırık taraflarına ait kantitatif parametrelerin karşılaştırılması			
	2. Grup kırık taraf	2. Grup sağlam taraf	P
Klavikula boyu (mm, Ortalama±SD, Min-Max)	143±14,7 (115-163)	156,1±13,4 (124-176)	0,004**
Glenoid retroversiyon açısı (Friedman açısı) (°, Ortalama±SD, Min-Max)	8,7±4,25 (2-21)	9,0±4,31 (9-22)	0,829**
Kritik Omuz açısı (°, Ortalama±SD, Min-Max)	44,5±8,9 (18-59)	46,8±8,2 (35-71)	0,319**
Lateral akromial açı (°, Ortalama±SD, Min-Max)	32,2±7,7 (9-51)	32,5±5,2 (24-45)	0,874**
Akromial indeks GA/GH (Ortalama±SD, Min-Max)	0,79±0,31 (0,44-2,29)	0,75±0,12 (0,54-0,97)	0,554**
Glenoid-lateral akromion (GA) mesafesi (Ortalama±SD, Min-Max)	40,2±8,8 (21-56)	41,3±6,6 (28-52)	0,589**
AP humerus baş çapı (GH) (Ortalama±SD, Min-Max)	52,5±7 (24-65)	54,5±5,4 (40-62)	0,195**
Akromio-humeral mesafe (mm, Ortalama±SD, Min-Max)	8,5±2,2 (3,4-5,2)	8,4±1,9 (4,7-13,10)	0,877***
Akromio-klavikular mesafe (mm, Ortalama±SD, Min-Max)	5,0±2,1 (2,1-12)	4,9±4,1 (1,1-25)	0,932**
Korako-klavikular mesafe (mm, Ortalama±SD, Min-Max)	8,36±2,27 (4,8-14,1)	8,30 (IQR;8,30) (5,10-14,30)	0,463***
Gleno-humeral mesafe (mm, Ortalama±SD, Min-Max)	2,58±1,1 (1,1-6)	2,7±1,3 (1-7,10)	0,642**
Korako-humeral mesafe (mm, Ortalama±SD, Min-Max)	9,6±1,9 (5,7-12,10)	9,4±2,7 (4,8-16,30)	0,814**
Quick-Dash skoru (Ortalama±SD, Min-Max)	22,5±21,5 (0-65)	20,8±19,8 (0-65)	0,761**
Constant-Murley skoru (Ortalama±SD, Min-Max)	77,1±19,1 (31-100)	76,6±19,7 (31-100)	0,926**
Omuz abduksiyon miktarı (°, Ortalama±SD, Min-Max)	165±25,9 (90-180)	162±29,2 (90-180)	0,593**
Omuz öne fleksiyon miktarı (°, Ortalama±SD, Min-Max)	170,3±20,0 (100-180)	167,8±20,7 (100-180)	0,637**
Omuz iç rotasyon miktarı (°, Ortalama±SD, Min-Max)	67,1±6,3 (45-70)	67,1±6,3 (45-70)	1,00***
; Student T-test *; Mann-Whitney U test,			

2 cm'den az kısalığı olan ikinci grubun kırık ve sağlam taraflarının karşılaştırılmasında direkt grafileri ve kantitatif değerleri incelendiğinde sadece klavikula boyları istatistiksel olarak farklı çıktı bu da kırık taraftaki kısalıktan dolayı beklediğimiz bir parametreydi. Diğer sonuçlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı (Tablo 6).

Tablo 7: 2. Grubun sağlam ve kırık taraflarına ait kategorik parametrelerin karşılaştırılması			
	2.Grup kırık taraf	2.Grup Sağlam taraf	P*
Rotator cuff yırtığı (n/%)	13(%43,3)	7 (%23,3)	0,1
Subscapularis yırtığı (n/%)	7(%23,3)	3 (%10)	0,16
Subdeltoid Bursit (n/%)	11(%36,7)	4 (%13,3)	0,037
Subcoracoid Bursit (n/%)	10(%33,3)	3 (%10)	0,028
Subacromial Bursit	9(%30,0)	4 (%13,3)	0,11
Subakromial İmpingement (n/%)	14(%46,7)	5 (%16,7)	0,012
Biceps tendiniti (n/%)	12(%40)	6 (%20)	0,091
Labral yırtık (n/%)	1(%3,3)	1 (%3,3)	0,754***
Slap Lezyonu (n/%)	1(%3,3)	1 (%3,3)	0,754***
Sterno-klavikular OA (n/%)	4(%13,3)	2 (%6,7)	0,335***
Gleno-humeral OA (n/%)	5(%16,7)	3 (%10)	0,353***
Akromio-klavikular OA (n/%)	15(%50)	9 (%30)	0,114
Scapula assistance test(pozitif)(n/%)	6(%20)	5 (%16,7)	0,739
OA; Osteoartrit, *, Pearson Chi-Square test, ** Fisher exact test			

2 cm'den az kısalığı olan ve malunion kaynama gerçekleşen hastaların kırık ve sağlam omuz kategorik verileri karşılaştırıldığında; kırık tarafta istatistiksel olarak anlamlı miktarda daha fazla subdeltoid bursit, subkorakoid bursit ve subakromial impingement olduğu saptandı (Tablo 7).

Tablo 8: İki grubun kırık taraflarına ait kantitatif parametrelerin karşılaştırılması			
	1.Grup kırık taraf	2.Grup kırık taraf	P
Klavikula boyu (mm, Ortalama±SD, Min-Max)	142,1±13 (117-165)	143±14,7 (115-163)	0,798
Kısalık Miktarı (mm, Ortalama±SD, Min-Max)	27,5±6,88 (21-47)	12,8±5,4 (3-19)	0,000001
Kısa taraf/sağlam taraf oranı (Ortalama±SD, Min-Max)	0,82±0,06 (0,52-0,87)	0,91±0,03 (0,82-0,98)	0,000001
Glenoid retroversiyon açısı (Friedman açısı) (°, Ortalama±SD, Min-Max)	8,4±3,24 (3,3-14,7)	8,7±4,25 (2-21)	0,752
Kritik Omuz açısı (°, Ortalama±SD, Min-Max)	44,3±7,5 (33-60)	44,5±8,9 (18-59)	0,926
Lateral akromial açı (°, Ortalama±SD, Min-Max)	30,7±6,5 (20-51)	32,2±7,7 (9-51)	0,418
Akromial indeks (Ortalama±SD, Min-Max)	0,72±0,12 (0,47-0,98)	0,79±0,31 (0,44-2,29)	0,217
Glenoid-lateral akromion (GA) mesafesi (Ortalama±SD, Min-Max)	39,3±6,7 (24-55)	40,2±8,8 (21-56)	0,631
AP humerus baş çapı (GH) (Ortalama±SD, Min-Max)	54,6±4,7 (43-61)	52,5±7 (24-65)	0,188
Akromio-humeral mesafe (mm, Ortalama±SD, Min-Max)	9,9±2,1 (4,1-13,7)	8,5±2,2 (3,4-5,2)	0,003***
Akromio-klavikular mesafe (mm, Ortalama±SD, Min-Max)	4,9±1,4 (2,1-10)	5,0±2,1 (2,1-12)	0,735
Korako-klavikular mesafe (mm, Ortalama±SD, Min-Max)	8,0±2,52 (3,9-13,4)	8,36±2,27 (4,8-14,1)	0,668
Gleno-humeral mesafe (mm, Ortalama±SD, Min-Max)	2,2±0,62 (0,7-3,7)	2,58±1,1 (1,1-6)	0,106
Korako-humeral mesafe (mm, Ortalama±SD, Min-Max)	10,1±2,5 (3,5-15,9)	9,6±1,9 (5,7-12,10)	0,338
Quick-Dash skoru (Ortalama±SD, Min-Max)	20,6±19,1 (0-65)	22,5±21,5 (0-65)	0,717
Constant-Murley skoru (Ortalama±SD, Min-Max)	71,8±18,7 (31-100)	77,1±19,1 (31-100)	0,249***
Omuz abduksiyon miktarı (°, Ortalama±SD, Min-Max)	160±24,6 (90-180)	165±25,9 (90-180)	0,368
Omuz öne fleksiyon miktarı (°, Ortalama±SD, Min-Max)	161±24,4 (100-180)	170,3±20,0 (100-180)	0,111
Omuz iç rotasyon miktarı (°, Ortalama±SD, Min-Max)	65±10,4 (30-70)	67,1±6,3 (45-70)	0,333
, Student T-test *; Mann-Whitney U test,			

