

**T.C.**  
**KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ**  
**TIP FAKÜLTESİ**

**KLAVİKULA ORTA 1/3 CİSİM KIRIĞI SONRASI NONOPERATİF TEDAVİ  
EDİLEN HASTALARDA AKSİLLER BÖLGEDE ALAN VE HACİM  
DEĞİŞİKLİKLERİNİN İNCELENMESİ**

**Dr. Kadir GÜLNAHAR**

**ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI**  
**UZMANLIK TEZİ**

**2020**

**T.C.**  
**KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ**  
**TIP FAKÜLTESİ**

**KLAVİKULA ORTA 1/3 CİSİM KIRIĞI SONRASI NONOPERATİF TEDAVİ  
EDİLEN HASTALARDA AKSİLLER BÖLGEDE ALAN VE HACİM  
DEĞİŞİKLİKLERİNİN İNCELENMESİ**

**Dr. Kadir GÜLNAHAR**

**ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI**  
**UZMANLIK TEZİ**

**Tez Danışmanı :Dr. Öğretim Üyesi Emre KARADENİZ**

**Anabilim Dalı Başkanı: Prof. Dr. Cümhur Cevdet KESEMENLİ**

**Etik Kurulu Onayı : 2018/27**

## ÖNSÖZ

Bu tez çalışmasının planlanmasında, araştırılmasında, yürütülmesinde ve oluşumunda ilgi ve desteğini esirgemeyen, engin bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım, yönlendirme ve bilgilendirmeleriyle çalışmamı bilimsel temeller ışığında şekillendiren Sayın Hocam: Dr Öğretim Üyesi Emre KARADENİZ' e,

Uzmanlık eğitimim süresince sonsuz bir emek ve hoşgörüyü cerrahi becerimi geliştiren, benden bilgi ve deneyimlerini esirgemeyen değerli anabilim dalı başkanımız Prof..Dr. Cumhur Cevdet Kesemenli'ye , saygıdeğer Prof. Dr. Levent Buluç'a, Doç. Dr. Kaya Memişoğlu'na , Doç. Dr.Özgür Selek'e , Doç Dr Bilgehan Tosun 'a ve Dr Öğretim Üyesi Özgür Çakır 'a,

Ayrıca birlikte çalışmaktan mutluluk duyduğum araştırma görevlisi arkadaşlarıma, klinik ve ameliyathane hemşirelerime, sekreterime ve personellerime, doktorluk mesleğinde mutlak bulunması gereken sevgi, şevkat, merhamet, etik gibi kavramları bana veren ve beni yetiştiren anneme, ağabeyime ve kardeşlerime,

Tüm eğitim süresince bana sevgisiyle güç veren, sabır ve özveri ile her zaman yanımda olan sevgili eşim Özlem'e ve canım kızım İkra Nur'a teşekkürlerimi sunarım.

## İÇİNDEKİLER

1.GİRİŞ VE AMAÇ .....	1
2.GENEL BİLGİLER.....	2
2.1.Klavikula Anatomisi .....	2
2.2.Klavikula Bağları .....	3
2.2.1.Medial Bağ Anatomisi .....	3
2.2.2.Lateral Bağ Anatomisi .....	4
2.2.2.1.Korakoklavikuler Bağ .....	4
2.2.2.2.Akromiyoklavikuler Bağ.....	5
2.3.Klavikula Kas Anatomisi .....	5
2.4.Nörovasküler Anatomi.....	6
2.5.Aksilla.....	7
2.5.1. Aksillanın Duvarları.....	8
2.5.2.Aksillanın İçeriği.....	9
2.6. Biyomekanik .....	10
2.7.Normal Klavikula Fonksiyonları .....	10
2.7.1.Destek Fonksiyonu .....	10
2.7.2.Askı Fonksiyonu .....	12
2.8. Klavikula Kırıklarının Biyomekaniği .....	13
2.9.Yaralanma Mekanizması .....	14
2.9.1. Doğrudan Olmayan (İndirekt) Travma .....	14
2.9.2. Direkt Travma .....	14
2.9.3.Patolojik .....	15
2.9.4. Stres.....	16
2.10.Sınıflandırma .....	16
2.11. Tanı .....	19
2.11.1. Öykü.....	19
2.11.2. Muayene.....	19
2.11.3.Radyolojik Çalışmalar.....	19
2.12.Tedavi .....	22

2.12.1.Kapalı Redüksiyon ve İmmobilizasyon .....	23
2.12.2.Açık Redüksiyon, İnternal Tespit .....	25
2.13.Kırık Komplikasyonları .....	26
2.13.1.Cilt ve Yumuşak Doku Bütünlüğü .....	26
2.13.2.Nörovasküler Etkilenme.....	27
2.13.3. Tekrar Kırık.....	27
2.13.6.Kaynamama.....	28
3.GEREÇ VE YÖNTEM.....	29
3.1.Fonksiyonel Değerlendirme.....	33
3.2.Kol Omuz ve El Sorunları Hızlı Anketi.....	34
3.3.İstatiksel Değerlendirme .....	35
4.BULGULAR .....	36
4.1. Yaş: .....	36
4.2.Cinsiyet: .....	36
4.3.Kırık Taraf: .....	37
4.4.Grafide Redüksiyonun Değerlendirilmesi: .....	37
4.5.Klavikula Kırığının Etiyolojik Nedenlere Göre Değerlendirilmesi.....	38
4.6.Eklem Hareket Açıklığının (EHA) Değerlendirilmesi: .....	39
4.7.Klavikula Kırığında Tedavi Sonrası Kısıklık Farkının Değerlendirilmesi .....	39
4.8.Klavikula Kırığında Quick DASH Sorgulama Sistemine Göre Değerlendirilmesi..	39
4.9.Kırık Tarafın Sağlam Tarafa Kıyasla Alan ve Hacim Değişikliğinin Değerlendirilmesi.....	40
5.TARTIŞMA.....	42
6.SONUÇ VE ÖNERİLER .....	49
7.KAYNAKLAR.....	50

## **SİMGELER VE KISALTMALAR**

AO/ ASIF: Arbeitsgemeinschaft fur Osteosynthesfragen

Quick DASH: Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand Questionnaire

ARİF: Açık redüksiyon internal fiksasyon

SPSS: Statistical Package for the Social Sciences

A.İ.T.K: Araç içi trafik kazası

A.D.T.K: Araç dışı trafik kazası

## RESİM LİSTESİ

Şekil 1: Klavikula Anatomisi.....	2
Şekil 2: Sternoklavikuler Bağlar.....	3
Şekil 3:Klavikula Kas Anatomisi .....	6
Şekil 4:Aksillanın Duvarları .....	7
Şekil 5:Aksillanın Transvers Şematik Görünümü .....	8
Şekil 6: Aksillanın Transvers Kadavra Görüntüsü .....	9
Şekil 7:Klavikulanın Destek Fonksiyonu .....	11
Şekil 8:Klavikulanın Askı Görevi .....	12
Şekil 9:Orta Cisim Klavikula Kırığında Deplase Edici Kuvvetler .....	13
Şekil10: Klavikula Kırık Mekanizması .....	15
Şekil 11:Patolojik Orta Cisim Kırığı.....	16
Şekil 12: Grup I Orta 1/3 Klavikula Kırığı .....	17
Şekil 13: Grup II Lateral 1/3 Klavikula Kırığı.....	18
Şekil 14: Grup III Medial 1/3 Klavikula Kırığı .....	18
Şekil 15: Apikal Oblik Grafi.....	20
Şekil 16:Apikal Oblik Grafisinin Çekimi .....	21
Şekil 17: Zanca Grafisinin Çekimi. ....	22
Şekil 18:Klavikula Kırığı İçin Kullanılan Bandajlar .....	24
Şekil 19: Alan 1 'in Karşı Taraf Karşılaştırmalı Aksiyel Görüntüsü .....	31
Şekil 20:Alan 2 'nin Karşı Taraf Karşılaştırmalı Aksiyel Görünütüsü.....	31
Şekil 21: Alan 3'ün Karşı Taraf Karşılaştırmalı Aksiyel Görüntüsü .....	32
Şekil 22:Hacim Hesabının 3 Boyutlu Görüntüsü.....	32

## ÖZET

Bu çalışmanın amacı; tek taraflı klavikula orta 1/3 cisim kırığı sonrası nonoperatif tedavi edilen hastalarda, aksiller bölge alan ve hacim değişikliklerini sağlam taraf ile radyolojik olarak karşılaştırmak ve fonksiyonel sonuçları değerlendirmektir. Konservatif yöntemlerle kaynama elde edilen klavikula orta 1/3 cisim kırığı olan hastalar çalışma grubuna dahil edildi. Hastalara kaynama sonrası aksiller bölgeyi içeren bilateral omuz MR'ları çekildi. Uzman radyolog eşliğinde, tanımlanan standart MRI kesitlerinde hastaların kırık ve kırık olmayan taraf aksiller bölge alan ve hacim hesaplamaları yapıldı. Hastaların ayrıca fonksiyonel sonuçların değerlendirildiği Quick DASH anketini doldurmaları istendi. Çalışmaya 16 hasta katıldı. Ortalama yaş 30 (5-69 yaş) idi. Ortalama kısalık 0.9 cm (0.3-2.9cm) idi. Hastaların kırık olmayan aksiller bölge alanı 1352 mm<sup>2</sup>(364-3675 mm<sup>2</sup>) iken kırık taraf ortalama alanı 1310 mm<sup>2</sup> (223-3670 mm<sup>2</sup>) idi. Yapılan hacim ölçümlerinde ise kırık ve kırık olmayan taraf hacimleri sırası ile 28,4 mm<sup>3</sup> (8,1-60,9 mm<sup>3</sup>) ve 34,9 mm<sup>3</sup> (9,9-69,7 mm<sup>3</sup>) idi. T testi ile yapılan alan ve hacim istatistiki değerlendirmesinde anlamlı fark saptanmadı. (p=0.905 p=0.268) Yapılan fonksiyonel değerlendirmede ise kaynama sonrası fonksiyonel sonuçlar tüm hastalarda iyi idi.Kırık sonrası kısalan klavikula nedeni ile hastaların omuz kuşağındaki aksiller bölgede alan ve hacim değişikliği meydana gelmemektedir. Teorik olarak kırık taraf alan ve hacminde azalma beklentisinin klinik olarak ortaya konamaması, insan vücudunda başka biyomekanik faktörlerin rol aldığını düşündürmektedir.

**ANAHTAR KELİMELEER:** Kemik Kırıkları; Klavikula Kırığı; Kapalı Kırık Redüksiyonu; Aksilla.



## ABSTRACT

### EVALUATION OF AREA AND VOLUME CHANGES IN THE AXILLARY REGION AFTER CLAVICULA MID-SHAFT FRACTURE

**Aim:** The aim of this study is to investigate the area and volume changes in the axillary region after unilateral mid-clavicular fracture union and to evaluate the functional results in this patient population.

**Material and Method:** Consecutive patients with unilateral mid-clavicle fractures treated conservatively between 2017-2018 were enrolled in this study. After union, bilateral shoulder MRI imaging were performed. Using standard sections, clavicular shortening and bilateral axillary areas were measured on these MRI images to compare the injured and uninjured sides. Using the same images, total axillary volumes were measured from both sides of the patients. The area and volume of the axillary region of the injured and uninjured sides statistically compared with T Test. And patients completed the QuichDASH questionnaire for functional results.

**Results:** The number of patients who completed the study protocol was 16. The mean age was 30 (5-69 years). The mean shortening of the clavicle was 0.9 cm. The uninjured and injured axillary areas were 1352 mm<sup>2</sup>(364-3675 mm<sup>2</sup>) and 1310 mm<sup>2</sup> (223-3670 mm<sup>2</sup>) respectively. The axillary volume of the uninjured and injured sides were 28,4 mm<sup>3</sup> (8,1-60,9 mm<sup>3</sup>) and 34,9 mm<sup>3</sup> (9,9-69,7 mm<sup>3</sup>) respectively. T test comparing the injured and uninjured sides area and volume revealed no statistically significant difference. (p=0.905 p=0.268) The QuichDASH score evaluation revealed good functional results in all patients.

**Discussion:** After clavicle fracture and union with some of shortening, theoretically the axillary volume and area should decrease but in our study clinically we could not be able to collect the supporting data. Different biomechanical pathways may be cause of this behavior.

**KEY WORDS:** Bone Fractures; Fracture of Clavicle; Reduction of Closed Fracture; Axilla



## 1.GİRİŞ VE AMAÇ

Klavikula; omuz hareketlerine, kolun kuvvet ve stabilitesine, solunum fonksiyonuna, önemli nörovasküler yapıların korunmasına yardımcı olan ,kasların yapıştığı, kozmetik öneme sahip bir anatomik yapıdır .(1)

Klavikula kırıkları iskelet sistemi yaralanmaları içerisinde sık karşılaşılan problemlerdendir. Klavikula kırıkları tüm kırıkların yaklaşık % 4'ünü oluşturmaktadır.(2) Omuz çevresi kırıklarının ise yaklaşık % 44'ünü oluştururlar(3). Çoğunlukla konservatif metodlarla tedavi edilirler. Klavikula kırıklarının tedavisinde çeşitli konservatif ve cerrahi girişim yöntemleri tanımlanmakla birlikte, standart bir tedavi metodu ortaya konmamıştır. Hangi tedavi yöntemi seçilirse seçilsin temel amaç; ağrısız ve fonksiyonel bir omuz elde etmektir.

Klavikula kırığının gerek adolosan gerekse yetişkinler üzerine radyolojik ve fonksiyonel sonuçlarının etkisi, ayrıca klavikula kırığı sonrası kısalık gelişen hastalarda glenoid üzerine binen yük ve anteversiyonun değişmesi, yine klavikula kırığı sonrası gelişen malunionun skapular malalignment üzerine etkisi gibi çeşitli araştırmalar yapılmasına karşın ;klavikula kırığı sonrası aksiller bölgede olan alan ve/ veya hacim değişikliğinden bahseden herhangi bir araştırma yapılmamıştır.

Bu çalışmamızda klavikula kırığı sonrası aksiler bölgede gelişen alan ve/veya hacim değişikliğinin olup olmadığını sağlam taraf ile radyolojik olarak karşılaştırdık ve fonksiyonel sonuçlarını değerlendirdik.

## 2.GENEL BİLGİLER

### 2.1.Klavikula Anatomisi

Klavikula ; medialde sternoklavikuler eklemdede daha geniş, lateral 1/3 'te ise dikkati çekecek kadar ince bir kemiktir. (Şekil1) Klavikula, medial uçta öne dışbükey, lateral uçta ise öne içbükey hafif bir S şeklindedir. Bu şekil, müzik sembolü klavikulaya benzerlik gösterdiğinden kemiğe de adını vermiştir.(1) Eksen boyunca olan görünümde, klavikuladaki medial ve lateral genişlemelerinin orta bölümde ince tübüler bir yapıyla birleştiği görülür .Merkezdeki bu geçiş alanı klavikulanın yapısında zayıf bir bağlantı oluşturur. Bu yüzden klavikulanın orta bölgesi en sık kırıkların oluştuğu bölgedir.(4)

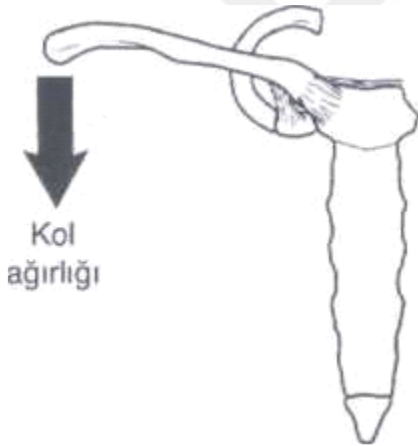


Şekil 1: Klavikula Anatomisi

## 2.2.Klavikula Bağları

### 2.2.1.Medial Bağ Anatomisi

Yuvarlak medial klavikuler uç sternoklavikuler ekleme lateral katılım sağlar.Bu ekleme destek olan birkaç bağ tabakası vardır. Bu bağların bazıları kırık anatomisi ve deplasmanında önemli rol oynar .(Şekil2)



Şekil 2:Kuvvetli sternoklavikuler bağlar kas kuvvetleri ve kolun ağırlığına karşı koyarak uygun pozisyonda durmasını sağlar

#### 2.2.1.1Kapsüler Bağlar

Sternoklavikuler eklem kapsülünün belirgin bazı kalınlaşmaları kapsüler bağlar olarak adlandırılmıştır. Bu kalınlaşmalar eklemin anterosuperior ve posterior cephesindedir. Bu bağlar, sternoklavikuler eklemin en kuvvetli bölümünü oluşturur. Medial klavikulanın superiora deplasmanı veya klavikulanın moment kolu boyunca, sağlam bir klavikulanın lateral ucunun inferiora deplasmanını sınırlamaktan sorumludur.(5)

Arka kapsül ise; son zamanlarda sternoklavikuler eklemdede hem ön hem de arka yer değiştirmeye direnen en önemli yapı olarak düşünülmektedir.(6)

### **2.2.1.2.İnterklavikuler Bağ**

Bu kuvvetli bağ, medial klavikuladan sternum superioruna ve karşı klavikulaya uzanır. Omuzun yukarı doğru yükselmesi ile gevşerken, klavikula lateral ucunun aşağı doğru deplasmanını önlemek için bir destek oluşturur.

