

**TC.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI**

**HUMERUS DİAFİZ KIRIKLARINDA KONSERVATİF, İNTRAMEDÜLLER
ÇİVİLEME VE PLAKLI OSTEOSENTEZ TEDAVİ SONUÇLARININ
KARŞILAŞTIRILMASI (RETROSPEKTİF)**

**UZMANLIK TEZİ
Dr. Ali Sami ŞEKER**

**TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Oktay BELHAN**

**ELAZIĞ
2020**

DEKANLIK ONAYI

Prof. Dr. Ahmet KAZEZ

DEKAN

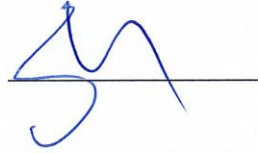
Bu tez Uzmanlık Tezi standartlarına uygun bulunmuştur.

Prof. Dr. Erhan Yılmaz 

Ortopedi Ve Travmatoloji Anabilim Dalı

Tez tarafımızdan okunmuş, kapsam ve kalite yönünden Uzmanlık Tezi olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Oktay BELHAN



Danışman

Uzmanlık Tezi Değerlendirme Jüri Üyeleri

Prof. Dr. Erhan Yılmaz 

Prof. Dr. Oktay Belhan 

Dr. Öğretim Üyesi Emre Erpen 

.....

.....

TEŞEKKÜR

Ortopedi Ve Travmatoloji Uzmanlığı eğitimim süresince iyi bir hekim olarak yetişmemde emeği olan, bilgi, birikim ve klinik tecrübelerini benimle paylaşan, güler yüzlü, içten ve samimi tavırlarıyla bana örnek olan değerli hocalarımız sayın Prof. Dr. Erhan YILMAZ'a, Prof. Dr. Oktay BELHAN'a, Dr. Öğretim Üyesi Murat GÜRGER'e ve Dr. Öğretim Üyesi Şükrü DEMİR'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmalarımda ihtiyacım olan desteği kesintisiz bir şekilde sunan ve tüm çalışmalarına katkıda bulunan tez hocam Prof. Dr. Oktay BELHAN'a ayrıca teşekkür ederim.

Klinikte geçirdiğim süre boyunca çalıştığım tüm asistan arkadaşlarıma, hemşire arkadaşlarımıza ve personel arkadaşlarımıza, sekreter arkadaşlarımıza birlikte geçirilen tüm güzel günler için teşekkür ederim.

Hayatımın her anında desteğini benden esirgemeyen, nasihatleri ile yoluma ışık tutan sevgili annem ve babama, manevi desteklerini esirgemeyen kardeşlerime, zorlu ihtisas süresinde en az benim kadar emeği olan ve hayatı benimle paylaşan sevgili eşim Rüveyda'ya ve oğlum Hayrettin Eymen'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

ÖZET

Humerus diafiz kırığı nedeniyle kliniğimizde tedavi edilen hastalarda intramedüller çivileme, plaklı osteosentez ve konservatif tedavi sonuçlarımızı retrospektif olarak inceleyerek literatürle kıyaslayıp değerlendirmeyi amaçladık.

Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalında, Ocak 2013 ile Şubat 2019 tarihleri arasında humerus diafiz kırığı nedeniyle konservatif, intremadüller çivileme ya da plaklı osteosentez ile tedavi edilen ve yeterli verileri olan 79 hasta çalışmaya dahil edildi. Hastaların klinik, fonksiyonel ve radyolojik bulguları retrospektif olarak incelemeye alındı. Çalışmamızdaki hastaların demografik verileri, hastanede kalma süreleri, yatış ile tedaviye başlama arasındaki süre, ek travmasının olup olmadığı, radial sinir hasarı, kaynamama, travma oluş şekli, sigara kullanımı, kırık ekstremité tarafı ve kırık kaynama zamanı değerlendirildi. Ayrıca fonksiyonel değerlendirme için Stewart-Huntley ve QuickDASH skorum ve kırık tiplerinin belirlenmesi için de AO sınıflaması kullanıldı.

Yetmişdokuz hastanın 59'u erkek, 20'si kadındı. Çalışmaya katılan hastaların en genci 16 en yaşlısı 83 yaşında olup hastaların yaş ortalaması 39,7 idi. Hastaları yaşlarına göre 16-30, 30-60 ve 60 yaş üzeri olarak 3 gruba ayırarak değerlendirdik.

Etiyolojik neden olarak hastaların 33'ünde (%42) trafik kazası, 33'ünde (%42) basit düşme görülürken 4 (%5) hastada ateşli silah yaralanması, 4 (%5) hastada yüksekten düşme ve 5 (%6) hastada iş kazası görüldü.

Kırıklar AO sınıflandırılmasına göre gruplandırıldığında 50 hasta (%63) AO tip A, 15 hasta (%19) AO tip B, 14 hasta da (%18) ise AO tip C kırık mevcuttu.

Hastaların 23 (%29) tanesi intamedüller çivilemeyle, 16 (%20) tanesi konservatif tedaviyle, 40 (%51) tanesi ise plaklı osteosentez ile tedavi edilmişti. 79 hastanın 73'ünde (%92) kaynama görüldü.

Hastalar Stewart-Huntley ve QuickDASH değerlendirme sistemine göre değerlendirildi. Stewart-Huntley skorum sistemine göre mükemmel ve iyi sonuç olan hastaların oranı intramedüller çivilemede %74, konservatif tedavide ve plaklı osteosentezde %87 olarak bulundu. Üç tedavi yöntemi ile QuickDASH skoru arasındaki ilişkinin anlamlı olduğu görüldü.

Verilerimizi analiz ederken SPSS 22.0 (Statistical Packages for the Social Sciences) programını kullandık. Kategorik ölçümler yüzde ve sayı olarak, sürekli

ölçümlerse ortalama ve standart sapma (gerekli yerlerde ortanca, minimum ve maksimum) olarak özetlendi. Gruplar arasındaki sürekli ölçümlerin değerlendirilmesinde dağılım kontrolü yapıldı. Parametrik dağılım şartları sağlanmadığında Kruskal Wallis testi ve Mann Whitney U testi kullanıldı. Kategorik değişkenlerin karşılaştırılmasında Ki Kare test ya da Fisher test istatistiği kullanıldı. Tüm testlerde istatistiksel önem düzeyi 0,05 olarak alındı.

Çalışmanın sonucunda; humerus diafiz kırıklı hastalarda 3 farklı tedavi yönteminde de yüksek oranlarda kaynama elde edildiği görüldü. Konservatif tedavi edilen hastaların hastanede kalış süresinin daha kısa olduğu tespit edildi. Kaynama zamanının azalmasının kaynama sonrası fonksiyonel sonuçları olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşıldı. Sigara kullanan hastalarda kaynama zamanının daha uzun olduğu ve kaynamama oranlarının daha yüksek olduğu sonucu elde edildi.

Anahtar Kelimeler: Humerus diafiz kırık, humerus diafiz kırığı konservatif tedavisi, humerus diafiz kırığı plaklı osteosentez, humerus diafiz kırığı intramedüller çivileme

ABSTRACT

COMPARISON OF RESULTS OF CONSERVATIVE, INTRAMEDULLARY NAILING AND PLATE OSTEOSYNTHESIS TREATMENT IN HUMERUS DIAPHYSIS FRACTURES

We aimed to retrospectively evaluate and compare the results of intramedullary nailing, plaque osteosynthesis and conservative treatment in patients receiving humeral diaphyseal fractures in our clinic.

Between January 2013 and February 2019, 79 patients who were treated conservatively, intramedullary nailing or plate osteosynthesis for humerus diaphyseal fractures were enrolled in the study at the Department of Orthopedics and Traumatology, Faculty of Medicine, Firat University. Clinical, functional and radiological findings of the patients were evaluated retrospectively. Demographic data, duration of hospitalization, presence of additional trauma, radial nerve injury, nonunion, trauma type, smoking, fractured extremity side and fracture union time were evaluated. In addition, Stewart-Huntley and QuickDASH scoring criteria were used for functional evaluation. AO classification was used to determine fracture types.

Of the 79 patients, 59 were male and 20 were female. The youngest of the patients included in the study were 16, the oldest was 83 years old and the mean age of the patients was 39.7 years. We evaluated the ages of the patients in 3 groups as 16-30, 30-60 and over 60 years.

Etiological causes were traffic accidents in 33 patients (42%), simple falls in 33 patients (42%), gunshot wounds in 4 patients (5%), falls from height in 4 patients (5%) and work accident in 5 patients (6%)

When the fractures were classified according to AO classification, 50 patients (63%) had AO type A, 15 patients (19%) AO type B, and 14 patients (18%) had AO type C fractures.

Twenty-three (29%) patients were treated with intramedullary nailing, 16 (20%) were treated conservatively, and 40 (51%) were treated with plaque osteosynthesis. Union was seen in 73 (92%) of 79 patients

The patients were evaluated according to Stewart-Huntley and QuickDASH evaluation system. According to Stewart-Huntley scoring system, the rate of patients

with excellent and good results was 74% in intramedullary nailing, 87% in conservative treatment and plate osteosynthesis. The relationship between three treatment methods and QuickDASH score was found to be significant.

We used SPSS 22.0 (Statistical Packages for the Social Sciences) program to analyze our data. Categorical measurements were summarized as percentage and number, and continuous measurements were summarized as mean and standard deviation (median, minimum and maximum where necessary). Distribution control was used to evaluate continuous measurements between groups. When parametric distribution conditions were not fulfilled, Kruskal Wallis test and Mann Whitney U test were used. Chi square test or Fisher test statistics were used to compare categorical variables. Statistical significance was taken as 0,05 in all tests.

As a result of the study; In patients with humeral diaphyseal fractures, high rates of union were obtained in 3 different treatment methods. The duration of hospitalization was shorter in conservatively treated patients. Decreased union time had positive effects on the functional results after the union. The duration of union was longer and nonunion rates were higher in smokers.

Keywords: Humerus diaphyseal fracture, conservative treatment of humeral diaphyseal fracture, plate osteosynthesis of humerus diaphyseal fracture, intramedullary nailing of humerus diaphyseal fracture

İÇİNDEKİLER

BAŞLIK SAYFASI	i
ONAY SAYFASI	ii
TEŞEKKÜR	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	viii
TABLO LİSTESİ	x
ŞEKİL LİSTESİ	xi
KISALTMALAR LİSTESİ	xiii
1. GİRİŞ	1
1.1. Genel Bilgiler	2
1.1.1. Tarihçe	2
1.1.2. Anatomi	4
1.1.2.1 Kemik Yapının Anatomisi	4
1.1.2.2. Yumuşak Dokunun Anatomisi	5
1.1.2.2.1 Kas Anatomisi	6
1.1.2.2.2. Sinirler	12
1.1.2.2.3 Damarlar	13
1.1.3. Yaralanma Mekanizması	14
1.1.4. Kırık Sınıflaması	15
1.1.5. Kırık İyileşmesi	18
1.1.5.1. Kırık İyileşme Mekanizmaları	18
1.1.5.1.1. Doğrudan/Direkt İyileşme (Primer İyileşme)	18
1.1.5.1.2. Dolaylı/İndirekt İyileşme (Sekonder İyileşme)	18
1.1.5.2. Kırık İyileşmesini Etkileyen Faktörler	19
1.1.6. Tanı	19
1.1.7. Tedavi	20
1.1.7.1. Konservatif Tedavi	21
1.1.7.1.1. Fonksiyonel Breysleme (Sarmiento)	21
1.1.7.1.2. Askılı Alçı (Hanging Cast)	22
1.1.7.1.3. U-Ateli	22

1.1.7.1.4. Velpo Bandajı	22
1.1.7.2. Cerrahi Tedavi	23
1.1.7.2.1. Humerus’a Cerrahi Yaklaşımlar	23
1.1.7.2.2. Cerrahi Tedavi Yöntemleri	28
1.1.8. Komplikasyonlar	31
1.1.8.1. Erken Komplikasyonlar	32
1.1.8.1.1. Damar Yaralanması	32
1.1.8.1.2. Sinir Yaralanması	32
1.1.8.1.3. Enfeksiyon	33
1.1.8.1.4. Kompartman Sendromu	33
1.1.8.2. Geç Komplikasyonlar	33
1.1.8.2.1. Kaynamada Gecikme Ya da Kaynamama	33
1.1.8.2.2. Yanlış Kaynama	33
1.1.8.2.3. Eklem Hareket Kısıtlılığı	34
1.1.8.2.4. Tekrar Kırık Oluşması	34
2. GEREÇ VE YÖNTEM	35
2.1. Hastalar	35
2.2. Yöntem	35
2.2.1. Humerus Diafiz Kırıklı Hastaya Yaklaşım	35
2.3. Tedavi Teknikleri	36
2.3.1. Konservatif Tedavi Tekniği	36
2.3.2. Cerrahi Teknik	37
2.4. Postop Takip	42
2.5. Hastaların Değerlendirilmesi	43
2.6. İstatiksel Analiz	46
3. BULGULAR	47
4. TARTIŞMA	58
5. KAYNAKLAR	68
6. ÖZGEÇMİŞ	79

TABLO LİSTESİ

Tablo 1. Hastaların cinsiyete göre dağılımı ve yaş ortalamaları	47
Tablo 2. Yaş gruplarına göre cinsiyet dağılımı	47
Tablo 3. Olguların taraflarına göre dağılımı	48
Tablo 4. Olguların travma etiyolojisine ve cinsiyete göre dağılımı	48
Tablo 5. Tedavi yöntemleri ile kaynamama ve radial sinir hasarı ilişkisi	51
Tablo 6. Kaynama olan ve olmayan hastaların cinsiyet, yaş grupları, AO kırık tipi, radial sinir hasarı, sigara kullanım ile ilişkisi	51
Tablo 7. Tedavi yöntemi ile yatış süresi, kaynama zamanı, QuickDASH skoru arasındaki ilişki.	52
Tablo 8. Yaş grupları ve tedavi yöntemine göre Stewart-Huntley skoru	53

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1. Edwin Smith Papirüs	2
Şekil 2. Hipokrat tarafından humerus kırıklarında kullanılan redüksiyon cihazı	3
Şekil 3. Humerusun Önden ve Arkadan Görünümü	5
Şekil 4. Omuz kasları	7
Şekil 5. Rotator cuff kasları	8
Şekil 6. Kol kasları önden görünüm	9
Şekil 7. Kol kasları arkadan görünüm	10
Şekil 8. Önkol kasları önden görünüş	11
Şekil 9. Önkol kasları arkadan görünüş	12
Şekil 10. Direkt ve indirekt travma oluşum mekanizması	14
Şekil 11. Kuvvetlere göre kırık çeşitleri	15
Şekil 12. AO kırık sınıflaması	17
Şekil 13. Humerus anterolateral açılım	23
Şekil 14. Anterolateral açılım	24
Şekil 15. Humerus lateral açılım	25
Şekil 16. Humerus posteriyor açılım	26
Şekil 17. Humerus'a minimal erişimli anterior yaklaşım	27
Şekil 18. Humerus intramedüller çivilemesi için minimal erişimli yaklaşım	28
Şekil 19. Antegrad çivileme için giriş portalının açılması	30
Şekil 20. Antegrade çivi giriş noktasının derinliğinin ayarlanması	30
Şekil 21. Humerus cisim kırığında eksternal fiksator uygulaması	31
Şekil 22. Kliniğimizde fonksiyonel breysleme ile tedavi edilen bir hasta	37
Şekil 23. Hastanın pozisyonu ve örtülmesi	38
Şekil 24. Lateral insizyon, radial sinir ve kırık hattı	38
Şekil 25. İnsizyon yerinin belirlenmesi ve insizyonun açılması	39
Şekil 26. Skopi altında giriş deliği için yer belirlenmesi	40
Şekil 27. Kılavuz telin kırık hattının proksimalinden distaline ilerletilmesi.	41
Şekil 28. Proksimal vidaların gönderilmesinde kullanılan eksternal kılavuz	42
Şekil 29. İntramedüller çivileme sistemi seti	42
Şekil 31. Kırıkların bölgesel dağılımı	49
Şekil 32. AO sınıflamasına göre hastaların dağılımı	49

Şekil 33. Tedavi şekillerine göre hastaların dağılımı	50
Şekil 34. İntramedüller çivi tedavisi yapılan hastamızın X-Ray grafileri	55
Şekil 35. Fonksiyonel breys tedavisi yapılan bir hastamızın X-Ray grafileri	56
Şekil 36. Plaklı osteosentez tedavisi yapılan bir hastamızın X-Ray grafileri	57
Olgu 1: 43 yaş bayan hasta, AİTK, AO tip12A3, intramedüler çivileme tedavisi	55
Olgu 2: 42 yaş bayan hasta, ADTK, AO tip12B3, Fonksiyonel breys tedavisi	56
Olgu 3: 19 yaş erkek hasta, AİTK, AO tip12A3, plaklı osteosentez tedavisi	57



KISALTMALAR LİSTESİ

A	: Arteria
ADTK	: Araç dışı trafik kazası
AİTK	: Araç içi trafik kazası
AO	: Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen (Osteosentez Soruları Derneği)
AP	: Anteroposterior
Ark	: Arkadaşları
Art	: Artikülasyon
ASY	: Ateşli Silah Yaralanması
BT	: Bilgisayarlı Tomografi
DASH	: The Disability Of The Arm, Shoulder And Hand
İV	: İntravenöz
İMÇ	: İntramedüller Çivi
K-teli	: Kişner Teli
M	: Muskulus
Mm	: Muskuli
MÖ	: Milattan Önce
MR	: Manyetik Rezonans Görüntüleme
N	: Nervus
Nn	: Nervi
PA	: Posteroanterior
Post-op	: Postoperatif (ameliyat sonrası)
Pre-op	: Preoperatif (ameliyat öncesi)
SF	: Serum Fizyolojik
TK	: Trafik Kazası
V	: Vena
vb	: Ve benzeri

1. GİRİŞ

Humerus vücudumuzun en hareketli eklemi olan omuz eklemi ile dirsek eklemi arasında uzanan bir kemiktir. İnsanların günlük yaşamında oldukça işlevseldir. Glenohumeral eklem aracılığıyla kol gövde bağlantısını oluşturur. Humerus vücudun en hareketli eklemi olması sonucu birçok kasa origo veya insersiyon noktası oluşturmaktadır.

Humerus cisim kırıkları ise acil servislerde oldukça sık görülen kırıklardandır. Tüm ortopedik yaralanmalar arasında % 1-3 oranında görülmektedir (1). Humerus shaft kırıkları % 30 proksimal 1/3, %60 orta 1/3, %10 distal 1/3 lük bölgede görülmektedir (2). Humerus shaft kırığı görülen hastaların yaş ortalaması 54.8 dir. Bunların %17 si ise 70 yaş üstüdür (3). Bu kırıklar hastaların çalışma hayatını ve günlük aktivitelerini olumsuz etkilemektedir. Bu durum hem kişinin günlük hayatında zorluklara hemde çalışma hayatında maddi kayıplara yol açmaktadır (1). Humerus shaft kırıklarının çoğunluğu basit bir kırık paterni ile ortaya çıkar ve düşük enerjili yaralanma mekanizması ile ilişkilidir (4). Humerus kırıklarında birçok tedavi yöntemi vardır. Plaklı osteosentez, intramedüller çivileme ve konservatif tedavi bunlardan en sık kullanılanlarıdır. Kaynaklara göre tedavi seçenekleri M.Ö. 15.yüzyılda Antik Mısır'da bulunmuş ve gelişerek günümüze kadar ulaşmıştır (5). Sarmiento ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada konservatif tedavi ile birçok hastada tatmin edici sonuç almıştır (6). Günümüz sanayi toplumunda kırık iyileşmesinin yanı sıra çalışma kaybı ve buna bağlı olarak maddi kayıplarda göz önünde bulundurulmaktadır. Bu durum cerrahi tedaviye olan yönelimin her geçen gün artmasına yol açmaktadır. Cerrahi tedaviye yönelimin artmasının başka bir sebebi de implant teknolojisindeki gelişmedir.

Cerrahi tedavi yöntemi olarak kullanılan plaklı osteosentez ve intramedüller çivilemenin ise yumuşak doku hasarı, enfeksiyon, yara yeri iyileşme problemleri, skar dokusu oluşumu, radial sinir hasarı, implant kırılması gibi eksileri bulunmaktadır. İdeal tedavi yöntemi hastanın fiziki, mental, sosyoekonomik özellikleri dikkate alınarak seçilmelidir.

Çalışmamızdaki amaç kliniğimizde tedavi görmüş humerus diafiz kırıklı hastalarda 3 farklı tedavi yöntemi sonuçlarımızı değerlendirmek ve bu tedavi yöntemlerini kıyaslamaktır. Tedavi yöntemlerinin kırık iyileşme süresi, hastanede

kalma süresi ve iyileşme sonrası fonksiyonel sonuçlarını karşılaştırmaktır. Ayrıca bu çalışmada sigara kullanımı, kaynama sonrası açılanma durumu, hastanın yaşı, hastanın cinsiyeti, travmanın oluş şekli, ek travma gibi parametrelerin kırık iyileşmesine ve fonksiyonel sonuçlara olan etkisi de değerlendirilecektir. Bu veriler ile kliniğimizde uygulanan 3 farklı tedavi yönteminin birbirlerine olan avantajları ve dezavantajları istatistiksel olarak değerlendirilecektir.

1.1. Genel Bilgiler

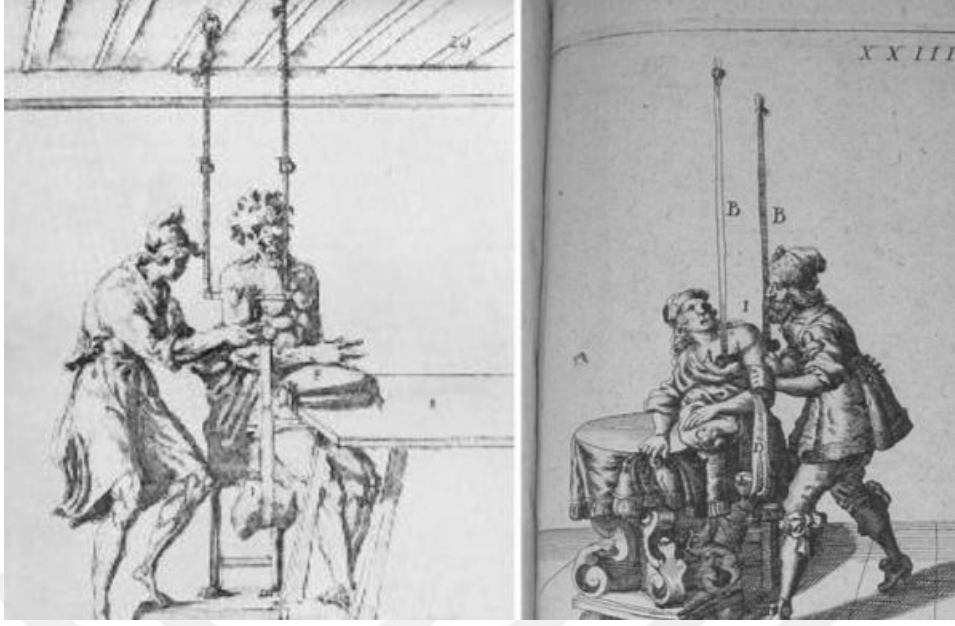
1.1.1. Tarihçe

Humerus kırıkları yaklaşık 3000 yıldan beri cerrahi metinlerde bildirilmiştir. Bilinen en eski cerrahi metin olan Edwin Smith Papirüs' ta 48 kırık ve yaralanma vakasından üç tanesi humerus kırığı olarak tanımlanmıştır (5).



Şekil 1. Edwin Smith Papirüs (5).

Tıbbın gelişmesinde önemli isimlerden olan Hipokrat humerus kırıkları hakkında çalışmada bulunmuş hatta kırıkların kaynaması için çeşitli tedavi yöntemleri kullanmıştır (5).



Şekil 2. Hipokrat tarafından humerus kırıklarında kullanılan redüksiyon cihazı (5)

Edwin Smith papirusunda kullanılan yöntemler binlerce yıldır çok fazla değişmeden kullanılmaya devam edilmiştir. Binlerce yıl kullanılan bu splintler omuzdan dirseğe kadar gelmekteydi ve kırığın kaynamasına yardımcı olmaktaydı (1).

Yakın geçmişte ise Sarmiento (6), fonksiyonel breys tedavisini tanımlamıştır. Bu yöntem aktif kas kasılmalarını ve yerçekimini kullanarak kırık parçaların diziliminin korunmasını sağlamaktadır. Sarmiento bu tedavi yöntemini kullandığı hastalarında etkili sonuçlar elde etmiştir ve bunları yayınlamıştır. Bu yayınlardan sonra fonksiyonel breysleme humerus kırıklarında altın standart tedavi yöntemi olarak kabul edilmiştir. Bir diğer tedavi yöntemi olan intamedüller çivilemenin ise 1600 lü yıllarda İnka ve Aztek'ler tarafından kullanıldığına dair bilgiler mevcuttur. Daha sonra 1940'lı yıllarda Küntscher tarafından bu sistem geliştirilerek kullanımı yaygınlaştırılmıştır. İntramedüller çivilemenin humerusta kullanımı ise 1965 yılında yine Küntscher tarafından uygulamaya geçirilmiştir (7). Seidel (8) ise 1989 yılında kendi geliştirdiği intramedüller humerus çivisini kullanmıştır.