2 cm'den az veya fazla kısalığı olan iki kırık grubu karşılaştırıldığında akromiohumeral mesafenin 2 cm'den fazla kısalığı olan hasta grubunda daha yüksek olduğu saptandı (p=0,003) (Tablo 8).

Tablo 9: İki grubun kırık taraflarına ait kategorik parametrelerin karşılaştırılması			
	1.Grup kırık taraf	2.Grup kırık taraf	P*
Rotator cuff yırtığı (n/%)	18(%56,3)	13(%43,3)	0,309
Subscapularis yırtığı (n/%)	11(%34,4)	7(%23,3)	0,338
Subdeltoid Bursit (n/%)	7(%21,9)	11(%36,7)	0,200
Subcoracoid Bursit (n/%)	9(%28,1)	10(%33,3)	0,657
Subacromial Bursit (n/%)	12(%37,5)	9(%30,0)	0,533
Subakromial İmpingement (n/%)	14(%43,8)	14(%46,7)	0,818
Biceps tendiniti(n/%)	13(%40,6)	12(%40)	0,960
Labral yırtık(n/%)	3(%9,4)	1(%3,3)	0,331**
Slap Lezyonu (n/%)	3(%9,4)	1(%3,3)	0,331**
Sterno-klavikuler OA (n/%)	2(%6,3)	4(%13,3)	0,305**
Gleno-humeral OA (n/%)	7(%21,9)	5(%16,7)	0,604
Akromio-klavikuler OA (n/%)	16(%50)	15(%50)	1,0
Scapula assistance test(pozitif)(n/%)	6(%18,8)	6(%20)	0,901
OA; Osteoartrit, *, Pearson Chi-Square test, ** Fisher exact test			

2 cm'den az veya fazla kısalığı olan gruplar karşılaştırıldığında MR bulguları açısından iki grup arasında istatistiksel olarak hiçbir fark saptanmadı (Tablo 9).

VI. TARTIŞMA

Omuz kapalı bir zincir mekanizmasıdır ve 4 eklem ortak işlevini oluşturur; sternoklaviküler, akromiyoklavikular, skapulotorasik ve glenohumeral eklem. Her bir eklem işlevi diğer üçünden farklıdır, ancak dördünün birlikte olan işlevi yakından ilişkilidir; omuz eklemine bileşenlerinden herhangi birini diğerlerinin mekanizmasını etkilemeden tedavi etmek imkansızdır. Dört eklemden ikisi klavikula eklemidir; bu nedenle klavikula yanlış kaynaması tüm omuz kuşağını etkiler. Klavikula şaft kırıklarından sonra semptomatik yanlış kaynamanın omuz disfonksiyonunun bir nedeni olduğu son 25 yılda kabul edilmiştir (37).

Klavikula kırıkları genellikle genç aktif hastalarda en yaygın olarak da 30 yaş altında olan erkek hastalarda görülür (38). Erkeklerde insidans genellikle ikinci ve

üçüncü dekatlarda en yüksektir ve daha sonra yaşa göre azalır (39). Bizim çalışmamızda bulunan her iki hasta grubunda da erkek hasta oranı daha yüksekti. Ancak hastalarımızın büyük kısmı hayatının 4. dekatındaydı (≥ 30 yaş).

Dominant-nondominant kırık taraflarının insidansı konusunda ortak görüş yoktur. Bizim serimizde dominant taraf kırılma oranlarının daha yüksek olduğu bulundu. Her iki grupta da hastaların %50'den fazlasında dominant taraf kırığı mevcuttu. Ancak oranlar birbirine yakındı. Naveen BM ve De Giorgi S'nin yaptığı çalışmalarda ise dominant olmayan tarafın kırılma oranının daha yüksek olduğu bildirilmiştir (40,41).

Yapılan çalışmalarda klavikula kırıklarının en sık sebebinin doğrudan omuzun yan tarafına düşme sonucu olduğu bulunmuş. Daha az yaygın olarak, klavikulaya doğrudan travma veya açık bir elin üzerine düşmeden kaynaklı kırıklar oluşabilir (42). Bizim çalışmamızda da en sık travma nedeni olarak düşme bulundu. Düşme travmalarımızın içerisinde omuzun yan tarafında düşme, bisiklet, merdiven, scooter, yürüme sırasında düşme travmaları mevcuttu.

Thomas ve ark. yaptığı değerlendirmede klavikula kırık bölgesi ile yaralanma mekanizması arasında bir ilişki olmadığı bildirilmiştir (42). Bizim çalışmamızda sadece klavikula 1/3 orta bölge şaft kırıkları olan hastaları çalışmamıza dahil ettiğimiz için bu konuda değerlendirme yapamadık. Ancak bizim yaptığımız çalışmada klavikula şaft kırıklarında 2 cm'den az veya fazla kısalma miktarı olan hastaların travma mekanizmalarının dağılım oranı benzerdi ve bir fark gözlenmedi. Travma mekanizmasının kısalık miktarını etkilemediği sonucuna vardık. Ama daha geniş çalışma gruplarıyla travma mekanizmasının, travmanın şiddetinin ve travmanın uygulanma yönünün belirlenip kısalık miktarına etkisi konusunda çalışma yapıp değerlendirilebilir.