### **2.2.1.3.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 görünen bir çöküntü, bu bağın yapışma yeri gibi işlev görür.(7) Klavikula kırık anatomisini araştırmak amacıyla yapılan bazı çalışmalarda, kostoklavikuler bağın ön ve arka lifleri, medial klavikulayı yukarı ve aşağı doğru oluşan rotasyonel hareketlerde destekleyici ve dengede tutucu rol oynadığı görülmüştür.(5)

## **2.2.2.Lateral Bağ Anatomisi**

### **2.2.2.1.Korakoklavikuler Bağ**

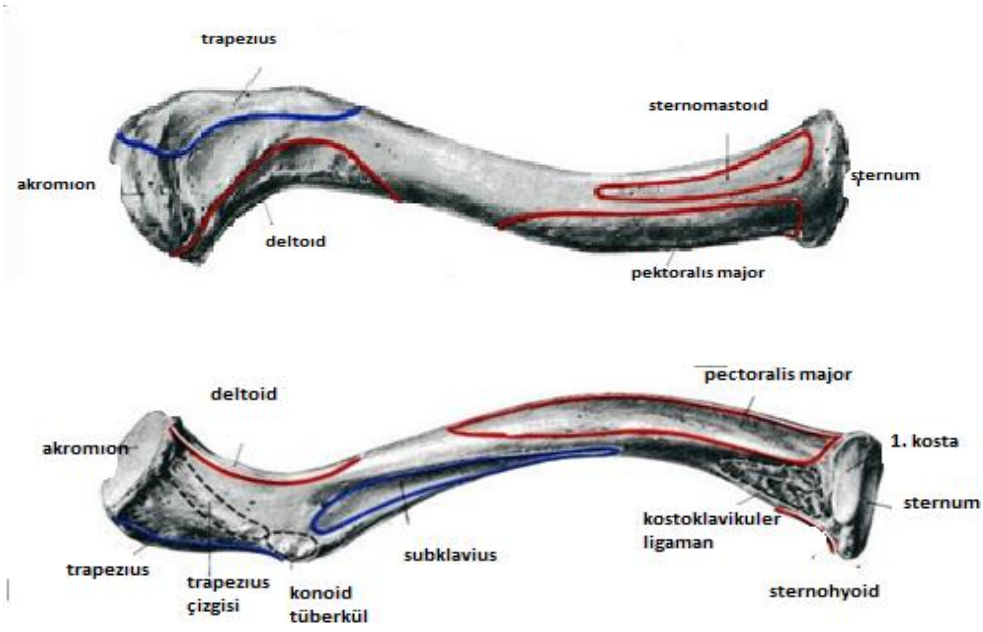
Trapezoid ve konoid bağlar, skapulanın korakoid cisminin tabanından lateral klavikula alt yüzeyine uzanan kalın, kuvvetli bağlardır. Lateralde yerleşimli trapezoid bağ belirgin bir kemik sırta yapışırken, medialde yerleşimli konoid bağ, konoid tüberküle sonlanır.Konoid bağ, anterior ve superior yüklenmeye karşı bir engel teşkil ederken; trapezoid bağ başlıca arka yüklenmeye karşı koymaktır. Bu bağlar omuz kuşağının klavikuladan başlayan askı işlevinde çok önemli rol oynarlar.

### **2.2.2.2.Akromiyoklavikuler Bağ**

Akromioklavikuler eklem kapsülü, akromioklavikuler bağları oluşturur. Superior ve özellikle posterosuperior olarak bu bağ distal klavikulanın ön-arka deplasmanına engel oluşturur.(8) Yapılan bir biyomekanik kadavra çalışmasında distal klavikulanın ön arka yer değiştirmesini başlıca akromioklavikuler bağın önlediği gösterilmiştir.(9) Bunun yanında akromioklavikuler bağlar kopunca, korakoklavikuler bağlarda değişik miktarlarda yüklenmeler görülmüştür.

### **2.3.Klavikula Kas Anatomisi**

Klavikula, medialde pektoralis majör ve sternohyoid kaslarının origosunu oluşturur. Kırık bakımından büyük bir önemi olan superiomedial klavikula, sternokleidomastoid kasında origosunu oluşturur.Orta cisim klavikula kırığında bu başlangıç noktası bir sonlanmaya dönüşerek; sternokleidomastoid medial klavikula kaldırııcısı 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 kasına aksesuar sonlanma bölgesi oluşturur. Klavikula anatomisi ile ilgili olan diğer önemli bir kas da, platysma'dır. Servikal fasyanın yüzeyinde cilt altı dokusu içinde yerleşimli platysma,deltoid ve pektoralis majör üzerinden başlayıp, mandibula ve ciltte sonlanmadan önce klavikulanın ön yüzünü yüzeyel olarak geçer.(şekil3)



**Şekil 3:Klavikula Kas Anatomisi**

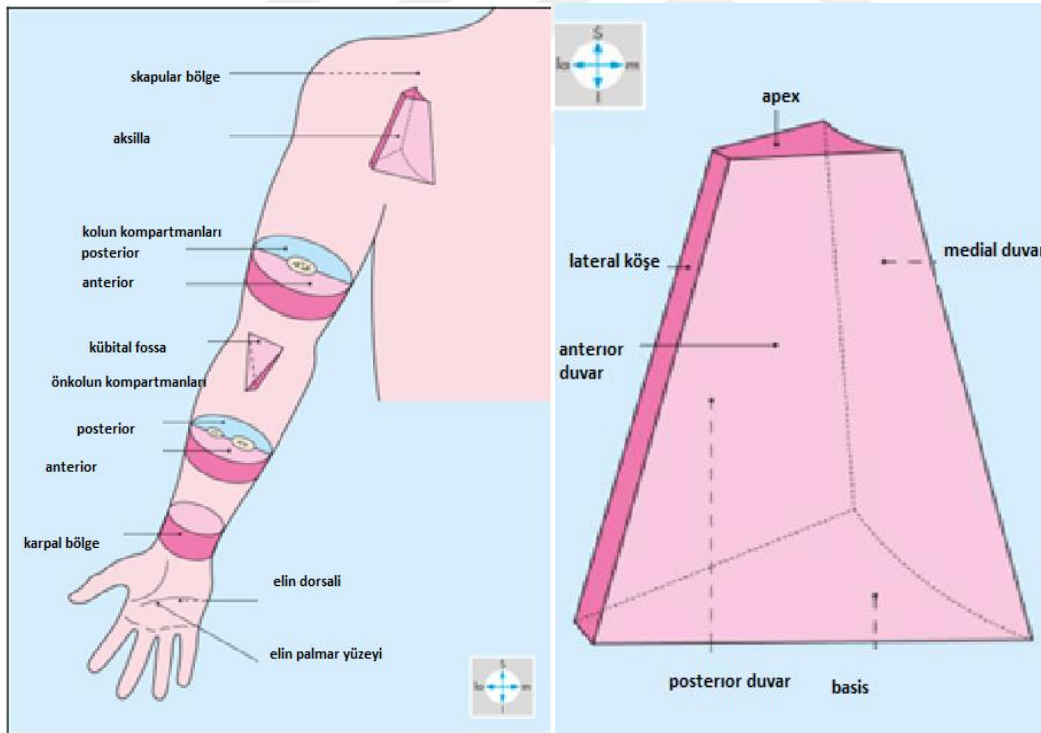
## 2.4.Nörovasküler Anatomi

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 bölünür ve klavikula yüzeyelinden geçerek platysmaya girerler.(10) Arka yapılar ise aksesuar sinir, servikal pleksusun bazı dalları ,supraklavikuler ve oksipital lenf nodlarıdır.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 subklaviyen arterdir.



## 2.5.Aksilla

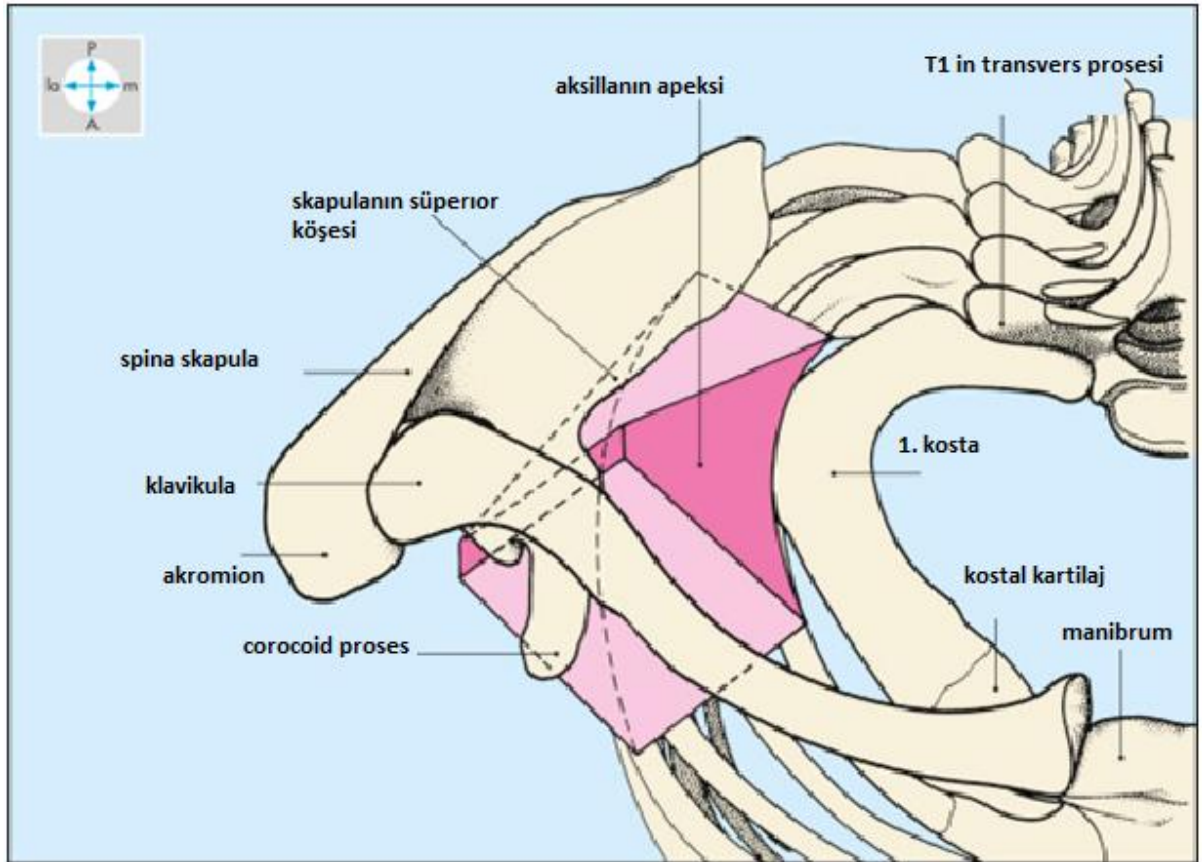
Aksilla üst ekstremitenin çatısı ile göğüs duvarı arasında yer alan boşluktur .Üst ekstremitte ve boyun kökü arasından önemli damarlar ve sinirler geçer.Aksillanın şekli ve boyutu omuz eklemine göre değişir ancak uzuv anatomik pozisyondayken aksilla ; üst kısmı dar bir tepe , alt kısmı ise geniş taban ve üçgen duvar ile çevrilmiş bir piramit şeklindedir.(Şekil4a ,4b)



Şekil 4a ve 4b:Aksillanın duvarları, anatomik pozisyonu ve büyütülmüş şekli

### 2.5.1. Aksillanın Duvarları

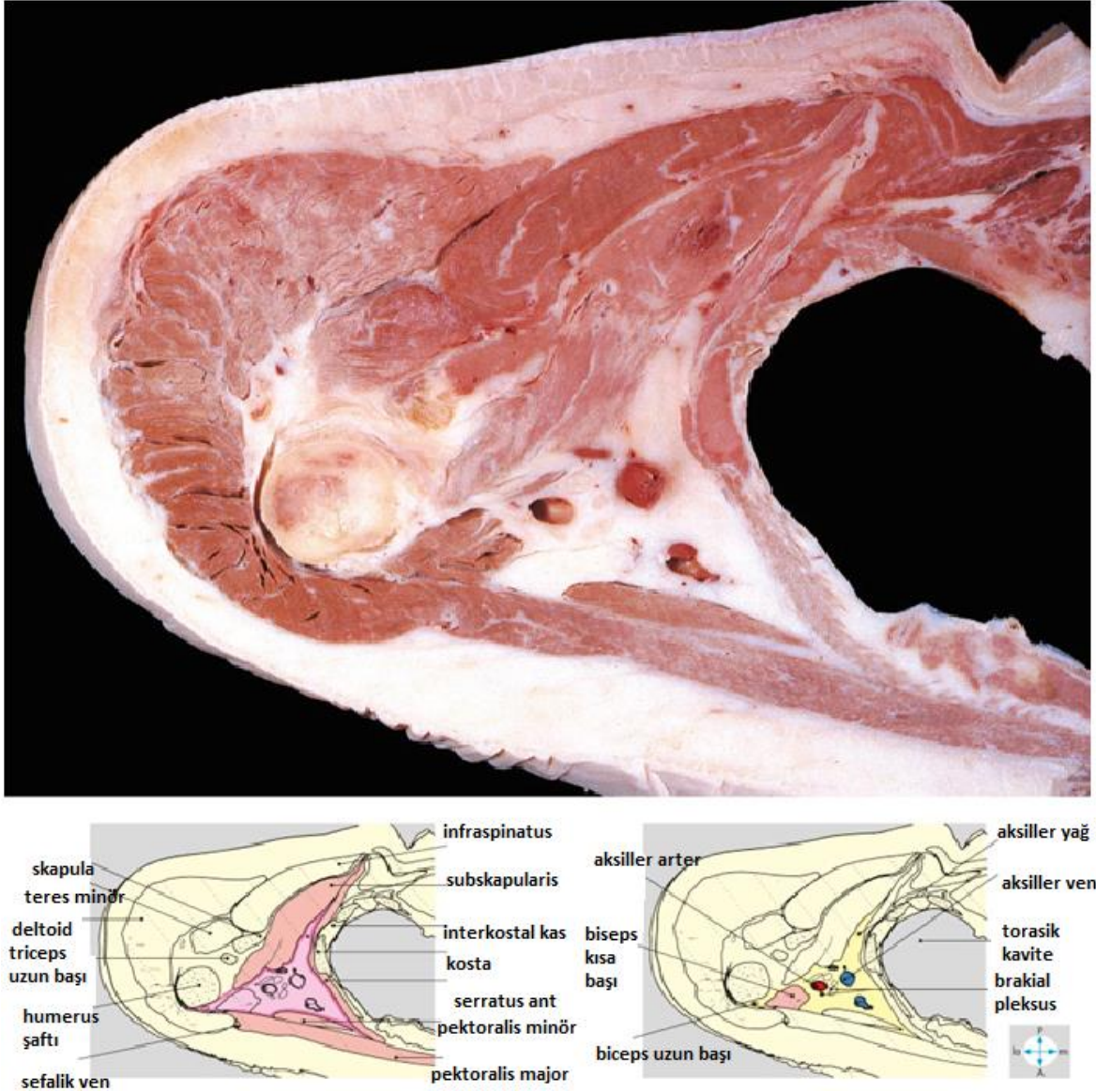
M.Serratus anterior ile kaplanan üst kostalar ve interkostal boşluklar, laterale konveks olan medial duvarı oluşturur. Anterior duvarı, subklavius ve pektoralis minör üzerinden gelen pektoralis major oluşturur. Ön ve arka duvar kaslar humerus üzerinde birleşir böylece aksillanın lateral sınırı oluşur. Aksilla tabanı; konveks biçimde ön ve arka duvarların alt kenarları arasından geçen fasya ile oluşturulur. Aksillanın üçgen ucu, boynun kökü ile üst ekstremitate arasında süreklilik sağlar ve klavikula, skapulanın üst sınırı ve ilk kosta ile sınırlanır.(11) (Şekil5)



Şekil 5:Aksillanın transvers şematik görünümü

## 2.5.2.Aksillanın İÇeriği

Aksilla ; aksiller arter ve dalları, aksiller ven, brakiyal pleksus ve aksiller lenf nodlarını içerir. Coracobrachialis ve biceps brachii'nin kısa ve uzun başları aksilladan geçer.Ek olarak, meme dokusunun da bir kısmı genellikle aksillaya girer. Tüm bu yapılar gevşek yağlı bağ dokusuna gömülür.(Şekil6)



Şekil 6: Aksillanın transvers kadavra görüntüsü ve etrafındaki önemli komşu yapıları

## 2.6. Biyomekanik

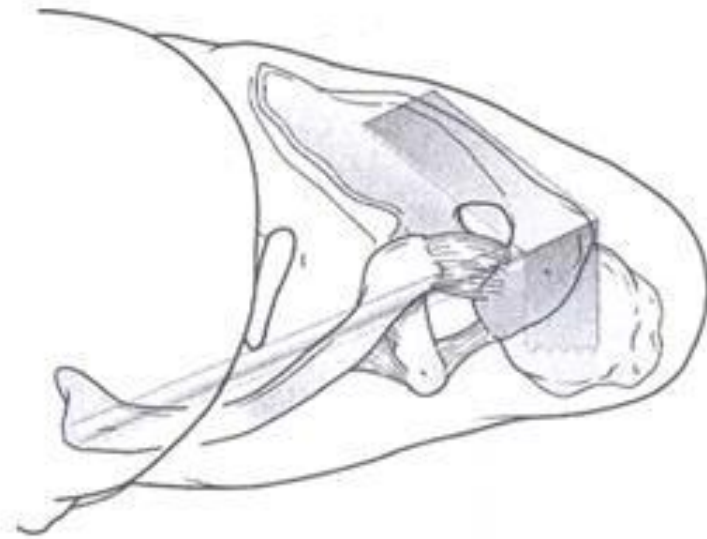
Klavikulanın işlevsel rolü uzun süredir tartışılmaktadır. Minimal fonksiyon düşüncesini destekleyecek bazı gerçekler mevcuttur. Kleidokranial dizostozu (klavikulanın doğumsal yokluğu) olan çocuklar sıklıkla iyi fonksiyon görür. Klavikula kaynamaması olan hastaların da, sıklıkla minimal veya hiç belirtisi olmamaktadır.(12,13) Üstelik klavikulanın eksizyonunun oldukça iyi fonksiyonel sonuçları bulunmaktadır.(14-16)Eski vasküler cerrahi referansları, subklaviyan damarlar için kullanılan yaklaşımlarda klavikulanın eksizyonunu önermekteydiler.(17) Bazı hastalar, tam bir klavikulektomi sonrasında bile iyi fonksiyonlara sahip oldukları için, Gurd “Kasların bağlanma fonksiyonu dışında, bu kemiğin yararlı hiçbir amacı yoktur.” diye belirtmiştir .(18) Yine de, özellik kırıklardan bahsedildiğinde klavikulanın bazı önemli biyomekanik işlevleri bulunmaktadır.