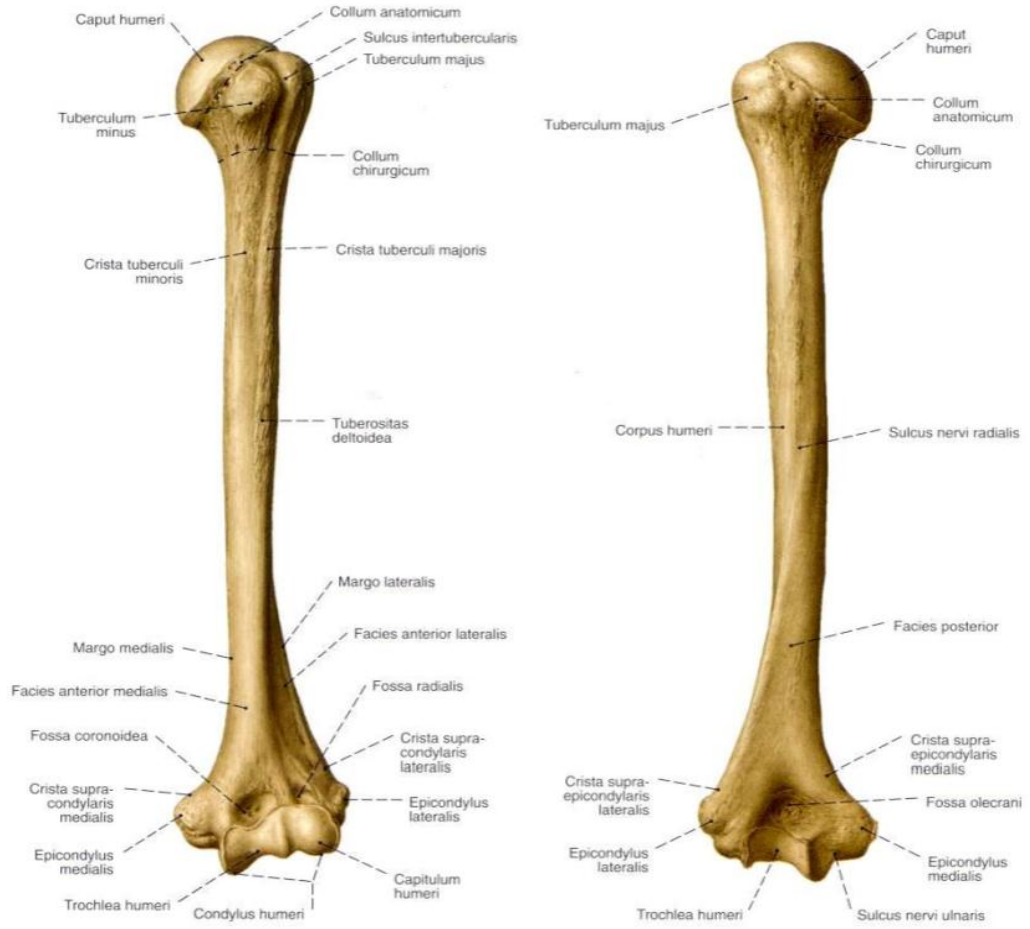
Günümüzde tıp, teknoloji ve sanayide olan gelişmeler ışığında tedavi yöntemleri gelişmeye devam etmektedir ve insanoğlu araştırmalara devam ettikçe bu gelişme süreci devam edecektir.

1.1.2. Anatomi

1.1.2.1 Kemik Yapının Anatomisi

Humerus şaft kırıklarının uygun yöntemler ile tedavi edilmesi için humerus dahil tüm üst ekstremitate anatomisine hakim olunması elzemdir. Humerus üst ekstremitenin en uzun kemiğidir. Hem proksimalinde hemde distalinde eklem yüzü vardır. Proksimalde artikülasyon glenohumeraleye, distalde ise kübitiye katılır. Humerus'un proksimalinde kaput humeri, kollum humeri, tüberkülüm majus, tüberkülüm minus bulunur. Tüberkülüm majus ile minus arasında sulkus intertüberkularis bulunur. Bu oluktan musculus biceps braki'nin uzun başı ve a. sirkümfleksa humeri anterior'un bir dalı geçer. Tüberkülüm majus ile minüs distalinde kollum şirurgium adı verilen humerusun en zayıf bölgesi yer alır. Humerus diafizi bu bölgenin distalinden başlar. Humerus şaftı ile humerus başı arasında 143° açı vardır. Transvers kesitte humerus diafizinin proksimal yarısı silindirikdir. Distale gidildikçe ön arka planda yassılaşılarak prizmatik bir hal alır. Humerus şaftının orta ve distal 1/3'ünün birleşim yerinde bir istmus vardır. Humerus cisminin anterolateral yüzü proksimal de musculus deltoideus ile kaplıdır. Anterolateral yüzde musculus deltoideusun başlama yeri olan tüberositas deltoidea, bunun distalinde ise radial sinir ve brakial arterin derin dalının geçtiği sulkus nervi radialis vardır (9).

Humerus cisminde 3 yüz bulunur. Bunlar; dış yanda bulunan ve tüberkülüm majustan başlayıp lateral epikondilde biten margo lateralis, tüberkülüm minüstan başlayıp medial epikondilde sonlanan margo medialis ve ikisinin ortasında bulunan distalde fossa radialis ile fossa koronoidea'yı ayıran margo anterior'dur. Humerusun distal kısmında kondilus humeri, epikondilus humeri lateralis ve medialis bulunur. Kondilus humeri'nin iki eklem yüzü vardır. Lateralde bulunan kapitulum humeri, kaput radii ile medial tarafta troklea humeri ise ulna'nın proksimalinde bulunan incisura troklearis ile eklem yapar. Troklea humeri'nin ortasında sıg bir oluk ile iç ve dış taraflarında makaraya benzeyen birer çıkıntı bulunur. Kondilus humeri'nin her iki yan tarafında bulunan çıkıntılara epikondilus lateralis ve epikondilus medialis denilir. Medial epikondil lateraldekinden daha belirgindir. Medial epikondilin arka tarafında sulkus nervi ulnaris bulunur. Bu oluktan ulnar sinir geçer (10).



Şekil 3. Humerusun Önden ve Arkadan Görünümü (11).

1.1.2.2. Yumuşak Dokunun Anatomisi

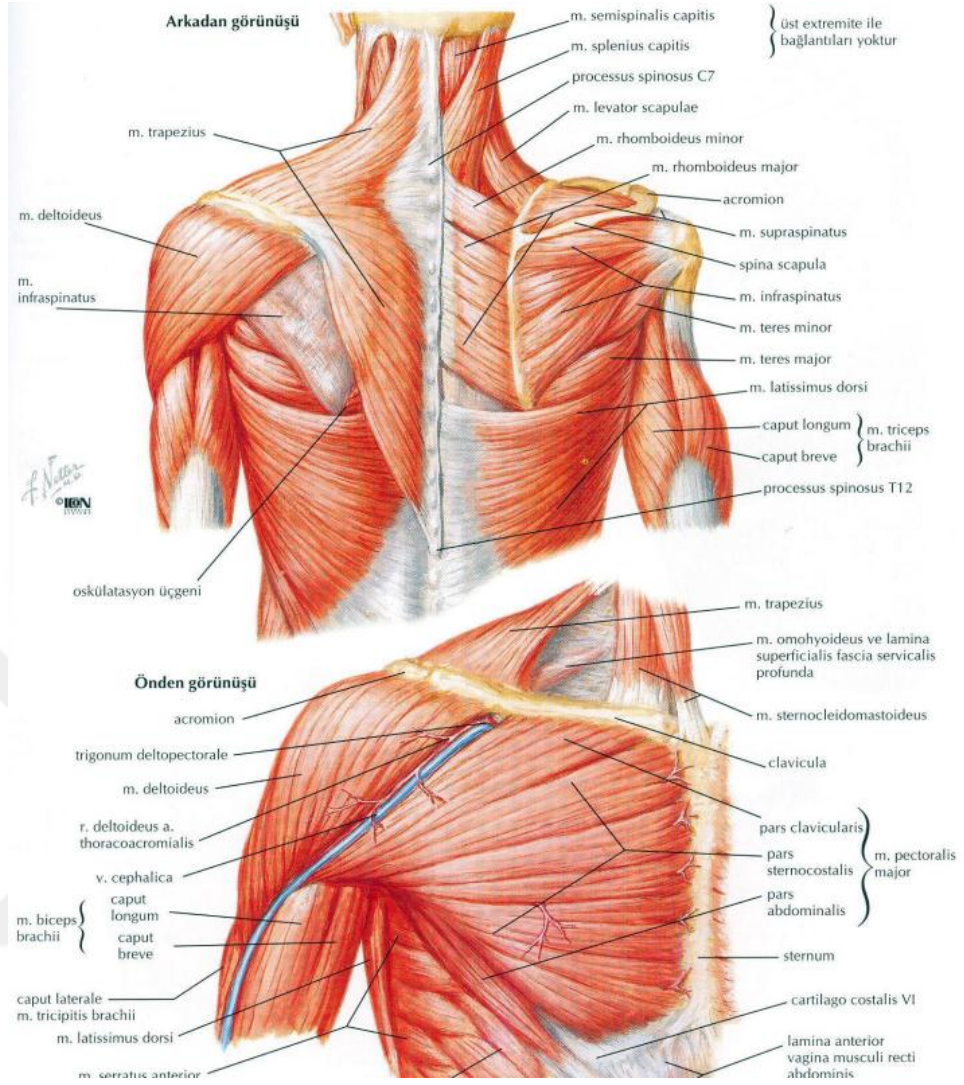
Üst ekstremitenin yüzeyel anatomisi cilt altında yağ doku içeren fasya superfisiale ve kasları saran fasya profundus'dan oluşur. Bu fasyalar kolu kompartmanlara ayırmaktadır. Yumuşak doku anatomisi kaslar, sinirler ve damarlar olarak 3 gruba ayrılabilir.

1.1.2.2.1 Kas Anatomisi

Humerusla ilişkili kasları humerusa yapışan kaslar, kol kasları ve önkol kasları olmak üzere 3 ana gruba ayırabiliriz.

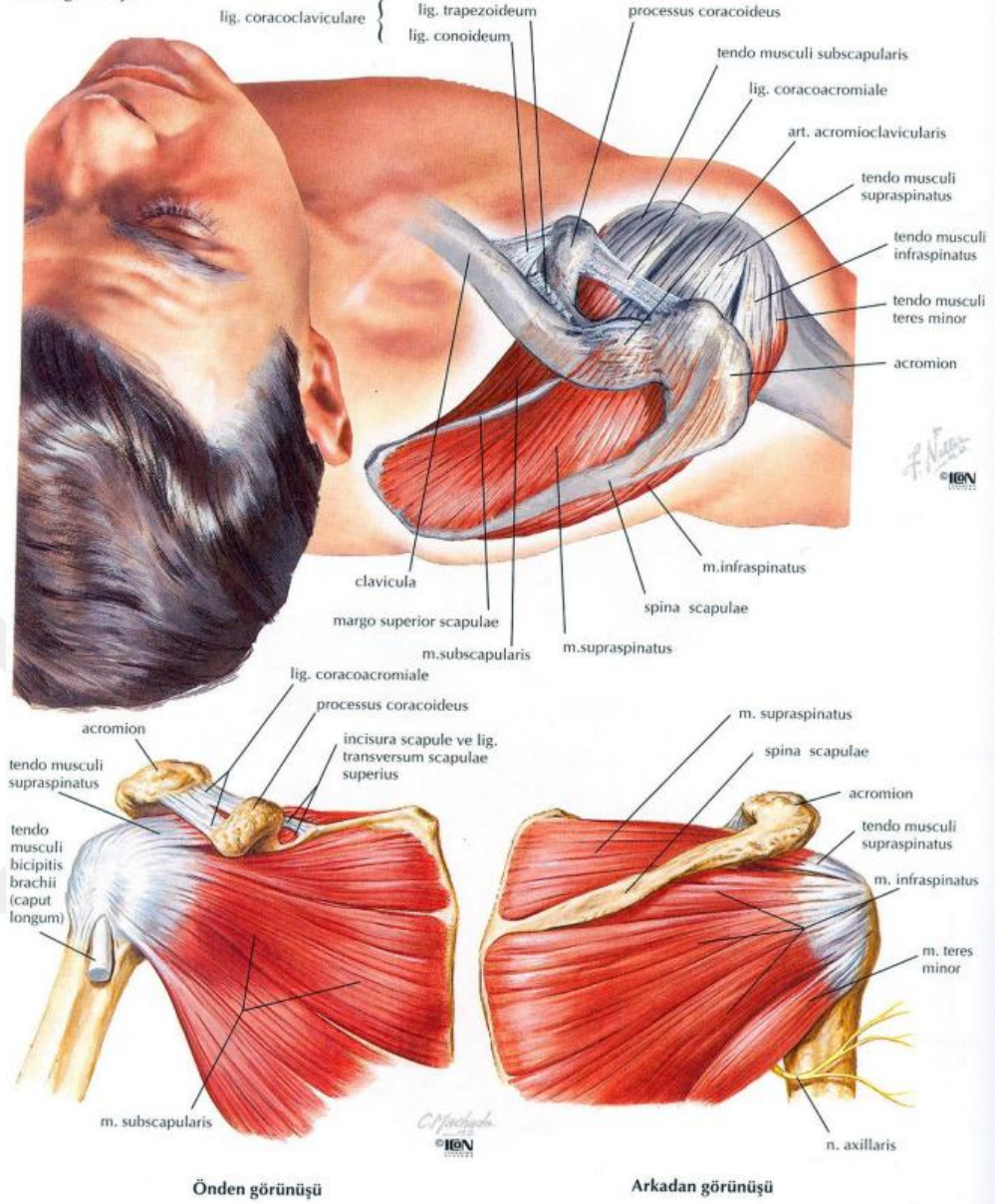
1.1.2.2.1.1. Humerusa Yapışan Kaslar

- **M. Latissimus Dorsi:** 7. ve 12. torakal ve lumbal vertebraların spinal çıkıntılarından, krsta sakralis media'nın üst, krsta iliaka'nın arka kısmından ve fasya torakolumbalis'den başlar. Krsta tüberküli minoris'e yapışır. Kola adduksiyon ve bir miktar iç rotasyon yaptırır (10, 12).
- **M. Teres Major:** Skapulanın altından ve dış kenarının aşağı kısmından başlar. Krsta tüberküli minoris'e yapışır. Bu kas kola adduksiyon yaptırır. Aynı zamanda humerusa iç rotasyon yaptırır (10, 12).
- **M. Pectoralis Major:** Liflerinin başladığı yere göre, pars klavikularis, pars sternokostalis, pars abdominalis olarak üç parçaya ayrılır. Krsta tüberküli majoris'e yapışarak sonlanır. Kolun en kuvvetli adduktorlarından. Kolu içe, öne çeker (10, 12).
- **M. Teres Minor:** Skapula'nın margo lateralis'inden başlar. Tüberkülüm majus'a tutunarak sonlanır. Kola dış rotasyon ve adduksiyon yaptırır. Rotator cuff'ı oluşturan yapılardandır (10).
- **M. Deltoideus:** Önde klavikula'nın 1/3 dış kısmından, arkada akromion'dan ve spina skapula'dan başlar. Humerus'un dış yüzünde bulunan tüberositas deltoidea'ya yapışır. Kola abduksiyon yaptırır (10, 12).
- **M. Subskapularis:** Skapula'nın ön yüzünden ve linea muskularis'ten başlar. Tüberkülüm minüs'a yapışarak sonlanır. Kola internal rotasyon yaptıran önemli kaslardan biridir. Rotator cuff'ı oluşturan yapılardandır (10).
- **M. Supraspinatus:** Skapula'nın arka yüzünde fossa supraspinatus'dan başlar. Tüberkülüm majus'un üst kısmında sonlanır. Kolun abduksiyonunu başlatarak m. deltoideus'a yardımcı olur. Rotator cuff'ı oluşturan yapılardandır (10).
- **M. İnfraspinatus:** Fossa infraspinata ve fasya infraspinata'dan başlar. Humerus'un arkasından dönerek tüberkülüm majus'a yapışır. Kola eksternal rotasyon yaptırır. Rotator cuff'ı oluşturan yapılardandır (10).



Şekil 4. Omuz kasları (13).

Üstten görünüşü

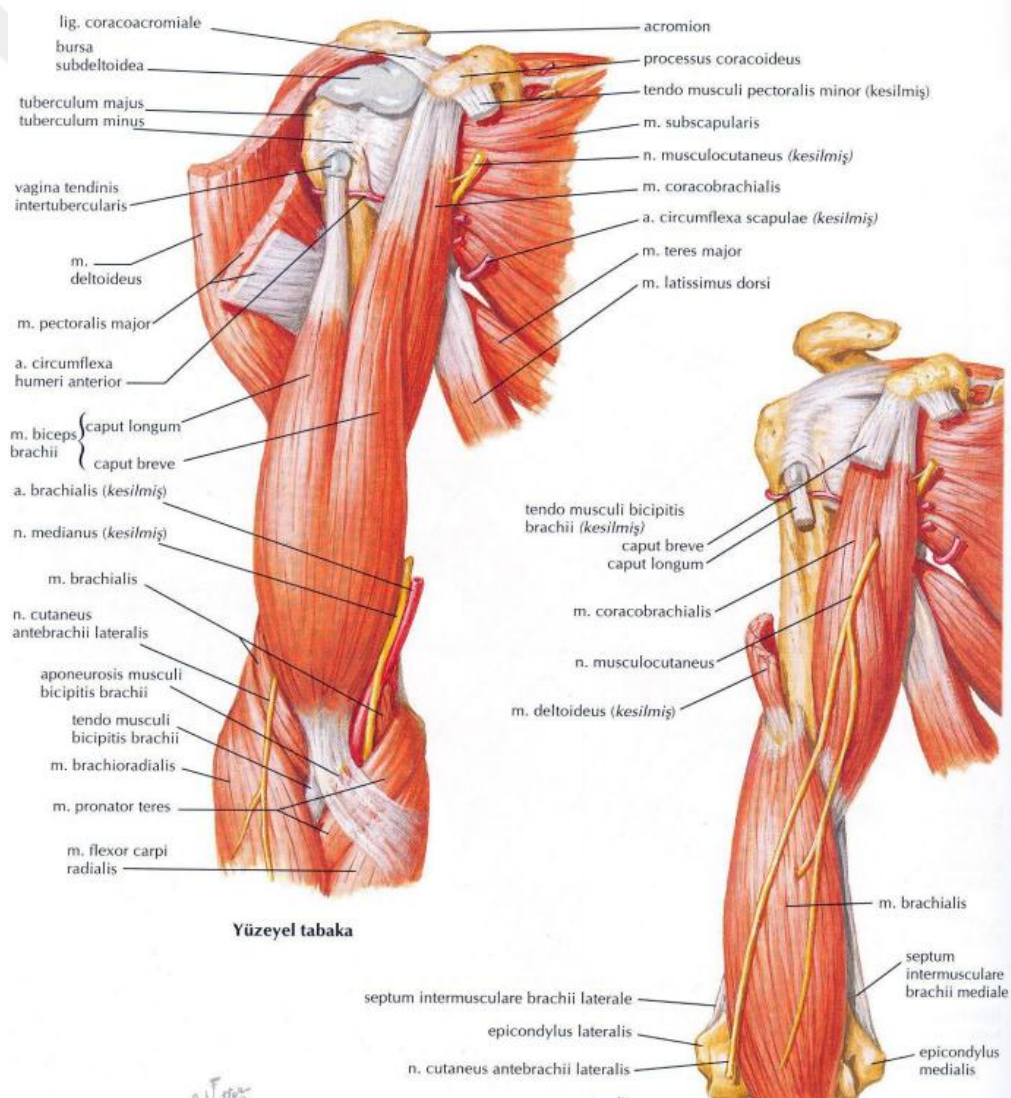


Şekil 5. Rotator cuff kasları (13).

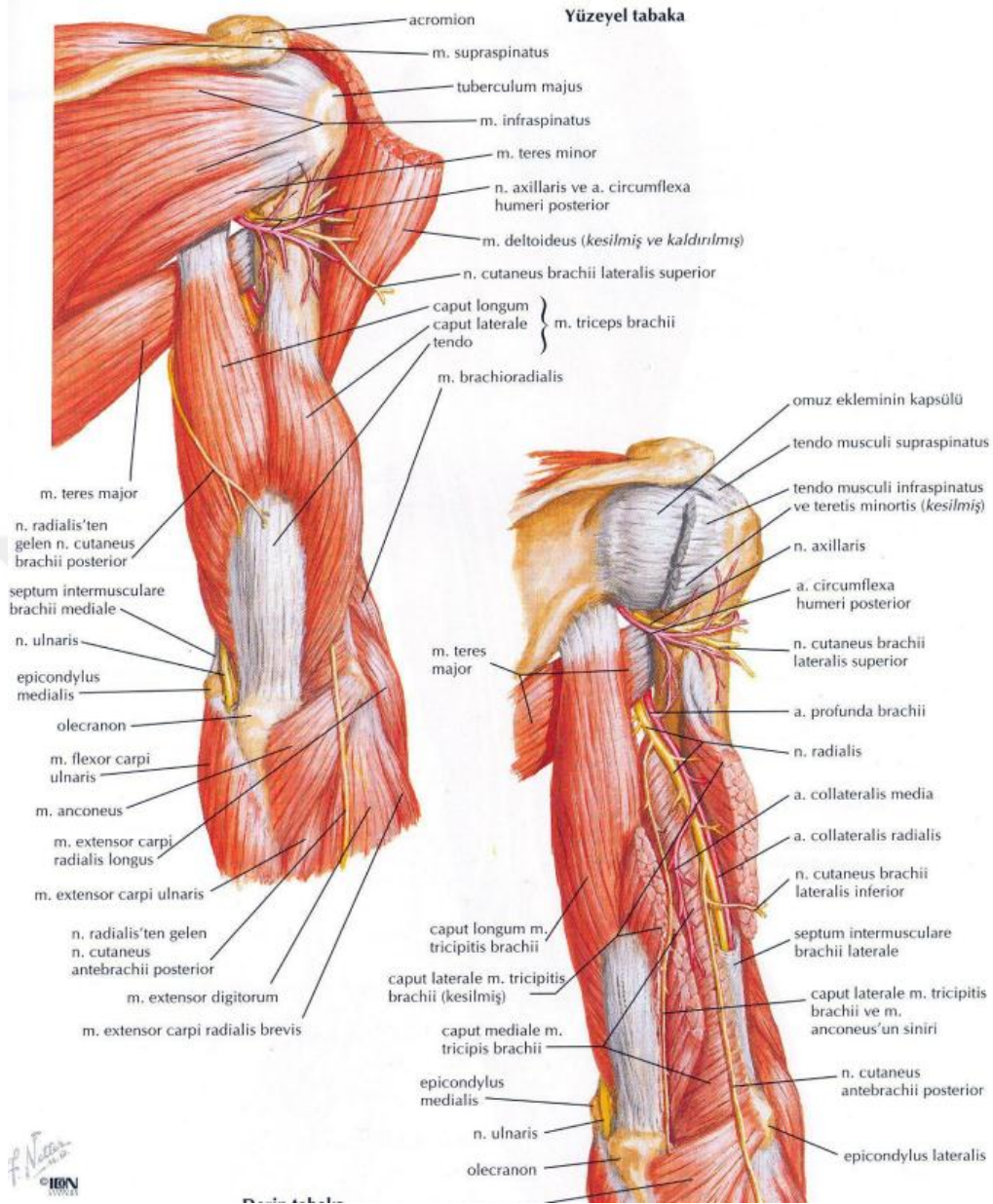
1.1.2.2.1.2. Kol Kasları

- **M. Korakobrakialis:** Prosesus korakoideus'dan başlar ve krista tüberküli minoris'in altında humerus'a yapışarak sonlanır. Kola fleksiyon ve adduksiyon yaptırır (10, 14).
- **M. Brakialis:** Humerus'un ön yüzüne yapışarak başlar. Tüberositas ulna'ya yapışarak sonlanır. Ön kola fleksiyon yaptırır (10, 14).

- **M. Biceps Braki:** 2 başlı bir kastır. Uzun ve kısa başı vardır. Uzun baş tüberkülüm supraglenoidale ve labrum glenoidale'den başlar. Humerus başına temas ederek aşağı uzanır. Kısa başı ise prosessus korakoideus'dan başlar. Tüberositas radii'nin arkasına yapışarak sonlanır (10).
- **M. Triceps Braki:** Üç başlı olan bir kastır. Uzun başı tüberkülüm infraglenoidale ve eklem kapsülünden başlar. Kaput laterale humerusun arka yüzünde sulkus nervi radialis ile tüberkülüm majus arasında kalan kısımdan başlar. Kaput mediale, humerus'un arka yüzünün sulkus nervi radialis'in altında kalan kısımdan ve septum intermuskulare mediale'den başlar. Bu üç baş birleşerek olekranonda sonlanır (10).