Klavikula boyları farklı topluluklar arasında değişiklik göstermektedir. Klavikula boylarının ortalama uzunluğu erişkinlerde toplumlar arası varyasyonlara göre yaklaşık olarak 140 ila 150 mm (aralık, 118–162 mm) bulunmuştur (43). Bizim çalışmamıza örnek olabilecek; Türk toplumunda yapılan bir çalışmada; klavikula boylarının ortalama uzunlukları 152 ila 160 mm arasında bulunmuştur (44). Bizim çalışmamızda ise 1.grup hastalarımızın sağlam klavikula boylarının ortalamasını $172,5 \pm 20,9$ (139-253), 2.grup hastalarımızın sağlam klavikula boylarının ortalamasını

156,1±13,4(124-176) bulduk. Ayrıca yukarıda bahis ettiğimiz çalışmada sağ ve sol klavikula boylarının da istatistiksel olarak farklı olduğu sonucu ortaya konmuştu. Bizim çalışmamızda hastalarda bir taraf yanlış kaynama olduğu için sağ ve sol taraf arasında fark olup olmadığı değerlendirilmedi. Bizim çalışmamızda klavikula şaft kırıkları sonrasında klavikulada 2 cm'den daha fazla kısalması olan hastalarımızın sağlam taraf klavikula boylarının ortalama uzunluklarının daha fazla olduğu sonucuna vardık. Bu çalışmamız klavikula boyunun klavikuladaki deplasman miktarını ve kısalık miktarını etkileyebileceği konusunda çıkarımda bulunmamızı sağladı. Literatür taraması yaptığımızda bu konu hakkında yapılmış bir çalışmayı bulamadık. Burada elde ettiğimiz başka bir bulgu ise şu idi. Sağlam taraf klavikula boyları iki grup arasında farklı olmasına rağmen (1.grupta daha uzun), ilginç olarak iki grubun kırık klavikula boyları arasında anlamlı derecede bir fark yoktu. Bu bulgu, kırık oluştuktan sonra klavikula çevresinde bulunan ve kontrakte olan kas yapılarının klavikulada kısaltmaya yol açarak her iki grupta benzer boylarda klavikulaların oluşturulmasına yol açtığını göstermektedir. Buradan çıkardığımız sonuç bireyin klavikulası uzun ise kaslar klavikulayı daha çok kısaltmaya itiyor, ancak klavikula kırığında zaten kısa bir kısalık var ise mevcut kas tonusu bu klavikulada daha az kısaltmaya yol açıyor.

Rosso ve ark. yaptığı biyomekanik çalışmalarda klavikula şaft kırıkları sonrasında kısalmış ve malunion olarak kaynama gerçekleşmiş olan kırıkların abduksiyon sırasında posterior ve superior glenohumeral translasyonda artışa neden olduğu bildirilmiştir (45). Yazarlar bu durumun kısalmış klavikuladan kaynaklanan glenoid retroversiyonunda değişiklikler nedeni oluştuğunu iddia etmiştir. Bizim yaptığımız çalışmada klavikula şaft kırıkları sonrasında kısalık miktarı ile glenoid retroversiyon açısı arasında ilişki olmadığı veya artmış kısalığın glenoid retroversiyonunu etkilemediği ortaya kondu. Nitekim glenoid retroversiyonun yol açabileceği posterior kas spazmlarına bağlı oluşan skapular diskinezide hem her iki grupta hem de her grupta sağlam ve yanlış kaynayan omuzları arasında benzer olduğu sonucuna vardık. Muhtemelen, yazarların yaptığı biyomekanik çalışma, akut olarak glenoid retroversiyonunda artışa yol açsa da, in vivo; zaman içerisinde omuz kuşağı kasları değişikliklere uyum göstermekte ve bu retroversiyonda artış önlenmektedir.

Daha geniş kritik omuz açısı değerleri genellikle tam kat rotator manşet yırtığı ile ilişkilendirilirken, küçük kritik omuz açısı değerleri genellikle glenohumeral

osteoartrit ile ilişkilidir (46). Her iki grubun sağlam omuzlarını karşılaştırdığımızda 2.grupta sağlam tarafta kritik omuz açısının anlamlı olarak (ortalama 4,5 derece) daha fazla olduğunu saptadık. Oysa iki grubun kırık tarafları karşılaştırıldığında iki grup arasında kritik omuz açısı bakımından fark yoktu (2.grup 0,2 derece daha uzun). İstatiksel olarak anlamlı olmasa da 2.grupta kritik omuz açısı kırık tarafta 2,3 derece azalmıştı ve 1.grupta kritik omuz açısı kırık tarafta ortalama 2 derece artmıştı. Her iki grupta da bu açısal değişiklik istatistiksel olarak sağlam ve kırık omuzlar arasında kendi içerisinde farka yol açmamıştı. Bu durumun nedenini tam olarak açıklamak elimizdeki veriler ile mümkün olamadı. Diğer kantitatif veriler ve kritik omuz açıları arasında yaptığımız korelasyon değerlendirmeleri maalesef anlamlı bir sonuç vermedi. Muhtemelen daha fazla birey ile yapılacak gelecek çalışmalar bu durumu açıklamada bize yardımcı olabilir. Klavikula boyları daha kısa olan hastalarda artmış rotator cuff yırtığı mevcuttu. Her iki hasta grubunda ise osteoartrit insidansları da benzer şekildeydi ve gruplar arasında fark yoktu. Ancak hastalar nispeten orta yaş grubunda oldukları için ve dejeneratif süreçler sonrasında bu patolojilerin geliştiği ve bunun için de hastaların 60 yaşını geçmesi gerektiği düşünülürse sadece bu bulgular ile kritik omuz açısının anlamsız olduğunu söylemek mümkün değildir.

Lateral akromial açının rotator cuff yırtığı üzerine etkisini inceleyen bir çalışmada; MP Banas ve ark. lateral akromion açısının azaldıkça rotator manşet yırtığı insidansında artış olabileceğini ortaya koymuştur. Nitekim biz de çalışmamızda lateral akromial açıyı; orta vadede hasta MR'ında yırtık olmasa bile uzun vadede oluşması rotator cuff yırtığını predikte edebileceği gerçeğini düşünerek değerlendirdik. Ancak yaptığımız incelemede rotator cuff yırtığı insidansını arttırabilecek bir bulgu olan LAA artışı kısalık miktarı 2 cm'den kısa ve 2 cm'den uzun olup yanlış kaynaması olan hatta sağlam taraf omuz ile yanlış kaynama olan omuzlar arasında da fark saptanmadı. Ayrıca yazarlar artan yaş ile rotator manşet hastalığı arasında da anlamlı bir ilişki olabileceğini ortaya koymuşlardır. Biz de çalışmamızda 55 yaş üstü hastaları çalışmaya dahil etmeyerek yaş faktörünün rotator cuff yırtığı üzerine olan etkilerini elimine ederek sadece malunionun etkilerini ortaya koymaya çalıştık (47). Bizim çalışmamızda da yazarlar ile uyumlu olarak lateral akromion açısı azaldıkça rotator manşet hastalığında artış olduğu görüldü.

Moor ve ark. yaptığı çalışmada rotator manşet yırtıkları olan hastalar, sağlam rotator manşetleri olan hastalardan önemli ölçüde daha yüksek akromion indeksleri, daha küçük lateral akromion açıları ve daha büyük kritik omuz açıları olduğunu ortaya koymuşlardır (48). Bizim çalışmamızda tüm omuzlar değerlendirildiğinde rotator manşet yırtığı olan hastalar ve olmayan hastaların akromion indeksi, kritik omuz açısı ve lateral akromial açısı arasında fark saptanmadı (sırası ile $p=0.756$, 0.236 ve 0.256). Ayrıca bu açılar bakımından kırık taraflar arasında da iki grup arasında bir fark saptanmadı.