## 2.7.Normal Klavikula Fonksiyonları

### 2.7.1.Destek Fonksiyonu

Klavikula omuz kuşağının göğüs kafesi ve sternumdan ayrılmaması için destek olma görevinden sorumludur.(Şekil 7)Bu destek sayesinde, medial kollaps olmadan omuz iç rotasyona gelebilir ve vücudun karşı tarafına ulaşabilir. El bileği ekstansiyonunun kuvvetli yakalama için en uygun kas-tendon ünitesi uzunluğuna izin vermesine benzer şekilde, klavikulanın destek fonksiyonu da; torakohumeral kasların en uygun çalışma mesafesini sağlar. Bu nedenle klavikula omuz kuşağı hareketlerinin gücünü arttırır.(19) Ayrıca, bu destek fonksiyonu, omuzun duruş ve kozmetiğine de katkıda bulunmaktadır. Deplase bir orta cisim kırığında, bu destek fonksiyonu kaybolur ve klavikuler kısalma meydana gelebilir ve böylece skapula ile klavikulanın omuz kuşağı ile ilişkisi bozulur.

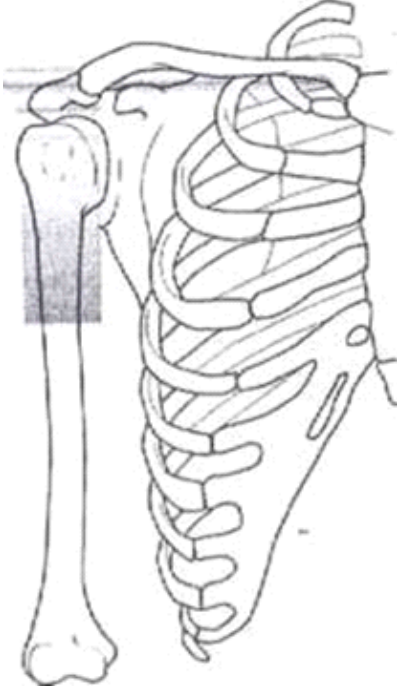
Kadavra çalışmaları göstermiştir ki klavikulanın % 10' dan fazla kısaldığı durumlarda skapulanın kinematiği değişmektedir. Kısalık arttıkça skapulanın eksternal rotasyonu ve posterior tilti artar .Böylece glenohumeral ekleme binen yük artar ve artrite neden olabilir. Ayrıca skapulanın posterior tilti anterior akromionu eleve eder ve muhtemel bir subakromial sıkışmaya neden olabilir Deplase klavikula kırığı sonrası gelişen malaligment (karşı tarafa kıyasla infeiora,mediale ve anteriora deviye ) olası skapular kanatlanmaya yol açabilir.



**Şekil 7:Klavikula omuz kuşağının göğüs kafesi ve sternumdan ayrılmaması için destek fonksiyonu görür.**

### 2.7.2.Askı Fonksiyonu

Omuz kuşağı inferior deplasmana karşı biri statik biri de dinamik olmak üzere iki mekanizma ile tespit edilmiştir. Arkada trapezius dinamik skapula kaldırıcısı gibi hareket eder. Önde ise omuz kuşağı, aynı bir levhanın işaret direğinde asılı durması gibi, klavikula da korakoakromiyal bağlarla asılı durur. Güçlü sternoklavikuler bağlar aşağı doğru olan bu yüke dayanmak için, klavikulanın pozisyonunun korunmasına izin verir.(**Şekil8**)

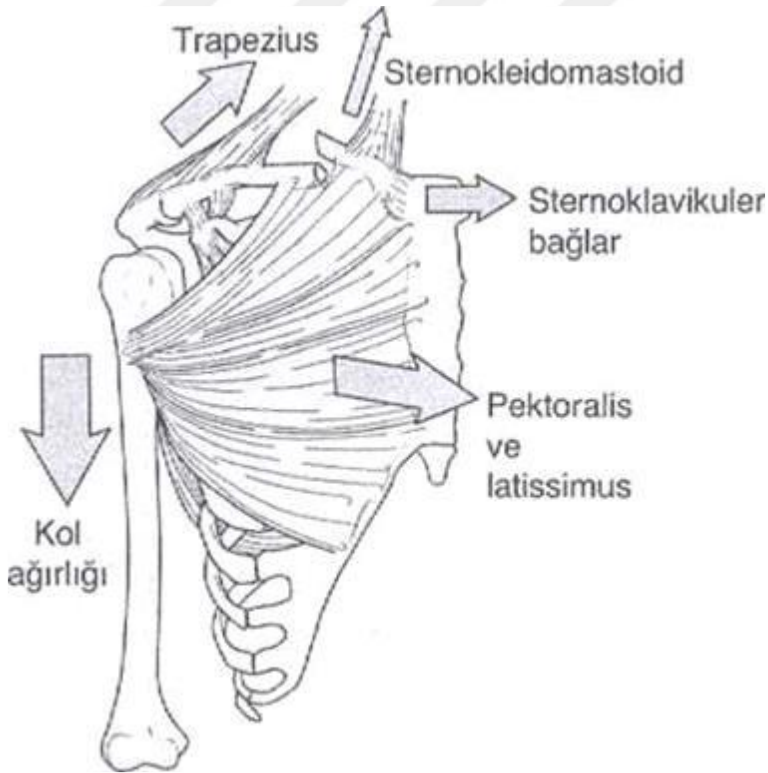


**Şekil 8:Klavikula omuz kuşağının inferiora deplasmanını önlemek için askı görevi görür**

## 2.8. Klavikula Kırıklarının Biyomekaniği

Eklemler ve kas bağlantılarının klavikula normal fonksiyonlarını desteklemesi gibi, aynı yapılar kırık oluşmasında da deplase edici kuvvetleri oluşturabilirler. Bir orta cisim kırığının oluşması için deplase edici kuvvetler aşağıdaki gibi oluşur :(**Şekil 9**)

- 1.Sternoklavikuler bağlar medial parçayı mediale çeker.
- 2.Sternokleidomastoid kası medial parçayı süperiora çeker.
- 3.Pektoralis majör kası lateral parçayı inferiora ve mediale çeker.
- 4.Korakoklavikuler bağlar boyunca kol ağırlığının aşağı doğru çekmesi nedeniyle lateral parça inferiora çekilir.Ve böylece kırık oluşumu tamamlanır.



**Şekil 9:Orta cisim klavikula kırığında deplase edici kuvvetler**

## **2.9.Yaralanma Mekanizması**

### **2.9.1. Doğrudan Olmayan (İndirekt) Travma**

Klavikula kırık sınıflandırmasının ilk tarifinde, Allman yaralanma mekanizmasını, uzatılmış kolun üzerine düşme veya omuzun üzerine düşme olarak tariflemiştir,(18)Bununla birlikte son veriler, direkt travmanın klavikula kırıklarının ağır basan nedeni olduğunu göstermektedir.

### **2.9.2. Direkt Travma**

Klavikula kırıklarında birincil mekanizma kompresyondur .(21-23)Birçok yaralanma tipi için bu olay, omuzun lateral cephesi üzerine direkt düşmeyi veya çarpmayı gerektirir. Omuza göre belirgin olarak kolun açıklığı olmadıkça, gergin bir kol üzerine düşmek klavikulada kompresyon yerine gerginlikle sonuçlanır.(Şekil 10)

Tibia ve ulna gibi, klavikulanın da, cilt altı pozisyonu nedeniyle direkt yaralanmadan kolay etkilenme doğası vardır. Bu mekanizma, künt veya delici yaralanmalarda görülebilir. Doğrudan travma kas kuvveti veya kol pozisyonundan bağımsız olduğundan, klavikulanın tüm bölgeleri etkilenebilir.





**Şekil 10:En sık klavikula kırık mekanizması omuz superolaterali üzerine düşmedir.Sternoklavikuler bağlar oldukça kuvvetli olduğundan kuvvet klavikulada orta cisime iletilir.**

### **2.9.3.Patolojik**

Klavikulada bir kaç nedenden dolayı patolojik kırık oluşur. Nadir olmakla beraber birincil veya metastatik neoplazmalar klavikulada görülebilir.(Şekil 11)(24) Daha sık olarak, boyun ve göğüs karsinomalarında verilen ek radyasyon tedavisi sonucunda klavikulada radyasyon sonrası osteitis nedeniyle zayıflama görülebilir.(25) Karsinoma nedeniyle radikal boyun disseksiyonu sonrasında klavikulada stres kırığı rapor edilmiştir.(26-29) Bu, sternokleidomastoid kas rezeksiyonu gibi, klavikula üzerindeki dengeleyici kuvvetlerin bozulmasına ikincil olabilir.



**Şekil 11:Metastatik prostat karsinomuna ikincil patolojik orta cisim kırığı**

#### **2.9.4. Stres**

Her ne kadar medikal bir hikâyesi olmayan klavikula stres kırıkları nadir olarak tanımlansa da, vaka sunuları görülmeye devam etmektedir.(30,31) Genç bir kadın kürekçi ve orta yaşlı kablo işçisi bir erkeğin stres kırıklarının vaka sunuları, detaylı hikâye almanın önemini bir kez daha vurgulamıştır .(32,33) Her ikisi de tekrarlayan üst ekstremitte aktiviteleri göstermiş olup, her iki stres kırığı da sternoklavikuler ekleme yakın medial 1/3 bölgeyi içermektedir. Bu sonuçlar, atletizmle ilgili stres kırıklarının çoğunluğunun medial 1/3'te görüldüğünü rapor eden daha önceki vaka sunularıyla uygunluk gösterir.(34,35)

#### **2.10.Sınıflandırma**

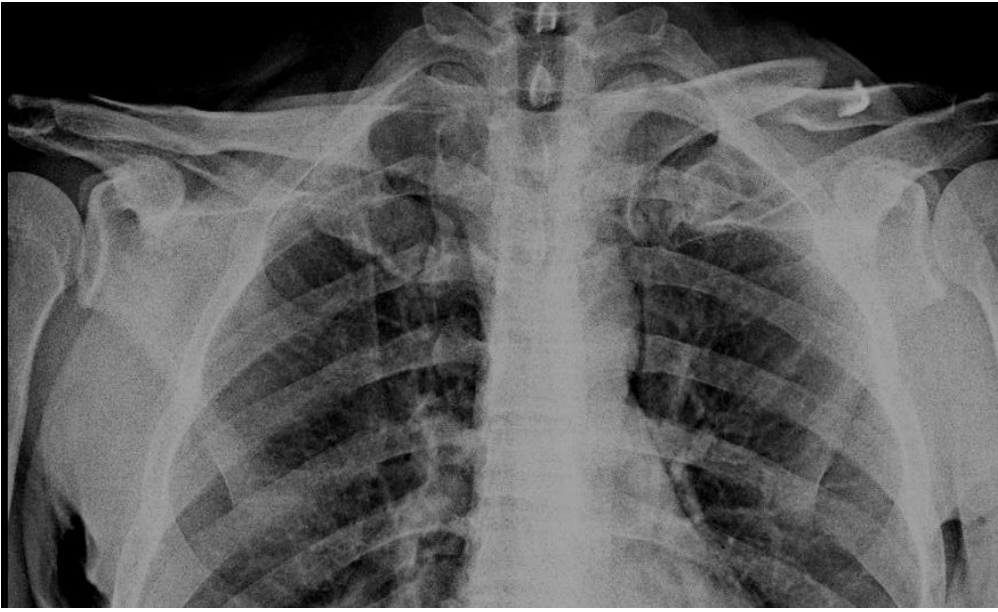
Basitten karmaşığa doğru sıralanan birçok klavikula kırığı sınıflandırma şemaları bulunmaktadır. Bir miktar tanımlamaya yardımcı olmakla beraber, her sistemin tedavi seçeneğine karar vermeye veya sonuçlara olan faydası sınırlıdır. En sık kullanılan sistem, belki de Allman sınıflandırmasıdır.(36) Klavikula kırıklarını üç gruba ayırmıştır:

Grup I: orta 1/3 kırıkları (**Şekil 12**)

Grup II: lateral 1/3 kırıkları (**Şekil 13**)

Grup III: medial 1/3 kırıkları (**Şekil 14**)

Yaralanmanın lokalizasyonuna yardımcı olmakla birlikte, bu sistem, tüm önemli prognostik ve tedavi sonuçlarını etkileyecek değişkenler olan deplasmanı, parçalanmayı veya kısalmayı tarif etmez.



**Şekil 12: Grup I orta 1/3 klavikula kırığı**



**Şekil 13: Grup II lateral 1/3 klavikula kırığı**



**Şekil 14: Grup III medial 1/3 klavikula kırığı**

## **2.11. Tanı**

### **2.11.1. Öykü**

Klavikula kırığı olan çoğu hastada, özellikle genç yetişkinlerde direkt olarak omuz üzerine düşme öyküsü vardır. Çoğu yüksekten düşme, sportif bir aktivite esnasında düşme gibi basit bir düşme veya bir motorlu araç kazası hikâyesi verir.(37)Yetişkin popülasyonda klavikula kırık insidansı 20-50 yaşları arasında bir azalma gösterirken, 70 yaş üzerinde tekrar yükselme gösterir.(37)Daha yaşlı gruplarda, düşük enerjili yaralanmalar daha sık görülür.(20,21,33,38,39) 50 yaş civarına kadar kırıklar erkeklerde kadınlara oranla daha sık görülürken, bu sınır sonrasında sıklık her iki cins için neredeyse eşitlenir.(30,41)

### **2.11.2. Muayene**

Klavikula kırıklarının cilt altı yerleşimi nedeniyle muayene ile tanısı kolaydır. Başlangıçta yapılan gözlem sıklıkla tanı için yeterli olur. Travmatik kuvvetin uygulandığı bölgeyi işaret eden abrazyonlar yaklaşık olarak hastaların %20'sinde mevcuttur.(19)Ekimoz ve şekil bozukluğu genellikle kolaylıkla görülür. Klavikula açık kırıkları oldukça nadirdir fakat atlanılmamalıdır. (40-42)

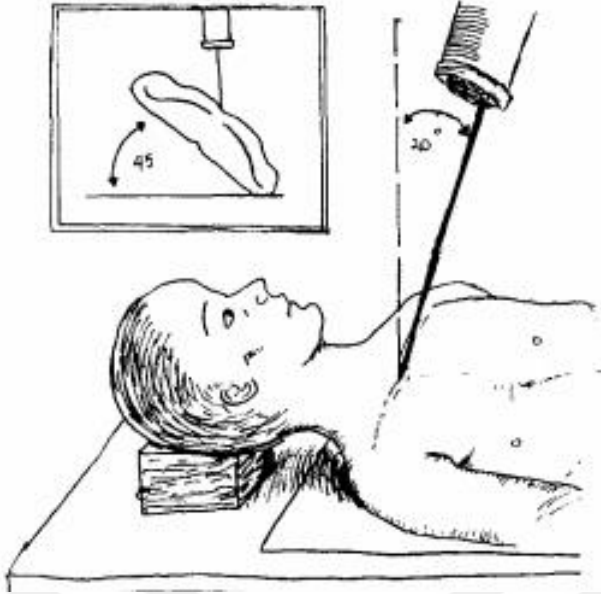
### **2.11.3.Radyolojik Çalışmalar**

Klavikula kırık tanısı tipik olarak AP radyografi ile konur. Travma durumunda, cerraha yalnızca supin pozisyonda çekilmiş bir AP göğüs grafisi fikir verilebilir. Kırık biçimini ve deplasmanı daha iyi görüntüleyebilmek için apikal oblik grafi daha yardımcı olur.(Şekil15)(39,43,44)

Bu görüntüyü elde etmek için, ilgili skapula altına bir rulo yerleştirilir. Işın, klavikula görüntüsünü toraks kafesinden ayıracak şekilde başa doğru 20 derece ile verilir. (Şekil16)İnternal tespit uygulanmış klavikulaların değerlendirilmesi için, abdüksiyon-lordoz görüntüsü (kol 135 derece abdüksiyonda, ışın 25 derece başa doğru) oldukça yardımcıdır.(45)Bazen, elde etmek güç olmasına rağmen, yüksek hızlı travmaların varlığında; orta cisim klavikula kırıklarında en büyük deplase edici kuvvet yerçekimi olduğundan, deplasman durumuna karar vermek için etkilenen kol desteksiz olarak ayakta çekilen grafipler gereklidir.