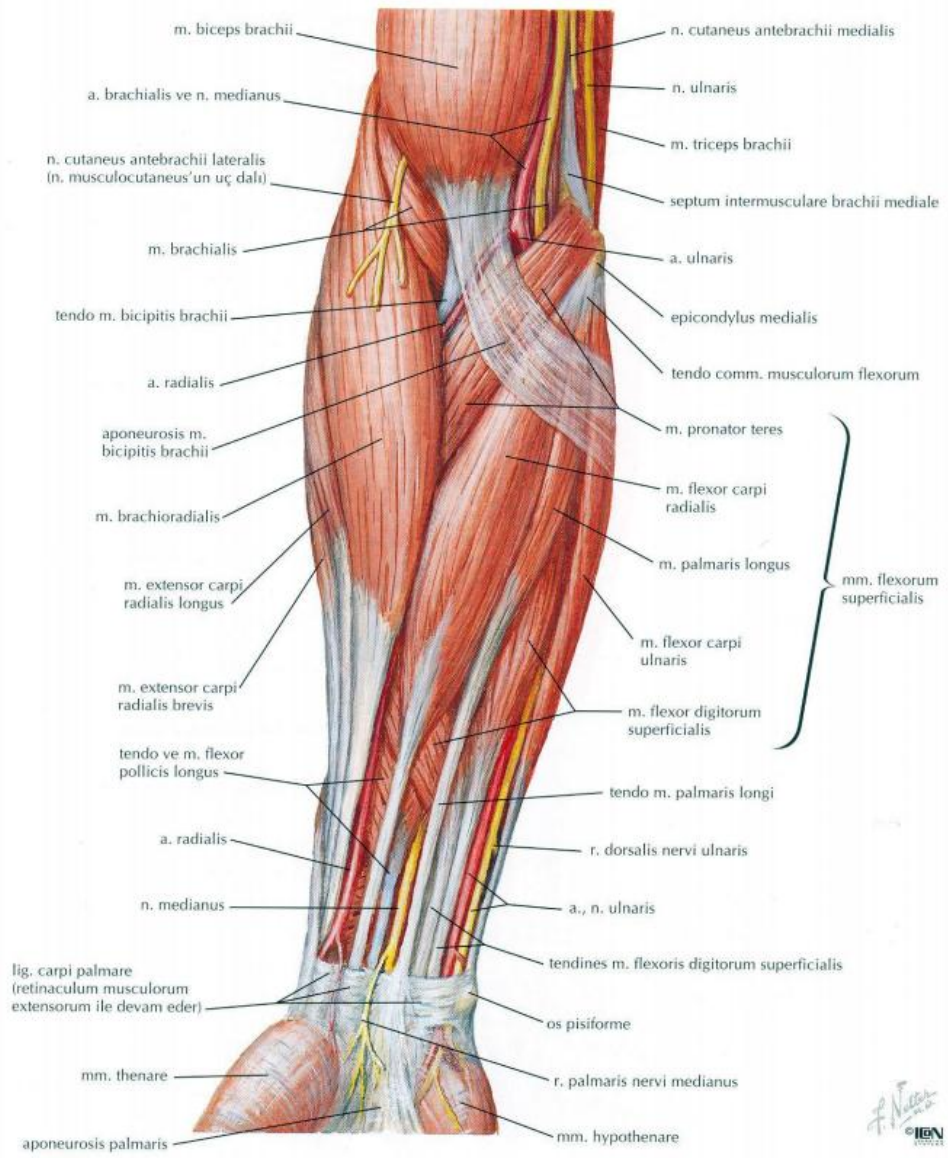
Şekil 6. Kol kasları önden görünüm (13).



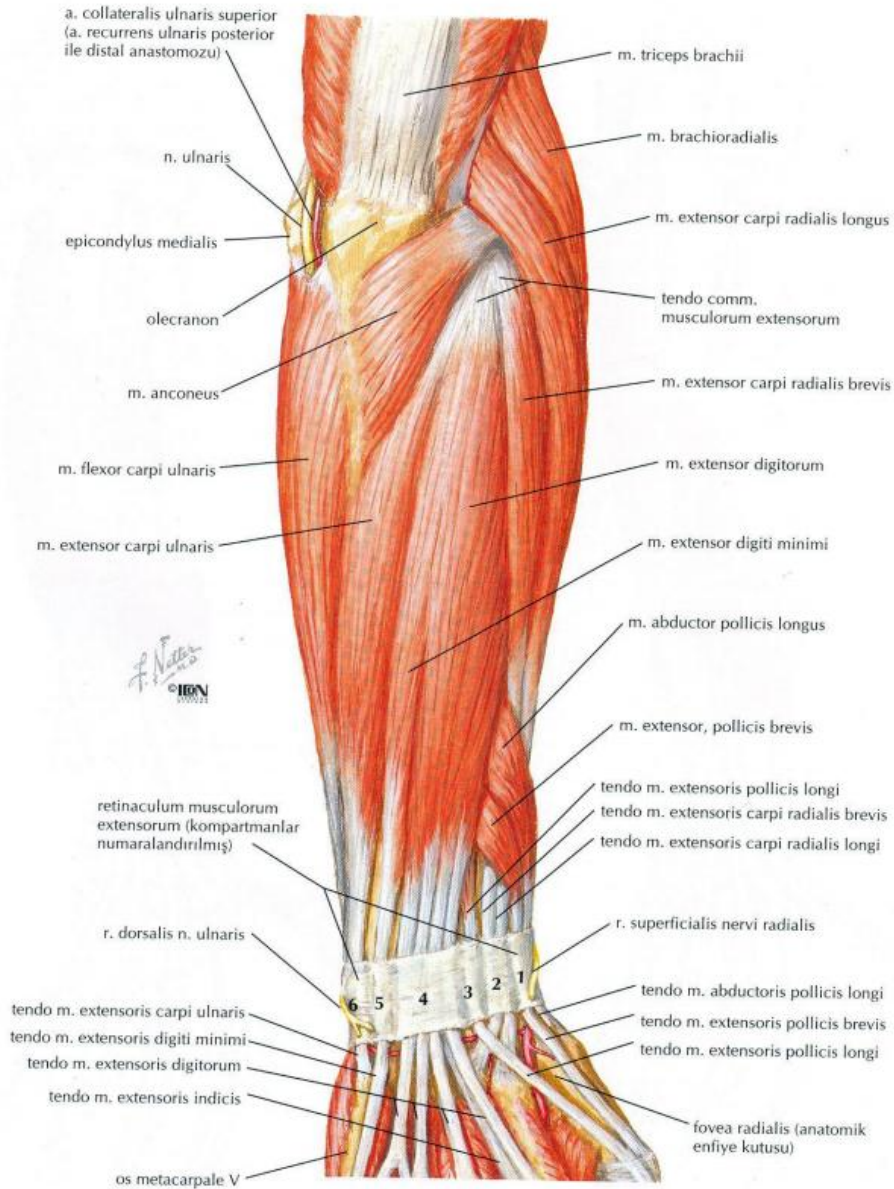
Şekil 7. Kol kasları arkadan görünüm (13).

1.1.2.2.1.3. Önkol Kasları

Sayıları 19 tane olan ön kol kaslarının çoğu humerus'un alt ucundan başlar. Humerus diatalinde medial ve lateral epikondile yapışırlar. Medial epikondil biraz anteriyora, lateral epikondil ise posteriyora baktığından, epikondilus medialis'ten başlayanlar genellikle ön kolun anterior bölümünde, epikondilus lateralis'ten başlayanlar ise posterior bölümünde yer alırlar.



Şekil 8. Önkol kasları önden görünüş (13).



Şekil 9. Önkol kasları arkadan görünüş (13).

1.1.2.2.2. Sinirler

- **N. Aksillaris (C5, C6) :** M. deltoideus ve m. teres minörü innerve eder (10, 12, 15).
- **N. Radialis (C5, C6, C7, C8 ve T1):** M. triceps brakii, m. ankoneus, m. brakioradialis, m. ekstensör karpi radialis longus, m. ekstensör karpi radialis brevis, m. ekstensör digitorum, m. ekstensör digiti minimi, m. ekstensör karpi ulnaris, m. supinator, m. abductor pollisis longus, m. ekstensör pollisis brevis,

m. ekstensör pollisis longus, m. ekstensör indisis kaslarını innerve eder. Humerus cisim kırıklarında en sık yaralanan sinirdir. Yaralanması sonucu düşük el gözüdür (10, 12, 15).

- **N. Muskulokutaneus (C5, C6, C7):** M. biceps brakii, m. brakialis, m. korakobrakialis kaslarını innerve eder (10, 12, 15).
- **N. Medianus (C5, C6, C7, C8, T1):** M. pronator teres, m. fleksör karpi radialis, m. palmaris longus, m. fleksör karpi ulnaris, m. fleksör digitorum superficialis, m. fleksör digitorum profundus, m. fleksör pollisis longus, m. pronator kuadratus, m. opponens pollisis, m. abduktor pollisis brevis, m. fleksör pollisis brevis-kaput süperfisialis kaslarını innerve eder. Hasarında oppozisyon hareketi kaybolur. Ebe eli deformitesi gelişir (9, 10, 12, 15).
- **N. ulnaris (C7, C8, T1):** M. adductor pollisis, m. palmaris brevis, m. abduktor digiti minimi, m. fleksör digiti minimi brevis, m. opponens digiti minimi, m. lumbricales (1ve 2), mm. interossei dorsales, mm. interossei palmares kaslarını innerve eder. Nervus ulnaris, en sık medial epikondil kırıklarında yaralanır. Hasarında pençe el deformitesi görülür (9, 10, 12, 15).

1.1.2.2.3 Damarlar

1.1.2.2.3.1 Arterler

- **A. Aksillaris:** A. subklavia'nın devamıdır. Daha sonra a. torakoakromialis, a. torasika lateralis, a. subskapularis, a. sirkümfleksa humeri anterior, a.sirkümfleksa humeri posterior dallarını verir. Daha sonra a. brakialis olarak devam eder (10, 12, 16).
- **A. Brakialis:** A. aksillaris'in devamıdır. a. profunda brakii, a. kollateralis ulnaris superior, a. kollateralis ulnaris inferior dallarıdır (10, 12, 16).

1.1.2.2.3.2 Venler

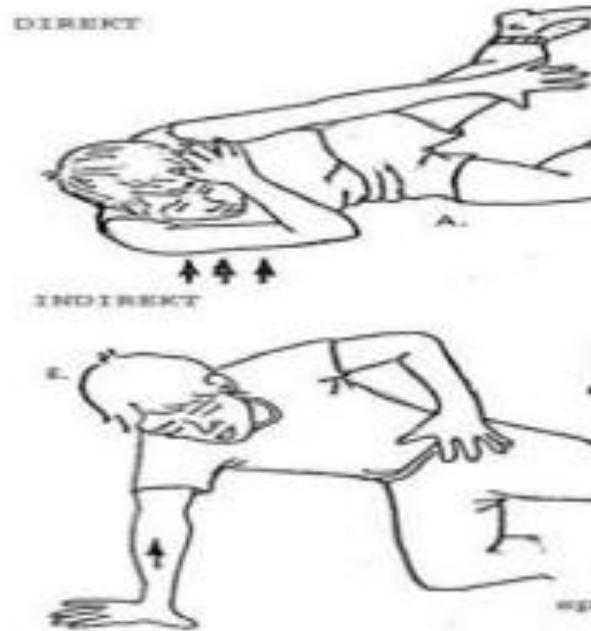
Kolun venlerini, yüzeysel ve derin olmak üzere iki ye ayırabiliriz. Derin venler arterlere yandaşlık ederler. Her arterin yanlarında ikişer tanedir. Dirsek eklemi civarında birleşerek v. brakialis'i oluştururlar ve onun aracılığıyla v. aksillaris'e dökülürler (10, 12, 16).

Yüzeyel venler ise iki tanedir;

- V. basilika brakii: Dirseğin ön bölgesinden kola gelerek v. brakialis'in başlangıç kısmına dökülür (10, 12, 16).
- V. sefalika brakii: Dirsek ön bölgesinden kola gelir. Trigonum deltoidepektoral'e'yi örten fasyayı deler. v. aksillaris'in sonuna dökülür (10, 12, 16).

1.1.3. Yaralanma Mekanizması

Humerus shaft kırığının oluşumunda birçok faktör etkilidir. Bu kırıklar direkt (kuvvetin humerusu etkilediği) veya indirekt (diğer kemikler üzerinden humerusa kuvvet aktarımı ile) meydana gelebilir. Yaygın olarak açık el üzerine düşme, trafik kazası ve kola alınan direkt travmalarla oluşur. Özellikle 2. ve 3. dekatta olan yaralanmalar genellikle erkek hastalarda spor ve motorlu taşıtlara bağlı gelişmekte iken, 5. dekattan sonra oluşan kırıklar bayanlarda olmakta ve genellikle basit düşme sonucu oluşmaktadır (2).

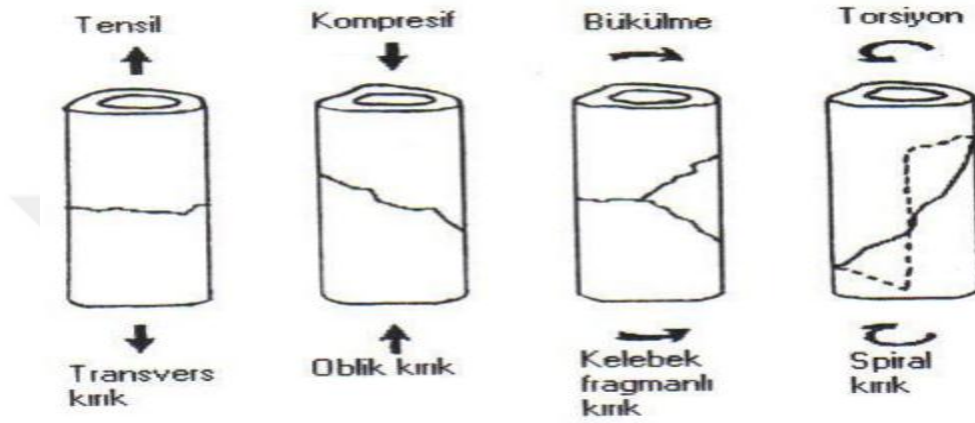


Şekil 10. Direkt ve indirekt travma oluşum mekanizması (17).

Düşük enerjili travmalarla oluşan kırıklarda patolojik kırık olabileceği akla getirilmelidir. Düşük enerjili travmalarla genellikle spiral ve oblik kırıklar meydana

gelirken, yüksek enerjili travmalar sonucu transvers veya segmental bir kırık oluşur. Ateşli silah yaralanmaları ise genellikle çok parçalı kırıklara yol açmaktadır (18).

Kırık oluşundaki kuvvetler tensil, kompresif, bükülme veya torsiyon şeklinde olabilir. Bu kuvvetlerin oluşturduğu kırıklar da genellikle farklıdır. Tensil kuvvetler genellikle transvers kırık, kompresif kuvvetler oblik kırık, bükülme kuvvetleri kelebek fragmanlı kırık, torsiyon kuvvetleri ise spiral kırık oluşturur (19).



Şekil 11. Kuvvetlere göre kırık çeşitleri (19).

1.1.4. Kırık Sınıflaması

Humerus shaft kırığı sınıflandırması yapılırken birçok faktörün göz önüne alınması gerekmektedir. Bu sınıflama aşağıda maddeler halinde özetlenmiştir.

- Kırığın Dış Çevre İle İlişkisi
 - Açık
 - Kapalı
- Kırık Lokalizasyonu
 - Proksimal
 - Orta
 - Distal
- Kırığın Derecesi
 - İnkomplet
 - Komplet
- Kırık Hattının Yönü ve Karakteri

- Transvers
- Oblik
- Spiral
- Segmenter
- Parçalı

➤ Ek Yaralanma

- Yumuşak doku yaralanması
- Periartiküler yaralanma
- Sinir yaralanması
- Damar yaralanması

➤ Kemğin İntrinsik Durumu

- Normal
- Patolojik

Günümüzde uluslararası kabul edilen bir sınıflama sistemi yoktur. Ancak her uzun kemik kırığında olduğu gibi humerus kırığı için de bir AO sınıflama sistemi mevcuttur. Fakat her sınıflama sisteminde olduğu gibi bu sınıflama sistemin de tedavi yöntemini belirlemede tek başına yeterli olmamaktadır (18).

AO sınıflandırma sisteminde humerus 1 numaralı kemiktir. Her uzun kemikte olduğu gibi proksimal 1, cisim 2, distal ise 3 numarayı almaktadır. Bu sebeple humerus cisim kırıkları (1-2) olarak sınıflandırılmaktadır.

Grup	1	2	3
A	 Basit kırık, spiral	 Basit kırık, oblik ($\geq 30^\circ$)	 Basit kırık, transvers ($< 30^\circ$)
B	 Kama kırık, spiral	 Kama kırık, eğilmiş kama	 Kama kırık, parçalı
C	 Kompleks kırık, spiral	 Kompleks kırık, segmenter	 Kompleks kırık, düzensiz

Şekil 12. AO kırık sınıflaması (20).

Ayrıca AO kırık sınıflandırmasında kırık hattının karakterine göre

- A BASİT KIRIK
 - A1 Basit kırık, spiral
 - A2 Basit kırık, oblik ($\geq 30^\circ$)
 - A3 Basit kırık, transvers ($< 30^\circ$)
- B KAMA KIRIK
 - B1 Kama kırık, spiral
 - B2 Kama kırık, eğilmiş kama
 - B3 Kama kırık, parçalı
- C KOMPLEKS KIRIK
 - C1 Kompleks kırık, spiral
 - C2 Kompleks kırık, segmenter
 - C3 Kompleks kırık, düzensiz

şeklinde sınıflandırılır (20).

1.1.5. Kırık İyileşmesi

Kemikte direkt (primer) veya indirekt (sekonder) iyileşme olabilir.

1.1.5.1. Kırık İyileşme Mekanizmaları

1.1.5.1.1. Doğrudan/Direkt İyileşme (Primer İyileşme)

Primer kemik iyileşmesi kırık uçlarının tam temas halinde olması durumunda veya kırık uçları arasında minimal boşluk olduğu durumlarda meydana gelir. Primer iyileşmede kırık fragmanları arasındaki mesafe 0,01 mm den az ise fragmanlar arası gerim %2'den azdır ve periosteal kallus oluşumu gözlenmeden kontakt iyileşme görülür (21).

1.1.5.1.2. Dolaylı/İndirekt İyileşme (Sekonder İyileşme)

Birçok kırık sekonder iyileşir. Sekonder iyileşmede kırık fragmanları arasında hareket olduğundan dolayı ilk olarak yumuşak kallus, sonrasında da sert kallus oluşumu gerçekleşir. Kallus ile iyileşme dengesiz veya esnek tespit edilen kırık uçları arasında görülür. Sekonder kemik iyileşmesinin 3 evresi mevcuttur. Bunlar inflamasyon fazı, onarım ve yeniden şekillenmedir (22,23).

1.1.5.1.2.1. İnflamasyon Fazı

Genellikle ilk bir-dört günlük süredir. Travma sonrası intramedüller kanaldan ve çevre dokulardan oluşan kanama ile kırık hematomu oluşur. Bu hematomun oluşması ile inflamatuvar yanıt başlar. Bu hematomda bulunan fibrin, onarıcı hücrelerin migrasyonunu kolaylaştırır. Bu bölgedeki hasarlı osteositler ve matriks dokusu nedeniyle oluşan inflamatuvar mediatörler damarların genişlemesine ve inflamatuvar hücrelerin (PMNL, makrofaj, lenfosit) bu bölgeye gelmesine neden olur. Akut inflamatuvar yanıt ilk gün en yüksek seviyeye çıkar ve ilk haftanın sonuna kadar devam eder (24).

Kırık iyileşmesinde birçok interlökinin etkisi vardır. Ancak IL-1 ve IL-6'nın daha önemli olduğu bilinmektedir. Bu interlökinler kendi reseptörlerini uyararak damarlanmayı artırır.

1.1.5.1.2.2. Onarım

Genellikle iki ile kırk gün arası süreyi kapsar. Hasarlanmış hücrelerin yok edilmesi sonrasında iyileşme dokusunun hâkim olması ile onarım süreci başlar. Kırık uçları arasında santral bölgede enkontral kemikleşme başlar. Fibröz ve kırık dokunun hâkim olduğu yumuşak kallus oluşur. Daha sonra kırık dokusu mineralize olur, kondrositler apoptozise uğrar ve osteoblastların çoğalması ile sert kallus dokusu oluşur. Yapılan çalışmalarda yumuşak kallus oluşumunun yedi-dokuz günler arasında başladığı görülmüştür (25).

1.1.5.1.2.3 Yeniden Şekillenme (Remodelling)

Normalde onarım evresinin ortalarında başlayıp dört ila on altı hafta sürer ancak yıllar boyunca da devam edebilir. Onarım fazında oluşan sert kallus dokusu rijit bir yapıdır fakat sağlam kemiğin biyomekanik yapısından farklıdır. Sert kallus dokusu yeniden şekillenme fazında osteoklastik aktivite ile rezorbe olurken aynı anda osteoblastik aktivite ile lameller kemik oluşturulur. Bu iki olay birbirleriyle denge halinde devam eder. Yapılan çalışmalarda bu osteoklastik ve osteoblastik aktivitelerin uzun yıllar devam ettiği gözlenmiştir (26).

1.1.5.2. Kırık İyileşmesini Etkileyen Faktörler

Kırık iyileşmesini etkileyen birçok faktör vardır. Bu faktörleri lokal ve genel faktörler olarak ayırabiliriz (27).

- **Lokal Faktörler:** Travmanın şiddeti, kırık uçlarının konumu, kırık hattının beslenmesi, kırılan kemik türü, cilt ve yumuşak dokunun durumu, kırık komşuluğunda enfeksiyon olması, kırık hattındaki kemiğin intrinsik durumudur.
- **Genel Faktörler:** Yaş, genel durum, hormonlar (büyüme hormonu, kalsitonin, östrojen, kortikosteroidler, tiroid hormonu, paratiroid hormonu, D vitamini), beslenme, sigara ve ilaçlardır.

1.1.6. Tanı

Humerus cisim kırıklarında da diğer birçok kırıkta olduğu gibi ilgili ekstremitede ağrı, şişlik ve deforme görünüm oluşur. Hastanın anamnezi ayrıntılı

olarak alınmalıdır. Politravmalı, oryante ve koopere olamayan hastalarda anamnez almak zor olabilir. Bu hastalarda kırık tedavisinden önce vital fonksiyonların stabilitesine önem verilmelidir. Alınan anamnez tanı ve tedavide çok önemlidir. Örneğin minör bir travma sonucu oluşan kırıkta patolojik kırık olma ihtimali akılda bulundurulmalıdır. Anamnezde alınan bilgiler hem veri olarak kullanmak için hem de medikolegal sorunlarla karşılaşılmasında için özenle kayıt altına alınmalıdır (28).

Radyolojik Tanı: Humerus cisim kırıklarında ilk olarak omuz ve dirsek eklemi içerecek şekilde AP-yan direk grafi çekilmelidir. Çoğu kırıkta tanı koymak için direk grafi yeterlidir. Eklem ile ilişkili olabileceğinden şüphelenilen kırıklarda direk grafiye ek olarak bilgisayarlı tomoğrafi, damar yaralanması şüphesinde ise anjiyografi kullanılabilir.

1.1.7. Tedavi

Humerus cisim kırıklarının tedavisinde birçok tedavi yöntemi tanımlanmıştır. Bu kırıklar konservatif olarak veya cerrahi yöntemlerle tedavi edilebilir. Uygun tedavi yöntemi seçilirken hastanın yaşı, mesleği, eşlik eden diğer travmalar, kırık hattındaki yumuşak dokunun durumu, kırığın şekli göz önünde bulundurulmalıdır (29). Humerus kırıklarının çoğu konservatif yöntemlerle başarılı bir şekilde tedavi edilmektedir (30). Humerus kırıklarında 30° varus açılanması, 20° anteriop açılanma, 15° rotasyon kusuru ve 3 cm'ye kadar kısalık kabul edilmektedir (31). Ancak bazı durumlarda konservatif tedavi yerine cerrahi tedaviyi tercih etmek gerekir. Bunlar;

- Konservatif tedavi ile dizilim sağlanamamış ise
- Kırık hattındaki konservatif tedaviyi engelleyen cilt hasarı
- Çoklu travma
- Aynı ekstremitede birden çok kırık olması (yüzen omuz, yüzen dirsek v.b.)
- Eşlik eden majör arter yaralanması
- Ekleme uzanan kırıklar
- Patolojik kırıklar
- Her iki humerus kırığı
- Parkinson v.b. hareketlerin kontrol edilemediği nörolojik veya psikiyatrik hastalıklar olarak sıralayabiliriz (18, 32).

1.1.7.1. Konservatif Tedavi

Konservatif tedavide U ateli, askılı alçı (hanging cast), fonksiyonel breysleme (Sarmiento) ve vello bandajı kullanılır.

1.1.7.1.1. Fonksiyonel Breysleme (Sarmiento)

Literatüre 1977 yılında Sarmiento ve arkadaşları tarafından kazandırılmıştır. Amacı yerçekimi ve yumuşak dokulara yeteri kadar bası ile uygun dizilimi sağlamaktır (18). Sarmiento ortezi hafif plastik malzeme kullanılarak yapılır. Üzerinde bulunan bağcıklar ile kola sıkıca oturur. Diğer konservatif yöntemlere göre daha stabil bir yöntemdir. Kırık hattında oluşabilecek dizilim bozuklukları pedlerle veya orteز konfigürasyonunda yapılacak değişiklikler ile düzeltilebilir. Sarmiento ve arkadaşları 1977 yılında ellibir hastayı bu yöntemle tedavi etmiş bir adet kaynamama vakası bildirmişlerdir (30).

Sarmiento breysi kişiye özel olarak yapılır. Sarmiento breysi'nin diğer avantajı ise omuz ve dirsek eklemi hareketleri kısıtlanmadığı için bu eklemlere erken hareket başlayabilmektir. Bu da tedavi sonrası mükemmel yakın eklem hareket açıklığı sağlamaktadır. Sarmiento breysi uygulanan hasta haftalık kontrollere çağrılmalı, AP ve lateral direk grafiler çekilmelidir. Bu grafilerle kırık hattındaki kemik dizilimi kontrol edilmelidir. Tedaviye genellikle 8-10 hafta devam edilmelidir. Tedavi sonlandırılmasında direk grafide tam kaynamanın görülmesi, hastanın ağrısının olmaması gerekmektedir.