Akromiohumeral mesafenin rotator manşet kas grubuna etkisini inceleyen D.Goutallier ve ark. yaptığı bir çalışmada; AHD <6 mm olmasının uzun süredir devam eden rotator manşet kas grubundan total infraspinatus yırtığını içeren bir işaret olduğunu; 6 mm'ye eşit veya daha büyük AHD' nin tanısal öneminin olmadığını ve hiçbir şekilde subskapularis kasının yırtık olup olmadığını göstermediği sonucuna varmışlardır (49). Bizim çalışmamızda 2 cm'den az veya fazla kısalığı olan iki kırık grubunu karşılaştırdığımızda, akromiohumeral mesafenin 2 cm'den fazla kısalığı olan hasta grubunda daha yüksek olduğu saptandı ($p=0,003$). Ancak iki grupta da kırık olmasına rağmen mesafeler 8 mm'den daha fazlaydı ve sağlam taraflar ile karşılaştırıldığında bu mesafenin kırıktan sonra anlamlı olarak değişmediği görüldü.

Yaptığımız çalışmada deplasman miktarının; lateral akromial açı, akromial indeks, glenoid lateral akromion mesafesi, humerus başının çapının mesafesi, akromiohumeral mesafe, akromioklavikular mesafe, korakoklavikular mesafe, glenohumeral mesafe, korakohumeral mesafe, Quick-Dash skoru, Constant-Murley skoru, omuz abduksiyon miktarı, omuz öne fleksiyon miktarı, omuz iç rotasyon miktarını etkilemediği sonucuna vardık. Bu parametrelerimiz iki grup arasında hem sağlam taraflar için hem de kırık taraflar için benzerdi.

Subkorakoid bursanın işlevi korakobrakialis, subscapularis ve biceps tendonunun kısa başı arasındaki sürtünmeyi azaltmak böylece omuzun iç ve dış rotasyonunu kolaylaştırmaktır. Subkorakoid bursa normal koşullarda glenohumeral eklem ile ilişki kurmaz ancak subakromial bursa ile iletişim kurabilir (50). İki grubumuzun sağlam omuzları karşılaştırıldığında 1.grup hastaların sağlam tarafında anlamlı derecede ($p:0,02$) subkorakoid bursit oranları daha yüksek çıktı. Tüm omuzlar arasında yaptığımız değerlendirmede özellikle humerus başı çapı ile subkorakoid

bursit gelişimi arasında zayıf da olsa ters bir korelasyon olduğunu saptadık (Pearson korelasyon;0,263, $p<0,001$, CI;95%). Subkorakoid bursiti olanlarda ortalama humerus başı çapı 51,7 mm iken subkorakoid bursiti olmayanlarda 54,9 mm idi. Normal şartlarda artmış baş çapının aksiyel planda internal impingementa ve dolayısı ile subkorakoid sıkışmaya neden olması beklenir. Ancak bu bulgu tamamen ters yönde görünmektedir.

İki çalışma grubumuzun her biri kendi içerisinde malunion gelişmesi sonrasında kırık taraf ve sağlam taraf arasındaki kantitatif değişkenleri (klavikula boyu, glenoid retroversiyon açısı, kritik omuz açısı, lateral akromial açı, akromial indeks, glenoid lateral akromion mesafesi, humerus başının çapının mesafesi, akromiohumeral mesafe, akromioklavikular mesafe, korakoklavikular mesafe, glenohumeral mesafe, korakohumeral mesafe, Quick-Dash skoru, Constant-Murley skoru, Omuz abduksiyon miktarı, Omuz öne fleksiyon miktarı, Omuz iç rotasyon miktarı) açısından karşılaştırıldı. Bu sonuçlarla kısıklık miktarının 2 cm'den az veya fazla olmasının omuzun direkt grafi bulgularında değerlendirebildiğimiz kantitatif parametreleri ve eklem hareket açıklığını etkilemediği sonuçlarına ulaştık.

Constant-Murley ve Quick-DASH skorlarını etkileme ihtimali olan etmenlerin araştırıldığı Stegeman SA ve ark. yaptığı çalışmada; konservatif tedaviden sonra kısıklık gelişen hastalarda protraksiyon ve lateral rotasyonun yanı sıra abduksiyonda lomber eğiminin azaldığını bildirmiştir; ayrıca antefleksiyon sırasında kırık tarafta skapular oryantasyonda hafif kanatlanma artışı, lateral rotasyonda hafif artış ve geriye eğimin hafif azalmış olduğu sonucuna varmışlar. Bu bulgulara rağmen, Constant-Murley ve Quick-DASH skorları mükemmeldi. Böylece, kısılmanın olumsuz etkisinin minimal olabileceği ve yeterli kemik uzunluğu elde etmek için ameliyat ihtiyacını ortadan kaldıracabileceği sonucuna varıldı (51). Bizim yaptığımız çalışmada da 2 cm'den az veya fazla kısıklığı olan ve malunion gelişen hastaların uzun dönem sonuçlarında sağlam omuzlarıyla karşılaştırıldığında Constant-Murley ve Quick-DASH skorları arasında fark olmadığı sonucuna vardık. Konservatif kararı verirken parametre değerlerimizden olan 2 cm'den az kısıklık miktarının değiştirilebileceği konusunda güncel literatür mutlaka yeniden değerlendirilmelidir. Ayrıca artmış klavikula boyunun artmış kısıklık ile ilişkili olduğunu da ortaya koymamız, her hasta için sadece kısıklık miktarını değerlendirmenin uygun olmadığını ortaya koymaktadır.

Belki de hastaların kısıklık miktarından ziyade sağlam tarafa göre kısıklık oranını ortaya koymak daha önemli olmalıdır. Çünkü bu durumda beklenen kısıklık miktarı ve patolojik kısıklık miktarı bireylere göre özelleştirilmiş olabilir. Bu hesaplamaları yaparken daha önce yapılan çalışmalarda her iki omuz klavikula boylarının Türk toplumunda eşit olmadığını, sol klavikula boylarının sağ klavikula boylarına göre anlamlı olarak daha uzun olduğunu mutlaka hatırlamak gerekir. Biz çalışmamızda ayrıca kırık taraf/sağlam taraf oranı ve komplikasyonlar arasında ilişki olup olmadığını da inceledik. Ancak komplikasyon veya klinik sorun gelişen hasta sayısı çok az olduğu için anlamlı bir sonuca varamadık. Daha geniş hasta serilerinde oranlar kullanılarak yapılacak analizler daha anlamlı sonuçlar verebilir.