**Şekil 15: Kırık biçimini ve deplasmanı daha iyi görüntüleyebilmek için apikal oblik grafi**

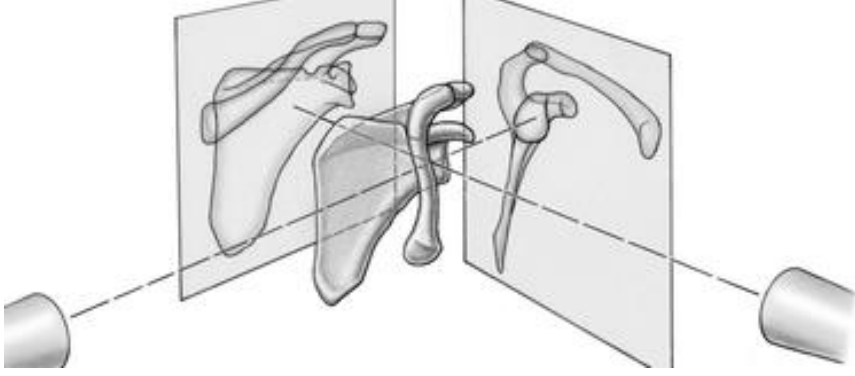


**Şekil 16:Apikal oblik grafi,skapula altına rulo yerleştirilir ve ışın 20 derece açı ile verilir.**

Lateral ve medial uç kırıklarının görüntülenmesi daha güçtür. Sternoklavikuler ekleme uzanan nadir medial uç kırıkları için serendipiti görüntüsü ön ve arka deplasman tetkiki için daha yararlıdır.(46)Arkaya deplasman ile ilgili herhangi bir sorun serendipiti görüntüsü ve BT ile değerlendirilmelidir Sonuçta, medial kırık şüphesi, uygun görüntü için bilgisayarlı tomografiyi (BT) gerektirir. Lateral kırıklar için Zanca grafisi (sternoklavikuler ekleme başa doğru 15 derece eğimde AP yönde ) çok yararlıdır.(Şekil17)

Orta cisim kırıklarda olduğu gibi, en büyük deplasmana neden olan kuvvet kolunun ağırlığı olduğundan, grafiler hasta ayaktayken ve kol desteği olmadan çekilmelidir. 4,5 kg stres görüntüsü korakoklavikuler bağların bütünlüğünün araştırılması için gerekebilir.

Aksiller grafi, eklem-içi Tip III kırıkların tam olarak tanımlanması için yararlı olabilir.



**Şekil 17: Zanca grafisi , sternoklavikuler ekleme başa doğru 15 derece eğimde AP yönde çekilir.**

## 2.12.Tedavi

Modern tespit yöntemleri gelişmeden önce tedavi kısmının çoğunu konservatif yöntemler oluşturmaktaydı ancak implant dünyasındaki gelişmeler karşısında cerrahi tedavide popüler hale gelmeye başlamıştır.Cerrahiye savunanlar; iyi redükte edilmemiş konservatif tedavi sonucu malunion ,nonunion , ağrı ve hissizlik gibi komplikasyonlar gelişebileceğini öne sürmüş ancak konservatif tedaviyi önerenler ise bu oranların çok düşük olduğu ve anlamlı fark oluşturmadığı için hala geçerli yöntemin konservatif tedavi olması gerektiğini savunmaktadırlar.

Orta klavikula kırıkları en çok rastlanan kırık tipidir. Tarih boyunca redüksiyona yardımcı olarak kaynamayı ilerletecek sayısız cihaz olmuştur.(22,38,49-74)Değişik yöntemlerin tariflendiği birçok cerrahi girişim önerilmiştir.(48,75-78)

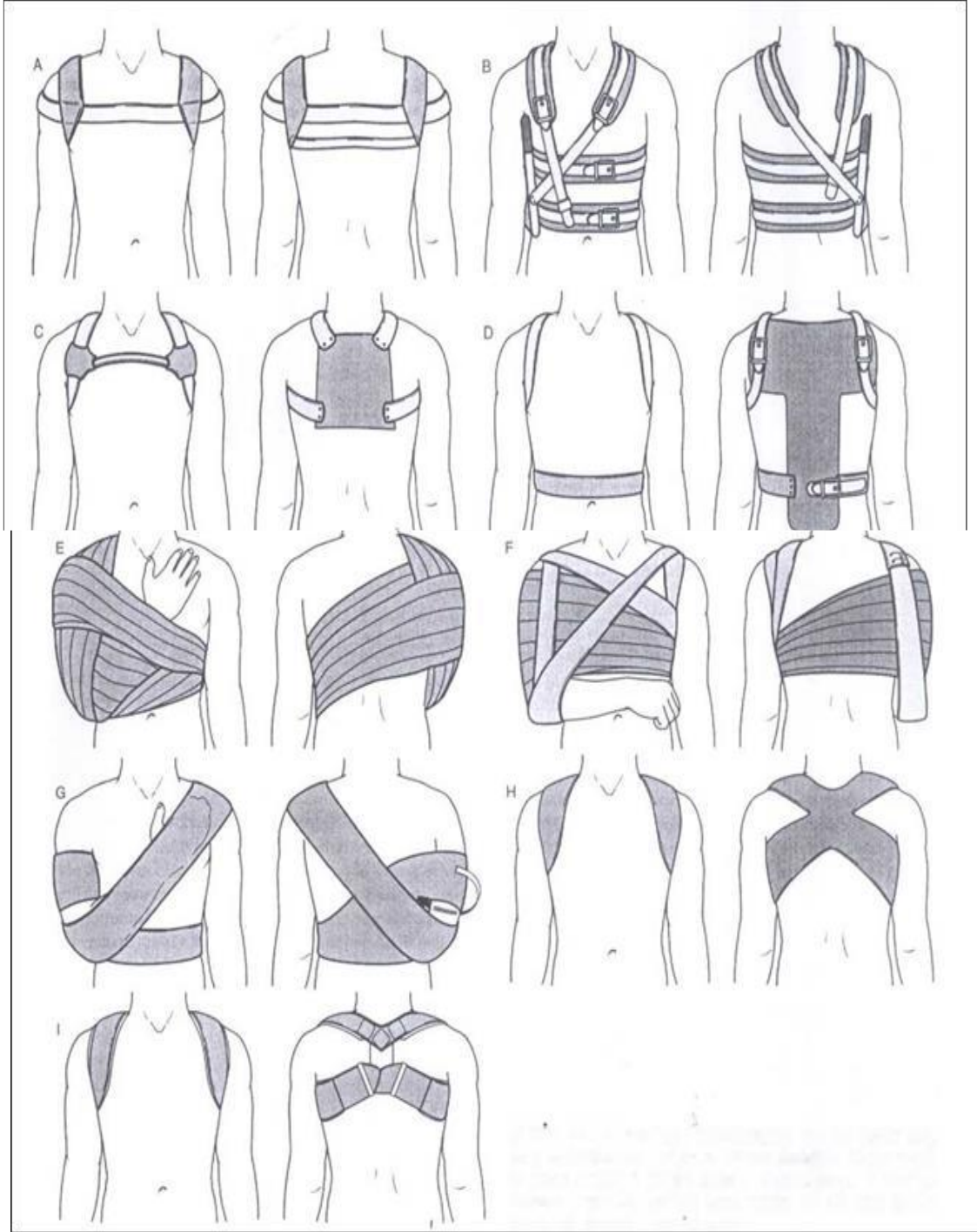


### 2.12.1.Kapalı Redüksiyon ve İmmobilizasyon

Birçok orta cisim klavikula kırığı için tedavi konservatiftir.Hipokrat, omuzun manipülasyonu ile sürekli kırık pozisyonunun değiştirilmesindeki güçlüğe dikkat çekmiştir.

Genellikle tariflenmiş iki usûl bulunmaktadır.Birincisi olan supin pozisyonundaki yöntemde;skapulalar arasına bir yastık yerleştirilir ve omuzlar superior ve laterale manipüle edilir. Oturur pozisyonundaki yöntemde ise; skapulalar arasına diz yerleştirilir ve 8-bandajına benzer bir çarşaf kullanılarak omuz dışarı doğru çekilir. Bu yaralanmaları içeren hastaların sonuçlardan memnun kaldıklarını söyleyebilir. Hatta yaralanma sonrasındaki ilk üç ay içerisinde, bir ortopediste bile başvurulmaması gerektiğini öneren yazarlar bulunmaktadır.(63, 79, 80)

Klavikula kırık immobilizasyonu için 200'den fazla değişik usûl tariflenmiştir.(68)Çeşitli yazarlar en iyi olduğunu düşündükleri usulleri açıklamışlardır. (10,38,39,50,63,72,81-83) Bu tedavi seçenekleri kol askısı, sargı veya bunların kombinasyonları olarak özetlenebilir .(Şekil18)



**Şekil 18:A. Parham desteği B. Böhler desteği C. Taylor desteği D. isimsiz destek E. Velpeau sargısı F. Modifiye Velpeau sargısı G. Modifiye Sayre bandajı H. Billington boyunduruğu I.Ticarr 8 bandajı**

## 2.12.2.Açık Redüksiyon, İnternal Tespit

Geçmişte, kaynamama gelişmesinde en kesin yolun orta klavikula kırıklarının açık redüksiyon ve internal tespiti (ARİF) olduğu sanılmaktaydı.(51,84)Özellikle, Neer 18 klavikula kaynamamayı araştırdığında, 10'unda primer nedenin ARİF olduğuna inandı.(84)Hatta Nicholl , askı tedavisinin bile sürekli iyi sonuçlar vermesi nedeniyle, “Neden o zaman klavikula kırıkları bu kadar çok cerrahiye gitmekte?” diye sormuştur. (83)Bununla birlikte, bazı cerrahlar belli durumlarda orta cisim kırıkların tedavisinde açık cerrahiye önermektedir. Cerrahi endikasyonlar kesin ve göreceli olarak 2 'ye ayrılır. Kesin olan grupta: Açık kırıklar ,cilde bası yapan deplase kırıklar, subklavien arter ve/veya ven yaralanması, semptomatik nonunion ,semptomatik malunion ve yüzen omuz yer alır.Göreceli olan grupta ise:2cm' den fazla kısalık gelişen kırıklar,bilateral klavikula kırığı ,brakial pleksus yaralanması(çünkü %66 'sı kendiliğinden geri döner),kapalı kafa travması geçirenler politravma hastaları ve nöbet geçiren hastalar vardır . Cerrahi tedavi ise iki ana gruba ayrılır, intramedüller cihazlar ve plak tespiti.(50, 78,86-96 ,97-104)

İntramedüller tespit taraftarları, işlem kolaylığı, minimal yumuşak doku bölünmesiyle sınırlı girişim ve tatmin edici iyileşme oranlarını bazı avantajlar olarak bildirmektedirler.(87-96,105,106)Hatta işlemin kapalı perkütanöz uygulandığı tariflemişlerdir. (89)Açık redüksiyonla birlikte plak tespiti taraftarları, sağlam tespit, kortikal kompresyon ve rotasyonel kontrolün yumuşak dokudaki sıyrılmaya değip değmediğini tartışmaktadırlar.(50)

Plak teknolojisindeki son gelişmeler orta cisim klavikula kırıklarının tedavisine seçenekler eklemiştir. Kilitli plak teknolojisinin gelişmesi klavikula tespitlerinde özel avantajlar sağlar. Özellikle, plak ve vidaların tek bir yapı oluşu, plağın dış segmentte inferiora yönelmiş büyük tork kuvvetine direnme kabiliyetini artırır, böylece plağın kemikten sıyrılmaya potansiyelini sınırlandırır. Diğer bir seçenek de; superior pozisyonda yerleştirildiklerinde klavikulanın eksen boyunca olan şeklini daha iyi takip edebilmek için klavikula plakları artık S-şeklinde bulunabilmektedir.

### **2.13.Kırık Komplikasyonları**

Klavikula kırıkları ve tedavileri ile ilişkili birkaç önemli komplikasyon bulunmaktadır. Bu yaralanmaların etkili olarak üstesinden gelebilmek için, potansiyel sıkıntıları tamamen anlamak gereklidir.

#### **2.13.1.Cilt ve Yumuşak Doku Bütünlüğü**

Her kırıkta olduğu gibi, kemiği çevreleyen yumuşak doku kılıf tamamen değerlendirilmelidir. Daha önce belirtildiği gibi klavikula kırıklarında sıklıkla abrazyonlar görülür. Şişkinlik veya tenteleşme görülebilir. Cilt bütünlüğünün bozulacağına işaret eden bası sonrası gelişen cilt beyazlamasına dikkat edilmelidir.

### **2.13.2.Nörovasküler Etkilenme**

Klavikula kırıkları sonrası gelişen nörovasküler hasar sıklıkla yüksek enerjili travma sonucunda oluşur. Benzer şekilde brakial pleksus traksiyon yaralanmaları da yüksek enerji sonrasında oluşur. Pleksus patolojisinin sebebi kırık olmadan, her iki tanının aynı anda görülmesi şaşırtıcı olmamalıdır.(107)

Klavikula kırıkları sonrasında geç brakial pleksus lezyonlarıyla daha sık karşılaşılır.Normalde sternoklavikuler köşe,klavikula ve kostaklavikuler eklem subklaviyen damarlar ve brakial pleksus için yeterli boşluğu sağlayan alanı oluşturur. Doğumsal anomaliler ve aşırı kallus dokusu da bu alanı daraltarak kompresyona ve böylece geç nörolojik semptomlara (torasik outlet sendromuna )yol açabilir. (108)

### **2.13.3. Tekrar Kırık**

Klavikula kırığının başarılı kaynaması sonrasında yeniden kırılması oranı belirgin değildir. Bazı raporlar bulunmakla birlikte çoğu tekrar kırılma sonrasında kaynamama gelişme riskinin yüksek olduğunu işaret etmektedir.(109-111)Bununla birlikte, bu komplikasyonunun gerçek sıklığına karar vermek zordur.

### **2.13.4. Travma Sonrası Artrit**

Klavikula kırığı sonrasında akromiyoklavikuler veya sternoklavikuler eklemlerde semptomatik artrit gelişmesi tartışmalıdır. Açıkçası, eklem-içi kırıklar artritik dejenerasyona yol açabilir. Orta cisim kırıklarıyla ilişkili artrit sıklığı, yine de, daha az görülmektedir. 'Klavikula kırığının neden olduğu kısılma fizyolojik artroplasti oluşturarak akromiyoklavikuler eklemi rahatlatmaktadır.' sonucuna varmıştır.Yani kısılma sonrası akromiyoklavikuler eklem aktarılan yük azalacağı için adeta rezeksiyon artroplastisi oluşur(112)Yine de, orta klavikula kırıkları sonrası hastalarda akromiyoklavikuler eklemlerde ağrı ,şekil bozukluğu gibi belirtilerin geliştiği zamanlar olmaktadır. Bu belirtiler

travma anında eklem-içi disk yaralanmasıyla ilişkili olabilir. Bu nedenle radyografiler belirgin patolojiyi ortaya çıkarmakta başarısız olabilir.

### **2.13.5.Yanlıı Kaynama**

İnanılmaktadır ki klavikulanın malunionu sadece radyografik bir durumdur ve klinik olarak başarılı bir kırık kaynaması ile sağlanır.Halbuki son dönemlerde bazı araştırmacılar kaymış orta cisim klavikula kırıklarında ortopedik, nörolojik, fonksiyonel ve kozmetik semptomlar bulunduğunu düşünmektedir.Mantıklı bir şekilde öngürülebildiği gibi omuz kemerinin kısalması (tipik olarak inferior deplasman ve distal parçanın anterior rotasyonu ile) bir takım biyomekanik ve anatomik anormallikle sonuçlanır ve bu durumda hasta yakınmasına yansır.Deformitelerden dolayı hastalar omuzlarının görünümünden yakınır ve sırt çantası taşımada ,paket taşıyarak yürümede zorluk çekerler.(113)

### **2.13.6.Kaynamama**

Kaynamama yaralanma sonrası 6 aylık dönemde radyografik olarak kaynama eksikliği olarak tanımlanır.Bilindiği kadarıyla ,klavikula kırıklarında nonunion %1' den azdır.Bunun nedenini Neer tarafından 1960 yılında yapılan 2235 hastadan sadece 3 hastada nonunion gelişmesi ve yine 1968 yılında Rowe tarafından 566 klavikula kırık hastasının takibinde sadece 4 'ünde nonunion gelişmesi olarak gösterilmiştir.(39,84) Ancak güncel çalışmalar komplet deplase orta cisim klavikula kırıklarının kapalı tedavisinde nonunion oranı % 15' lere varabileceğini göstermektedir. Bu farklılığının sebebi açık değildir, ancak muhtemel sebepleri ;güncel çalışmaların daha sıkı takip içermemesi , çocukların çalışmalarda hariç tutulması ,yaralanma mekanizmasının değişmesi ve modern hastaların uzamış immobilizasyona tolerans gösterememesi olabilir.(114)

### 3.GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma için Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi invaziv olmayan klinik araştırmalar etik komitesinin Etik Kurulu'ndan 2018/227 sayılı yazı ile onay alınmıştır.

Bu çalışmada, Aralık 2017- Kasım 2018 tarihleri arasında Kocaeli üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Polikliniğine ve Acil servise başvuran, ortal/3 klavikula kırığı tanısı alıp kapalı redüksiyon ile beraber sekiz bandajı konservatif tedavisi uygulanan 52 hasta çalışmaya alınmıştır. Hasta seçimi; Acil servis, Ortopedi ve Travmatoloji Polikliniğine başvuran hastalardan yapılmıştır. Hastalarımızla ilgili bilgiler kliniğimizdeki hasta dosyalarından ve Ortopedi Bilgi İşlem Merkezindeki bilgisayar kayıtlarından elde edilmiştir. Ancak 16 hasta çalışmayı tamamlayabilmiştir .Hasta yaşı, cinsiyeti,kırık taraf, ön-arka grafide klavikula kırığının redüksiyonun değerlendirilmesi ,kırık etyolojisi, kırık tarafın eklem hareket açıklığı değerlendirilmesi,klavikulaya göre kısalık oranı ve kırık tarafın sağlam tarafa oranla alan ve hacim değişikliği değerlendirilmiştir. Hastalara kırık tarafı ve sağlam tarafı içine alan aksiyel,sagittal ve koronal kontrol MR çekilmiştir.

Açık kırıklar,opere edilen klavikula kırıkları ,proksimal ve distal 1/3 uç kırıkları ,MR fobisi olan ve MR' a girebilmesi için anestezi gerektirecek pediatrik hastalar çalışmaya dahil edilmemiştir.