Yine Sarmiento tarafından bir diğer çalışmada 620 hasta Sarmiento breysi ile tedavi edilmiş ve büyük kısmında mükemmel sonuçlar elde etmişlerdir. Osterman ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada ise 191 humerus kırığında 4 kaynamama olgusu, Zagorski'nin yaptığı çalışmada ise 170 vakada 3 kaynamama olgusu bildirilmiştir (6, 33, 34).

Sarmiento ortezi ile yapılan tedavilerde daha düşük kaynama oranları elde edilen çalışmalar da mevcuttur. Ekholm ve arkadaşları (35) 78 humerus kırığının 8 inde kaynamama, Ozkurt ve ark. (36) yaptığı çalışmada ise 30 hastada 24 kaynama, 6 kaynamama raporlamışlardır. Bu sonuç %80 başarı anlamına gelmektedir.

Koch ve ark. (37) Sarmiento ortezi ile tedavi edilen fakat kaynama olmayan hastaların çoğunun transvers kırığı olan hastalar olduğunu bildirmişlerdir.

1.1.7.1.2. Askılı Alçı (Hanging Cast)

1993 yılında Cadwell (38) tarafından tariflenen bu yöntem yerçekimi kuvvetini kullanarak kırık hattının dizilimini düzenlemeye yarar. Alçının ağırlığı ile yaklaşık 1.5 kg traksiyon yapıp kırık uçlarının redükte halde tutulması sağlanır (39). Bu alçının yeterli etkinliği göstermesi için uygulanan kişinin devamlı dik veya yarı oturur pozisyonda olması gerekir. Alçı ağırlığına bağlı kırık hatındaki ayrışma fazla olursa kaynamama görülebilir.

Alçı dirsek 90° fleksiyonda ve önkol nötral pozisyonda iken yapılmalıdır ve kırık hattını 2 cm den daha fazla geçmesi gerekir. Boyun kuşağı ile ve bilek seviyesindeki halkalar ile dizilimdeki bozukluklar düzeltilir.

Bu yöntemde omuz ve dirsek setliği gelişebilir. Boyun ağrıları gözlenebilir. Hastanın ağrı durumuna göre omuz hareketleri başlanmalıdır. De Morgues'in (40) yaptığı çalışmada Askılı alçı ile tedavi edilen 107 vakadan 12'sinde omuz sertliği 4'ünde psödoartroz tespit edilmiştir.

1.1.7.1.3. U-Ateli

Çok az derecede kısalık olan humerus shaft kırıklarında kullanılan bir tedavi yöntemidir. Yöntem uygulanırken öncelikle humerus medialini ve lateralini kavrayacak şekilde dirseği dönen atel yapılır. Daha sonra dirsek 90° fleksiyona alınarak el bileği nötral pozisyonda iken uzun kol atel yapılır. Bu yöntemin dezavantajı ise omuz ve dirsek ekleminde hareket kısıtlılığı ve koltuk altında irritasyondur. Steward ve Hundley (41) yaptığı çalışmada bu yöntemle %94 oranında kaynama bildirmişlerdir.

1.1.7.1.4. Velpo Bandajı

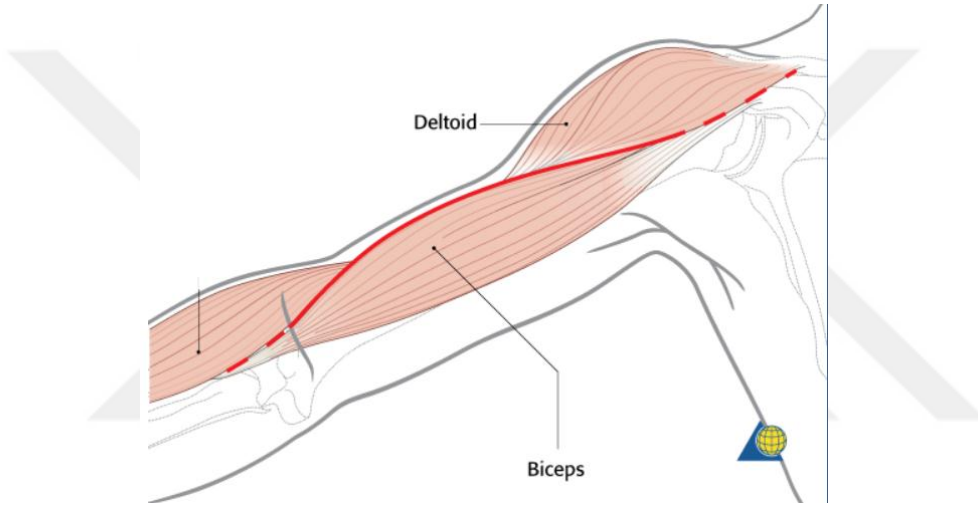
Velpo bandajı humerus cisminin gövdeye sabitlenmesini sağlar. Hazır olanları olduğu gibi pamuk ve sargı bezi ile de yapılabilir. Genellikle humerus boyun kırıklarında ve omuz eklem çıkığı oluşmuş hastalarda kullanılmasına rağmen proksimal humerus diafiz kırıklı hastalarda da kullanılabilir. Ayrıca cerrahi yöntemlerle tedavi edilen hastaların rehabilitasyon sürecinde de kullanılır.

1.1.7.2. Cerrahi Tedavi

1.1.7.2.1. Humerus'a Cerrahi Yaklaşımlar

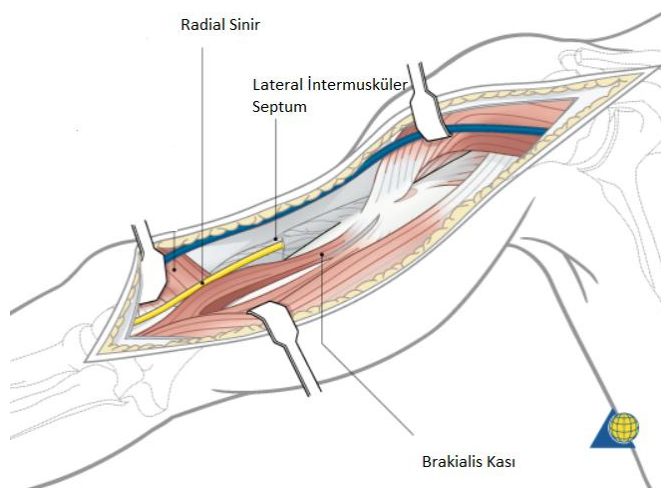
1.1.7.2.1.1. Anterolateral Yaklaşım

Bu yaklaşımla humerus proksimal ve cisim kırıklarının plaklı osteosentezi mümkündür. Hasta supin şekilde masaya yatırılır. Etkilenen kol 50° ile 70° arasında abduksiyona getirilir. Turnike kullanılmaz. Cerrah proçesten başlayan insizyonu deltopektoral aralıkta devam ettirir. Bu aralıkta aynı zamanda sefalik ven bulunmaktadır. Bu ven yol gösterici olarak kullanılabilir (20).



Şekil 13. Humerus anterolateral açılım (20).

Daha sonra dikkatli bir şekilde fasya geçilir. Lateral kütanöz sinire insizyonun distalinde dikkat etmek gerekir. Radial sinir ise daha derindedir. Bu bölgede distalde radial sinir bulunup proksimale doğru takip edilmelidir ve cerrahi süresince korunmalıdır. Plağın kemiğe tam oturmasını sağlamak için brakialis kasının bazı lifleri gevşetilebilir. Deltoidin sonlanma yerindeki bir kısım lifleri de plağın oturması için diseke edilebilir. Ancak kemik kanlanması bozmamak için olabildiğince az kas diseksiyonu yapılmalıdır. Radial sinir lateralden anteriye lateral intermuskuler septumu delerek geçer. Humerus'un distal 2/5'lik kısmında Hohmann ekartörü kullanmak iatrojenik radial sinir yaralanma riskini artırır (20, 42).

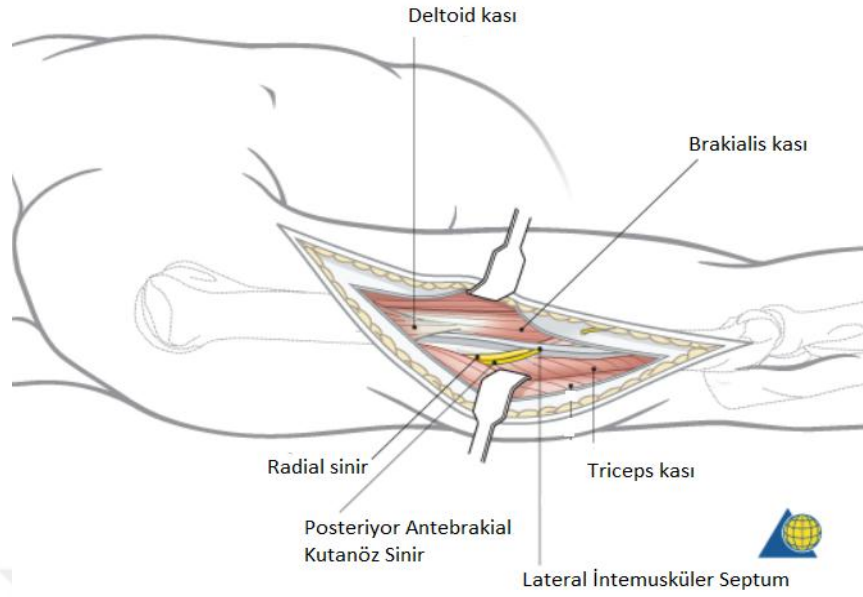


Şekil 14. Anterolateral açılım (20).

1.1.7.2.1.2. Lateral Açılım

Lateral açılım humerusun distal 2/3 lük kısmına ulaşmak için uygundur. Hasta supin pozisyonunda ameliyat masasına alınır. Dirsek 90° fleksiyonda iken önkol meme çizgisi ile göbek çukuru arasında gövdenin üzerine alınır. Cilt insizyonu deltoid kasının başlangıç noktasından lateral epikondile doğru uzanır. Cilt, ciltaltı doku ve fasya geçildikten sonra lateral intermusküler septuma ulaşılır. Lateral intermusküler septum ile triseps kası arasından posteriör kompartmana giriş yapılır.

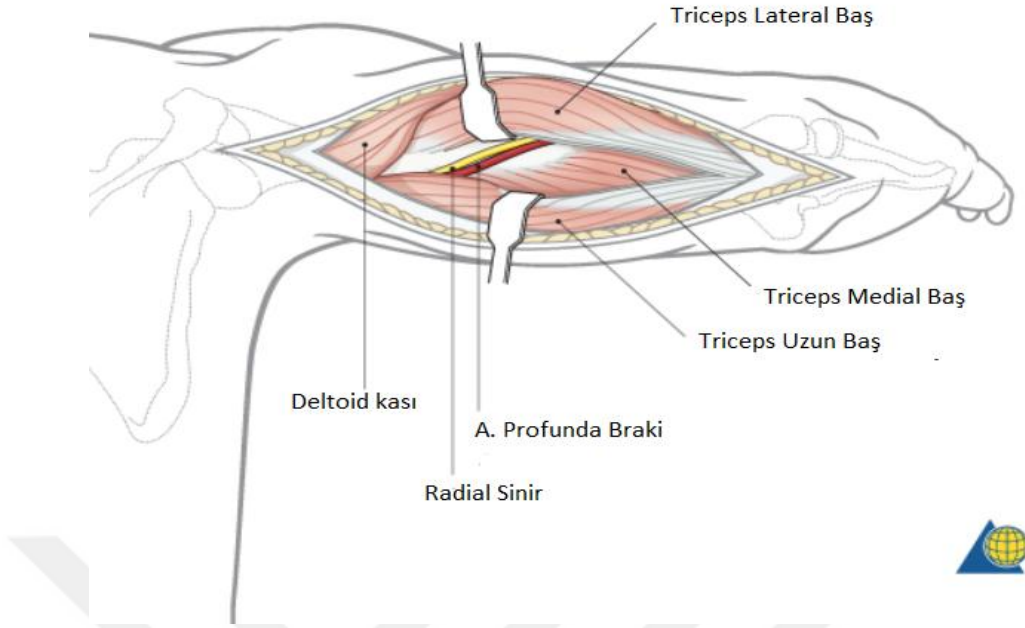
Humerus orta 3'te 1'lik kısımda hemen triseps'in komşuluğunda olan ve orta-distal 1/3 lük kısmın birleşme yerinde lateral intermusküler septumu delerek anteriora geçen radial sinir bulunarak korunmalıdır. Radial sinir anterior kompartmanda brakialis ile brakioradialis kasları arasında seyir etmektedir. Radial sinir dikkatli bir şekilde mobilize edilerek plaklı osteosentez yapılır (20).



Şekil 15. Humerus lateral açılım (20).

1.1.7.2.1.3. Posteriyor Yaklaşım

Genellikle distal humerus kırıklarında, psödoartrozlarda ve dirsek eklemini içeren kırıklarda kullanılır. Hasta operasyon masasına kırık ekstemite yukarda kalacak şekilde lateral pozisyonda veya prone pozisyonda alınabilir. Akromiyonun 8-10 cm altından kolun posteriyoru boyunca olekranon çukuruna kadar kesi yapılabilir. Cilt ciltaltı doku ve fasya geçilir. Triseps kasının lateral ve uzun başının arasındaki boşuk bulunarak bu aralıktan derinleşilir. Radial sinirin humerusu triseps kasının altında çaprazladığı unutulmamalıdır (20).



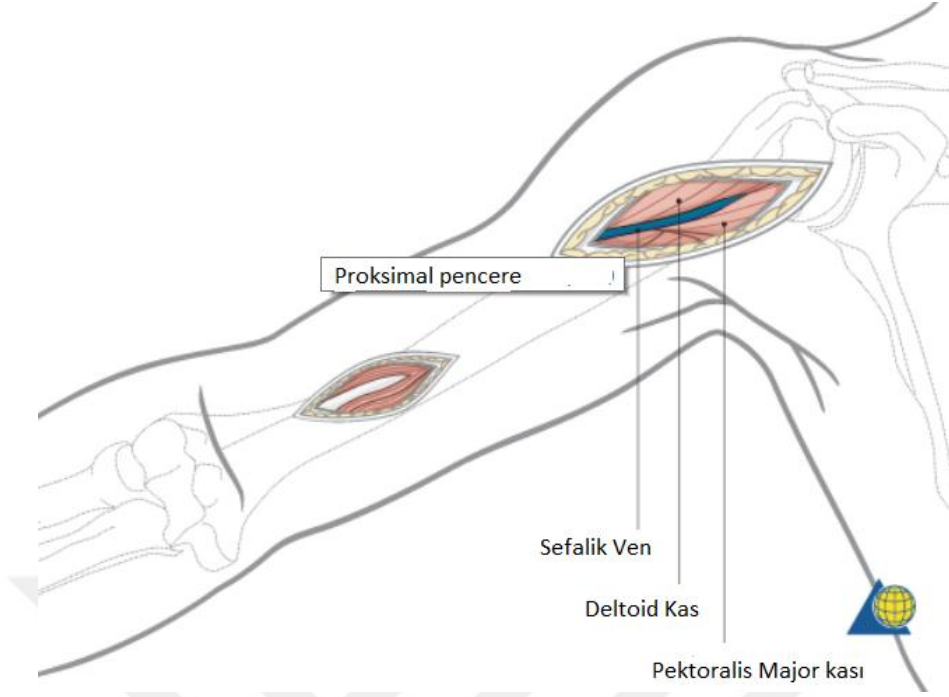
Şekil 16. Humerus posteriyor açılım (20).

İnsizyon uzatılırsa distalde medial epikondil ile olekranon arasında bulunan ulnar sinire, proksimalde ise triseps'in medial başı komşuluğundaki aksiller sinire dikkat edilmelidir.

1.1.7.2.1.4. Minimal Erişimli Anteriyor Yaklaşım

Sadece humerus kırıklarının tedavisi için kullanılan bu yaklaşımda proksimal ve distalde iki adet pencere kullanılır. Avantajı kırık hattının tam olarak açılmamasına bağlı olarak kırık bölgedeki kemik kanlanması daha az bozulmasıdır. Bu durum kaynamaya olumlu katkı sağlayacaktır. Hastanın ameliyat masasındaki pozisyonu supindir. Proksimal pencere deltopektoral oluk seviyesinde yaklaşık 6 cm, distal pencere ise biceps ile brakialis kası arasında yine 6 cm olarak açılır. Proksimalde sefalik ven deltopektoral oluğun belirlenmesinde yol gösterici olarak kullanılabilir. Bu iki kas arasından derinleşerek kemik dokuya ulaşılır.

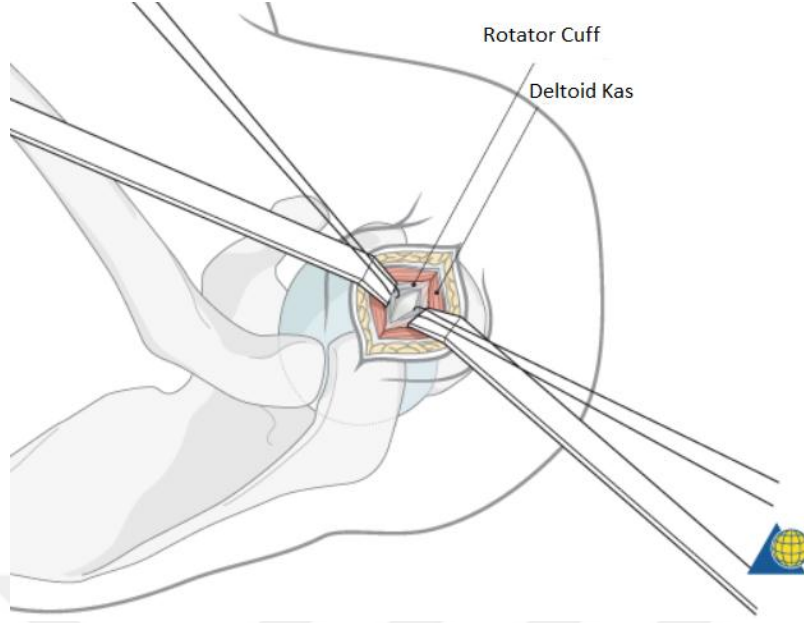
Distalde ise biceps ile brakialis kası arasından derinleşek kemik dokuya ulaşılır. Burada radial sinire dikkat edilmelidir. Proksimal ve distalde kemik dokuya ulaşıldıktan sonra künt bir elevatör kullanılarak iki pencere birleştirilir. Bu işlem sırasında elevatör yumuşak dokulara zarar vermeden humerus anteriyorundan kemiğe sürtünerek ilerletilmelidir (42).



Şekil 17. Humerus’a minimal erişimli anteryor yaklaşım (20).

1.1.7.2.1.4. Humerus İntramedüller Çivilemesi İçin Minimal Erişim Yaklaşımı

Bu yaklaşım için hasta ameliyat masasına supin pozisyonda yatırılır. Daha sonra masanın üst kısmı yaklaşık 60° kaldırılarak gövdeye fleksiyon yaptırılır. Giriş insizyonunun yeri omuz lateralinden akromiyon sınırından başlayarak 2 cm’dir. Cilt, ciltaltı, fasya geçildikten sonra deltoid kasa ulaşılır. Deltoid kas split olarak ayrılır. Rotator cuff’a ulaşılır. Rotator cuff insize edildikten sonra tamir esnasında kolaylık sağlaması için insizyon hatlarına tespit süturu konulur. Bu aralık kullanılarak kemik dokuya ulaşılır (42).



Şekil 18. Humerus intramedüller çivilemesi için minimal erişimli yaklaşım (20).

1.1.7.2.2. Cerrahi Tedavi Yöntemleri

Humerus cisim kırıklarında en sık 3 cerrahi tedavi yöntemi kullanılmaktadır. Bunlar plaklı osteosentez, intramedüller çivileme ve eksternal fiksatör ile tespittir. Diğer yöntemlere göre plaklı osteosentez daha sık olarak kullanılmaktadır (43). Her ne kadar humerus kırıklarında altın standart tedavi yöntemi konservatif tedavi olsa da cerrahi deneyim, sanayileşme, teknik donanımın artması cerrahiye yönelimi artırmaktadır.

1.1.7.2.2.1. Plaklı Osteosentez

Humerus kırıklarının cerrahi tedavisinde plaklı osteosentez altın standart tedavi yöntemi olmaya devam etmektedir (44). Bu tedavi yönteminde kaynama oranları fazladır, komplikasyon ise az görülür. Hastaların normal fonksiyonlarını kazanma zamanı daha erkendir (45, 46).

Yapılan birçok çalışmada çok yüksek kaynama oranları bildirilmiştir (44). Plak ile tespit için implant olarak genellikle 4.5 mm'lik düşük temaslı geniş yüzeyli kompresyon plakları tercih edilir. Ancak bazen daha ince kemiklere dar plak kullanmak gerekebilir. Cerrah uygun açılımla kemik dokuya ulaştıktan sonra uygun kemik dizilimini sağlar, daha sonra plak ile kırık fragmanları tespit eder. Plak ile tespit yapmadan önce gerekli durumlarda çekme vidası veya k-teli ile geçici fiksasyon

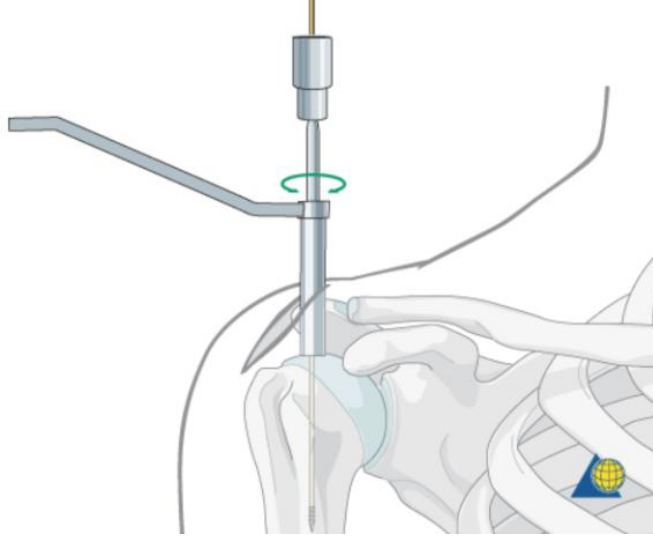
yapılması gerekebilir (44). Humerus kırıklarında kırık hattının proksimalinde 4, distalinde 4 delik olacak şekilde uygun uzunlukta plak seçilmesi gerekmektedir. Her bir delikten atılacak vida hem yakın hemde uzak korteksi geçmelidir (47).

Bazen parçalı kırıklarda köprü plak tercih edilebilir. Bu yöntemde kırık proksimal ve distalinden iki pencere açılır. Kırık hattının anatomik redüksiyonu gerekmez. Cerrah uygun dizilim, uzunluk, rotasyonu ayarladıktan sonra kırık uçlarını proksimal ve distalden tespit eder. Kırık hattının açılarak görülmesi gerekli değildir. Ancak radial sinire plağın zarar verme ihtimali gözardı edilmemelidir. Apivattihakakul ve arkadaşlarının (48) yaptığı kadavra çalışmasında köprü plaklama da radial sinirin plak ile çok yakın yerleşim gösterdiği gözlenmiştir. Postop rahabilitasyonda genellikle ilk on günlük süre zarfında omuz ve dirsek hareketlerine başlanır. Yapılan fiksasyonun stabilitesine güveniliyor ise yüklenmeye izin verilebilir.

1.1.7.2.2.2. İntramedüller Çivileme

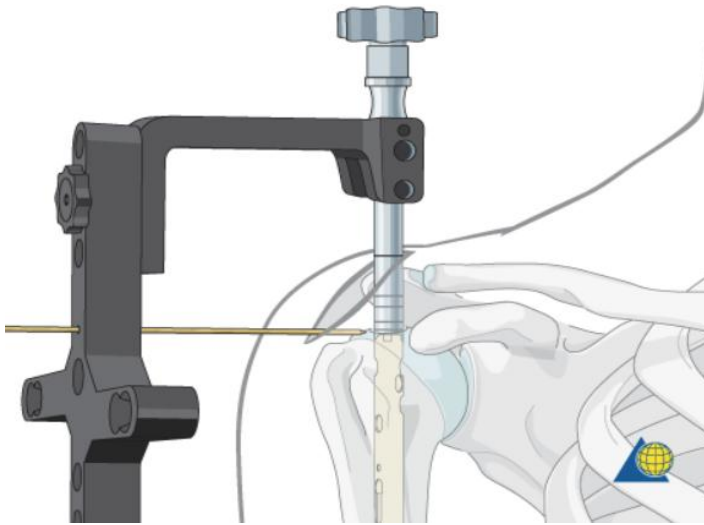
Tibia ve femur cisim kırıklarında yaygın olarak kullanılan ve başarılı sonuçlar elde edilen intramedüller çivileme humerus cisim kırıklarında da kullanılmaya başlanmıştır. Fakat aynı başarı elde edilememiştir (44, 49, 50). Bhandari ve arkadaşlarına (51) göre humerus çivilemesinde plaklı osteosenteze göre daha fazla omuz sıkışma sendromu görülmüştür.