Subdeltoid bursa akromion altında, deltoid kas ile omuz kapsülü arasında yer alır. Tek veya birkaç parçalı sıvı dolu ince bir keseciktir. Artan miktarda sıvı ve kollajen oluşumu ile birlikte bursadaki enflamatuvar bir değişikliktir. Hem akut yaralanmalarda hem de tekrarlayıcı mikrotravmalar sonucu zedelenebilir. Subdeltoid bursit "akut", "kronik" ve "tekrarlayan" olarak alt gruplara ayrılabilir. Sıvı hemorajik hale gelebilir. Feger J ve ark. kronik dönemde gelişen bursitte, kollajen oluşumu nedeniyle hücre duvarının kalınlaştığını ve buna bağlı olarak dejeneratif sürecin ilerleyip artroza sebep olabileceği sonucuna ulaşmışlar (52). Bizim yaptığımız çalışmada 2 cm'den az kısıklığı olan klavikula shaft kırıkları sonrasında malunion gelişen hastaların sağlam omuzlarının MR bulguları ile karşılaştırıldığında subdeltoid bursit açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulundu. 2 cm'den fazla kısıklığı olan hastalarda ise sağlam omuzlarının MR bulguları ile karşılaştırıldığında subdeltoid bursit açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu. Subkorakoid bursa, korakobrakialis kasında, biceps tendonunun kısa başında, conjoint tendonların derininde ve subskapularis tendonunun yüzeyinde yer alır. Yapılan bir anatomik çalışmada, alınan örneklerin yaklaşık %90'ında subkorakoid bursa tanımlanmış ve bunların %11'inde, subkorakoid bursa ile subakromiyal/subdeltoid bursa arasında normal bir iletişim olduğu bulunmuş. Normal şartlar altında ne subakromiyal ne de subkorakoid bursa eklemlerle iletişim kurmamalıdır (53). Bizim yaptığımız çalışmada 2 cm'den az kısıklığı olan klavikula shaft kırıkları sonrasında malunion gelişen hastaların sağlam omuzlarının MR bulguları ile karşılaştırıldığında subkorakoid bursit açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulundu. 2 cm'den fazla kısıklığı olan hastalarda ise

sağlam omuzlarının MR bulguları ile karşılaştırıldığında subkorakoid bursit açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu.

Subakromiyal bursit, omuz ağrısının yaygın bir nedeni olan inflamatuvar bir durumdur. Tipik olarak tekrarlayan baş üstü aktiviteler ve düşme gibi küçük travmalardan kaynaklanır. Etiyolojilerden herhangi biri, bursa sinoviyal hücreleri tarafından artan sıvı ve kollajen oluşumuna neden olan subakromial bursa iltihabına yol açabilir (54). Herhangi bir travma sonrasında oluşabilecek klavikula kırıklarının subakromiyal bursayı etkileyebileceğini ve orta vadede bile etkilerinin devam edebileceğini düşündüğümüz için bu parametreyi değerlendirmeye aldık. Bizim çalışmamızda 2 cm'den fazla kısalığı olan hasta grubumuzun sağlam omuzlarıyla olan karşılaştırmamızda çekilen MR'ların istatistiksel sonuçlarında anlamlı olarak subakromial bursit oranlarının fazla olduğu sonucuna vardık ($p:0,021$). Lakin 2 cm'den az kısalığı olan hasta grubumuzda; klavikulasının kırık olduğu tarafının omuzu ile sağlam olan tarafının omuzunun karşılaştırılmasında subakromial bursit oranlarında istatistiksel olarak fark olmadığı sonucuna vardık ($p:0,11$). Bu bulgu klavikula kırıkları sonrasında oluşan kısalık miktarının 2 cm'den fazla olması durumunda subakromial bursitte de artış oluşabileceğini göstermektedir. Nitekim bu grupta subakromiyal sıkışmanın (impingement) da kırık tarafta anlamlı olarak fazla olması bu bulguyu desteklemektedir.

Klavikula shaft kırıkları sonrasında ortaya çıkan klavikula kısalma deformitesi, skapular diskinezi ile ilişkilidir ve Postacchini ve ark. gelişen skapular diskinezinin kalıcı omuz sakatlığı riskindeki artışla sonuçlandığını bildirmişlerdir (55). Klavikula shaft kırığı sonrasında gelişen klavikulanın kısalmasına bağlı gelişen deformitenin Ledger M ve ark. tarafından yapılan çalışmayla skapula kemiğini daha öne eğik ve içe dönük (protraksiyon) bir konuma getirdiğini bildirmiştir (56). Skapulanın pozisyonunun değişmesi glenohumeral eklemden anatomik olarak değişikliklere sebep olur, bu da fizyolojik olarak glenohumeral eklemin mekanizmasını değiştirebilir. Paula M Ludewig ve ark. öne eğimli bir skapulanın pozisyonunun değişmesine bağlı olarak subakromiyal sıkışmaya neden olabileceğine ve bunun da rotator manşet artropatisine yol açabilecek rotator manşet yırtılmasına yol açabileceği sonucuna ulaşmışlar (57). Bizim çalışmamızda hem 2 cm'den az hem de 2 cm'den fazla kısalması olan hastaların malunion gelişmesi sonrasında her iki omzunda da MR görüntülemeleri

sonucunda subakromial sıkışma oranlarının istatistiksel olarak anlamlı olduğu sonucuna vardık. Bu sonuç bize klavikula kırıklarının kısalık miktarından bağımsız olarak malunion gelişme sonrasında subakromial sıkışmaya sebep olduğunu gösterdi. Ama her iki çalışma grubumuzda da sağlam taraflarıyla olan karşılaştırmada MR görüntülemeleri sonucunda rotator manşet yırtığında ve skapula asistance test sonucunda skapular diskinezi açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı. Klavikula shaft kırıkları sonrasında malunion gelişen hastalarda skapular diskineziye ve rotator manşet yırtığına sebep olmadan subakromial bölgede sıkışma meydana gelebileceğini ortaya koyduk. 2 cm'den az kısalık ile kaynama olan omuzlarda anlamlı oranda subakromiyal bursit olmadığı halde anlamlı oranda subakromial impingement gelişmesi iki bulgunun da oldukça benzer MR görüntülerine yol açması nedeni ile açıklanabilir.

Biyomekanik olarak, biceps brachii tendonunun uzun başının omuz ekleminin dinamik stabilitesinde tartışmalı bir rolü vardır. Tendonun glenohumeral eklemden en azından pasif stabilize edici şekilde rol oynadığı, çoğunlukla biyomekanik kadavra temelli çalışmalarda ve hayvan modellerinde gösterilmiştir. Bizim çalışmamızda 2 cm'den fazla kısalığı olan ve malunion gelişen hastalarda MR görüntülerinde biceps tendinitinin olduğunu ama 2 cm'den az kısalığı olan hastalarda biceps tendinitinin varlığının olmadığını gördük. Kısalık miktarının malunion gelişme sonrasında uzun dönemde özellikle biceps tendonunun uzun başında tendinit yapmasıyla ilişkili olabileceği sonucuna vardık. Her iki grupta enflamatuar proses (subakromial bursit, subakromial impingement, biceps tendiniti, subdeltoid bursit, subkorakoid bursit) ve impingement gelişen ve gelişmeyen hastalarda klinik skorlamalar değerlendirildiğinde bu hastalar arasında klinik olarak Constant-Murley ve Quick DASH skorları arasında fark olmadığını saptadık ($p>0,05$). Çalışmamızın sonuçları; her iki grupta da kısalık miktarından bağımsız olarak kırık taraflarda her ne kadar enflamatuar prosesler anlamlı olarak daha fazla görülsede, bunların klinik olarak anlamlı bir bulguya neden olmadığını ortaya koymaktadır.