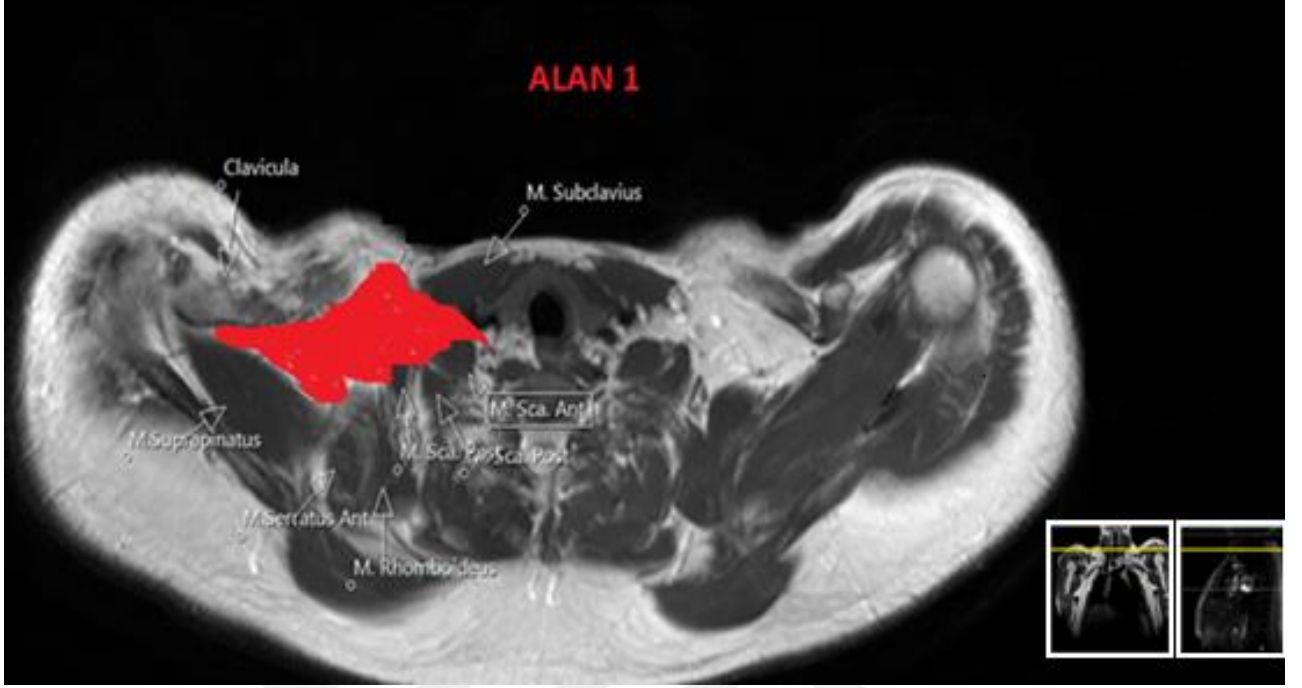
Çekimler 3T MR cihazında(Philips, Einthoven) yapılmıştır..Çekimlerde alınan sekanslar ve parametreleri koronal T1 TSE TR:543, TE:28, kesit kalınlığı:3mm, kesit mesafesi 3mm, koronal STIR TR4150msn, TE 30msn, kesit kalınlığı:3mm, kesit mesafesi 3mm, koronal T2 TSE TR 3828msn, TE 120msn, kesit kalınlığı:3mm, kesit mesafesi 3mm, aksiyel T1 TSE TR 665msn, TE 15msn, kesit kalınlığı:3mm, kesit mesafesi 3mm, aksiyel T2 TSE EPI

TR 5242msn, TE 100, kesit kalınlığı:3mm, kesit mesafesi 3mm olarak alınmıştır. ekim süresi ortalama 25 dakikadır.çekimlerde alınan MR görüntüleri Vital Vitrea iç istasyonunda aksiyel T1TSE ve aksiyel T2 TSE EPI sekansları değerlendirilerek ölçümler yapılmıştır. Ölçümler alan ve hacim ölçümleri konusunda tecrübeli radyoloji uzmanı tarafından yapılmıştır.

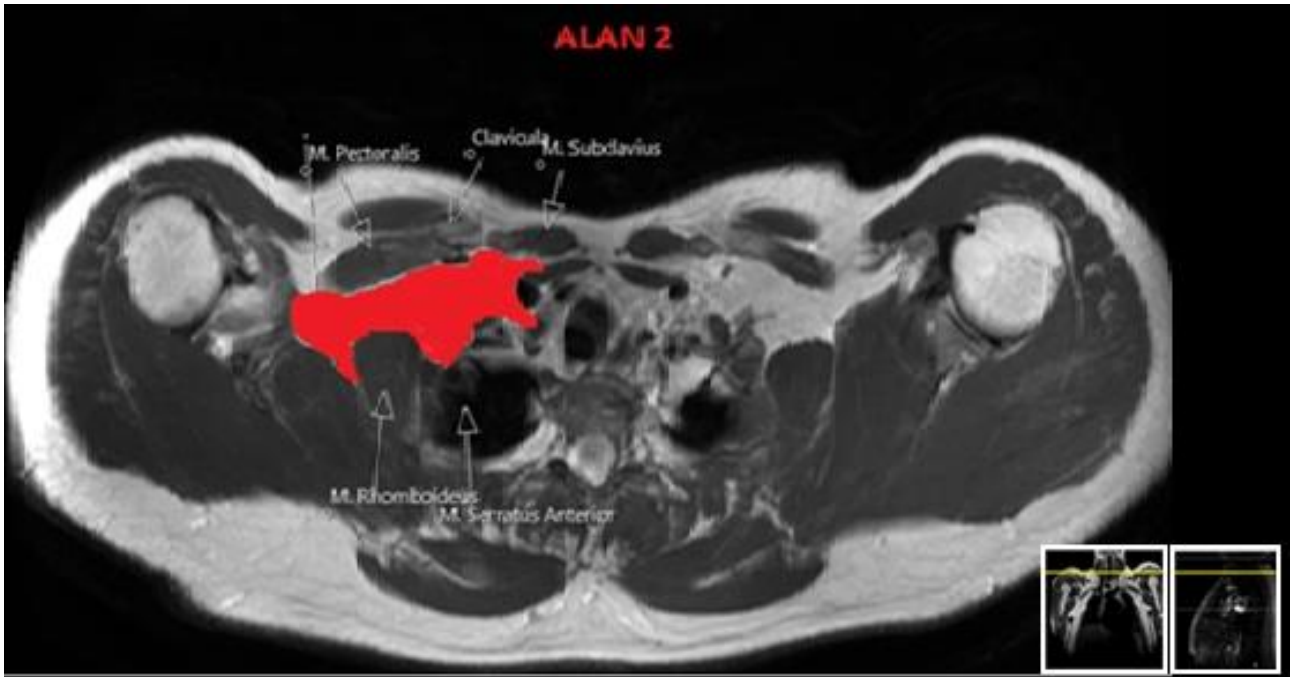
Alan lmleri kranialden kaudale doğru bilateral olacak şekilde, akromioklavikler eklem düzeyi Alan 1, klavikula orta kesim Alan 2 ve en kaudalde sternoklavikuler eklem düzeyinde Alan 3 olacak şekilde ölçümleri yapılmıştır. Ölçümler aksiyel T1 TSE görüntüler kullanılarak yapılmıştır. Ölçümlerde Alan 1'de anteriorda akromioklavikler eklem, klavikula, subklavius kası, posteriorda skalenius posterior, rhomboideus, serratus anterior kası, lateralde supraspinatus, medialde skalenius anterior kası yer alacak şekilde ölçümler yapılmıştır. Alan 2'de anterorda klavikula, pektoralis major ve minor, subklavius kasları, posteriorda serratus posterior, rhomboideus kasları, lateralde supraspinatus kası, medialde serratus anterior kası ve trakea olacak şekilde ölçümler yapılmıştır. Alan 3 'de anteriorda sternoklaviler eklem ve klavikula, pektoralis major ve minor kasları, posterior ve lateralde supraspinatus kası, posteriorda interkostal kaslar ve medialde interkostal kaslar kostalar ile akciğer apeks kesimi olarak ölçümler yapılmıştır.

Hacim lmleri ise ;kranialden kaudale doğru bilateral olmak üzere anteriorda, klavikula, subklavius, pektoralis major ve minor kasları, posteriorda skalenius posterior, rhomboideus, serratus anterior, supraspinatus kasları, lateralde supraspinatus kası, medialde skalenius anterior, serratus anterior kasları ile kostalar ve akciğer apeks kesimi olacak şekilde hacim ölçümleri yapılmıştır. Kranialde st sınır klavikulanın akromioklavikler eklem düzeyi, alt sınır ile sternoklaviküler eklem düzeyi olacak şekilde ölçümler yapılmıştır.(şekil 19)(şekil 20) (şekil21)





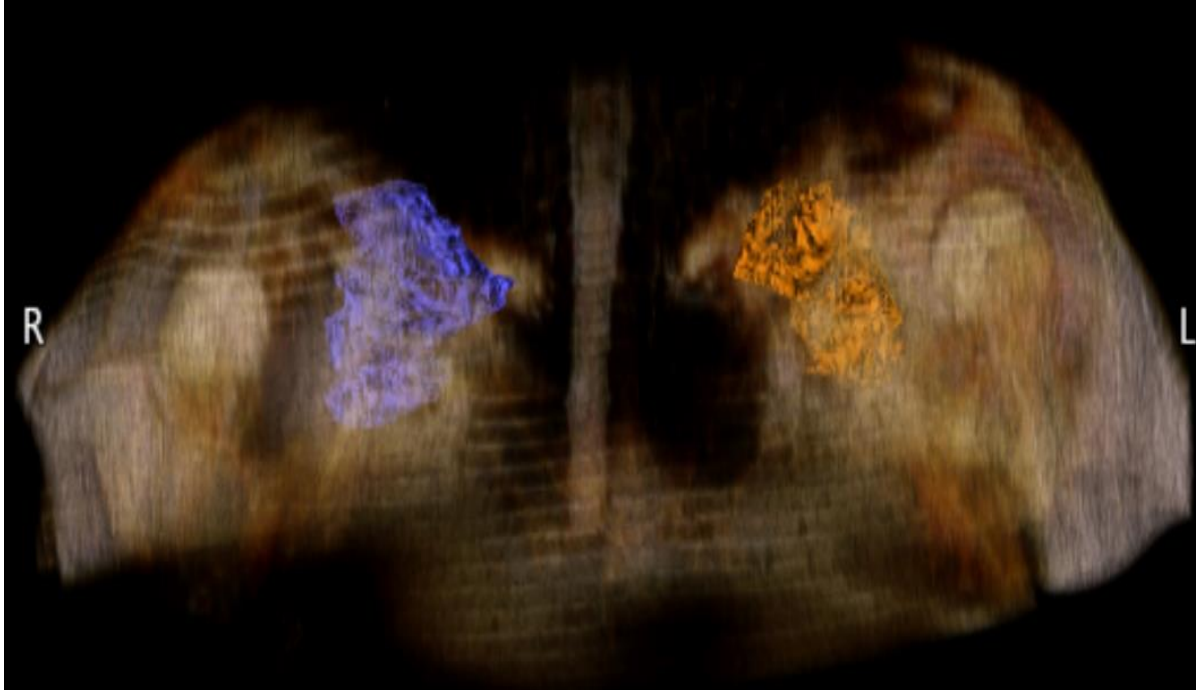
Şekil 19: Alan 1 'in karşı taraf karşılaştırmalı görüntüsü ,proksimali akromioklavikuler eklem hizasından başlar.(kırmızı ile işaretli bölge) ve Alan1 'in aynı kesit koronal ve sagittal plandaki yeri(sarı çizgi)



Şekil 20:Şekil 20: Alan 2 'nin karşı taraf karşılaştırmalı aksiyel görünütüsü, proksimali klavikula orta 1/3 ten başlar.(kırmızı ile işaretli bölge) ve Alan2 'in aynı kesit koronal ve sagittal plandaki yeri(sarı çizgi)



Şekil 21: Alan 3'ün aksiyel görüntüsü , proksimali sternoklavikuler eklem hizasından başlar. (kırımızı ile işaretli bölge) Alan 3 'in aynı kesit koronal ve sagittal plandaki yeri(sarı çizgi)



Şekil 22:Hacim Hesabının 3 Boyutlu Görüntüsü(Mavi sağlam taraf,Turuncu kırık taraf)

### 3.1.Fonksiyonel Değerlendirme

Hastaların yapılan son kontrollerinde fonksiyonel sorgulama yöntemleriyle değerlendirildi. Quick DASH (Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand) skoru ile fonksiyonel sonuçlar değerlendirildi Quick DASH (Disability Arm, Shoulder, And Hand Surgery Questionnaire) sorgulamasında, 11 soru bulunmaktadır. 11 sorunun 5 tanesi hastanın günlük aktivitelerini değerlendirmektedir. 3 tanesi hastanın sosyal durumunu, 2 tanesi semptomlarını ve 1 tanesi de hastanın uyku durumunu değerlendirmektedir. Bu sistemde, hiç Őikayet olmaması veya belirtilen spesifik aktivitenin zorlanmadan yapılması 1 puan, yapılamaması veya Őikayetinin çok fazla olması ise 5 puan olarak değerlendirilmiştir. Tüm sorularda hasta 5 puanlı Likert sisteminde kendine uygun olan cevabı işaretlediler. (1: zorluk yok, 2: hafif derecede zorluk, 3: orta derecede zorluk, 4: aşırı zorluk, 5: hiç yapamama). Quick DASH anketi sonucuna göre; her bir bölümden 0-100 arasında bir sonuç elde edilir. (0=hi özür yok, 100=maksimum zr)

Quick DASH zr/Semptom puanı:  $[(n \text{ toplam puanı}) - 1/n] \times 25$ ; n cevaplanmış soru sayısını göstermektedir. Eğer  taneden fazla cevaplanmamış soru varsa Quick DASH puanı hesaplanamaz.

### 3.2.Kol Omuz ve El Sorunları Hızlı Anketi

## 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 şıkki 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 yapabileceğinizinize göre uygun cevabı verin.

	Zorluk yok	Hafif Derecede Zorluk	Orta Derecede	Aşırı Zorluk	Hiç Yapamama
1 - Sıkı kapatılmış ya da yeni bir kavanozu açmak	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2 - Ağır ev işleri yapmak (duvar silmek, yer silmek, tamirat yapmak vs. )	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3 - Alışveriş çantası ya da evrak çantası taşımak	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4 - Sırtınızı yıkamak.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5 - Yiyecekleri kesmek için bıçak kullanmak	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6 - Kol, omuz veya elinizden güç aldığınız veya darbe vurduğunuz eğlenceye yönelik etkinlikler (tenis oynamak, pinpon oynamak.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	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?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Hiç kısıtlanma yok	Hafif derecede kısıtlı	Orta derecede kısıtlı	Çok kısıtlı	Hiç yapamadım
8 - Son hafta süresince kol omuz ya da el sorunuz nedeniyle işinizde ya da diğer günlük etkinliklerde kısıtlandınız mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Yok	Hafif	Orta	Bir hayli	Aşırı
9 - Geçen hafta içerisinde olan el, omuz ya da kol ağrınızın yoğunluğunu işaretleyiniz.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10- Geçen hafta içerisinde olan el, omuz ya da kolunuzdaki karıncalanma (iğnelenme) yoğunluğunu işaretleyiniz.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	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?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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:**  
\_\_\_\_\_

ftronline

**TABLO 1 : Quick DASH anketi**

### 3.3.İstatiksel Değerlendirme

İstatistiksel değerlendirme IBM SPSS 20.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA) paket programı ile yapıldı. Normal dağılıma uygunluk testi Kolmogorov-Smirnov Testi ile değerlendirildi. Normal dağılım gösteren nümerik değişkenler ortalama  $\pm$  standart sapma, normal dağılım göstermeyen nümerik değişkenler medyan (25. - 75. persentil), kategorik değişkenler ise frekans (yüzde) olarak verildi. Gruplar arasındaki farklılık normal dağılıma sahip olan nümerik değişkenler için student-t testi ile, normal dağılıma sahip olmayan nümerik değişkenler için ise Mann Whitney U Testi ile belirlendi. İki yönlü hipotezlerin testi için  $p < 0.05$  istatistiksel önemlilik için yeterli kabul edildi.



## 4.BULGULAR

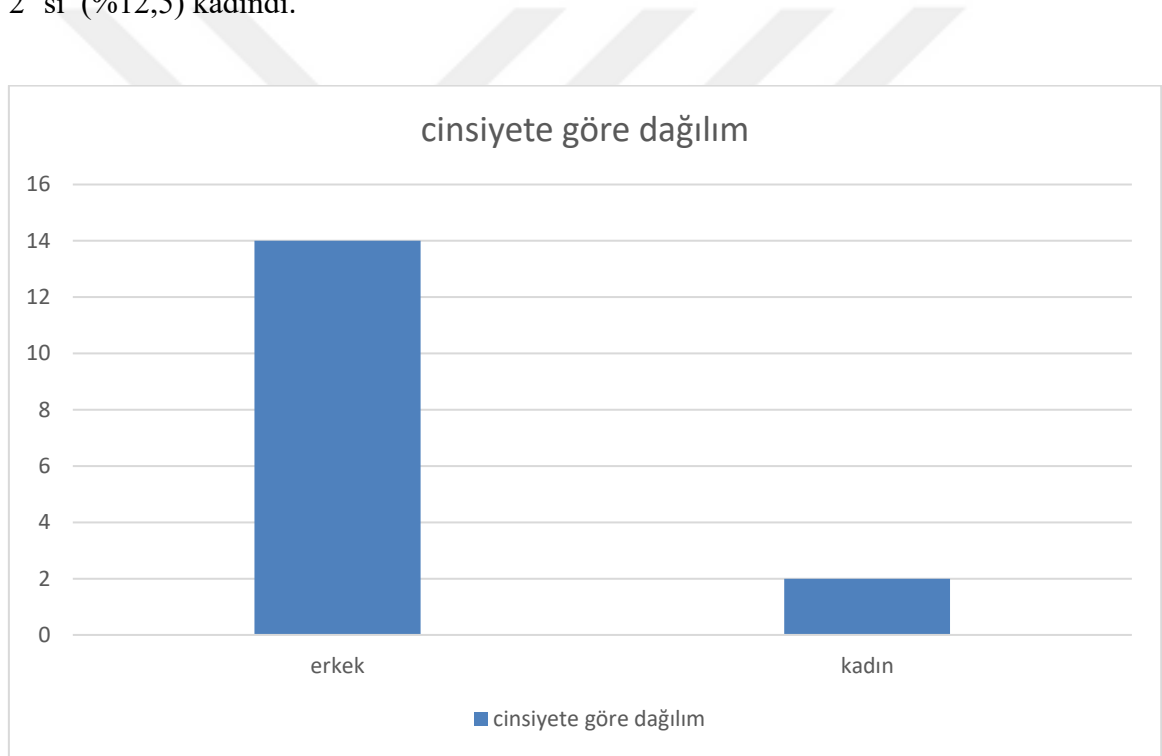
Hastalara ait genel klinik, antropometrik, radyografik bulgular aşağıda gösterilmiştir.