Humerus cerrahi boyun kırıkları ve olekranon çukurunun 5 cm den daha fazla üzerinde olan kırıklar intramedüller çivileme için daha uygundur. Antegrad çivileme için hasta supin pozisyonda ameliyat masasına alınır daha sonra gövde yaklaşık 60° kaldırılarak gövdeye fleksiyon yaptırılır. Genellikle minimal erişimli intramedüller çivileme yaklaşımı kullanılarak Humerus'a ulaşılır. Humerus'a giriş yeri çivi sistemlerinde farklılık göstermektedir. Bu yüzden kullanılacak çivin teknik kılavuzunda yazıldığı şekilde giriş kılavuzu yerleştirilir. Daha sonra bu kılavuz üzerinden kanüle oyucu yardımıyla kanal açılır. Roatator cuff'ın zarar görmemesi için oyma esnasında koruyucu kullanılmalıdır (20, 44).



Şekil 19. Antegrad çivileme için giriş portalının açılması (20).

Kırık kapalı veya açık redükte edildikten sonra kılavuz kırık hattını geçerek distal kırık parçasının intramedüller kanalında ilerletilir. Kanal dar ise veya daha sağlam olması için daha geniş çaplı çivi kullanılmak isteniyorsa sırasıyla daha kalın oyucular takılarak kanal çapı genişletilebilir. Genellikle çivileme seti içinde bulunan ölçücülerle veya skopi yardımı ile çivinin uzunluğu belirlenir. Uygun uzunlukta ve çapta çivi intramedüller kanal içerisinden ilerletilir. Çivinin kemik yüzeyde çıkıntı yaparak omuz sıkışma sendromu oluşturmasını önlemek için giriş noktası derinliği ayarlanır.

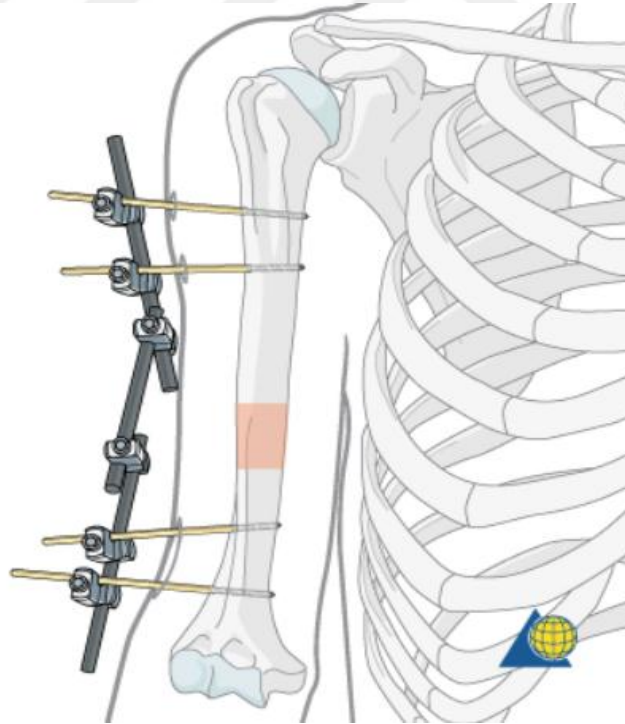


Şekil 20. Antegrad çivi giriş noktasının derinliğinin ayarlanması (20).

Proksimal ve distal kırık parçası arasındaki rotasyon problemleri giderildikten sonra çivi proksimal ve distalden kilitlenir. Kilitleme esnasında proksimalde aksiller sinire distalde median sinir ve brakial artere dikkat edilmelidir. Eger gerek görölüyor ise çivi başına endkep takılabilir.

1.1.7.2.2.3. Eksternal Fiksator

Bu yöntem genellikle açık defektif kırıklarda kullanılır. Hızlı ve kolay uygulanması avantajıdır (20). Kırık dokuyu kapatacak yeterli cilt dokusu mevcut değilse veya sık debridman yapılma ihtiyacı varsa eksternal fiksator sistemi kullanılmalıdır. Kullanılacak fiksator genellikle monolateral tiptedir. Kırık hattının proksimaline ve distaline şanz çivileri ile tutturulur. İkişer adet şanz çivisi yerleştirilmesi yeterlidir (47). Şanz çivileri yerleştirilirken proksimalde aksiller sinir distalde radial sinir risk altındadır. Şanz dibi enfeksiyonu da görülebilecek diğer bir komplikasyondur (52).



Şekil 21. Humerus cisim kırığında eksternal fiksator uygulaması (20).

1.1.8. Komplikasyonlar

Komplikasyonları erken komplikasyonlar ve geç komplikasyonlar olmak üzere iki gruba ayırabiliriz.

1.1.8.1. Erken Komplikasyonlar

1.1.8.1.1. Damar Yaralanması

Humerus kırıklarında damar yaralanması çok fazla görülmez ancak majör damar yaralanması olduğu durumlarda acil cerrahi müdahale gereklidir. Damar yaralanmalı ayrıca humerus diafiz kırıklı hastalarda öncelikle kırık tespiti yapılmalıdır (44).

1.1.8.1.2. Sinir Yaralanması

Humerus ile yakın ilişkisinden dolayı en sık hasarlanan sinir radial sinir'dir. Görülme sıklığı yapılan çalışmalarda %2 ile %10 arasında değişmektedir (53, 54).

Radial sinir hasarı genellikle travmaya bağlı meydana gelirken redüksiyon veya cerrahi sırasında iatrojenik olarak da oluşabilir (55).

Periferik sinir hasarında kullanılan Seddon sınıflaması mevcuttur. Bu sınıflama sinir hasarını nöropraksi, aksonotmezis ve nörotmezis olarak üç gruba ayırır (56).

Bunlardan nöropraksi, periferik nöral hasarlanmanın en basit olanıdır. Nörolojik fonksiyonlarda geçici kayıp vardır. Belirli bir segmentte demiyelinizasyon mevcuttur. Travma esnasında, ya da redüksiyon esnasında gerilme sonucu oluşabilir. Genellikle 2-2,5 ay süre zarfında kendiliğinden iyileşir (56, 57).

Aksonotmeziste ise sinirin belirli bir bölgesinde miyelin kılıfta ve akson bütünlüğünde hasar mevcuttur. Hasarlı bölgenin distalindeki sinir dokusunda dejenerasyon gözlenir. Ancak endonöral doku ve bazal membran sağlam olduğu için Schwann hücreleri proliferer olur ve sinir dokusunun tamirini sağlar. Hasarlanan bölgenin uzunluğuna bağlı olarak iyileşme süresi değişmekle beraber genellikle mutlak iyileşme gözlenir (57).

Nörotmezis tipi hasarlanmada sinirin devamlılığı tamamen kaybolmuştur. Cerrahi müdahale ile tamir gereklidir. Cerrahi müdahale olmaksızın nörolojik fonksiyonlarda geri dönüş olanaksızdır (56, 57).

Foster ve ark. (58) çalışmasında düzelme olmayan radial palsili açık kırıklarda radial siniri eksplore ederek yüksek oranda onarılabilir patolojiler gözlemlemiştir.

1.1.8.1.3. Enfeksiyon

Genellikle açık kırıklarda ve kirli yaralanmalarda gözlenir. Erken ve geç komplikasyon olarak karşımıza çıkabilir. Enfeksiyona bağlı ikincil komplikasyon olarak osteomyelit ve psödoartroz görülebilir (18).

1.1.8.1.4. Kompartman Sendromu

Kompartman sendromu, kapalı osteofasyal boşluktaki basıncın artması sonucu doku perfüzyonunun azalması, iskemi ve potansiyel olarak doku nekrozuna yol açan yüksek basınçla karakterize edilen acil bir klinik durumdur. Cerrahi olarak ilgilenen kompartmana fasyotomi yapılarak basınç azaltılmalı ve perfüzyon yeniden sağlanmalıdır (59).

1.1.8.2. Geç Komplikasyonlar

1.1.8.2.1. Kaynamada Gecikme Ya da Kaynamama

Kırığın tercih edilen yöntemle tedavisine başlandıktan sonra 4 ay içinde X-ray grafilerde kal dokusunun oluşumu gözlenmelidir. Bunun 4 aydan daha uzun sürede oluşmasına kaynamada gecikme denir. Sekiz aylık bir süre geçmesine rağmen yeterli konsolidasyon gözlenmiyor ise buna da kaynamama denir (18). Komplike, çok parçalı ve açık kırıklarda kaynamama oranları yüksektir. Bisaccia ve arkadaşları (60) yapmış olduğu çalışmada 32 plaklı osteosentez yapılan humerus cisim kırığında 2 adet kaynamama bildirmişlerdir. Changulani ve arkadaşlarının (61) yaptığı çalışmada intamedüller çivileme ile tedavi edilen humerus cisim kırıklarında % 14,3 oranında kaynamama bildirmişlerdir.

1.1.8.2.2. Yanlış Kaynama

Humerus cisim kırıklarında oluşan yanlış kaynamalar omuz ekleminin geniş hareket marjından dolayı büyük ölçüde tolere edilir. Ancak fleksiyon ya da ekstansiyon açılanması 20° den daha fazla, varus valgus açılanması 30° den fazla ise tolere edilebilen sınırların dışına çıkmış olur (44).

1.1.8.2.3. Eklem Hareket Kısıtlılığı

Uzun süre hareketsiz kalan eklemlerde hareket kısıtlılığı meydana gelir. Bunu engellemek için tedavi sonrası mümkün olan en kısa sürede eklem hareketlerine başlamak gerekir.

1.1.8.2.4. Tekrar Kırık Oluşması

Kemiği etkileyen patolojiler sonucu oluşan ve tedavi edilen hastalarda tekrar kırık oluşma ihtimali daha yüksektir. Kırık kaynamasını olumsuz etkileyen durumlarda da kırık hattındaki zayıflıktan dolayı tekrar kırık oluşabilir.



2. GEREÇ VE YÖNTEM

2.1. Hastalar

Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi'nde 2013 yılı ocak ayı ile 2019 yılı şubat ayları arasında yatarak tedavi gören Humerus diafiz kırıklı 112 hastadan hastanemiz hasta bilgi sisteminden, görüntü arşivleme ve iletişim sisteminden (PACS) ve hasta dosyalarından gerekli verileri edilebilen 102 hastaya ulaşılmıştır. Bu hastalardan plak, çivi ve konservatif tedavi dışında tedavi uygulananlar, patolojik kırığı olanlar ve 16 yaşından küçük olanlar çalışmamızdan çıkarılmıştır. Kalan 79 hasta çalışmaya dâhil edilmiştir.

2.2. Yöntem

2.2.1. Humerus Diafiz Kırıklı Hastaya Yaklaşım

Humerus diafiz kırıklı hastalar acil servise başvuru sonrası ilk olarak acil servis doktorları tarafından değerlendirilir. Öncelikle hastanın vital bulguları ve genel durumu değerlendirilir. Acil servis doktoru tarafından anamnezi alınan hastanın gerekli tetkikleri yapıldıktan sonra ilgili bölüm konsültasyonları yine acil hekimi tarafından istenir.

Ortopedik yaralanması olan hastalar tarafımıza konsülte edilir. Kliniğimizin konsültan hekimi tarafından hasta ilk olarak acil serviste değerlendirilir.

Bu aşamadan sonra konsültan hekim tarafından, acil servisimize başvuran humerus diafiz kırıklı hastaların genel muayenesi, ortopedik muayenesi ve nörovasküler muayenesi yapıldı. Gerek görülmesi halinde diğer cerrahi bölüm konsültasyonları istendi. Hastanın X-ray grafileri kontrol edilerek ağrı-hassasiyet olan bölgelerin eksik grafileri tamamlandı. Proksimal ve distalde eklem ile ilişkili kırıklara BT istendi. Hastanın yapılan muayeneleri anamnez formuna kaydedildi. Açık kırığı olan hastaların yara yeri bol serum fizyolojik ile yıkandı. Yara debridmanı acil serviste sedo analjezi altında yapıldı. Açık kırıklı hastalarda profilaksi süresi dolanlara ve hiç aşılama yapılmayanlara tetanoz ve gazlı gangren profilaksisi yapıldı. Yaranın kirlilik durumuna göre ikili veya üçlü antibiyoterapi başlandı. Hastalara omuz destekli uzun kol alçı atel yapılarak Ortopedi ve Travmatoloji servisine yatışları sağlandı.

Hastanın antibiyoterapisine enfeksiyon hastalıklarının önerdiği şekilde devam edildi. Kapalı kırıklı hastalara ise ameliyattan 1 saat önce 1 gr sefazolin I.V. olarak verildi. Ameliyattan sonra taburcu olana kadar 3x1 gr olarak devam edildi.

Ameliyata hazırlanacak tüm hastalardan tam kan sayımı (CBC), kan biyokimyası, koagülasyon testleri, HbsAg, Anti HCV, Anti-HIV testleri istendi. Otuzbeş yaşından büyük hastalarda bunlara ek olarak elektrokardiyogram ve PA akciğer grafisi istendi.

2.3. Tedavi Teknikleri

2.3.1. Konservatif Tedavi Tekniği

Kliniğimizde konservatif tedavi genellikle humerus orta diafiz kırıklarında tercih edilmektedir. Kullanılan tedavi yöntemleri fonksiyonel breysleme ve askılı alçıdır.

Fonksiyonel breyslemede hastalara önce uzun kol atel yapıldı. Hastaların kol, vücut ölçüleri alınarak kişiye uygun olan breys yaptırıldı. Hastalar ilk ay haftalık kontrollere çağırıldı. İlk haftadaki kontrolünde kırık dizilimindeki bozulmalar düzeltilerek hastaya uygun olarak üretilen breys takıldı. Hastanın takiplerinde 3 cm'den fazla kısalık, 30° den fazla rotasyon, 20° den fazla açılanma olmamasına dikkat edildi. Hastanın haftalık takiplerine devam edildi. İlk aydan sonra kontrol aralığı 15 güne çıkarıldı. Hastaların tedavilerine X-ray grafilerde kaynama gözleninceye kadar devam edildi.

Askılı alçı tedavisinde hastaya uzun kol sirküler alçı yapıldı. Yapılan alçının kırık hattının proksimalinde sonlanmasına dikkat edildi. Dirsek ve el bileği seviyelerinden uzunluğu ve açılanmayı ayarlamak bu sayede uygun dizilimi sağlamak için halkalar yerleştirildi. Boyun kemeri uygun halkadan geçirilerek kol askısı yapıldı. Dirsek seviyesindeki ağırlık ayarlanarak kırık uçlarının üst üste binmesi veya kırık uçları arasında boşluk oluşması engellendi. Hastalar ilk ay haftalık daha sonra 15 günde bir kontrole çağırıldı. Kontrollerde X-ray grafiler ile dizilim kontrol edildi. Kırık kaynaması oluşuncaya dek takiplere devam edildi.



Şekil 22. Kliniğimizde fonksiyonel breysleme ile tedavi edilen bir hasta

2.3.2. Cerrahi Teknik

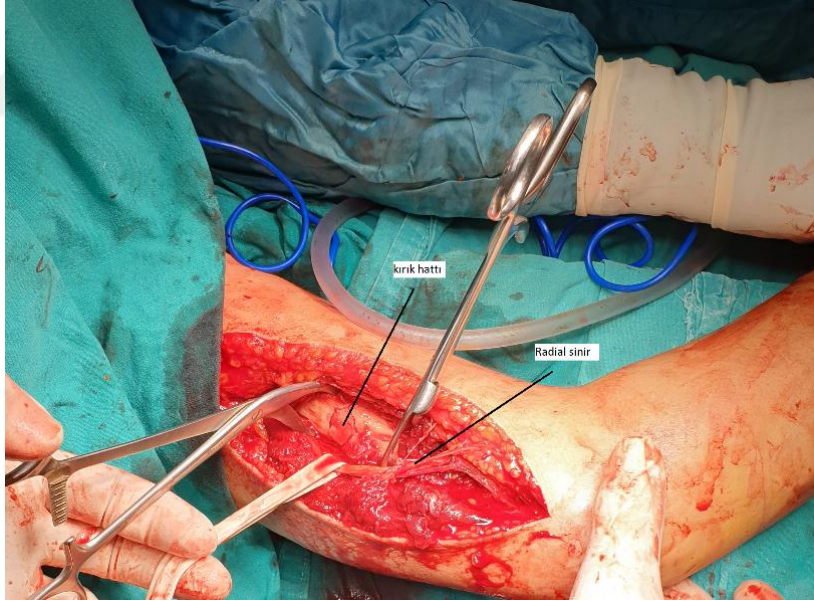
Cerrahi olarak tedavi edilecek hastalarımızda cerrahi tedavi olarak intramedüller çivileme ve plaklı osteosentez tedavisi kullanılmıştır.

Plaklı osteosentez yapılacak hastalar supin pozisyonda operasyon masasına alındı. Ameliyat masasının üst kısmı yaklaşık 60° kaldırılarak hasta plaj sandalyesi pozisyonuna getirildi. Etkilenen üst ekstremité ile aynı taraf gövdenin üst yarısı ıslak gaz kompres ile silindi ve steril gaz kompres ile kurulandı. Bu işlemten sonra bu kısım % 10 povidon iyot emdirilmiş spançlar ile boyandı. Steril yeşil örtüler ile omuz eklemi ve dirsek açıktaki kalacak şekilde örtüldü.



Şekil 23. Hastanın pozisyonu ve örtülmesi

Daha sonra skopi altında kırık bölge tam olarak bulunarak işaretlendi. Lateral açılımla kırık hattına ulaşıldı. Radial sinir bulunarak korumaya alındı. Kırık redükte edildikten sonra kemik klempı veya K teli ile geçici tespit yapıldı (Şekil 24).

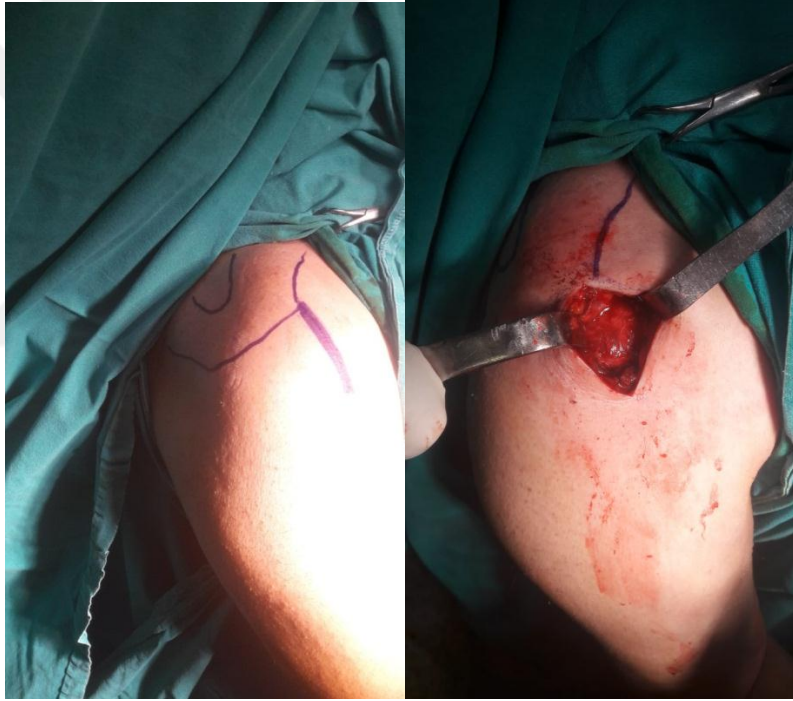


Şekil 24. Lateral insizyon, radial sinir ve kırık hattı

Kalıcı tespit için uygun olan plak seçilerek uygulanacağı bölgeye göre eğim verildi. Kırık hattının proksimalinde ve distalinde en az 4'er vida olacak şekilde kompresyon plağı vidalar ile kemiğe tespit edildi. SF ile dokular yıkandıktan sonra

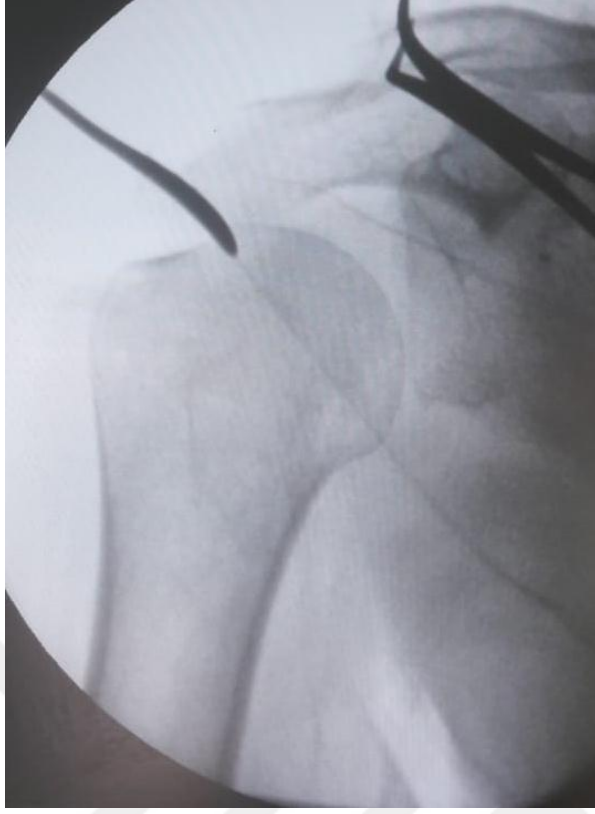
radial sinirin plak ile temas etmemesine dikkat edilerek açılan katlar usulüne uygun olarak kapatıldı. Ekstremiteye kol gövde bandajı uygulandı.

İntramedüller çivileme yapılacak hastalar da supin pozisyonda ameliyat masasına alındıktan sonra plaj sandalyesi pozisyonu verildi. Skopi ile omuz ve dirsek ekleminin net bir şekilde görüldüğü teyit edildi. Etkilenmiş taraf ekstremita ve aynı taraf gövdenin üst yarısı ıslak kompres ile silindikten sonra steril gaz kompres ile kurulandı. Bu işlemten sonra bu kısım % 10 Povidon İyot emdirilmiş spançlar ile boyandı. Omuz eklemi ve dirsek açıkta kalacak şekilde steril yeşil örtüler ile usulüne uygun olarak örtüldü. Akromiyon, klavikula ve giriş yeri çizilerek belirlendi (Şekil 25).



Şekil 25. İnsizyon yerinin belirlenmesi ve insizyonun açılması

Cilt, ciltaltı doku geçilerek deltoid kasa ulaşıldı. Deltoid kas split olarak ayrıldıktan sonra Rotator Cuff insize edildi. Cuff'ın her iki dudağına tespit süturu konuldu. Bu aralık kullanılarak kemik dokuya ulaşıldı. Skopi altında çivi giriş deliği için yer belirlemesi yapıldı.



Şekil 26. Skopi altında giriş deliği için yer belirlenmesi

Belirlenen noktadan K teli ile girildi. Bu tel kılavuz olarak kullanılarak tel üzerinden çivi giriş deliği açıldı. Kılavuz tel çıkarıldı. Top uçlu, ucu hafif eğri olan kılavuz tel alınarak açılan giriş deliğinden skopi altında kırık hattına kadar ilerletildi. Daha sonra cerrahi tedavinin en çok zorlanılan ve en önemli yerlerinden olan kırık redüksiyonu yapıldı. Redüksiyon sonrası kılavuz tel kırık hattının distaline ilerletildi (Şekil 27).



Şekil 27. Kılavuz telin kırık hattının proksimalinden distaline ilerletilmesi.

İntramedüller kanalı dar olan hastalarda bu kılavuz tel üzerinden oyma işlemi yapıldı. Kullanılacak çivi kalınlığı oyma işlemi yapılan en kalın oyucudan 1 mm daha ince olacak şekilde seçildi. Çivileme seti içerisindeki boy belirleyici kullanılarak çivi boyu belirlendi. Dizilim ve rotasyon tekrar kontrol edildikten sonra uygun uzunluk ve kalınlıktaki çivi kılavuz tel üzerinden çekiç yardımı ile hafifçe çakılarak ilerletildi ve kılavuz tel çıkarıldı. Kullanılan çiviye monte edilmiş olan eksternal kılavuz yardımı ile çivinin kemiğe tam gömülmesi sağlandı. Yine bu kılavuz üzerinden proksimal kilitleme vidaları gönderildi. Distal vidalar ise skopi yardımı serbest olarak yapıldı.



Şekil 28. Proksimal vidaların gönderilmesinde kullanılan eksternal kılavuz



Şekil 29. İntramedüller çivileme sistemi seti

Daha sonra eksternal kılavuz çıkarıldı. Skopi ile son kontroller yapıldı. İnsizyon bölgesi SF ile yıkandıktan sonra, Rotator cuff dikildi ve dokular usulüne uygun olarak katlar halinde kapatıldı. Operasyon sonrası hastaya kol gövde bandajı yapıldı.

2.4. Postop Takip

Fonksiyonel breys ile tedavi edilen hastalara breys uygulandıktan sonra ağrının izin verdiği ölçüde omuz ve dirsek hareketleri başlandı. Hastalar ilk ay haftalık takibe

sonrasında 15 günde bir takibe çağırıldı. Takipler X-ray grafide kaynama tam olarak sağlanana kadar devam etti.

Cerrahi olarak tedavi edilen hastalarımızda ise taburcu edilirken kol gövde bandajının gövde tespit kısmı çıkarılarak kol boyun askısına geçildi. Günlük pansuman önerildi. Ameliyat tarihinden 15 gün sonrasına poliklinik kontrolüne çağırıldı. Tespit stabilitesine göre en erken dönemde omuz, dirsek hareketleri başladı. Rijit tespit sağlanamayan hastalara omuz ve dirsek hareketleri poliklinik kontrollerinde X-ray grafileri değerlendirilerek yeterli stabilite sağlandıktan sonra başladı. Yine bu kontrollerdeki değerlendirmeye göre kol boyun askısı kullanımı sonlandırılarak ne kadar yük verilebileceği anlatıldı. Hastaların takibine radyolojik ve klinik tam iyileşme oluncaya kadar devam edildi.