Klavikula shaft kırıkları sonrasında gelişen malunion glenohumeral eklemin biyomekaniğinin değişmesine sebep olur. Buna bağlı olarak glenohumeral eklemin kanlanması bozulup glenohumeral eklemden özellikle labrum ve çevresinde dejeneratif bir dönem başlayabilir ve ilerleyici artroza sebebiyet verebilir. Bunun sonucunda

labral bölgede yırtık, SLAP lezyonu ve osteoartrit oluşum süreci başlayabilir ve hızlanabilir. Lawrence CR ve ark. tarafından yapılan biyomekanik bir çalışmada hem abduksiyon hem de kısaltılmış fırlatma hareketi sonrasında gelişen malunionun neden olduğu humerus üst ucundaki yukarıya doğru olan migrasyondan kaynaklı, subakromial alanı etkili bir şekilde daraltarak rotator manşet dejenerasyonunu hızlandırabilen çarpma kuvveti riskini artırır. Glenoid üzerindeki humerus başının yönelimindeki bir değişiklik eklem temas kuvvetlerini değiştirebilir. Bu hastayı labral yırtılma açısından daha yüksek risk altına sokabilir ve osteoartritik değişiklikleri hızlandırabilir (58). Bizim çalışmamızda ise kısalık miktarından bağımsız olarak klavikula shaft kırığı sonrasında malunion gelişen hastalarda SLAP lezyonu, labral yırtık ve glenohumeral osteoartrit açısından sağlam omuzla arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı.

Sternoklaviküler eklem, klavikulanın sternal ucu, manubriumun klavikular çentiği ve birinci kaburganın kırırdağından oluşan diartrodial eyer tarzında bir eklemdir. Eklem içi disk, ön ve arka sternoklaviküler (SC) bağlar, interklaviküler bağ, kostoklaviküler (CC) veya rhomboid bağ eklem yüzeylerine stabilite sağlar. Sternoklavikular eklem (SCJ) çevresindeki semptomatik bozukluklar nispeten nadirdir. Önceki kadavra ve radyografik çalışmalar, asemptomatik osteoartritik değişikliklerin nispeten yaygın olduğunu ve yaşla birlikte giderek arttığını göstermiştir. Lawrence ve ark. yaptığı çalışmada sternoklavikular eklem osteoartriti, özellikle artan yaşla birlikte BT taramalarında çok yaygın rastlantısal bir bulgudur sonucuna varmışlardır (56). Bizim yaptığımız çalışmada kısalık miktarından bağımsız olarak klavikula shaft kırığı sonrasında malunion gelişen hastalarda sternoklavikular eklem osteoartriti açısından sağlam taraf ile istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptamadık.

Akromioklavikular bölgede gelişen artroz glenohumeral eklemden orta ve uzun vadede ağrı ve hareket kısıtlılığına sebep olabilir. Travis J Menge ve ark. yaptığı çalışmada akromioklavikular eklemin osteoartriti, omuz ağrısının sık görülen bir nedenidir ve önemli derecede zayıflığa neden olabilir. Akromioklavikular eklemin en yaygın bozukluğudur ve birincil (dejeneratif), travma sonrası, enflamatuvar ve septik artrit gibi bir dizi patolojik süreçten kaynaklanabilir. Hastalar sıklıkla boyun, omuz ve/veya kolda lokalize olan ve klinik tabloyu daha da karmaşık hale getiren spesifik

olmayan ağrı şikayetleri ile başvururlar (59). Bizim yaptığımız çalışmada kısalık miktarından bağımsız olarak klavikula şaft kırığı sonrasında malunion gelişen hastalarda akromioklavikular eklem osteoartriti açısından sağlam taraf ile istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptamadık.

Omuz ekleminin stabilitesi rotator manşet ve deltoid kasların bütünlüğüne bağlıdır. Rotator manşet kasları, humerus başına eksenel kompresif kuvvetler sağlarken humerus başının dönmesi için bir tork üretir. Razmjou H ve ark. travmatik yaralanmalar veya rotator manşet tendonlarının aşınması ve yırtılması, ön manşet ile arka manşet arasındaki enine kuvvet sağlayan çifti bozabilir ve akromiohumeral mesafenin daralmasına yol açacak şekilde humerus başının yukarı migrasyonu veya subluksasyonuna neden olabilir. Anormal akromial morfoloji ve glenohumeral eklemdaki kronik dejeneratif değişiklikler de skapulanın pozisyonunu etkileyebilir ve sonuç olarak akromiohumeral mesafeyi azaltabilir sonucuna ulaşmışlardır (60). Bizim yaptığımız çalışmada klavikula şaft kırıkları sonrasında malunion kaynama gerçekleşen ve 2 cm'den fazla kısalması olan hastaların; 2 cm'den az kısalması olan hastalardan daha yüksek akromiohumeral mesafelerinin olduğu ve istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunduğu sonucuna vardık. Ancak bu mesafe 8 mm'den fazla olduğu için bütün omuzlarda rotator manşet yırtığı ve subakromial sıkışma sendromuna sebebiyet vermediği ortaya kondu.

VII. SONUÇLAR

Klavikula şaft kırıkları toplumda sık görülen sağlık durumlarından birisidir. Klavikula şaft kırıkları sonrasında konservatif tedavi evrensel olarak belli derecede yanlış kaynama ile sonuçlanır, ancak nadiren semptomatik yanlış kaynama görülür. Klavikula yanlış kaynaması kalıcı ağrıya, omuzda fonksiyon kısıtlılığına ve kozmetik problemlere neden olabileceğine yönelik tartışmalar devam etmektedir. Klavikula şaft kırıklarında konservatif veya cerrahi endikasyon kararı verirken değerlendirdiğimiz önemli bir parametre olan 2 cm kısalık miktarını baz alarak iki çalışma grubu oluşturduk. Malunion gelişme sonrasında hem sağlam taraflarıyla hem de iki çalışma grubunun kırık taraflarını birbirleriyle karşılaştırdık.

Çalışmamız; klavikula şaft kırıkları sonrasında klavikulada 2 cm'den daha fazla kısılması olan hastalarda, klavikula boylarının ortalama uzunluklarının daha fazla olduğunu ortaya koydu. Bu bulgu, tek başına 20 mm kısılma miktarının cerrahi endikasyon koyma için yeterli olmayacağını, hastaya spesifik (kırık tarafın/sağlam tarafa oranı gibi) parametrelerin cerrahi endikasyon koymada daha doğru olacağını göstermektedir. Ayrıca; kırık gelişen omuzlarda kısıklık miktarından bağımsız olarak anlamlı olarak daha fazla bursit ve impingement gibi enflamatuvar prosesler (subakromial bursit, subakromial impingement, biceps tendiniti, subdeltoid bursit, subkorakoid bursit) görülsede, bunların klinik olarak anlamlı bir bulguya neden olmadığı sonucuna ulaştık. Her iki grupta kırık gelişen omuzlarda enflamatuvar proses ve impingement; gelişen ve gelişmeyen hastalarda klinik skorlamalar değerlendirildiğinde bu hastalar arasında klinik olarak Constant-Murley ve Quick DASH skorları arasında fark olmadığını saptadık ($p>0,05$).