### 4.1. Yaş:

Konservatif tedavi yapılan hastalarımıza bakıldığında en küçük olgu 5 yaşında en byk olgu ise 69 yaşında idi. Tüm yaş grubunun ortalaması ise  $30,41 \pm 20$  idi.(medyan 25-30)Pediatrik toplam 5 hastamız vardı (5-17 yaş) ve ortalama yaşı 10 idi.

### 4.2.Cinsiyet:

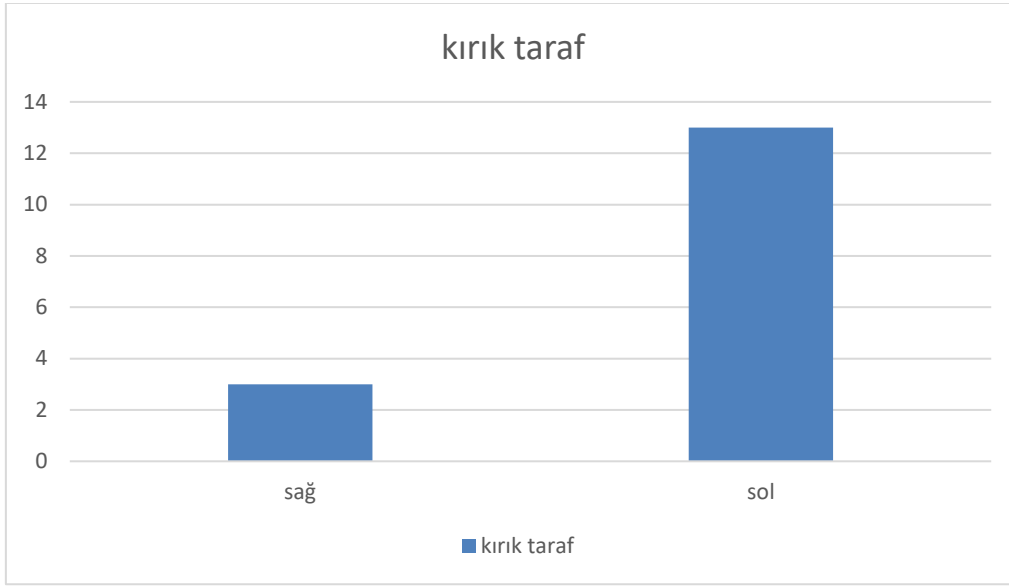
Klavikula kırığı konservatif tedavi uygulanan toplam 16 hastanın 14'  erkek (%87,5), 2' si (%12,5) kadındı.



**Grafik1: Cinsiyete Göre Dağılım**

#### 4.3.Kırık Taraf:

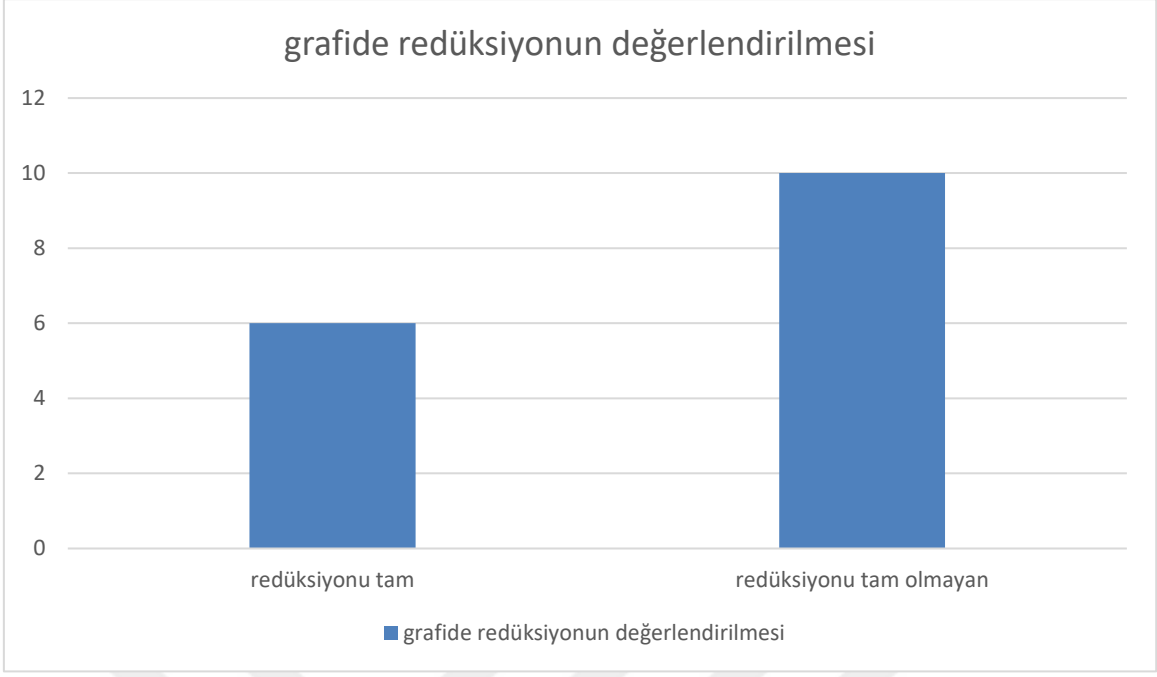
Klavikula kırığı konservatif tedavi uygulanan toplam 16 hastanın 3'ü sağ klavikula (%18,5), 13 ü (%81,5) sol klavikula idi .



**Grafik 2:Kırık Tarafın Dağılımı**

#### 4.4.Grafide Redüksiyonun Değerlendirilmesi:

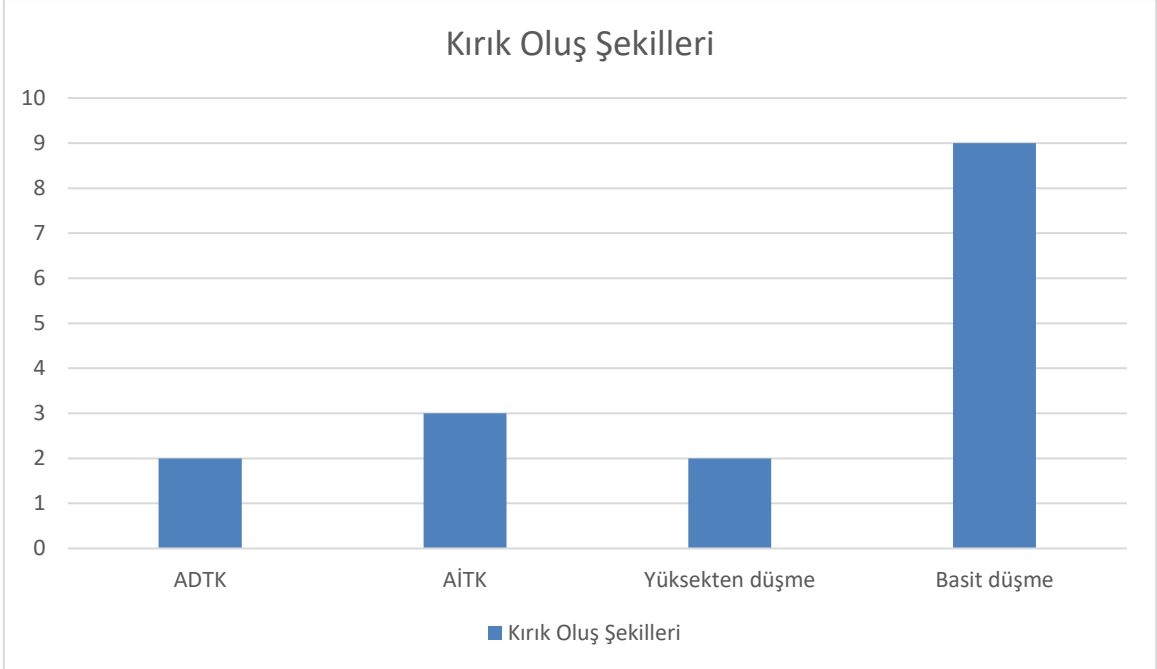
Klavikula kırığı konservatif tedavi uygulanan toplam 16 hastanın 6'sında(%37,5) uygulanan kapalı redüksiyon sonrası omuz kol askısı ve sekiz bandajı sonrası kırık redüksiyonu tamdı(1 cm ve/veya daha az kısalma), 10 hastada(% 62,5) ise kırık deplase idi.



**Grafik 3: Redüksiyonun Değerlendirilmesi**

#### 4.5. Klavikula Kırığının Etiyolojik Nedenlere Göre Değerlendirilmesi

Çalışmamızda 3 hasta A.İ.T.K, 2 hasta A.D.T.K, 2 hasta yüksekte düşme, 9 hasta basit düşme ile başvurmuştur.



**Grafik 4 : Etiyolojik Nedenlere Göre Dağılım**

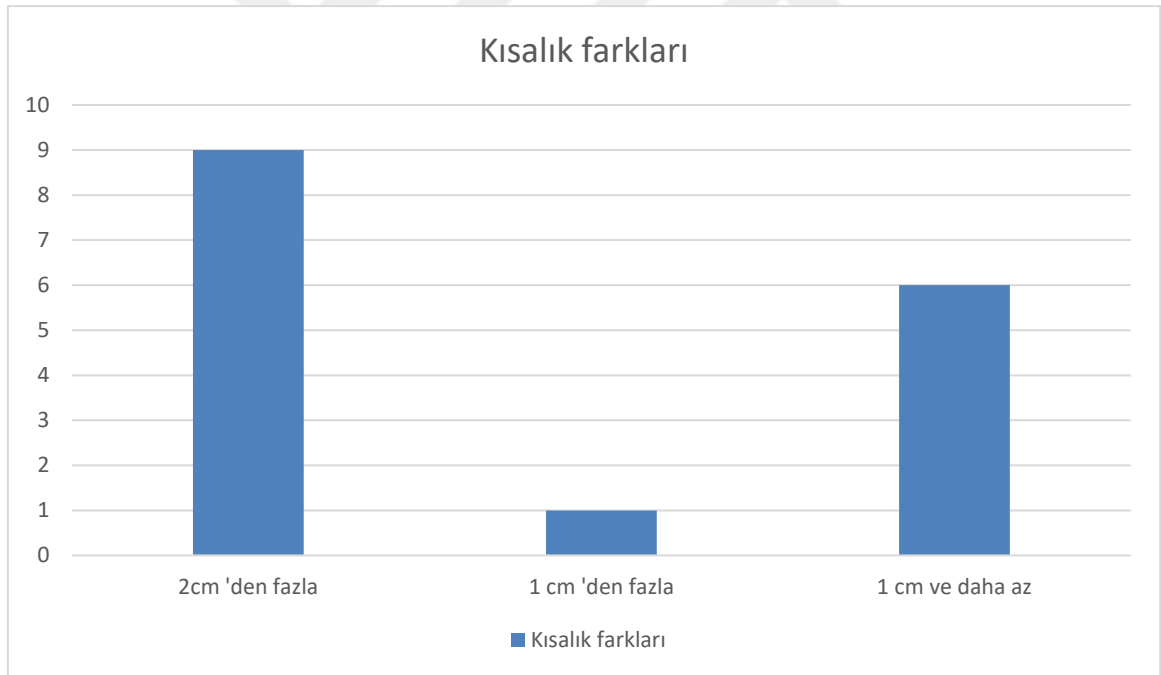


#### 4.6.Eklem Hareket Açıklığının (EHA) Değerlendirilmesi:

Klavikula kırığı konservatif tedavi uygulanan toplam 16 hastanın 1'inde(%6,25) 6.ayında yapılan fizik muayenesinde fleksiyon ortalama 30 ekstansiyon 20 abduksiyon 40 derece kısıtlı idi.Hastanın ek rotator cuff rüptürü olduğu için değerlendirme suboptimaldi.Diğer hastaların eklem hareket açıklığı tamdı.

#### 4.7.Klavikula Kırığında Tedavi Sonrası Kısalık Farkının Değerlendirilmesi

Klavikula kırığı sonrası konservatif tedavi ile takip edilen 16 hastanın 9 'unda(%56,25), 2cm den fazla kısalık 1 hastada (%6,25)1 cm den fazla kısalık mevcut idi.6 hastada(%37,5) ise 1 cm ve daha az kısalık mevcuttu.



**Grafik 5: Kısalık Farkının Değerlendirilmesi**

#### 4.8.Klavikula Kırığında Quick DASH Sorgulama Sistemine Göre Değerlendirilmesi

Klavikula kırığı konservatif tedavisi uygulanan grubun Quick DASH değerlendirildiğinde ortalama subjektif sorgulama ile  $15,6 \pm 23$  ortalama puan mevcut idi.

#### 4.9. Kırık Tarafın Sağlam Tarafa Kıyasla Alan ve Hacim Değişikliğinin Değerlendirilmesi

Kırık olan tarafın ortalama alan ölçümü istatistik olarak  $1310 \text{ mm}^2$  iken sağlam olan tarafın alanı  $1352 \text{ mm}^2$ . Yine kırık olan tarafın hacim ölçüsü ortalama  $28 \text{ mm}^3$  iken sağlam olan tarafın hacim ölçüsü ortalama  $34 \text{ mm}^3$  idi.

**TABLO 1: Kırık ve Sağlam Tarafın ALAN 1 Ölçümleri**

	<b>SAĞLAM TARAF</b>	<b>KIRIK TARAF</b>
ORTALAMA	1352,00	1310,44
MEDYAN	1115,00	895,50
STANDART SAPMA	944,618	1013,362
MİNİMUM	364	223
MAKSİMUM	3675	3670

**TABLO 2: Kırık ve Sağlam Tarafın ALAN 2 Ölçümleri**

	<b>SAĞLAM TARAF</b>	<b>KIRIK TARAF</b>
ORTALAMA	1532,00	1329,56
MEDYAN	1495,50	1098,50
STANDART SAPMA	1024,543	921,139
MİNİMUM	365	296
MAKSİMUM	4199	3191

**TABLO 3: Kırık ve Sağlam Tarafın ALAN 3 Ölçümleri**

	<b>SAĞLAM TARAF</b>	<b>KIRIK TARAF</b>
ORTALAMA	1397,31	1346,19
MEDYAN	1201	1037,50
STANDART SAPMA	939,798	1089,860
MİNİMUM	197	166
MAKSİMUM	3237	3812

**TABLO 4:Kırık ve Sağlam Tarafın HACİM Ölçümleri**

	<b>SAĞLAM TARAF</b>	<b>KIRIK TARAF</b>
ORTALAMA	34,943	28,493
MEDYAN	34,30	28,95
STANDART SAPMA	16,9	15,383
MİNİMUM	9,90	8.10
MAKSİMUM	69,70	60,90



## 5.TARTIŞMA

İnsan anatomisini 3 boyutlu düşünüp matematik ve istatistikle birleştirdiğimizde; klavikula kırığı sonrası boyu kısalan klavikula nedeniyle aksiller bölgede alan ve hacimde değişiklik olması beklenmektedir. Ancak doğada bu durumun gerçekleşip gerçekleşmeyeceği ve bunun anlamlı fark oluşup oluşmayacağı ve yine bu değişikliklerin fonksiyonel sonuçları etkileyip etkilemeyeceğini araştırmak amacımız idi. Aksiller bölgeyi önde klavikula iç yanda kostalar posteriorda skapula olarak düşündüğümüzde kabaca üçgene benzetebiliriz. Üçgenin alanı yükseklik ve kenar çarpımının 2 'ye bölünmesiyle bulunur. Klavikulayıda üçgenin bir kenar olarak düşündüğümüzde kenardaki her 1 cm kısalık matematiksel olarak alanda ortalama %15-20 azalma meydana getirecektir.

Bizim çalışmamızda yaş ortalamamız (n=16) 30 yıldır. Klavikula kırığı ile ilgili yapılan çalışmalarda ortalama yaş aralığı 30- 40 yaş dır.(115-119) Böylece konu aynı olmasada klavikula kırığı ile ilgili çalışma yapmak için yaş ortalaması literatürle benzerdir.

Cinsiyete göre hasta dağılım oranları farklı serilerde değişiklik göstermektedir. Literatürde erkek cinsiyeti yaklaşık %80'in üzerinde bir oranla baskındır. (115-117,119) Bizim çalışmamıza baktığımızda %87,5 erkek %12,5 kadın olarak gözükmektedir .Yani literatürle benzerdi. Zaten kadın ve erkek aksiller anatomisinde farklı olmayacağı için sonuçları etkilemesi beklenmemektedir.