2.5. Hastaların Değerlendirilmesi

Hastaların kontrollerinde ağrı miktarı, eklem hareket kısıtlılıkları ve ekstremiteler fonksiyonları değerlendirildi. Hastalar yaş, cinsiyet, hastanede kalış süresi, kırık ekstremitenin tarafı, travma şekli, AO kırık sınıflamasına göre kırık sınıflaması, ek travma varlığı, yatış ile tedavi arasında geçen süre, kaynamama, kırığın kaynama süresi, radial sinir hasarı ve sigara kullanımına göre değerlendirildi. Elde edilen tüm bilgiler oluşturulan tabloya girildi.

Çekilen AP ve yan X-ray grafilerde 4 korteksten en az 3'ünde kaynama dokusu görülmesi yada kırık hattının kaybolması kaynama olarak değerlendirildi. Tedavi tarihinden 8 aylık süre geçmesine rağmen kaynama oluşmayan kırıklar ``kaynamama`` olarak değerlendirildi.

Hastalarımızın son kontrollerindeki muayene ve X-ray grafi sonuçları Stewart ve Hundley kriterlerine göre değerlendirilmiştir (41).

Stewart ve Hundley değerlendirmesinde hastalar mükemmel, iyi, orta, kötü olarak 4 gruba ayrılmıştır. Ağrısı olmayan, eklem hareket açıklığı tam olan ve radyolojik olarak dizilimi iyi olan hastalar ``mükemmel`` olarak değerlendirilmiştir.

Ara sıra ağrısı olan, omuz ve dirsek eklemlerinde 20° den az hareket kısıtlılığı olan ve dizilimin 10° den az bozulduğu hastalar ``iyi`` olarak değerlendirilmiştir.

Aktivite ile ağrısı olan, omuz ve dirsek eklem hareketlerinde 20° den fazla ancak 40° den daha az kısıtlılık bulunanlar ve dizilimi 10° den fazla bozulanlar ``orta`` olarak değerlendirilmiştir.

Sürekli ağrısı olan, kaynamaması yada iyatrojenik radial palsisi olan ve eklem hareketlerinde 40° den fazla kısıtlılık olanlar ``kötü `` olarak değerlendirilmiştir.

Ayrıca hastalara 1996 yılında Hudak ve arkadaşları tarafından geliştirilen ve 30 sorudan oluşan DASH (Disability of shoulder arm and hand scale) skarlama sisteminin daha hızlı ve pratik hali olan 2005 yılında Beaton ve arkadaşları tarafından oluşturulan 11 soruluk QuickDASH anketi doldurtulmuştur (62, 63).

QuickDASH ölçeğinin Türkçe'ye çevirisi ve Türkiye'de geçerlilik ve güvenilirlik çalışması Öksüz ve Düger tarafından 2006 yılında yapılmıştır (64).

QuickDASH ölçeğinde disability/semptom skoru $(((n \text{ toplam puanı}/n)-1) \times 25]$ şeklindeki formül kullanılarak hesaplanır. Formüldeki ``n`` cevaplanmış soru sayısını belirtmektedir. Sadece bir soru yanıtsız bırakılabilir. Birden fazla soru yanıtsız bırakıldığında bu ölçek kullanılamaz. Skarlamada puan aralığı 0 ile 100 arasındadır ve yüksek puan fonksiyonel yetersizliği gösterir.

QuickDASH

Lütfen son hafta içindeki aşağıdaki etkinlikleri yapma yeteneğinizi uygun cevabın altındaki numarayı daire içine alarak sıralayınız.

	Zorluk Yok	Hafif Derecede Zorluk	Orta Derecede Zorluk	Aşırı Zorluk	Hiç Yapamama
1-Sıkı kapatılmış yada 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-Alişveriş çantası yada evrak çantası taşımak	1	2	3	4	5
4-Sırtını yıkamak.	1	2	3	4	5
5-Yiyecekleri kesmek için bıçak kullanmak	1	2	3	4	5
6-Kolunuzdan, omzunuzdan veya elinizden güç aldığınız veya darbe vurduğunuz eğlenceye yönelik etkinlikler (önünüzde yerde bulunan bir konserve kutusu veya küçük bir taşla iki elinizle kavradığınız bir sopayla yandan vurmak,tenis oynamak,pinpon oynamak)	1	2	3	4	5
7-Son hafta süresince kol omuz yada el probleminiz aile arkadaşlar, komşular veya gruplarla normal sosyal etkinliklerinize ne ölçüde engel oldu	Engel yok	Az engel	Orta derecede	Bir hayli	Aşırı
	1	2	3	4	5
8-Son hafta süresince kol omuz yada el sorununuz nedeniyle işinizde yada diğer günlük etkinliklerde kısıtlandınız mı?	Hiç kısıtlanmamış Hissetmiyorum	Hafif derecede kısıtlı	Orta derecede kısıtlı	Çok kısıtlı	Bedensel etkinlik yapamıyorum
	1	2	3	4	5
Lütfen geçen hafta içerisinde aşağıdaki belirtilerin yoğunluğunu işaretleyiniz	Yok	Hafif	Orta derecede	Bir hayli	Aşırı
9-El, omuz ya da kol ağrınız	1	2	3	4	5
10-El,omuz yada kolunuzdaki karıncalanma(iğnelenme)	1	2	3	4	5
	Zorluk Yok	hafif derecede zorluk	orta derecede zorluk	aşırı zorluk	O kadar zorluk var ki uyuyamıyorum
11-Geçen hafta içinde el, omuz yada kol ağrınız nedeniyle uyumada ne kadar zorlandınız	1	2	3	4	5

QUICK DASH ÖZÜR/SEMPOTOM PUANI: $\frac{((n_{\text{toplam puani}} - 1) \times 25)}{n}$; n cevaplanmış soru sayısını göstermektedir;
Eğer bir taneden fazla cevaplanmamış soru varsa Quick DASH puanı hesaplanamaz
© Institute for Work & Health 2006. All rights reserved.

Şekil 30. QuicDASH değerlendirme anketi (65)

2.6. İstatiksel Analiz

Verilerimizi analiz ederken SPSS 21.0 (Statistical Packages for the Social Sciences) programını kullandık. Kategorik ölçümler yüzde ve sayı olarak, sürekli ölçümlerse ortalama ve standart sapma (gerekli yerlerde ortanca, min. ve maks.) olarak özetlendi. Gruplar arasındaki sürekli ölçümlerin değerlendirilmesinde dağılım kontrolü yapıldı. Parametrik dağılım şartları sağlanmadığında Kruskal Wallis testi ve Mann Whitney U testi kullanıldı. Kategorik değişkenlerin karşılaştırılmasında Ki Kare test ya da Fisher test istatistiği kullanıldı. Tüm testlerde istatistiksel önem düzeyi 0,05 olarak alındı.



3. BULGULAR

Çalışmaya alınan 79 hastanın yaş ortancası 38 (min:16, maks:83) idi. Bunların olup %75'i erkek, %25'i kadındı. Kadınların yaş ortancası 42,50 (min:16, maks:78), erkeklerin yaş ortancası 35 (min:16, maks:83) olarak bulunmuştur.

Tablo 1. Hastaların cinsiyete göre dağılımı ve yaş ortalamaları

Cinsiyet	Sayı (n)	%	Yaş Ortancası
Kadın	20	25,3	42,50 (min:16, maks:78)
Erkek	59	74,7	35 (min:16, maks:83)
Toplam	79	100,0	38 (min:16, maks:83)

Hastalar yaş aralığına göre 16-30 yaş, 31-60 yaş ve 60-85 yaş olarak 3 gruba ayrılarak incelendiğinde en çok hastanın 16-30 yaş grubunda olduğu görüldü. Kırıklar 16-30 yaş grubunda erkeklerde, 61-85 yaş grubunda ise kadınlarda oransal olarak daha fazlaydı. Ancak yaş grupları ile cinsiyet arasında anlamlı ilişki bulunmadığı görüldü.

Tablo 2. Yaş gruplarına göre cinsiyet dağılımı

		Yaş Grupları			p değeri
		16-30	31-60	61-85	
Cinsiyet	Kadın	Sayı (n)	8	8	4
		% Cinsiyet	40,0%	40,0%	20,0%
		% Yaş Grup	23,5%	26,7%	26,7%
	Erkek	Sayı (n)	26	22	11
		% Cinsiyet	44,1%	37,3%	18,6%
		% Yaş Grup	76,5%	73,3%	73,3%

Çalışmamızdaki hastalarda sağ ekstremita ile sol ekstremitenin etkilenme oranı eşit olarak bulundu.

Tablo 3. Olguların taraflarına göre dağılımı

Taraf	Hasta sayısı	Yüzde
Sağ	49	% 50,6
Sol	39	% 49,4
Toplam	79	% 100,0

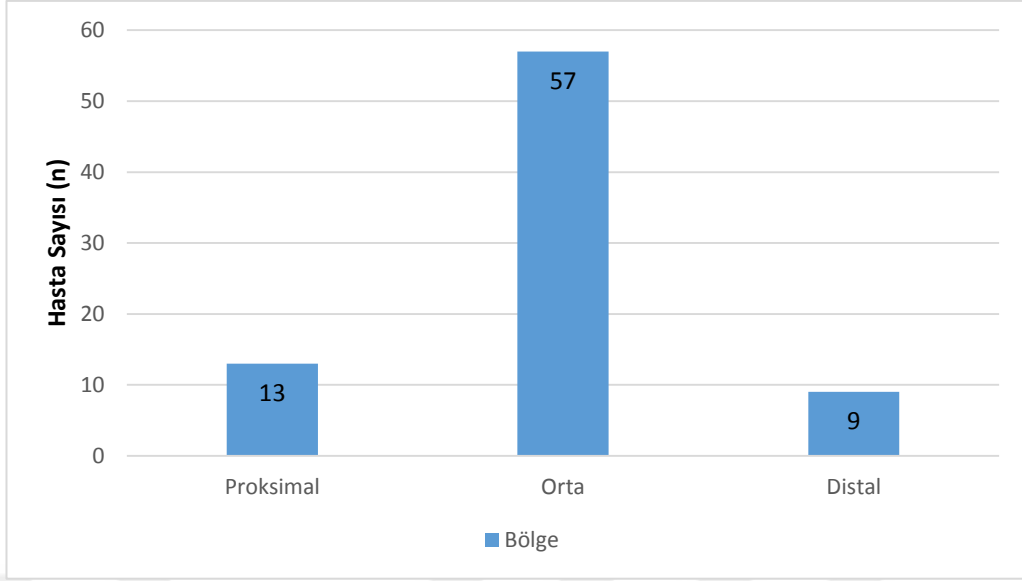
Hastalarımızın kırık oluşturan travmaları etiyojisine göre gruplandırıldığında çoğunluğu basit düşme ve trafik kazaları oluşturdu. Cinsiyete göre ayırım yapıldığında ise kırıkların en sık erkeklerde trafik kazaları, kadınlarda ise basit düşme sonucu oluştuğu görüldü.

Tablo 4. Olguların travma etiyojisine ve cinsiyete göre dağılımı

	Kadın		Erkek		Toplam	
	Sayı (n)	%	Sayı (n)	%	Sayı (n)	%
İş kazası	0	% 0	5	% 6,3	5	% 6,3
Basit düşme	10	% 12,7	23	% 29,1	33	% 41,8
Trafik kazası	9	% 11,4	24	% 30,4	33	% 41,8
Yüksekten düşme	1	% 1,3	3	% 3,8	4	% 5,1
Ateşli silah yaralanması	0	% 0	4	% 5,1	4	% 5,1

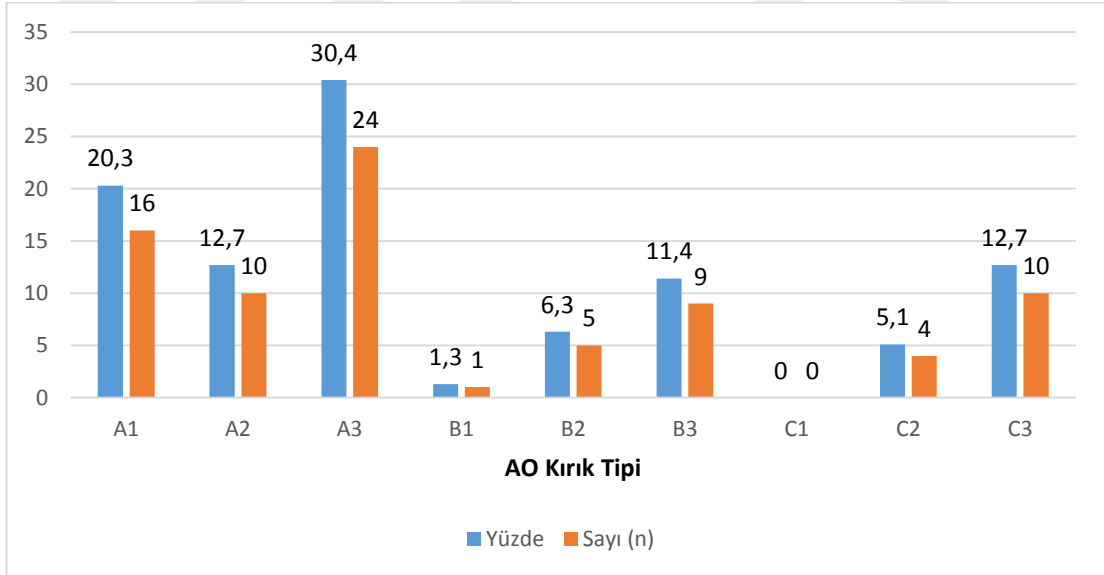
Hastalarımızın %17 sinde ek travmalar mevcuttu. Kırığı oluşturan travma etiyojisine göre dağılım yapıldığında ek travma birlikteliği % 27,3 trafik kazası ile, % 25 yüksekten düşme ile başvuran hastalarda görüldü.

Kırıklar proksimal, orta, distal diafiz olarak bölgelere göre gruplandırıldığında en çok orta diafiz kırığı görülmüştür.



Şekil 31. Kırıkların bölgesel dağılımı

Kırıklar AO sınıflandırılmasına göre gruplandırıldığında 50 hastada (%63) AO tip A, 15 hastada (%19) AO tip B, 14 hastada (%18) ise AO tip C kırık mevcuttu. Subtiplere ayırdığımızda ise çoğunluğu %30 ile A3 tipi kırıklar oluşturdu. C1 tipi kırık ise hiç görülmedi.

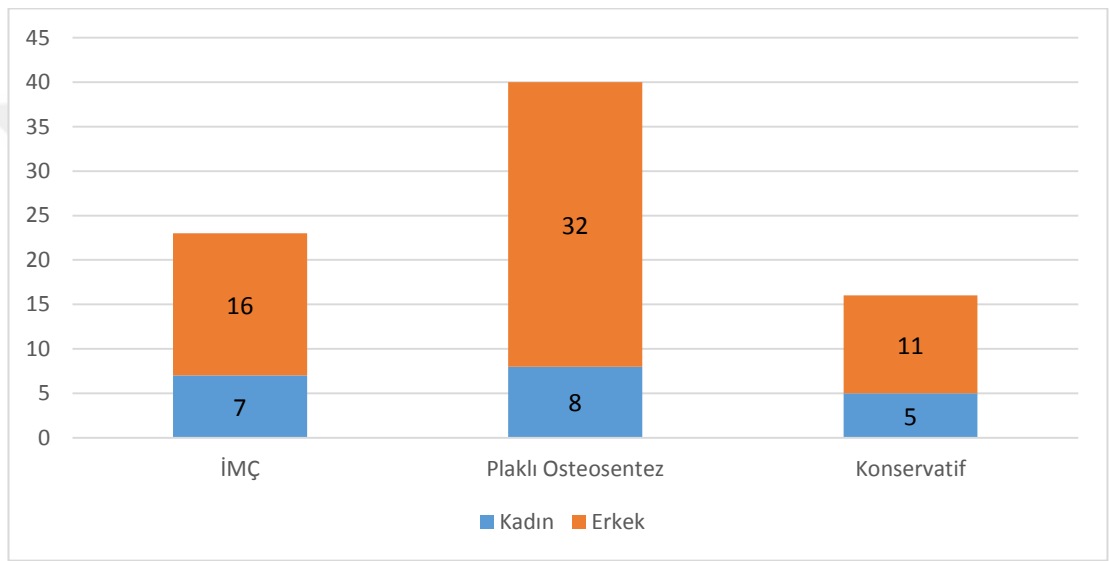


Şekil 32. AO sınıflamasına göre hastaların dağılımı

Hastalarımızın yatışı ile konservatif tedavi ya da cerrahi müdahale arasında geçen süre ortalancası 2 gündü. Tedavisine hastanemize geldiği gün içerisinde başlanan hastalar olduğu gibi yatış tarihinden 12 gün sonra tedavisine başlanan

hastalarımız da mevcuttu. Bu hastalar genellikle yoğun bakımda tedavi edilen ve genel durumunun düzelmesi sonrasında tedavi uygulanan hastalardı.

Hastalarımızın 23 (%29) tanesi intramedüller çivilemeyle, 16 (%20) tanesi konservatif tedaviyle, 40 (%51) tanesi ise plaklı osteosentez ile tedavi edilmiştir. Cinsiyete göre ayrıldığında ise kadınların 7 (%35) tanesi intramedüller çivilemeyle, 5 (%25) tanesi konservatif tedaviyle, 8 (%40) tanesi ise plaklı osteosentez ile tedavi edilmiştir. Erkeklerin 16 (%27) tanesi intramedüller çivilemeyle, 11 (%19) tanesi konservatif tedaviyle, 32 (%54) tanesi ise plaklı osteosentez ile tedavi edilmiştir.



Şekil 33. Tedavi şekillerine göre hastaların dağılımı

Yetmişüç (%92.4) hastada kaynama olurken 6 (%7,6) hastada kaynamama görüldü. Kırıklarda kaynama zamanı ortancası 11,42 (min:6,29, max:29,29) hafta olarak bulundu. Tedavi yöntemi ile kaynamama arasındaki ilişki incelendiğinde kaynamama durumunun % 13 ile en fazla çivi tedavisinde, % 5 ile en az plak tedavisinde olduğu görülmüştür. Ancak tedavi yöntemi ile kaynamama durumu arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Radial sinir hasarı ile tedavi yöntemleri arasındaki ilişki ise istatistiksel olarak anlam ifade etmemiştir.

Tablo 5. Tedavi yöntemleri ile kaynamama ve radial sinir hasarı ilişkisi

		İMÇ	Konservatif	Plak	p değeri
Kaynama	Yok	3 (%13.0)	1 (%6.3)	2 (%5.0)	0.197
	Var	20 (%87.0)	15 (%93.8)	38 (%95.0)	
Radyal Sinir Hasarı	Var	2 (%8.7)	0 (%0.0)	5 (%12.5)	0.331
	Yok	21 (%91.3)	16 (%100)	35 (%87.5)	
	Toplam	23 (%100)	16 (%100)	40 (%100)	

Kaynama olan ve olmayan hastaların cinsiyet, yaş grupları, AO kırık tipi, radial sinir hasarı, sigara kullanımı ile ilişkisi değerlendirildiğinde yaş gruplarının ve sigara kullanımının kaynamama ile istatistiksel olarak anlamlı ilişkisi olduğu görüldü. Yaş gruplarındaki anlamlılığın ise 60 yaş üzeri hastalardan kaynaklandığı görüldü. Sigara kullanan 26 hastadan 5'inde (%19,2) kaynamama görüldü.

Tablo 6. Kaynama olan ve olmayan hastaların cinsiyet, yaş grupları, AO kırık tipi, radial sinir hasarı, sigara kullanım ile ilişkisi

		Kaynama Var	Kaynama Yok	p değeri
Cinsiyet	Kadın	18	2	0,478
	Erkek	55	4	
Yaş	16-30 yaş	34	0	0,020
	31-60 yaş	28	2	
	61-85 yaş	11	4	
AO Kırık Tipi	A1	15	1	0,551
	A2	9	1	
	A3	21	3	
	B1	1	0	
	B2	5	0	
	B3	9	0	
	C1	0	0	
	C2	3	1	
	C3	10	0	
Radial Sinir Hasarı	Var	6	1	0,438
	Yok	67	5	
Sigara	İçiyor	21	5	0,013
	İçmiyor	52	1	
Taraf	Sağ	36	3	0,970
	Sol	37	3	

Radial sinir hasarı ile kırık bölgesi arasındaki ilişki değerlendirildiğinde radial sinir hasarının oransal olarak en fazla distal diafiz kırıklarında olduğu görüldü. Proksimal diafiz kırıklarında ise radial sinir hasarı görülmedi.

Yatış tarihi ile taburculuk arası sürenin ortancası 5 gün olarak bulundu. Aynı gün içerisinde tedavisi yapıp taburcu edilen hastalarımız mevcuttu. En uzun yatış süresi ise 24 gündü. Tedavi yöntemleri karşılaştırıldığında ise yatış süresi ortancasının 2 gün ile konservatif tedavide en kısa, 7 gün ile intramedüller çivilemede en uzun olduğu görüldü.

Tedavi yöntemi ve yatış süresi, kaynama zamanı ve QuickDASH skoru arasındaki ilişki Tablo 7’de gösterilmiştir. Yatış süresi ile tedavi yöntemi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulundu ve bu fark konservatif tedavi ile çivi tedavisi arasında ve konservatif tedavi ile plak tedavisi arasında görüldü.

Tedavi yöntemi ile QuickDASH skoru arasında da anlamlı bir ilişki bulundu ve bu fark çivi tedavisi ile konservatif tedavi arasında ve çivi tedavisi ile plak tedavisi arasında görüldü.

Kaynama zamanı ortalamasının en uzun konservatif tedavide olduğu görüldü. Ancak kaynama zamanı ile tedavi yöntemi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığı görüldü.

Tablo 7. Tedavi yöntemi ile yatış süresi, kaynama zamanı, QuickDASH skoru arasındaki ilişki.

Tedavi Yöntemi	Sayı(n)	Yatış süresi (gün)		Kaynama zamanı (hf)		QuickDash Skoru	
		median (min,max)	p	median (min, max)	p	median (min, max)	p
Çivi	23	7 (min:2, max:22)*	<0,001	11,77 (min:6,29, max:29,29)	0,277	23 (min:2, max:68)*§	0,041
Konservatif	16	2 (min:0, max:5)*§		12,71 (min:7,14, max:23,29)		17 (min:5, max:70)	
Plak	40	6 (min:3, max:24)§		10,85 (min:7, max:21,86)		9 (min:0, max:80)§	

*§ Post hoc sonrası gruplar arasında anlamlı fark olanlar.

Yaşı 65'ten büyük olan hastalarda QuickDASH skorunun yüksek olduğu görüldü. Bu fark istatistiksel olarak anlamlıydı ($p=0,009$).

Yaş grupları ile kaynama zamanı ilişkisi değerlendirildiğinde istatistiksel olarak anlamlı sonuç bulunamamıştır ($p=0,257$).

Yaş grupları ile Stewart-Huntley skoru arasındaki ilişki değerlendirildiğinde bu sınıflamaya göre mükemmel ve iyi olan hastaların 60 yaş üzerinde daha az olduğu görüldü. Bu sonuç istatistiksel olarak anlamlıydı ($p<0,001$).

Tedavi yöntemleri ile Stewart-Huntley sonuçları arasında ilişki incelendiğinde kötü veya orta sonuç olan hastaların %26.1 ile çivi tedavisinde daha fazla olduğu görüldü. Ancak tedavi yöntemleri ile Stewart-Huntley sonuçları arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p=0,335$).

Tablo 8. Yaş grupları ve tedavi yöntemine göre Stewart-Huntley skoru

			Stewart-Huntley Skoru	
			Kötü Veya Orta	İyi Veya Mükemmel
Yaş Grupları	16-30 yaş	Sayı (n)	0	34
		%	0,0%	51,5%
	31-60 yaş	Sayı (n)	3	27
		%	23%	40,9%
	61-85 yaş	Sayı (n)	10	5
		%	77,0%	7,6%
Tedavi Yöntemi	İMÇ	Sayı (n)	6	17
		%	26,1%	73,9%
	Konservatif Tedavi	Sayı (n)	2	14
		%	12,5%	87,5%
	Plaklı Osteosentez	Sayı (n)	5	35
		%	12,5%	87,5%
	Toplam	Sayı (n)	13	66
		%	100,0%	100,0%

Sigara içen hastalarda kaynama süresi $14,78 \pm 8,7$ hafta iken sigara içmeyenlerde $11,14 \pm 4,17$ hafta olarak bulundu. Sigara içen hastalarda kaynama süresi daha uzundu ve bu fark istatistiksel olarak anlamlıydı ($p=0,014$).