VIII. KAYNAKLAR

1. Moseley HF. The clavicle: its anatomy and function. Clin Orthop 1968;17-27.
2. Beam JG. Observations on; he function of the capsule of the stemoclavicular joint in the clavicular support. J Anat 1967;101:159- 170.
3. Spencer EH, Kuhn JE. 3iomechanical analysis of reconstructions for stemoclavicular joint instability. J Bone joint Surg Am 2004: 86- 85 A(1):98-105
4. Cave AJE. The nature and morpholcgy of the costoclavicular ligament. J Anat 1961; 95:170-179.
5. Şalter EG, Nasca RJ, Shelley BS. Anatomical observations on the acromioclavicular joint and supporling ligamenıs. Am J Sports Med 1987,15:199-206.
6. Debski RE, Parsons IM, Woo SI, et al. Efect of capsular injury on acromioclavicular joint mechanics. J Bone Joint Surg Am 2001;83(9):1344-1351.
7. 16. Jüpter JB, Ring D. Fractures of the clavicle. in: Iannotti JP, Williams GR, eds. Disorders of the shoulder: Diagnosis and management. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 1999.
8. Baltacı G., Ergün N., Spor Yaralanmalarında Egzersiz Tedavisi, Alp Yayınevi, Ankara, 2006.
9. Çetin N., Omuz, Temel ve Uygulanan Kinezyoloji El Kitabı., Akman N., Karataş M., Haberal Eğitim Vakfı, Ankara, 2003
10. Gövsa Gökmen F., SistematiK Anatomi, İzmir Güven Kitabevi, İzmir, 2003.
11. Arıncı K., Elhan A. Anatomi 1. cilt. Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Yayınları, Ankara, 1995.
12. Netter FH: Atlas of human anatomy, Basle: Ciba-Geigy Limited, 1991: 80
13. Williams PL, Warwick R, editors. Gray's anatomy. 36th ed. Edinburgh: Churchill Livingstone; 1980 40. Odar İ.V., Anatomi Ders Kitabı I. Cilt, Elif Matbaacılık, Erzurum, 1980.
14. Taner D., Fonksiyonel Anatomi, Pelikan Yayıncılık, Ankara, 2007.
15. Oğuz H., Romatizmal Ağrılar, Atlas Tıp Kitabevi, Konya, 1992: 73-101
16. Hoppenfeld S., Physical examination of the and extremities, Appleton and Lange Press, New York, 1976.
17. Kaput M., Anatomy and biomechanics of the shoulder In: Donatelli R (ed).
18. Anglin C., Wyss UP. Review of arm motion analyses., Proc Instn Mech Engrs, 1999, 214: 541-55.
19. Rasch PJ., Burke RK., Kinesiology of the shoulder joint, Kinesiology and applied anatomy, 6th edition, Philadelphia: Lea and Fabiger, 1978. p. 159- 173.
20. Voight M.L., Thomson B.C., The role of the scapula in the rehabilitation of shoulder injuries, 3
21. Lazaro R., Shoulder impingement syndromes: implications on physical therapy examination and intervention, J Jpn Phys Ther Assos, 2005, 8:1-7.

22. De Palma M.J., Johnson E.W., Detecting and treating shoulder impingement syndrome, *Phys Sportsmed*; 2003, 31(7): 1-10 50
23. Zanella P.W., Willey S.M., Seibel S.L., Hughes C.J., The effect of scapular taping on shoulder joint repositioning, *J Sport Rehabil* 2001,10,113-123.
24. <https://radsourc.us/subcoracoid-bursa/>
25. Feger J, Knipe H, Chmiel-Nowak M, Subacromial-subdeltoid bursitis. Reference article, *Radiopaedia.org* (Accessed on 01 Apr 2023)
26. Razmjou H, Palinkas V, Christakis M, Kennedy D, Roberts S. Diagnostic Value of Acromiohumeral Distance in Rotator Cuff Pathology: Implications for Advanced-Practice Physiotherapists. *Physiother Can.* 2020 Winter;72(1):52-62. doi: 10.3138/ptc-2018-0084. PMID: 34385749; PMCID: PMC8330982.
27. <https://radiopaedia.org/articles/acromion-index>
28. Banas MP, Miller RJ, Totterman S. Relationship between the lateral acromion angle and rotator cuff disease. *J Shoulder Elbow Surg.* 1995 Nov-Dec;4(6):454-61. doi: 10.1016/s1058-2746(05)80038-2. PMID: 8665291.
29. Hanciu FA, da Silva MA, Martins FS, Ogliari A. Association Clinical-Radiographic Of The Acromion Index And The Lateral Acromion Angle. *Rev Bras Ortop.* 2015 Nov 4;47(6):730-5. doi: 10.1016/S2255-4971(15)30030-6. PMID: 27047892; PMCID: PMC4799489.
30. <https://radiologykey.com/shoulder-4/#:~:text=The%20normal%20GHJ%20space%20is,ball%20sitting%20on%20a%20tee%27>
31. <https://radiopaedia.org/articles/normal-radiographic-measurements-of-the-shoulder-1>
32. <https://radiopaedia.org/articles/coracoclavicular-distance#:~:text=A%20normal%20coracoclavicular%20distance%20is,type%20of%20acromioclavicular%20joint%20injury>.
33. Samilson RL, Prieto V. Dislocation arthropathy of the shoulder. *J Bone Joint Surg [Am]* 1983;65:456-60.
34. Hill JM, McGuire MH, Crosby LA. Closed treatment of displaced middle-third fractures of the clavicle gives poor results. *J Bone Joint Surg Br.* 1997 Jul;79(4):537-9. doi: 10.1302/0301-620x.79b4.7529. PMID: 9250733.
35. The Relationship Between Scapular Dyskinesia, Pain, Range Of Motion, And Flexibility İn Patients With Neck And Shoulder Problems Nihan Özünlü Pekiyaş,1 Zuhul Kunduracılar,2 Aybüke Ersin,3 Cengiz Ergüneş,1 Eda Tonga,1 Metin Karataş; 2014;26(3):119-125 Doi: 10.5505/Agri.2014.55486
36. Validity of observer-based aggregate scoring systems as descriptors of elbow pain, function, and disability; PMID: 9486721 DOI: [10.2106/00004623-199802000-00002](https://doi.org/10.2106/00004623-199802000-00002)
37. Hillen RJ, Burger BJ, Pöll RG, de Gast A, Robinson CM. Malunion after midshaft clavicle fractures in adults. *Acta Orthop.* 2010 Jun;81(3):273-9. doi: 10.3109/17453674.2010.480939. PMID: 20367423; PMCID: PMC2876826
38. <https://www.orthobullets.com/trauma/1011/clavicle-fractures--midshaft>