Kırık tarafa göre hasta dağılımlarına baktığımızda birçok seride farklılık göstermektedir. Satoshi ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada (n=21) 13 sağ ,8 sol klavikula kırığı mevcuttur.(118) Figueiredo ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada ( n=59 )57 sağ, 2 sol klavikula kırığı mevcuttur.(120) Bizim yaptığımız çalışmada (n=16) 3 sağ ,13 sol klavikula

kırığı mevcut idi.Sağ ya da sol taraf baskınlık ile aksiller bölge alan ve hacminin değişeceğin gösteren bir kanıt olmadığı için bu durum sonuçlarımızı etkilediğini düşünmemekteyiz.

Kırık etyolojisine baktığımızda Hendrik ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada (n=59) 11hasta (%19 ) ,basit düşme 25 hasta (%42), AİTK 23 hasta (%39) spor yaralanması geçirmiştir. Stanley ve arkadaşları klavikula kırığı olan 122 hastayı, yaralanma mekanizmasını gergin kol üzerine düşme, omuz üzerine düşme vb. gibi gruplamalar açısından araştırmışlar, %87 hasta mekanizmayı omuz üzerine düşme olarak tanımlamış %1 hasta, klavikula üzerine direkt bir çarpma tariflerken, %6'sı açık kol üzerine düşme bildirmiştir(21). Bizim çalışmamızda 3 hasta A.İ.T.K, 2 hasta A.D.T.K, 2 hasta yüksekten düşme, 9 hasta basit düşme mevcuttu. Kırık yerleşimi ile yaralanma mekanizması arasında bir ilişki bulunmamaktadır.Bu veriler, klavikula kırıklarında ana sebebin, direkt travma olduğunu kabul eden diğer yazarları desteklemektedir.(22), (23)

Cerrahi ve konservatif tedavi ile yanlış kaynama oranlarına baktığımızda Mırzatolooei yapmış olduğu bir çalışmasında, konservatif tedavi edilen klavikula kırıklarının temel sorunlarından biri olarak yanlış kaynamayı kabul etmektedir.(121) Karaoğlu ve arkadaşları da klavikula kırıklarında yanlış kaynamayı kabul etmektedirler.(122)Barış ve arkadaşları yapmış oldukları çalışmada klavikula kırıklarında konservatif tedavi ile kötü kaynama oranlarını yüksek olarak bildirmektedirler.(123) Bizim yapmış olduğumuz çalışmada ise klavikula kırığı konservatif tedavi uygulanan grubunda toplam16 hastanın 6'sında(%37,5) uygulanan kapalı redüksiyon sonrası omuz kol askısı ve sekiz bandajı sonrası kırık redüksiyonu kabul edilebilir sınırdıydı(1 cm ve daha az) .10 hastada(% 62,5) ise kırık deplase idi. Çalışmamızın amacı alan ve hacim değişikliği olduğu için ölçümleri hem redüksiyonu tam hem de redüksiyonu tam olmayan hastalar üzerinde

yaparak mikst grup oluşturmaya çalıştık .Avantajlı yanı kırık olan her hastada uygulayarak değişikliğin anlamı fark oluşturup oluşturmayacağını saptadık. Dezavantajı ise deplase ve sekonder kırık iyileşmesi ile kaynakyan kırıklar mantık olarak alan ve hacmi daha fazla etkileyeceği için sonuçları etkiledi.

Cerrahi ve konservatif tedavi ile kaynamama oranlarına baktığımızda; klavikula kırıklarında kapalı tedavi bildirmiş birçok yazar, mükemmel kaynama oranları bulmuştur. Neer orta cisim kırığı olan 2235 hastayı değerlendirmiş ve kaynamama oranını %0.13 bulmuştur.(84) Rowe 566 kırıklık serisinde kaynamama oranını %0,8 olarak bildirmiştir.(39)Bu verilerin analizi pediatrik hastaların da katılımı nedeniyle kafa karıştırıcıdır. Yine de, izole yetişkin popülasyonu değerlendiren diğer çalışmalarda çok iyi kaynama sonuçları bildirilmiştir .(50,54,71)Bizim çalışmamızda da konservatif yöntemle tüm kırıklarda kaynama elde edildi.

Hill ve arkadaşları 66 (%27) orta klavikuler deplasman gösteren, ardışık 242 klavikula kırıklı hastayı incelemişler. Hepsi yetişkin olan bu hastaların 52'sinin takibi yapılabilmiş ve bu grubun kaynamama oranı % 15 olarak bulunmuş. Wick ve arkadaşlarının bulguları 20 mm 'den fazla kısalığı olan klavikula kırıklarında kaynamama gelişme predispozisyonunun fazla olduğu görüşünü desteklemektedir.(124) Serilerindeki orta 1/3 klavikula kaynamamalarının %91'inde (30/33) en az 2 cm kısalma mevcuttu. Ali Khan ve Lucas 20 klavikula kırığının plaklama sonrasında hepsinin kaynadığını bildirmişler.(97) Poigenfurst ve arkadaşları 122 hastada deplase klavikula kırığı plaklanması sonrasında %4,1'lik kaynamama oranı bildirmişler(125).

Çok az sayıda iyi kontrollü epidemiyolojik çalışma olması ve her çalışmanın değişik bir sınıflandırma şemasına dayanması sebebiyle, her kırık tipinin görülme oranı oldukça belirsizdir. Orta cisim klavikula kırıkları, Robinson'un çalışmasında %69,2 oranıyla

şüphesiz en sık karşılaşılan kırıklardır.(37)Her ne kadar deplasmanın tanımı çalışmalar arasında değişse de, Malmö-İsveç incelemesinin %47,5'inde ve Robinson tarafından incelenenlerin %72,7'sinde orta cisim klavikula kırıkları deplasedir.Bu uyumsuzluk, sınıflandırma sistemlerindeki farklılığı yansıtır. Ayrıca, her iki merkezde de görülen hasta popülasyonları arasında da fark olabilir.

Klavikula kırığında tedavi sonrası kısıklık farkını değerlendirdiğimizde Hill ve arkadaşları sadece kaynayan kırıklara bakarak, 2 cm ve daha fazla kısıklık, kötü semptomatik ve fonksiyonel sonuçlarla ilişkili olduğunu buldular.(126) Diğer tarafta, Oroko ve arkadaşları kırık kaynaması sonrası uygun olan 41 klavikula hastasını incelemişler(127). Her hastaya bir Constant ve Murley skoru uygulamışlardır. Yazarlar 15 mm den fazla kısıklık olan 3 hastada skoru düşük bulsalarda bunu diğer etkenlerle düşük bulunabileceği için kısıklık ile omuz fonksiyonlarının etkilenmedikleri sonucuna varmışlardır . Bosch ve çalışma arkadaşları klavikula yanlış kaynaması olan 4 hastada ekstansiyon osteotomisi uygulamışlar(128). Tüm cerrahi işlemler, 0,9 cm- 2,2 cm kısıklamanın olduğu ağırlı kısıklık nedeniyle uygulanmış. Simpson ve Jüpiter de, iyi fonksiyonel sonuçlar elde ettikleri ağırlı kısıklık nedeniyle uyguladıkları dört klavikuler osteotomi vakası sunmuşlar ve arkadaşlarının konservatif takip ettikleri hastaların radyografik olarak değerlendirdiklerinde klavikulada 10 mm ortalama kısıklık (%6,5) göstermişlerdir. (124) Mırzatolooeı yapmış olduğu bir çalışmasında cerrahi ve konservatif tedavi edilen klavikula kırıklarının radyografik olarak değerlendirildiğinde klavikula ortalama kısıklaması nonoperatif grupta 26,5 mm operatif grup ta 4,0 mm ortalama kısıklık belirlenmiştir.(121)

Klavikula kırığında DASH ve Constant Murley sorgulama sistemine göre değerlendirildiğinde Mırzatolooeı yapmış olduğu bir çalışmada cerrahi ve konservatif tedavi edilen klavikula kırıklarının ortalama DASH skoru cerrahi ve konservatif hastalarda sırası ile 8,6 ve 21,3 constant murley skoru ise 89,8 ve 78,8 olarak hesaplanmıştır.(121) Özler ve arkadaşlarının yapmış oldukları bir çalışmada cerrahi tedavi ettikleri hastaların Constant skorlamasına göre 85,5 , DASH skorlamasına göre 12.8 idi(128). Constant skorlaması komplikasyonlu hastalarda (p=0.007), DASH skorlaması ise komplikasyonsuz hastalarda (p=0.001) istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük idi.

Lango ve arkadaşlarının konservatif ve cerrahi tedavi ettikleri hastaların 81 fonksiyonel sonuçlarını 6. ve 9. aylarda DASH ve constant murley skorlama sistemine göre değerlendirmişler ve tedavi sonuçlarını karşılaştırmışlardır.(130) Virtanen ve arkadaşlarının yapmış oldukları bir çalışmada cerrahi ve konservatif tedavi yapılan hastaların omuz fonksiyonel skorlarını değerlendirdiklerinde constant skoru 90 ve DASH skorunu 15 olarak belirlemişlerdir(131).Bizim yaptığımız çalışmada Quick DASH (Disability Arm, Shoulder, And Hand Surgery Questionnaire) skoru değerlendirildiğinde ortalama subjektif sorgulama ile  $15,6 \pm 23$  ortalama puan mevcut idi .Oroko ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada 15 mm kısalık olan 3 hastada skor düşük bulunmasına rağmen bizim 20 mm ve daha üstü 9 hastada yaptığımız Quick DASH skoru hiçbirinde düşük çıkmadı ,buda göstermektedir ki omuz üzerine diğer etkenlerin (rotator cuff artropatisi,impegiment,instabilite vb.)skorlamada değişime yol açabilmektedir.

Alan 1 ölçümlerinde;yani sternoklavikuler eklem hizasındaki klavikula seviyesinden yapılan ölçümde sağlam olan tarafta alan ölçümü ortalama  $1352 \text{ mm}^2$  iken kırık olan taraf ortalaması  $1310 \text{ mm}^2$  çıkmıştır. Yapılan istatistikî ölçümde anlamlı fark çıkmamıştır(p=0.905).Verileri power analiz yaparak %80 güvenilirlik düzeyine ulaşmak



için elde etmemiz gereken sayı ortalama 8700 gibi yüksek rakamlara ulaşmıştır.Bu durumu istatistik anabilim dalı ile ortak görüşümüz standart sapmanın fazla olmasına bağlamaktayız.

Alan 2 ölçümlerinde ; yani klavikula orta 1/3 seviyesinde yapılan alan ölçümlerinde sağlam taraf alanı 1532 mm<sup>2</sup> iken kırık olan taraf 1329 mm<sup>2</sup> çıkmıştır . Yapılan istatistiki ölçümde ise anlamlı fark çıkmamıştır.(p=0.491)..

Alan 3 ölçümlerinde ise ; yani sternoklavikuler eklem seviyesinde yapılan alan ölçümlerinde sağlam alan 1397 mm<sup>2</sup> iken kırık tarafın alanı 1346 mm<sup>2</sup> çıkmıştır . Yapılan istatistiki değerlendirmede anlamlı fark çıkmamıştır.(p=0.888)

Bizim yaptığımız çalışmada klavikula kırığı sonrası konservatif yöntemle tedavi edilen ve kaynama sağlanan grupta gelişen en az kısalık 3 mm en fazla 29 mm ortalama 9 mm idi. Buda göstermektedirki klavikula kırığı sonrası konservatif tedavi uygulandığında iyileşme gerçekleşecektir.Bizim serimizdeki 9 hastayı ki bunlar kırık deplasmanı 2 cm ve üzeri olanları istatistiki olarak değerlendirdiğimizde de anlamlı fark çıkmadı(p=0.685).Bu durumu başlıca hasta sayısı azlığına yada kırık sonrası oluşan sekonder iyileşmeye bağlı kallus dokusunun alanı ve hacmi arttırdığına bağlamaktayız.

Hacim ölçümlerinde ise sağlam taraf hacmi 34 mm<sup>3</sup> iken kırık taraf hacmi 28 mm<sup>3</sup> çıkmıştır. Yine yapılan istatistiki değerlendirmede anlamlı fark çıkmamıştır(p=0.268).Hacim için power analizi yaptığımızda ise %80 güvenilirlik düzeyine ulaşmak için gereken sayı ise 100 dür . Bu diğer ileriki araştırmalar için daha ulaşılabilir bir değer olmaktadır.

Çalışmamızda kırık olan taraf alan ve hacim azalması beklemekteydik. Nitekim gerek alan gerekse hacim sayısal olarak azaldı ancak istatistiki olarak anlamlı fark çıkmadı . Bununla paralel olarak da hastalarda fonksiyonel sonuçlarda benzer çıktı.Bu durumu başlıca iki sebebe bağlayabiliriz:

Birincisi sayımız yetersizdi .1 yıl içinde 52 hastaya ulaşmamıza rağmen gerekli kriterleri taşımayanlar ve kırıkların çoğunu oluşturan 5 yaş altı pediatrik hastaları dahil edememiz sayımızı belirgin azalttı , bu durumda sonuçlarımızı etkiledi.

İkincisi ise 2 cm ve daha az olan kısalıkları çalışmaya dahil etmeseydik çalışma anlamlı çıkabilirdi.

Çalışmamızın eleştirilebilecek bir yanıda alan ve hacim hesapları yapılan aksiller bölgenin kırık olan klavikulası iyileştikten sonra yapılmasıdır. İlk kırık sonrası alan ve hacim değişikliği ile kaynama sonrası alan ve değişikliği incelemesi yapabileseydik veya tam tersi remodeling kırık iyileşmesi sonrasında devam ettiği için takip süremizi daha uzun yapabileseydik ,sonuçların güvenilirliği daha da artacaktı.

## 6.SONUÇ VE ÖNERİLER

Bilime katkı amacıyla yaptığımız bu çalışmada 3 ayaklı sacın bir ayağını oluşturan klavikulanın kırığı sonrası bu bölgedeki alan ve hacmin değişeceğini ,radyolojik ve fonksiyonel sonuçlarında etkileyeceğini düşündük.Ancak geometrik olarak azalma meydana gelse de istatistiki olarak anlamlı fark çıkmadı.Umarız ileride bu düşünceden yola çıkarak daha geniş serili çalışmalar çıkar.

## **7.KAYNAKLAR**

1. Moseley HF. The clavicle: its anatomy and function. *Clin Orthop* 1968;17-27.
2. Lenza M, Faloppa F. Surgical interventions for treating acute fractures or non-union of the middle third of the clavicle. *Cochrane database of systematic reviews (Online)* 2009
3. Andermahr J, Ring D, Jupiter J. *Skeletal Trauma: Basic Science, Management, and Reconstruction*, Sixth Edition 2019; 48; 1640-1664
4. Harrington MA Jr, Keller TS, Seiler JGD. Geometric properties and the predicted mechanical behavior of adult human clavicles. *J Biomech* 1993;26: 417-426.
5. Beam JG. Observations on; the function of the capsule of the sternoclavicular joint in the clavicular support. *J Anat* 1967;101:159-170.
6. Spencer EH, Kuhn JE. Biomechanical analysis of reconstructions for sternoclavicular joint instability. *Bone Joint Surg Am* 2004; 86-A(1):98-105.
7. Cave AJE. The nature and morphology of the costoclavicular ligament. *J Anat* 1961; 95:170-179.
8. Salter EG, Nasca RJ, Shelley BS. Anatomical observations on the acromioclavicular joint and supporting ligaments. *Am J Sports Med* 1987;15:199-206.
9. Debski RE, Parsons IM, Woo SI, et al. Effect of capsular injury on acromioclavicular joint mechanics. *J Bone Joint Surg Am* 2001;83(9):1344-1351.
10. Jupiter JB, Ring D. Fractures of the clavicle. *Disorders of the shoulder: Diagnosis and management*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins 1999.

11. Gosling JA MD, Harris PF MD, Humpherson JR, Whitmore MD and Willan PLT. Human Anatomy, Color Atlas and Textbook, Chapter 3: 71-133.
12. Nordqvist A, Petersson C, Redlund-Johnell I. The natural course of lateral clavicle fracture. 15 (11-21) year follow-up of 110 cases. Acta Orthop Scand 1993;64:87-91.
13. Rokito AS, Eisenberg DP, Gallagher MA, et al. A comparison of nonoperative and operative treatment of type II distal clavicle fractures. Bull Hosp Joint Dis 2003;61(1-2): 32-39.
14. Copeland SM. Total resection of the clavicle. Am j Surg 1946;72: 280-281.
15. Spar I. Total claviclectomy for pathological fractures. Clin Orthop 1977;236-237.
16. Wood VE. The results of total claviclectomy. Clin Orthop 1986;186-190.
17. Elkin DC, Cooper FW. Resection of the clavicle in vascular surgery. J Bone Joint Surg Am 1946; 28:117.
18. Gurd FB. The treatment of complete dislocation of the outer end of the clavicle: a hitherto undescribed operation. Ann Surg 1941,113:1094-1098.
19. Moseley HF. Sftoulcfer iesions. Edinburgh: Churchill Livingstone, 1972.
20. Allman F Jr. Fractures and ligamentous injuries of the clavicle and its articulation. J Bone Joint Surg (Am) 1967;49: 774-784.
21. Stanley D, Trowbridge EA, Norris SH. The mechanism of clavicular fraeture. A clinical and biomechanical analysis. J Bone Joint Surg Br 1988;70: 461-464.
22. Fowler AW. Treatment of fraciured clavicle. Lancet 1968:1:46-47.
23. Sankarankutty M, Turner BW. Fractures of the clavicle. Injury 1975;7: 101-106.