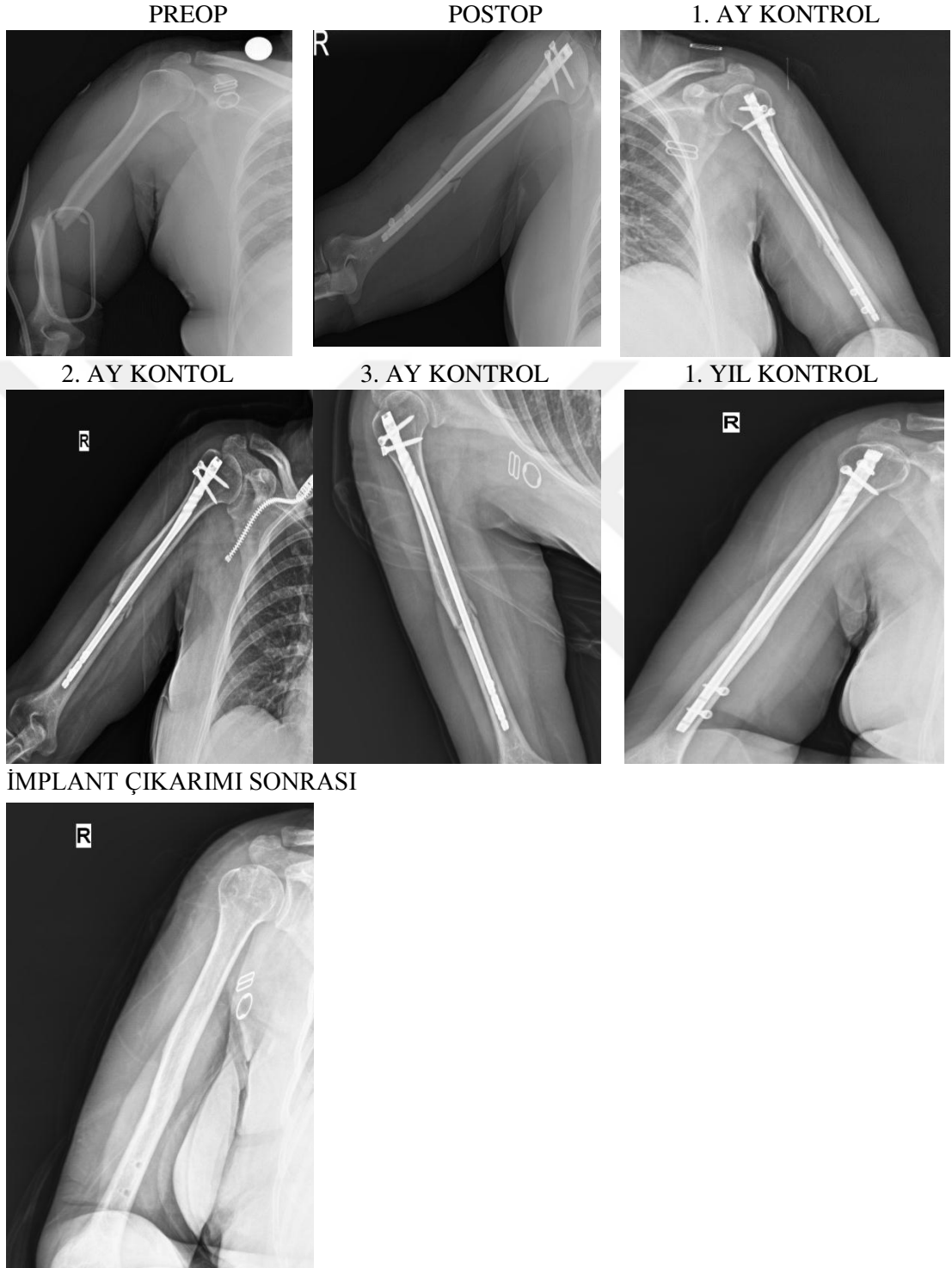
Kaynama zamanı ile Stewart-Huntley skoru karşılaştırıldığında, sonucu bu sınıflamaya göre mükemmel olan hastaların kaynama süresinin daha kısa olduğu görülmüştür. Bu sonuç istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p=0,024$).

Kaynama sonrası grafilerdeki açılanma dikkate alındığında kırıkların %13'ünde 5° üzerinde dizilim bozukluğu olduğu görüldü. Bu oran plaklı osteosentez yapılan hastalarda %8, intramedüller çivileme tedavisinde %13, konservatif tedavide ise %25 olarak bulundu.



OLGU ÖRNEKLERİMİZ

Olgu 1: 43 yaş bayan hasta, AİTK, AO tip12A3, intramedüler çivileme tedavisi



Şekil 34. İntramedüller çivi tedavisi yapılan hastamızın X-Ray grafileri

Olgu 2: 42 yaş bayan hasta, ADTK, AO tip12B3, fonksiyonel breys tedavisi

PREOP



POSTOP



1. AY KONTROL



2. AY KONTROL



3. AY KONTROL



1. YIL KONTROL



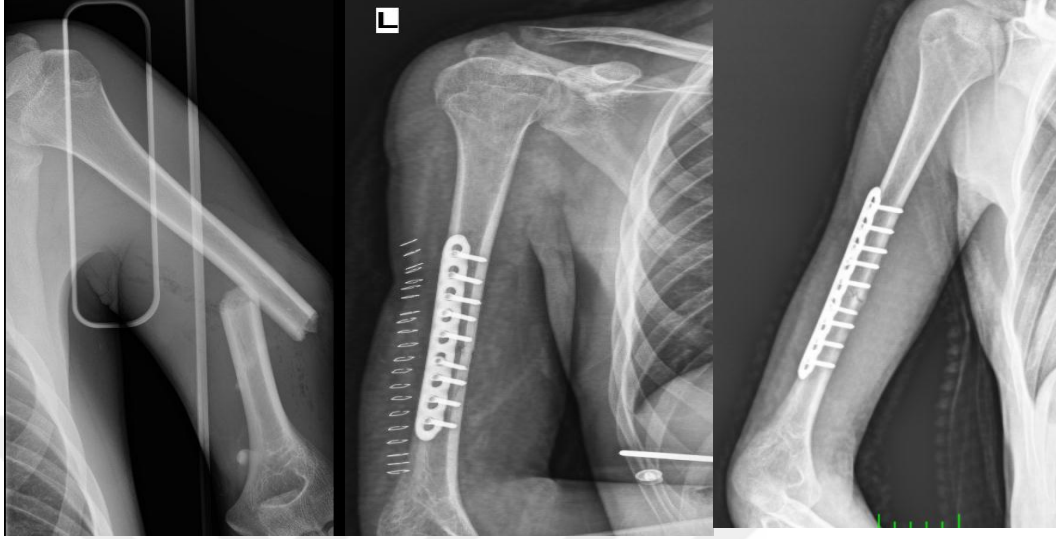
Şekil 35. Fonksiyonel breys tedavisi yapılan bir hastamızın X-Ray grafileri

Olgu 3: 19 yaş erkek hasta, AİTK, AO tip12A3, plaklı osteosentez tedavisi

PREOP

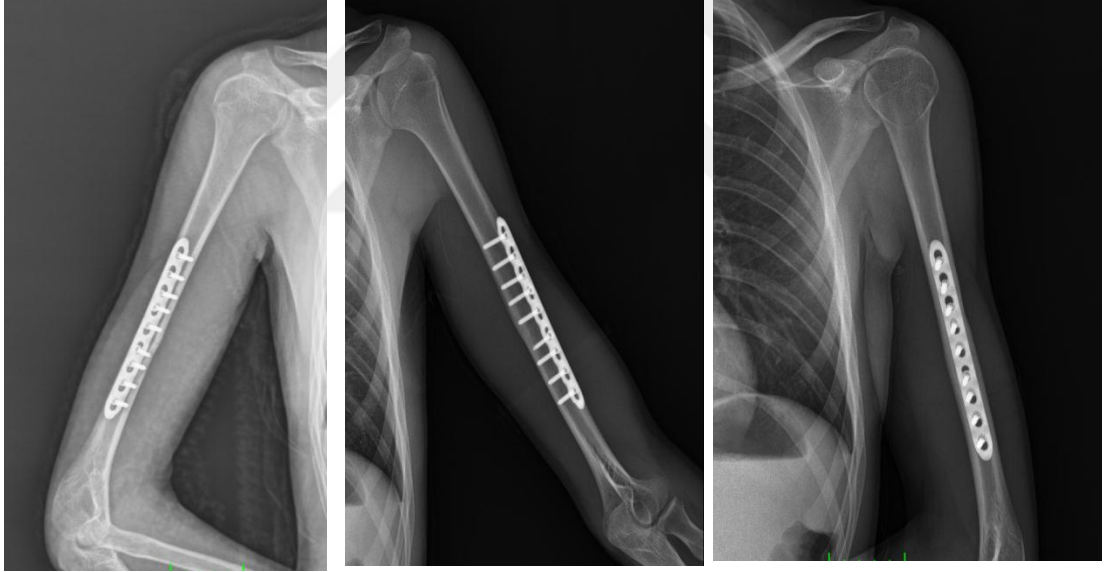
POSTOP

1. AY



2. AY KONTROL

3. AY KONTROL



Şekil 36. Plaklı osteosentez tedavisi yapılan bir hastamızın X-Ray grafileri

4. TARTIŞMA

Humerus cisim kırıkları acil servislerde sıklıkla görülen yaralanmalardandır. Epidemiyolojik çalışmalara göre acil servise başvuran tüm kırıkların %1-3'ünü humerus cisim kırıkları oluşturmaktadır. Tüm humerus kırıkları içinde humerus cisim kırıklarının oranı ise %20'dir (1).

Humerus cisim kırıkları daha çok erkeklerde görülmektedir (66). Tsai ve arkadaşlarının (67) 106 travmatik humerus kırıklı hasta üzerinde yaptığı çalışmasında erkek hastaların oranı %55, kadın hastaların oranı %45 olarak bulunmuştur. Igbigbi ve Manda (68), Malavi halkı üzerinde yapmış oldukları epidemiyolojik çalışmada 258 humerus kırıklı hastayı incelemeye almışlardır. Bu çalışmada erkeklerin oranı %60, kadınların oranı %40 olarak bulunmuştur. Ricci ve arkadaşlarının (69) çalışmasında erkekler kadınların yaklaşık 3 katı bulunmuştur. Davies ve arkadaşlarının (70) 2016 yılında yayınlanan çalışmasında 30 humerus diafiz kırıklı hastanın erkek/kadın oranını %65/%35 olarak belirtilmiştir. Çalışmamızda humerus diafiz kırıklı 79 hastayı değerlendirmeye aldık. Bu hastaların %25,3'ü kadın, %74,7'si erkekti. Bizim çalışmamızda literatürle benzer olarak erkek hastalar çoğunlukta idi.

Brinker ve arkadaşlarının (71) yaptığı çalışmada humerus diafiz kırığının gençlerde daha çok görüldüğü saptanmıştır. Tsai ve arkadaşlarının (67) Tayvan'da yaptıkları epidemiyolojik çalışmada kırıkların % 65' lik kısmını 50 yaşın altındaki hastalar oluşturmuyordu. Igbigbi ve Manda (68) 2004 yılında yayınladıkları çalışmalarında diğer çalışmalara benzer olarak genç hastalarda daha fazla humerus kırığı görüldüğünü bildirmiştir. Davies ve arkadaşları (70) çalışmalarında humerus cisim kırıklı hastaların %73'ünün 60 yaş altında olduğu bildirmişlerdir. Yapmış olduğumuz çalışmamızda hastaları 16-30, 30-60 ve 60-85 yaş olarak üç gruba ayırarak inceleme yaptık. Bizim çalışmamızda da en çok hasta 16-30 yaş grubunda bulunuyordu. Ayrıca hastaların %81'lik kısmı 60 yaş altındaydı. Bu sonuçlar literatürle uyumluydu.

Yapılan çalışmalarda humerus kırıklarında sağ ekstremitte ile sol ekstremitte kırıklarının oranları birbirine yakın olarak bulunmuştur. Zagorski ve arkadaşlarının (34) yapmış olduğu çalışmada 88 sağ (%52), 82 sol (%48) hasta bildirilmiştir. Kayaokay (72) uzmanlık tezinde humerus diafiz kırığı ile başvuran hastaları değerlendirmiş ve sağ/sol oranını %49/%51 olarak bulmuştur. Şahin (73) 2008 yılında

yayınladığı uzmanlık tezinde hastaların %59'unun sağ taraf humerus cisim kırığı olduğunu belirtmiştir. Bizim çalışmamızda bu oran %50,6 sağ, %49,4 sol taraf olarak bulundu. Bu durum literatür ile benzerdi.

Literatürde çoğu çalışmada en sık kırık nedeni olarak basit düşme belirtilmektedir (6, 35). Chapman ve arkadaşlarının (74) yapmış olduğu çalışmada kırık etiyojisi olarak 42 hasta AİTK, 10 hasta basit düşme, 9 hasta ADTK, 8 hasta iş kazası, 6 hasta ASY bildirmişlerdir. Changulani (61) çalışmasındaki hastaların kırık etiyojisini en çok trafik kazası daha sonra basit düşme olarak bildirmiştir. Gonçalves ve arkadaşları (75) da 51 humerus diafiz kırıklı hasta üzerinde yapmış oldukları çalışmada kırık etiyojini en sık trafik kazası sonrasında basit düşme olarak belirtmişlerdir. Çalışmamızda basit düşme ve trafik kazası sonucu kırık oluşan hasta sayısı eşitti. Hastalarımızın travma etiyojisine göre dağılımı 33 hasta basit düşme, 33 hasta TK, 4 hasta yüksekte düşme, 4 hasta ASY, 5 hasta iş kazası şeklindeydi. Kırıklar erkeklerde daha çok trafik kazası sonucu kadınlarda ise basit düşme sonucu oluşmuştu. Literatürde kırık etiyojisi, çalışmalar arasında değişkenlik göstermektedir. Bu yüzden çalışmamıza paralellik gösteren yayınların yanı sıra farklılık gösteren yayınlar da bulunmaktadır. Son yıllarda çok hızlı artan motorlu taşıt sayısı ve kullanımı trafik kazalarındaki artışı açıklayabilir.

Tytherleigh-Strong'un (2) yapmış olduğu çalışmada humerus cisim kırıkları kendi içinde bölgelere göre sınıflandırıldığında orta cisim kırıklarının oranı %60, proksimal kırıklarının oranı %30, distal kırıkların oranı ise %10 olarak bulunmuştur. Davies ve arkadaşlarının (70) çalışmasında 30 hastanın 15 tanesi (%50) orta cisim kırığı olarak belirtilmiştir. Tsai ve arkadaşlarının (67) çalışmasında humerus kırıklı hastaların %66'sı orta diafiz, %13'ü proksimal diafiz, %21'i distal diafiz kırığı olarak bildirilmiştir. Aynı şekilde Ekholm ve arkadaşlarının (76) yayınlamış olduğu vaka serisinde çoğunluğu orta diafiz kırıklarının oluşturduğu bildirilmiştir. Bizim hasta serimizde de literatürle uyumlu olarak çoğunluğu %57 oran ile orta diafiz kırıkları oluşturmuştur.

Tytherleigh-Strong ve arkadaşlarının (2) çalışmasında kırıkların %63,3'ünü AO tip A kırıklar oluşturuyordu. Ekholm ve arkadaşlarının (35,76) yaptığı çalışmalardan birinde A tipi basit kırıkların oranı %61, diğer çalışmalarında ise %57,6 olarak bulunmuştur. Tsai ve arkadaşlarının (67) çalışmasında 106 humerus diafiz kırıklı

hastanın 72 tanesini (%68) AO tip A kırıkların oluşturduğu bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda da bu çalışmalara paralel bir sonuç elde edilmiştir. Hasta serimizde çoğunluğu oluşturan tip A kırıkların oranı %63 olarak bulunmuştur.

Humerus diafiz kırığında fonksiyonel breys tedavisi Sarmiento ve arkadaşları (30) tarafından 1977 yılında tarif edilmiştir. Hastaya özel olarak üretilen, humerusu çepeçevre saran bunun yanında omuz ve dirsek hareketlerine izin veren bu ortezi 51 hastada kullanmışlar ve sadece 1 hastada kaynamama bildirmişlerdir. Yine Sarmiento ve arkadaşları (6) başka bir çalışmasında 922 hastayı fonksiyonel breys ile tedavi etmiş ve kaynama oranını %94 olarak bildirmişlerdir. Başka bir çalışma ise Osterman ve arkadaşları (33) tarafından yapılmıştır. Çalışmada yaklaşık %98 oranında kaynama bildirmişlerdir. Bu oranlar oldukça yüksek başarı anlamına geliyordu.

Literatürde fonksiyonel breys tedavisi ile daha kötü sonuçların elde edildiği çalışmalarda mevcuttur. Konservatif tedavi edilen 78 hastanın dahil edildiği Ekholm ve arkadaşlarının (35) çalışmasında 8 hasta da kaynamama görülmüştür. 2005 yılında Toivanen (77) yaptığı çalışmasında 93 kırığın 21'inde kaynamama görüldüğünü bildirmiştir. Westrick ve arkadaşlarının (78) çalışmasında fonksiyonel breys yöntemi ile tedavi ettiği hastalarının kaynama oranını %76,8 olarak bildirmiştir.

Bizim çalışmamızda konservatif tedavi edilen grupta %94 oranında kaynama elde edilmiştir. Bizim oranımızdan daha yüksek kaynama oranı elde edilen çalışmalar olduğu gibi daha kötü sonuçlar elde edilen çalışmalar da mevcuttur. Bu sonuçlara göre kliniğimiz fonksiyonel breys tedavisinde başarılı klinikler arasındadır.

Plaklı osteosentez ile humerus diafiz kırıklarının tedavisi Gregory tarafından ``Rockwood and Green's fractures in adults`` isimli kitapta altın standart cerrahi tedavi olarak tanımlanmış ve bu tedavi yönteminde kaynama oranları yüksek, komplikasyon ve açılma oranları düşük olarak belirtilmiştir (79). Vander Griend (80) plaklı osteosentez yapılan 36 humerus diafiz kırığında sadece bir kaynamama olduğunu, omuz ve dirsek hareketlerinde bir sorun oluşmadığını sadece bir hastada radial palsi oluştuğunu bildirmiştir. Bell (81) çalışmasında %94 oranında kaynama olduğunu belirtmiştir. Tingstad ve arkadaşlarının (82) çalışmasında ise 83 humerus diafiz kırıklı hastanın 78'inde kaynama elde etmişlerdir. Bu yaklaşık %94 başarı elde edildiğini göstermektedir. Toplamda 361 hastanın değerlendirildiği 5 hasta serisinde kaynama oranı yaklaşık olarak %96 olarak tespit edilmiştir (81)

Bizim çalışmamızda plaklı osteosentez tedavisi uygulanan 40 hastadan 38 tanesinde kaynama olmuş. 2 tanesinde kaynamama görülmüştür. Oransal olarak %95 başarı elde edilmiştir. Bu sonuç literatürle benzerlik göstermektedir. Kaynamama görülen bir hastada 10. ayda kaynama görülmüştür. Diğer kaynamama görülen hastaya ise tekrar operasyon yapılarak grefonaj ve çift plak tedavisi uygulanmış ve kaynama elde edilmiştir. Sonuç olarak tüm hastalarımızda kaynama olmuştur.

Intramedüller çivileme ile literatürde değişik sonuçlar bildiren çalışmalar mevcuttur. Kaynama oranlarının yanı sıra çivi giriş yerine bağlı olarak omuz ağrısı bildiren yayınlarda mevcuttur. Bhandrari ve arkadaşlarına (51) göre tekrar operasyon ve omuzda impingement sendromu oluşma oranı intramedüller çivileme tedavisinde plaklı osteosenteze göre daha fazla görülmüştür. Franck ve arkadaşları (83) çalışmalarında humerus çivisi ile 25 hastayı tedavi etmişler ve hepsinde kaynama elde etmişlerdir. Stannard ve arkadaşları (84) çalışmalarında 42 humerus diafiz kırıklı hastanın 39 unda (%92) kaynama tespit etmişlerdir. Bu çalışmada kırıkların kaynama süresi ortalama 12 hafta (4-50 hafta) olarak bulunmuştur. Otuzaltı hastada tam omuz hareketi elde edilmiştir. Kayaokay (72) uzmanlık tezinde değerlendirmeye aldığı 27 hastada %85,2 başarı oranı elde etmiş, ortalama kaynama zamanını 10.8 hafta olarak tespit etmiştir. Kurtulmuş ve arkadaşları (85) çalışmalarında İMÇ ile tedavi edilen 14 hastayı değerlendirmiş ve kaynama süresini ortalama 13,5 hafta (8-24 hafta) olarak belirtmişlerdir.

Literatürde intramedüller çivileme tedavisi ile daha düşük kaynama oranları elde edilen çalışmalarda mevcuttur. Davies ve arkadaşları (70) 30 humerus diafiz kırığının 15 tanesini İMÇ ile tedavi etmişler ve kaynama oranını %73 olarak bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda İMÇ tedavisindeki kaynama oranımız %87 olarak bulundu. Yirmiüç hastanın 3 tanesinde kaynamama görüldü. Kaynama olmayan 3 hastaya tekrar operasyon yapıldı. Bir hastaya grefonaj, 2 hastaya ise intramedüller çivinin çıkarılması sonrası çift plakla osteosentez ve grefonaj tedavisi uygulandı. Bu hastalarda da kaynama elde edildi. Kaynama zamanı ise ortalama 11,31 hafta olarak bulundu. Bu veriler literatür ile benzerlik göstermektedir.

Intramedüller çivileme ile plaklı osteosentezin karşılaştırıldığı çok sayıda çalışma mevcuttur. Mir G.R. Wali'nin (86) prospektif çalışmasında iki tedavi yöntemini karşılaştırmış ve kaynama oranlarını eşit ve %8 bulmuştur. Bu çalışmada

çivi tedavisinde ortalama kaynama süresi 13,6 hafta iken, plak tedavisinde 15,2 hafta olarak bulunmuştur.

Shah (87) ise 24 plaklı osteosentez, 23 intramedüller çivi yapılan 47 hastanın sonuçlarını karşılaştırdığı çalışmasında radial sinir felci ve yara kapanması arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulamamış, ancak omuz ağrısının çivi tedavisinde anlamlı olarak yüksek görüldüğünü belirtmiştir. Kaynama zamanı ise İMÇ tedavisinde 13.9 hafta, plak tedavisinde 15.3 hafta olarak bulunmuş ve bunun anlamsız olduğu bildirilmiştir. Hashmi ve arkadaşlarının (88) çalışmasında 61 hasta değerlendirmeye alınmış kaynama zamanları plak ve çivi tedavisi arasında anlamsız olarak bulunmuştur. Singiseti ve arkadaşlarının (89) 2010 yılında yayınladığı hasta serisinde Stewart-Huntley skoru mükemmel ve iyi olan hastaların orta ve kötü olan hastalara oranı İMN grubunda %65 iken, plaklı osteosentez grubunda %94 olarak belirtilmiştir.

Bizim çalışmamıza dâhil edilen hastaların 23'üne İMÇ tedavisi, 40'ına plaklı osteosentez tedavisi yapıldı. Kaynama zamanı ortancası İMÇ tedavisinde 11,71 hafta, plak tedavisinde ise 10,85 hafta, konservatif tedavide 12.71 hafta olarak bulundu. Ancak bu fark istatistiksel olarak anlamsızdı.

Çalışmamızdaki hastalardan çivi tedavisinde Stewart-Huntley skoru mükemmel ve iyi olan hastaların orta ve kötü olan hastalara oranı çivi ile tedavisinde %74 iken, plak tedavisinde %88 olarak bulunmuştur. Bu oran Singiseti ve arkadaşlarının çalışması ile benzerlik göstermektedir. Tedavi yöntemleri ile Stewart-Huntley skoru arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlı değildi.

Heineman ve arkadaşlarının (90) yaptığı meta analiz çalışmasında plakla tedavi edilen hastalarda çivi ile tedavi edilenlere göre daha fazla oranda kaynama görüldüğü belirtilmiştir. Kaynama zamanlarını yakın olarak bulmuştur. Ancak bu verilerin istatistiksel olarak anlamsız olduğu görülmüştür. Bizim çalışmamızda kaynamama % 13 ile en fazla çivi tedavisinde, % 5 ile en az plak tedavisinde olduğu görülmüştür. Ancak tedavi yöntemi ile kaynamama durumu arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bu sonuç Heinman ve arkadaşlarının çalışması ile benzerlik göstermektedir.

Shields ve arkadaşlarının (91) 2004 ve 2012 yılında bir travma merkezinde tedavi gören 77 humerus kırıklı hastayı dâhil ederek yaptığı çalışmada yaş artışı ile beraber hastalardaki DASH skorunun yüksek olduğu, memnuniyetin ve fonksiyonelliğin azaldığı bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda da 65 yaş üzeri hastalarda

QuickDASH skorunun yüksek olduğu görüldü ve bu sonuç istatistiksel olarak anlamlıydı. Ayrıca yaş grupları ile Stewart-Huntley skoru mükemmel ve iyi olan hastaların 60 yaş üzerinde daha az olduğu görüldü. Bu sonuç istatistiksel olarak yüksek derecede anlamlıydı ve literatürle benzerlik göstermekteydi.

Kaynamama birçok sebepten kaynaklanabilir. Bunlara örnek olarak kırıkla ilgili sebepler, tespit yetersizliği, kırık bölgesindeki dolaşımın bozulması, enfeksiyon varlığı ve sistemik bozukluklar örnek olarak gösterilebilir (44). Tütün kullanımının kaynamayı olumsuz etkilediği birçok çalışmada belirtilmiştir. Castillo ve arkadaşlarının (92) 2005 yılında Journal of Orthopaedic Trauma’da yayınlanan çalışmasında hastaları sigaraya devam eden, sigara içmiş ve hiç içmemiş olarak 3 gruba ayırmış ve sigaranın kaynamama ve osteomyelit riskini artırdığını belirtmiştir.