39. Robinson CM. Fractures of the clavicle in the adult. *J Bone Joint Surg Br.* 1998;80-B(3):476-484. doi:10.1302/0301-620X.80B3.0800476
40. Naveen BM, Joshi GR, Harikrishnan B. Management of mid-shaft clavicular fractures: comparison between non-operative treatment and plate fixation in 60 patients. *Strategies Trauma Limb Reconstr.* 2017 Apr;12(1):11-18. doi: 10.1007/s11751-016-0272-4. Epub 2017 Jan 4. PMID: 28054249; PMCID: PMC5360671.
41. De Giorgi S, Notarnicola A, Tafuri S, Solarino G, Moretti L, Moretti B. Conservative treatment of fractures of the clavicle. *BMC Res Notes.* 2011 Sep 8;4:333. doi: 10.1186/1756-0500-4-333. PMID: 21899777; PMCID: PMC3224586.
42. Bentley TP, Hosseinzadeh S. Clavicle Fractures. [Updated 2022 Aug 1]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK507892/>
43. Song HS, Kim H. Current concepts in the treatment of midshaft clavicle fractures in adults. *Clin Shoulder Elb.* 2021 Sep;24(3):189-198. doi: 10.5397/cise.2021.00388. Epub 2021 Sep 1. PMID: 34488301; PMCID: PMC8423531.
44. Söylemez M. S. , Demiroğlu M. , Aydın D. , Akpınar F. , Kılıç B. , Ünal Ö. K. , Özkan K. Is there a relationship between the lengths of the ipsilateral clavicle and the ulna? An anthropometric and statistical study. *Archives of Clinical and Experimental Medicine.* 2019; 4(2): 86-89.
45. Rosso C, Nasr M, Walley KC, Harlow ER, Haghpanah B, Vaziri A, Ramappa AJ, Nazarian A, DeAngelis JP. Glenohumeral Joint Kinematics following Clavicular Fracture and Repairs. *PLoS One.* 2017 Jan 6;12(1):e0164549. doi: 10.1371/journal.pone.0164549. PMID: 28060814; PMCID: PMC5218560.
46. Vellingiri K, Ethiraj P, Shanthappa AH. Critical Shoulder Angle and Its Clinical Correlation in Shoulder Pain. *Cureus.* 2020 Aug 17;12(8):e9810. doi: 10.7759/cureus.9810. PMID: 32953321; PMCID: PMC7494420.
47. Banas MP, Miller RJ, Totterman S. Relationship between the lateral acromion angle and rotator cuff disease. *J Shoulder Elbow Surg.* 1995 Nov-Dec;4(6):454-61. doi: 10.1016/s1058-2746(05)80038-2. PMID: 8665291.
48. Moor BK, Wieser K, Slankamenac K, Gerber C, Bouaicha S. Relationship of individual scapular anatomy and degenerative rotator cuff tears. *J Shoulder Elbow Surg.* 2014 Apr;23(4):536-41. doi: 10.1016/j.jse.2013.11.008. Epub 2014 Jan 28. PMID: 24480324.
49. D. Goutallier, P. LeGuilloux, J.M. Postel, C. Radier, J. Bernageau, S. Zilber; Orthopedics Dept, Henri Mondor Hospital, Paris public Assistance Hospitals Group, Faculty of Medicine, Paris XII University, 51, avenue du Maréchal-de-Lattre-de-Tassigny, 94010 Créteil, France
50. Thomas Horwitz, M. and Tocantins, L.M. (1938), An anatomical study of the role of the long thoracic nerve and the related scapular bursae in the pathogenesis of local paralysis of the serratus anterior muscle. *Anat. Rec.*, 71: 375-385. <https://doi.org/10.1002/ar.1090710402>

51. Koç MR, Korucu İH, Yucens M, Yörükoğlu AÇ, Sallı A, Yalçın Ş, Pekince O, Özer M. Do The Changes Of Scapulothoracic Angle Affect Winged Scapula Development And Functional Scores During Clavicle Fracture Treatment? *Acta Ortop Bras.* 2022 May 23;30(spe1):e247742. doi: 10.1590/1413-785220223001e247742. PMID: 35864828; PMCID: PMC9270041.
52. Feger J, Knipe H, Chmiel-Nowak M, Subacromial-subdeltoid bursitis. Reference article, Radiopaedia.org (Accessed on 01 Apr 2023)
53. Grainger AJ, Tirman PF, Elliott JM, Kingzett-Taylor A, Steinbach LS, Genant HK. MR anatomy of the subcoracoid bursa and the association of subcoracoid effusion with tears of the anterior rotator cuff and the rotator interval. *AJR Am J Roentgenol.* 2000 May;174(5):1377-80. doi: 10.2214/ajr.174.5.1741377. PMID: 10789798.
54. Hirji Z, Hunjun JS, Choudur HN. Imaging of the bursae. *J Clin Imaging Sci.* 2011;1:22. doi: 10.4103/2156-7514.80374. Epub 2011 May 2. PMID: 21966619; PMCID: PMC3177464.
55. Postacchini R, Gumina S, Farsetti P, Postacchini F. Long-term results of conservative management of midshaft clavicle fracture. *Int Orthop.* 2010 Jun;34(5):731-6. doi: 10.1007/s00264-009-0850-x. Epub 2009 Aug 10. PMID: 19669643; PMCID: PMC2903171.
56. Ledger M, Leeks N, Ackland T, Wang A. Short malunions of the clavicle: an anatomic and functional study. *J Shoulder Elbow Surg.* 2005 Jul-Aug;14(4):349-54. doi: 10.1016/j.jse.2004.09.011. PMID: 16015232.
57. Paula M Ludewig, Thomas M Cook, Omuz Sıkışma Semptomları Olan Kişilerde Omuz Kinematiki ve İlişkili Kas Aktivitesindeki Değişiklikler, *Fizik Tedavi* , Cilt 80, Sayı 3, 1 Mart 2000, Sayfa 276–291, <https://doi.org/10.1093/ptj/80.3.276>
58. Lawrence CR, East B, Rashid A, Tytherleigh-Strong GM. The prevalence of osteoarthritis of the sternoclavicular joint on computed tomography. *J Shoulder Elbow Surg.* 2017 Jan;26(1):e18-e22. doi: 10.1016/j.jse.2016.04.029. Epub 2016 Jul 14. PMID: 27424249.
59. Menge TJ, Boykin RE, Bushnell BD, Byram IR. Acromioclavicular osteoarthritis: a common cause of shoulder pain. *South Med J.* 2014 May;107(5):324-9. doi: 10.1097/SMJ.0000000000000101. PMID: 24937735.
60. Scheyerer MJ, Brunner FE, Gerber C. The acromiohumeral distance and the subacromial clearance are correlated to the glenoid version. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2016 May;102(3):305-9. doi: 10.1016/j.otsr.2015.12.020. Epub 2016 Mar 2. PMID: 26952173.