24. Bernard RN Jr, Haddad RJ Jr. Enchondroma of the proximal clavicle. An unusual cause of pathologic Fracture-dislocation of the sternoclavicular joint. Clin Orthop 1982; 239-241.
25. Dambrain R, Raphael B, Dhern A, et al. Radiation osteitis of the clavicle following radiotherapy and radical neck dissection of head and neck cancer. Bull Group Int Rech Sci Stomatol Odontol 1990;33: 65-70.
26. Cummings CW, First R. Stress fracture of the clavicle after a radical neck dissection. Case report. Plast Reconstr Surg 1975;55: 366-367.
27. Fini-Storchi O, Lo Russo D, Agostini V. 'Pseudotumors' of the clavicle subsequent to radical neck dissection. 1585;99: 73-83.
28. Ord RA, Langdon JD. Stress fracture of the clavicle. A rare late complication of radical neck dissection. J Maxillofac Surg 1986;14: 281-284.
29. Seo GS, Aoki J, Karakida O, et al. Case report: nonunion of a medial clavicular fracture following radical neck dissection: MRI diagnosis. Orthopedics 1999;22(10):985-986.
30. Lazarides S, Zafiropoulou G, Hussain A. Stress fracture following resection of distal end of clavicles. JK-Practitioner 2002; 9(4): 247-249
31. Shellhaas JS, Glaser DL, Drezner JA. Distal clavicular stress fracture in a female light weight rower: A case report. Am J Sport Med 2004; 32(7):1755-1758.
32. Abbot AE, Hannafin JA. Stress fracture of the clavicle in a female light weight rower. A case report and review of the literature. Am J Sport Med .2001 May-Jun;29(3):370-2
33. Peebles CR, Sulkin T, Sampson MA. 'Cable maker's clavicle: stress fracture of the medial clavicle. Skeletal radiol 2000;29(7):412-413.

34. Fallon KE, Fricker PA. Stress fracture of the clavicle in a young female gymnast. *BrJ Sports Med* 2001;35(6):448-449.
35. Roset-Llobet J, Sala-Orfila JM. Sports-related stress fracture of the clavicle: a case report. *ht Orthop* 1998;22(4):266-268.
36. Allman F. Fractures and ligamentous injuries of the clavicle and its articulation. *J Bone Joint Surg Am* 1967;49: 774-784.
37. Robinson CM. Fractures of the clavicle in the adult. Epidemiology and classification. *J Bone Joint Surg Br* 1998;80: 476-484.
38. Heppenstall RB. Fractures and dislocations of the distal clavicle. *Orthop Clin North. Am* 1975;6:477-486.
39. Rowe CR. An atlas of anatomy and treatment of midclavicular fractures. *Clin Orthop* 1968;58: 29-42.
40. Gustilo R, Anderson J. Prevention of infection in the treatment of one thousand and twenty-five open fractures of long bones. *J Bone Joint Surg Am* 1976;58: 453-458.
41. Simon RG, Lutz B. Open clavicle fractures: a case report. *Am J Orthop* 1999;28. 301-303.
42. Yokoyama K, Shindo M, Itoman M, et al. Immediate internal fixation for open fractures of the long bones of the upper and lower extremities. *J Trauma* 1994;37: 230-236.
43. Quesada F. Technique for the roentgen diagnosis of fractures of the clavicle. *Surg Gynecol obstet* 1926;42: 424-428.

44. Weinberg B, Seife B, Alonso P. The apical oblique view of the clavicle: its usefulness in neonatal and childhood trauma. *Skeletal Radiol* 1991;20: 201-203.
45. Riemer BL, Butterfield SL, Daffn ER et al. The abduction lordotic view of the clavicle: a view technique for radiographic visualization. *J Orthop Trauma* 1991;5: 392-394.
46. Wirth MA, Rockwood CA . Disorders of the sternoclavicular joint: pathophysiology, diagnosis, and management. *Disorders of the shoulder; diagnosis and management*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 1999: 783.
47. Brooks AL, Henning GD. Injury to the proximal clavicular epiphysis. *J Bone Joint Surg Am* 1972;54: 1347-1348.
48. Herscovici D , Sanders R, DiPasquale T et al. Injuries of the shoulder girdle. *Clin Orthop* 1995;54-60.
49. Conwell HE. Fractures of the clavicle. A simple fixation dressing with a summary of the treatment and results attained in ninety-two cases. *JAMA* 1928;90:838-839.
50. Eskola A, Vairionpa S, Myllynen P, et al. Outcome of clavicular fracture in 89 patients. *Archi Orthop Trauma Surg* 1986;105:337-338.
51. Post M. Current concepts in the treatment of fractures of the clavicle. *Clin Orthop* 1989; 89-101.
52. Albrecht HU, Bamen P. The clavicular fracture: Therapy and complications. *Helv Chir Acta* 1982;48: 571-583.
53. Aliev VM, Gomik AA, Makhanov SM. A variant of Desault's bandage. *Khirurgiia (Mosk)* 1985; 143.



54. Andersen K, Ensen PO, Lauritzen J. Treatment of clavicular fractures. Figure-of-eight bandage versus a simple sling. *Acta Orthop Scand* 1987; 58:71-74.
55. Bailey MM, Michalski J. Close-up on clavicle fracture. *Nursing* 1992;22:41.
56. Bar HW. What is the proper position for the back dressing?. *Sportverletz Sportschaden* 1992;6: 182-183.
57. Bauer J, Blasko V, Kerolyi J. Proceedings: Treatment of fresh clavicular fractures. *Hefte Unfallheilkd* 1973;114:273-274.
58. Billington RW. A new (plaster yoke) dressing for fracture of the clavicle. *South J Med* 1931;24: 667-670.
59. Bonnet J. Fracture of the clavicle. *Arck Chir Neer* 1975;27:143-151.
60. Carley S. Towards evidence based emergency medicine: Best BETS from the Manchester Royal Infirmary. Collar and cuff or sling after fracture of the clavicle *J A aid Emery Med* 1999;16: 140.
61. Chiarelli GM, Ferretti M. Indications for the use of "O" soft bandages in fractures of the clavicle *Chir Organ Mov* 1984;69:181-184.
62. Cook TW. Reduction and external fixation of fracture of the clavicle in recumbency. *J Bone Joint Surg Am* 1954;36: 878-879.
63. Eiff MP. Management of clavicle fractures. *Am Fam Physician* 1997;55: 121-128.
64. Everke H, Kitj K. Results of conservative and surgical treatment of clavicular fractures. *Chirurg* 1969;40: 129-132.

65. Geyman JP, Gordon MJ. Orthopedic problems in family practice: incidence, distribution, and curricular implications. *J Fam Pract* 1979;8: 759-765.
66. Hoofwijk AG, Werken C. Conservative treatment of clavicular fractures. *Unfallchir Versicherungsmed Berujskr* 1988;81: 151-156.
67. Kempf FK, Schultze R. Functional treatment of fractures of the shoulder girdle. *Arch Orthop Unfallchir* 1968;64: 252-267.
68. Lester CW. The treatment of fractures of the clavicle. *Ann Surg* 1929;89: 600-606.
69. McCandless DN, Movvbray MA. Treatment of displaced fractures of the clavicle. Sling versus figure-of-eight bandage. *Practitioner* 1979;223:266-7.
70. Noczynski L. Orthopedic splints in treatment of fractures of the clavicle and scapula. *Pol Przegl Chir* 1973;45: 367-370.
71. Nordqvist A, Petersson CJ, Redlund-Johnell I. Mid-clavicle fractures in adults: end result study after conservative treatment. *J Orthop Trauma* 1998;12: 572-576.
72. Oneda T, Takahashi E, Sakurai S. The treatment of clavicle fractures. *Nihon Seikeigeka Gakkai Zasshi*. 1965 Mar;38(13):1121-5.
73. Pedersen MS, Kristiansen B, Thomseth F, et al. Conservative treatment of clavicular fractures. *Ugeskr laeger* 1993;155:3832-3834.
74. Petravic B. Efficiency of a rucksack bandage in the treatment of clavicle fractures. *Unfallchirurgie* 1983;9: 41-43.
75. Ghormley RK, Black JR, Cherry JH. Ununited fractures of the clavicle. *Am J Surg* 1941; 51: 343-349.

76. Nordback I, Markkula H. Migration of Kirschner pin from clavicle into ascending aorta. *Acta Chir Scand* 1985;151:177-179.
77. Pilon L, Perreault JP, Jean G, et al. La claviculectomie: a treatment still current. *Union Med Can* 1977;106:743-745.
78. Poigenfurst J, Reiler T, Fischer W. Plating of fresh clavicular fractures. Experience with 60 operations. *Unfallchirurgie* 1988;14: 26-37.
79. Eiff MP, Saultz JW. Fracture care by family physicians. *J Am Board Fam Pract* 1993;6: 179-181.
80. Hatch RL, Rosenbaum Cl. Fracture care by family physicians. A review of 295 cases. *Fam Pract* 1994;38: 238-244.
81. Bottiglieri G, Zorzi R, Brocchetta F, et al. Bloodless treatment of fractures of the clavicle using O-shaped soft bandages. *Chir frai* 1983;35: 794-804.
82. Gaidukov VM, Dedushkin VS. Immobilization in fractures of the clavicle. *Ortop Travmatol Protez* 1991;35.
83. Malakhov VL, Kruglov AS. Treatment of clavicular Fractures. *Voen Med Zh* 1975; 26-27.
84. Neer CS. Nonunion of the clavicle. *JAMA* 1960;172:1006-1011.
85. Nicholl EA. Annotation, Miners and mannequins. *J Bone and Joint Surg Br* 1954;36: 171-172.
86. Breck I. Partially threaded round pins with oversized threads for intramedullary fixation of the clavicle and the forearm bones. *Clin Orthop* 1958;11: 227-229.

87. Connolly JF, Dehne R. Nonunion of the clavicle and thoracic outlet syndrome. *J Trauma* 1989;29:1127-1132; discussion 1132-1133.
88. Jubel A, Andermahr J, Schiffer G. et al. Elastic stable intramedullary nailing at midclavicular fractures with a titanium nail. *Clin Orthop Relat Res* 2003;408:279-285.
89. Lengua F, Nuss JM, Lechner K, et al. Treatment of fractures of the clavicle by closed pinning inside-out without back-and-forth]. *Rev Chir Orthop* 1987;73: 377-380.
90. Moore TO. Internal pin fixation for fracture of the clavicle. *Ann Surg* 1951;17: 580-583.
91. Murray G. A method of fixation for fracture of the clavicle. *J Bone Joint Surg Am* 1940; 22:616-620.
92. Neviasser RJ, Neviasser JS, Neviasser TJ. A simple technique for internal fixation of the clavicle. A long term evaluation. *Clin Orthop* 1975;109:103-107.
93. Ngarmukos C, Parkpian V, Patradul A. Fixation of fractures of the mid-shaft of the clavicle with Kirschner wire. Results in 108 patients see comments. *J Bone Joint Surg Br* 1998;80: 106-108.
94. Paffen PJ, Jansen EW. Surgical treatment of clavicular fractures with Kirschner wires: a comparative study. *Arch Chir Neer* 1978;30: 43-53.
95. Perry BF. An improved clavicle pin. *Am J Surg* 1966;112:142-144.
96. Siebenmann RP, Spieler U, Arquim A. Rush pin osteosynthesis of the clavicles as an alternative to conservative treatment. *Unfallchirurgie* 1987;13: 303-307.

97. Ali Khan MA, Lucas HK. Plating of fractures of the middle third of the clavicle. *Injury* 1978;9: 263-267.
98. Goldman BL, Litvinova NA, Komilov BM, et al. Osteosynthesis with metal plates in the treatment of fractures of long tubular bones. *Orthop Travmatol Protez* 1985;58-60.
99. Herbsthofer B, Schuz W, Mockvitz J. Indications for surgical treatment of clavicular fractures. *Aktuelle Traumatol* 1994;24: 263-268.
100. Mullaji AB, Jupiter JB. Low-contact dynamic compression plating of the clavicle. *Injury* 1994;25: 41-45.
101. O'Rourke IC, Middleton RW. The place and efficacy of operative management of fractured clavicle. *Injury* 1975;6: 236-240.
102. Schwarz N, Hocker, K. Osteosynthesis of irreducible fractures of the clavicle with 2.7-mm ASIF plates. *J Trauma* 1992;33: 179-183.
103. Shen WJ, Liu TJ, Shen YS. Plate fixation of fresh displaced midshaft clavicle fractures. *Injury* 1999;30(7):497-500.
104. Verborgt O, Pittoors K, Van Glabbeek F, et al. Plate location of middle-third fractures of the clavicle in the semi-professional athlete. *Acta Orthop Belg* 2005; 71(1):17-21.
105. Breck I. Partially threaded round pins with oversized threads for intramedullary fixation of the clavicle and the forearm bones. *Clin Orthop* 1958;11: 227-229.
106. Zenni EJ, Krieg JK, Rosen MJ. Open reduction and internal fixation of clavicular fractures. *J Bone Joint Surg Am* 1981;63: 147-151.

107. Rumbal KM, Da Silva VF, Preston DN, et al. Brachial-plexus Injury after clavicular fracture: Case report and literature review. *Can / Surg* 1991;34: 264-266.
108. Bucholz R, Court-Brownm C, Heckman J, Tornetta P. *Rockwood and Green Fracture in Adults* 7.nth edition 2010;36:1136
109. Jüпитer JB, Teftēn RD. Non-union of the clavicle. Associated complications and surgical management. *J Bone Joint Surg Am* 1987;69: 753-760.
110. Simpson NS, Jüпитer JB. Clavicular nonunion and malunion: evaluation and surgical management. *J Am Acad Orthop Surg* 1996 ; 4:1-8.
111. Wilkins RM, Johnston RM. Ununited fractures of the clavicle. *J Bone Joint Surg Am* 1983;65: 773-778.
112. Edelson JG. Clavicular fractures and ipsilateral acromioclavicular arthrosis. *J Shoulder Elbow Surg* 1996;5: 181-185.
113. Bucholz R, Court-Brownm C, Heckman J, Tornetta P. *Rockwood and Green Fracture in Adults* 7.nth edition 2010;36:1133-1134
114. Bucholz R, Court-Brownm C, Heckman J, Tornetta P. *Rockwood and Green Fracture in Adults* 7.nth edition 2010;36:1131-1132
115. 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.
116. Fuglesang HF, Flugsrud GB, Randsborg PH, Stavem K, Utvåg SE. Radiological and functional outcomes 2.7 years following conservatively treated completely displaced midshaft clavicle fractures. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2016 Jan;136(1):17-25.

- 117.Goudie EB, Clement ND, Murray IR, Lawrence CR, Wilson M, Brooksbank AJ, Robinson CM.The Influence of Shortening on Clinical Outcome in Healed Displaced Midshaft Clavicular Fractures After Nonoperative Treatment.. J Bone Joint Surg Am. 2017 Jul 19;99(14):1166-1172.
118. Oki S, Matsumura N, Kiriya Y, Iwamoto T, Sato K, Nagura T. Three-Dimensional Deformities of Nonoperative Midshaft Clavicle Fractures: A Surface Matching Analysis. Orthop Trauma. 2017 Nov;31(11):e385-e389.
119. Ristevski B, Hall JA, Pearce D, Potter J, Farrugia M, McKee MD.The radiographic quantification of scapular malalignment after malunion of displaced clavicular shaft fractures. J Shoulder Elbow Surg. 2013 Feb;22(2):240-6.
- 120.Figueiredo GS, Tamaoki MJ, Dragone B, Utino AY, Netto NA, Matsumoto MH, Matsunaga FT.Correlation of the degree of clavicle shortening after non-surgical treatment of midshaft fractures with upper limb function. Musculoskelet Disord. 2015 Jun 17;16:151.
- 121.Mirzatolooei F. Parçalı Klavikula Kırıklarının Tedavisinde Cerrahi Ve Cerrahi Dışı Tedavi Yöntemlerinin Karşılaştırılması. Acta Orthop Traumatol Turc 2011 : 45(1):34-40.
- 122.Karaoğlu S, Duygulu F, Kabak S,Baktır A.Erişkinlerde Deplase Klavikula 1/3 Orta Cisim Kırıklarında Konservatif Tedavi Sonuçlarımız. Acta Orthop Traumatol Turc 2002 ve 36:7-11.
- 123.Bariş A, Kovalak E, Beytemur O, Barbaros G, Obut A, Ethem A . Non-operative Treatment of Adult Clavicular Shaft Fractures and Functional Outcomes, İstanbul Med J 2013 ;14:40-3

124. Wick M, Muller FJ, Kollig E, et al. Midshaft fractures of the clavicle with a shortening of more than 2 cm predispose to nonunion. *Arch Orthop Trauma Surg* 2001;121(4): 207-211.
125. Poigenfurst J, Rappold G, Fischer W. Plating of fresh clavicular fractures: results of 122 operations. *Injury* 1992;23:237-241.
126. Hill JM. Closed treatment of displaced middle-third fractures of the clavicle gives poor results. *J Bone Joint Surg Br* 1998;80: 558.
127. Oroko PK, Buchan M, Winkler A, et al. Does shortening matter after clavicular fractures? *Bul Hosp Joint Dis* 1999 ve 58(1):6-8.
128. Bosch J, Skutek M, Peters G, et al. Extension osteotomy in malunited clavicular fractures. *J Shoulder Elbow Surg* 1998 ve 402-405.
129. Özler T, Güven M, Kocadal A, Uluçay C, Beyzadeoğlu T, Altıntaş F. Ayrışmış Klavikula Kırıklarında Kilitli Anatomik Plak Tespiti, *Acta Orthop Traumatol Turc* 2012 ve 46(4):237-242.
130. Longo UG, Banerjee S, Barber J, Chamblor A, Cobiella C, Corbett S. Conservative management versus open reduction and internal fixation for mid-shaft clavicle fractures in adults - The Clavicle Trial: study protocol for a multicentre randomized controlled trial, Longo et al. *Trials* 2011, 12: 57
131. Virtanen K, Malmivaara A, Remes V and Paavola M. Operative and nonoperative treatment of clavicle fractures in Adults A systematic review of 1,190 patients from the literature, *Acta Orthopaedica* 2012 ve 65–73, 83 (1):65-73