Harvey ve arkadaşlarının (93) 105 hasta üzerinde yapmış olduğu çalışmada sigara içenlerde kaynama oranının %84 olduğu, sigara içmeyenlerde ise %94 olduğu belirtilmiştir. Ayrıca sigara içenlerde kaynama zamanının daha uzun olduğu, komplikasyon oranının da daha fazla olduğu bildirilmiştir. Yine Hanson (94) 2009 yılındaki çalışmasına 160 hastayı dâhil etmiş ve sigara kullanan hastalarda komplikasyon oranının 2.25 kat arttığını bildirmiştir. Kyo (95) 1993 yılındaki çalışmasında 135 tibia kırıklı hastayı değerlendirmeye almıştır. Bu çalışma neticesinde komplike ve açık kırıklarda, sigara içenlerde ve yaşlı hastalarda kaynama zamanının artırdığı verisine ulaşmıştır. Ayrıca tedavi devam ederken sigaranın bırakılmasının kaynamaya olumlu etki sağladığını belirtmiştir.

Bizim çalışmamızda kaynamama durumu ile cinsiyet, AO kırık tipi, radial sinir hasarı, kırık ekstremité tarafı arasında ilişki bulunmadığı saptandı. Kadınlarda kaynamama oranı istatistiksel olarak anlamlı olmamasına rağmen oransal olarak daha fazlaydı. Bu durum kadın hastaların kemik kalitesinin hormonlara bağlı olarak azalması ile ilişkili olabilir. Hastaların kemik dansitometri değerlerinin de dahil edildiği bir çalışmada karşılaştırma yapmasının daha doğru olacağı kanaatindeyiz. Çalışmamızda kaynamama durumu ile yaş grupları ve sigara kullanımı arasında anlamlı ilişki olduğu sonucuna ulaştık. Yaşı 60’ın üzerinde olan hastalarda ve sigara kullananlarda kaynamama oranları daha yüksekti ve bu sonuç anlamlı olarak bulundu. Sigara içen hastalarda kaynama süresi $14,78 \pm 8,7$ hafta iken sigara içmeyenlerde

11,14±4,17 hafta olarak bulundu. Sigara içen hastalarda kaynama süresi daha uzundu ve bu fark istatistiksel olarak anlamlıydı. Bu sonuçlar literatür ile benzerdi.

McCormack ve arkadaşları (96) 44 hastayı değerlendirmiş intramedüller çivileme yapılan hastalarda 6, plaklı osteosentez yapılan hastalarda 1 impingement olgusu bildirmişlerdir. Yine aynı çalışmada çivi yapılan grupta 7 hastaya ikinci cerrahi gerekirken, plaklı osteosentez grubunda sadece 1 hastaya ikinci cerrahi uygulanmıştır. Changulani ve arkadaşlarının (61) 2007 yılında yaptığı çalışmada İMÇ tedavisinde plak tedavisine göre daha fazla omuz hareket kısıtlılığı olduğunu belirtmiştir. Bhandrari ve arkadaşlarına (51) göre tekrar operasyon ve omuzda impingement oluşma oranı intramedüller çivileme tedavisinde plaklı osteosenteze göre daha fazla görülmüştür. Bizim çalışmamızda 3 tedavi yönteminin sonuçları fonksiyonellik olarak QuickDASH skorlaması ile değerlendirildi. Bu skorlamada yüksek puan ile fonksiyonellik arasında ters orantı mevcuttur. İMÇ tedavisinde QuickDASH skoru plak ve konservatif tedaviye göre anlamlı olarak yüksek bulunmuştur. Bu durumun İMÇ tedavisinde daha fazla impingement gelişmesi ve çivi girişi için rotator cuff'a insizyon yapılması ile ilgili olduğu kanaatindeyiz.

Chaudhary ve arkadaşları (97) 2013 yılında yaptıkları çalışmada 30 tanesine plaklı osteosentez ve 30 tanesine çivi tedavisi yapılan 60 hastayı değerlendirmeye almıştır. Her iki grubun cinsiyet dağılımlarının ve yaş ortalamalarının benzer olduğu bu çalışmada her iki grubun hastanede yatış süresi arasında anlamlı fark görülmediği belirtilmiştir. Pekince (98) 2016 yılında yayınladığı uzmanlık tezinde 38 humerus kırıklı hastaya değerlendirmeye almıştır. Bu çalışmada hastalar plak, İMÇ ve titanyum elastik nail ile tedavi edilen 3 grubuna ayrılmıştır. Hastaların hastanede yatış süreleri arasında anlamlı bir ilişki bulunmadığını belirtmiştir. Bizim çalışmamızda yatış süresi ortalamaları çivi tedavisinde 8,17 gün, plak tedavisinde 7,1 gün, konservatif tedavide ise 2,44 gün olarak bulunmuştur. Bu çalışmalar ile benzer olarak bizim çalışmamızda da cerrahi tedaviler ile yatış süresi arasında anlamlı ilişki yoktu. Ancak çalışmamızda konservatif tedavi edilen hastaların yatış süresi daha kısaydı. Yatış süresi konservatif tedavi ile cerrahi tedavi arasında anlamlı fark göstermekteydi.

Humerus diafiz kırıklarında radial sinir hasarı arasındaki ilişkiyi belirten birçok çalışma mevcuttur. Bu kırıklarda radial sinir felci görülme olasılığı çalışmalar arasında %1,8 ile %15,2 arasında farklılık göstermektedir. Shao ve arkadaşları (99) 2005

yılında yayınladıkları makalede 25 çalışmadaki 4517 humerus kırıklı hastayı incelemişlerdir. Sonuç olarak radial sinir palsili hastaların oranını %11.8 olarak bulmuşlardır. Ayrıca orta ve distal shaft kırıklarının radial sinir lezyonu için daha yüksek riske sahip olduğu da bu çalışmada belirtilmiştir. Radial sinir lezyonlarının iyileşme oranı ise %88,1 olarak bulunmuştur. Radial sinir felcinin en sık Holstein-Lewis tipi distal diafiz kırıklarında olduğu bildirilmiştir (100). Orta diafiz kırıklarında vaka sayısı olarak daha fazla radial sinir hasarı görüldüğünü bildiren çalışmalarda mevcuttur. Bu sonucun humerus diafiz kırıklarının %60 orta diafizde görülmesi ile ilişkili olduğu düşünülebilir.

Büyük vaka serilerinde yapılan çalışmalarda kapalı kırıklarda görülen radial sinir yaralanmasının gerilme sonucu oluştuğunu göstermektedir. Böstman (101), Injury dergisinde yayınladığı çalışmasında 59 radial palsisi olan hastayı incelemiş ve bunlardan cerrahi olarak eksplere edilenlerde %85 oranında radial sinirde minimal hasar olduğunu bildirmiştir. Ricci ve arkadaşları (69) 2015 yılında yapmış oldukları çalışmada humerus diafiz kırıklı 86 hasta incelemeye alınmıştır. Bu hastalarda yaralanmanın %13 oranında iyatrojenik olduğu, geriye kalan çoğunluk kısmın travmaya bağlı olduğunu belirtmişler ve radial sinir hasarının travma mekanizması ile ilişkili olduğunu belirtmişlerdir. Aynı çalışmada radial sinir yaralanmalarının %78' lik kısmı konservatif tedavi edilmiş, %22'sine cerrahi eksplorasyon yapılmıştır.

Radial sinir felci olan hastaların konservatif tedavisinde kendiliğinden iyileşme oranları %83 (%70-%100) olarak bildirilmiştir (99, 102). Pollock ve arkadaşları (55) spontan iyileşme olmadığı için ortalama 5 ay sonra geç cerrahi eksplorasyon yapılan beş hastadan birinde radial sinir kesisi saptamışlardır. Mahabier (103) 2013 yılında yayınladığı çalışmasında 91 konservatif tedavi edilen, 95 cerrahi tedavi edilen toplam 186 hastayı değerlendirmeye almıştır. Çalışmada radial sinir hasarı toplamda %9,1 olarak bulunmuştur. Her iki grubun sonuçlarının birbirine benzerlik gösterdiği belirtilmiştir. İstatiksel olarak cerrahi ve konservatif tedavi ile radial sinir hasarı ilişkisinin anlamsız olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Bizim çalışmamızda 7 hastada radial sinir hasarı mevcuttu. Bu hastalardan 5 tanesi kırık sırasında radial sinir hasarı oluşmuştu. Plaklı osteosentez yapılan 2 hastada iyatrojenik radial sinir hasarı oluştu. Bu hastalara erken dönemde statik el bileği ateli yapıldı. Daha sonra hastalara dinamik el bileği splinti verildi. Spontan iyileşme

beklediğimiz sürede normal eklem hareketleri ve kayma gerdirme gibi aktif fizyoterapi uygulandı. İyatrojenik hasar oluşan hastalarda ameliyat sırasında sinirin devamlılığı görüldüğü için hasarın gerilim sonucu oluştuğu düşünüldü ve konservatif takip yapıldı. Ateşli silah yaralanması olan bir hasta hariç bütün radial sinir hasarlı hastalarda 5 ay içinde geri dönüş gözlenmiştir. Ateşli silah yaralanması olan hastanın radial sinir hasarının düzelmesi 10 ay sürmüştür. Sonuç olarak tüm hastalarda iyileşme görülmüştür. Çalışmamızda hastalarımızın radial sinir hasarı %9 olarak bulundu. radial sinir hasarı oransal olarak en çok distal diafiz kırıklı hastalarımızda görüldü. Tedavi şekilleri ile radial sinir hasarı arasındaki ilişkinin istatistiksel olarak anlamsız olduğu görüldü. Bu sonuçlar literatürle benzerdi.

Erken mobilize edilmeyen eklemlerde sertlik gelişmesi beklenen bir durumdur. Mishra ve arkadaşlarının (104) klavikula kırıklı hastalarda yapmış olduğu çalışmada kırık kaynama süresinin azalmasına bağlı olarak daha erken eklem hareketlerine başlandığı böylece mükemmel fonksiyonel sonuçlar elde edildiği ayrıca işe dönüş süresinin de azaldığı bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda kaynama zamanı ile Stewart-Huntley skoru karşılaştırıldığında, sonucu bu sınıflamaya göre mükemmel olan hastaların kaynama süresinin daha kısa olduğu görülmüştür. Bu sonuç istatistiksel olarak anlamlı bulundu. Bu sonucun oluşmasında kırığın erken kaynaması sonucu eklem hareketlerine daha erken sürede tam olarak başlanılmasının etkisi olduğu kanaatindeyiz. Ancak bu veri diyabet gibi kırık kaynamasını ve eklem hareket açıklığını etkileyecek diğer sistemik etkenlerle ilişkili olabilir.

Humerus kırıklarında 3'cm den fazla kısalık, sagittal düzlemde 20°, frontal düzlemde ise 30° den fazla açılanma fonksiyonel ve kozmetik problem oluşturur. Stewart ve Huntley' e (41) göre her planda 40° den fazla hareket kısıtlılığı kötü fonksiyonel sonuç olarak tanımlanmıştır. Changulani (61) çalışmasında İMÇ tedavisi yapılan gruptaki kısalık oranını %33, plaklı osteosentez yapılan grupta ise %4,1 olarak bulmuştur. Sarmiento ve arkadaşları (30) tarafından yapılan çalışmada 51 humerus kırığı konservatif olarak tedavi edilmiştir. Bu hastalarda ortalama açılanma 4° olarak belirtilmiştir. Aynı çalışmada hastaların %16'sında 10° üzerinde açılanma olduğu belirtilmiştir. Yine Sarmiento ve arkadaşları (6) tarafından yapılan başka bir çalışmada fonksiyonel breys ile tedavi edilen hastaların %55'inde 5° ve altında açılanmayla iyileşme, %42'sinde ise 6-25° varus deformitesi ile iyileştiğini belirtmiştir. Varus

açılanmasının ise en sık karşılaşılan deformite olduğu belirtilmiştir. Ozkurt ve arkadaşları (36) ise 30 humerus cisim kırıklı hastayı konservatif olarak tedavi ettikleri çalışmalarında hastaların iyileşme sonrası grafilerindeki açılanmayı ölçmüşler ve bu hastalarda ortalama açılanmayı sagittal planda $6\pm0.7^\circ$, frontal planda $8\pm2.1^\circ$ olarak bulmuşlardır. Hastaların açılanma derecelerinin 0° ile 18° aralığında olduğunu ve bu hastaların hiçbirinde fonksiyonel ve kozmetik olarak sorun oluşturmadığını belirtmişlerdir. Tingstad ve arkadaşlarının (82) yapmış olduğu çalışmaya humerus kırığı olan ve plak tedavisi uygulanan 83 hasta dahil edilmiştir. Bu çalışmada hastaların kaynama sonrası grafileri değerlendirilmiş ve hastaların tamamında açılanmanın 10° nin altında olduğu bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda kaynama sonrası grafilerdeki açılanma dikkate alındığında kırıkların %13'ünde 5° üzerinde dizilim bozukluğu olduğu görüldü. Bu oran plaklı osteosentez yapılan hastalarda %8, intramedüller çivileme tedavisinde %13, konservatif tedavide ise %25 olarak bulundu. Bizim çalışmamızda da literatürle benzer olarak dizilim bozukluğu oranı en çok konservatif tedavide, en az plaklı osteosentez tedavisinde görülmüştür.

Sonuç Olarak;

Üç farklı yöntemle tedavi ettiğimiz 79 hastanın dâhil edildiği çalışma sonuçlarımıza göre;

- 1- Humerus cisim kırığı literatürle uyumlu olarak bizim çalışmamızda da erkeklerde daha fazla görülmüştür.
- 2- Humerus cisim kırıkları çoğunlukla 60 yaş altındaki hastalarda görülmektedir.
- 3- Humerus cisim kırıklarında sağ taraf ile sol taraf oranları benzerlik göstermektedir.
- 4- Trafik kazaları ve basit düşme humerus diafiz kırıklarında en sık etiyolojik sebep olarak görülmüştür.
- 5- Humerus diafiz kırıkları proksimal, orta, distal olarak üç bölgeye ayrıldığında kırıkların en sık orta 1/3'lük bölgede olduğu görüldü.
- 6- AO sınıflandırma sistemine göre sınıflandırıldığında çoğunluğu A tipi basit humerus diafiz kırıklarının oluşturduğu görüldü.
- 7- Kliniğimizde her üç tedavi yöntemi ile de yüksek kaynama oranları elde edildi. Kaynamama durumu ile tedavi şekilleri arasında istatistiksel olarak anlam bulunmadığı görüldü.

- 8- Her üç tedavi yöntemi ile radial sinir hasarı arasında literatürle benzer olarak anlamlı ilişki olmadığı görüldü.
- 9- Hastanede yatış süresinin konservatif tedavide en kısa olduğu ve bu sonucun istatistiksel olarak anlamlı olduğu görüldü.
- 10- Kaynama zamanı ortalamasının en uzun konservatif tedavi edilen hasta grubunda olduğu görüldü ancak bu durum istatistiksel olarak anlamsızdı.
- 11- İntramedüller çivi tedavisinde QuickDASH skorunun yüksek, fonksiyonel sonuçların daha kötü olduğu görüldü. Bu sonuç istatistiksel olarak anlamlıydı. Bu sonucu çivinin giriş yerinde yaptığı sıkışmaya ve cerrahi esnasında rotator cuff üzerine yapılan insizyona bağlı oluşabileceği düşünüldü.
- 12- Kaynama sonrası grafiplerdeki açılanma dikkate alındığında 5° üzerinde açılanma olan hastaların oranı en yüksek konservatif tedavide iken en düşük plaklı osteosentez tedavisindeydi.
- 13- Sigara kullanan hastalarda kaynama zamanının daha uzun olduğu ve kaynamama oranının yüksek olduğu görüldü.
- 14- Radial sinir hasarı oransal olarak en fazla distal diafiz kırıklarında görüldü.
- 15- Altmışbeş yaş üzeri hastalarda QuickDASH skorunun istatistiksel olarak anlamlı şekilde yüksek olduğu görüldü.
- 16- Üç farklı tedavi yöntemi ile tedavi edilen hastaların Stewart-Huntley skorlaması arasında istatistiksel olarak anlam bulunamadı.
- 17- Altmış yaş üzeri hastalarda Stewart-Huntley skoru mükemmel ve iyi olanların oranının daha az olduğu görüldü. Bu sonuç istatistiksel olarak yüksek derecede anlamlıydı.
- 18- Stewart-Huntley skoru mükemmel olan hastaların kaynama süresinin daha kısa olduğu görüldü.

5.

KAYNAKLAR

1. Walker M, Palumbo B, Badman B, Brooks J, Van Gelderen J, Mighell M. Humeral shaft fractures: a review. *J Shoulder Elb Surg* 2011; 20: 833–844.
2. Tytherleigh-Strong G, Walls N, McQueen MM, The epidemiology of humeral shaft fractures. *J Bone Jt Surg Ser B* 1998; 80: 249–253.
3. Court-Brown CM, Caesar B. Epidemiology of adult fractures: A review. *Injury* 2006; 37(8): 691-697.
4. Belayneh R, Lott A, Haglin J, Konda S, Leucht P, Egol K. Final outcomes of radial nerve palsy associated with humeral shaft fracture and nonunion. *J Orthop Traumatol* 2019; 20: 18.
5. Brorson S. Management of fractures of the humerus in Ancient Egypt, Greece, and Rome: an historical review. *Clin Orthop Relat Res* 2009; 467(7): 1907-1914.
6. Sarmiento A, Zagorski JB, Zych GA, Latta LL, Capps CA. Functional bracing for the treatment of fractures of the humeral diaphysis. *J Bone Jt Surg Ser A* 2000; 82(4): 478-486.
7. Küntscher G. Intramedullary Surgical Technique and Its Place in Orthopaedic Surgery. *J Bone Jt Surg* 1965; 47(4): 809-818.
8. Seidel H. Humeral locking nail: A preliminary report. *Orthopedics* 1989; 12(2): 219-226.
9. Moore KL, Dalley FA. Kliniğe yönelik anatomi, 4.Baskı. Nobel Tıp Kitapevleri, 2007: 669-670.
10. Arıncı K, Elhan A. Anatomi 2. Baskı, Ankara; Güneş Kitapevleri, 1997: 10-16: 230-240.
11. Behr H. (Ed). Sobotta Atlas of Human Anatomy, 14. Baskı, Munich: Elsevier, 2006: 180-210.
12. Gökmen F. Sistematik Anatomi. İzmir: Güven Kitabevi, 2003; 65-67: 110-114, 152–195.

13. Netter FH. Netter İnsan Anatomisi Atlası Anatomisi Atlası. Nobel Tıp Kitabevi, 2011; 390–430.
14. Cumhur M. Temel Anatomi. Ankara; Odtü Yayıncılık ve İletişim Ağ. 2001: 120-126.
15. Yıldırım M. Temel Nöroanatomi. 1. Baskı, İstanbul; Nobel Tıp Kitapevleri. 2000: 181-186.
16. Ulutaş İ. Dolaşım Sistemi. Dolaşım Sistemi ve iç salgı bezlerinin anatomisi. 4. Baskı, İzmir; Rekfo. 1984:108-116.
17. Yüce A. Humerus Kırıklarının Artroskopi Yardımlı İntramedüller Çivi İle Cerrahi Tedavisi Ve Sonuçları. Uzmanlık Tezi, İstanbul: T.C. Sağlık Bilimleri Üniversitesi Okmeydanı Sağlık Uygul. ve Araştırma Merkezi Ortopedi ve Travmatoloji A.D. 2018.
18. Gregory PR. Fractures of the shaft of the humerus. Rockwood and Green's fractures in adults 5th Ed. Lippincott, Philadelphia: Williams & Wilkins, 2001: 974-998.
19. Böhler L. Conservative treatment of fresh closed fractures of the shaft of the humerus. J Trauma Inj Infect Crit Care 1965; 5: 464–468.
20. Rommens P, Trafton P, Jaeger M, (Executive Editor: Colton C, Krikler S), Foundation AO.
<https://www2.aofoundation.org/wps/portal/surgery?showPage=diagnosis&bone=Humerus&segment=Shaft> Erişim Tarihi 15.08.2019
21. Shapiro F. Cortical bone repair. The relationship of the lacunar-canalicular system and intercellular gap junctions to the repair process. J Bone Jt Surg Series A 1988; 70(7): 1067-1081.
22. Perren SM. Physical and biological aspects of fracture healing with special reference to internal fixation. Clin Orthop and Related Res 1979 138: 175-96.
23. Rüedi TP, Murphy WM, Colton CL, Delli Oca AF, Holz U, Kellam JF, Ochsner PE, editörler (Ağuş H, çeviri ed.). Kırık Tedavisinde AO Kuralları. İstanbul: Nobel Tıp Kitapevleri, 2006: 7–30.

24. Cho TJ, Gerstenfeld LC, Einhorn TA. Differential temporal expression of members of the transforming growth factor β superfamily during murine fracture healing. *J Bone Miner Res* 2002; 17(3): 513-520.
25. Einhorn TA, The cell and molecular biology of fracture healing. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 1998; 355: 7-21.
26. Yu-Yahiro JA. Serum and urine markers of bone metabolism during the year after hip fracture. *J Am Geriatr Soc* 2001; 49(7): 877-883.
27. Miller MD, Thompson SR, Hart J. Review of Orthopaedics E-Book. Elsevier Health Sciences 2012: 30-205.
28. Leblebicioğlu G. Klinik ve Ortopedik Muayene. Ankara: Güneş Kitabevi, 2004: 18-19, 50-55.
29. Egol KA, Koval KJ, Zuckerman JD, (Çeviri Ed. Başbozkurt M, Yıldız C). Kırık ve Çıkıklar El Kitabı. Ankara: Güneş Tıp Kitabevi, 2013: 203-213.
30. Sarmiento A, Kinman PB, Galvin EG, Schmitt RH, Phillips JG. Functional bracing of fractures of the shaft of the humerus. *J Bone Jt Surg*. 1977; 59(5): 596-601.
31. Klenerman L. Fractures of the shaft of the humerus. *J Bone Jt Surg Br* 1966; 48(1): 105-111.
32. Modabber MR, Jupiter JB. Operative management of diaphyseal fractures of the humerus. Plate versus nail. *Clin Orthop Relat Res* 1998; 347: 93-104.
33. Osterman PAW, Ekkernkamp A, Muhr G. Functional bracing of shaft fractures of the humerus-an analysis of 195 cases. *Orthop Trans* 1993; 17: 937-946.
34. Zagorski JB, Latta LL, Zych GA, Finnieston AR. Diaphyseal fractures of the humerus. Treatment with prefabricated braces. *J Bone Joint Surg Am* 1988; 70: 607-610.
35. Ekholm R, Tidermark J, Törnkvist H, Adami J, Ponzer S. Outcome after closed functional treatment of humeral shaft fractures. *J Orthop Trauma* 2006; 20(9): 591-596
36. Ozkurt B, Altay M, Aktekin CN, Toprak A, Tabak Y. The role of functional bracing in the treatment of humeral shaft fractures. *Acta Orthop. Traumatol Turc* 2007; 41(1): 15-20.

37. Koch PP, Gross DFL, Gerber C. The results of functional (Sarmiento) bracing of humeral shaft fractures. *J Shoulder Elb Surg* 2002; 11(2): 143-150.
38. Caldwell JA. Treatment of fractures in the Cincinnati General Hospital. *Ann Surg* 1993; 97: 161-176.
39. Rockwood and Green's Fractures in adults. Lippincott-Raven, 1996: 903-1050.
40. De Mourgues G, Fischer LP, Gillet JP, Carret JP. Recent fractures of the humeral diaphysis. Apropos of a continuous series of 200 cases, of which 107 were treated with a hanging cast alone. Arterial intra-osseous vascularization of the humerus. *Rev Chir Orthop. Reparatrice Appar Mot* 1975; 61: 191-207.
41. Stewart MJ, Hundley JM. Fractures of the humerus; a comparative study in methods of treatment. *J Bone Joint Surg Am* 1955; 37 (4): 681-692.
42. Kumar S. Surgical Exposures in Orthopedics: The anatomic approach. *Indian J Orthop* 2010; 44: 233.
43. Schatzker J, Tile TS, Axelrod R, Stephen DJG. The Rationale of Operative Fracture Care. Springer 2005; 100-217.
44. Canale ST, Beaty JH. Campbell's Operative Orthopaedics, 11th ed. (çev. Ed. Başbozkurt M, Yıldız CZ) İstanbul: Güneş Tıp 2011: 3317-3350.
45. Dabezies J, Banta CJ, Murphy CP, d'Ambrosia RD. Plate fixation of the humeral shaft for acute fractures, with and without radial nerve injuries. *J Orthop Trauma* 1992; 6(1): 10-13.
46. Hee HT, Low BY, See HF. Surgical results of open reduction and plating of humeral shaft fractures. *Ann Acad Med Singapore* 1998; 27(6): 772-775.
47. Campbell WC. Campbell's operative orthopaedics : Türkçe baskı. (İstanbul): Hayat Tıp Kitapçılık, 2007: 2977-3032.
48. Apivatthakakul T, Arpornchayanon O, Bavornratanavech S. Minimally invasive plate osteosynthesis (MIPO) of the humeral shaft fracture: Is it possible? A cadaveric study and preliminary report. *Injury* 2005; 36(4): 530-538.

49. Crolla RM, de Vries LS, Clevers GJ. Locked intramedullary nailing of humeral fractures. *Injury* 1993; 24: 403–406.
50. Ingman AM, Waters DA. Locked intramedullary nailing of humeral shaft fractures. Implant design, surgical technique, and clinical results. *J Bone Joint Surg Br* 1994; 76: 23–29.
51. Bhandari M, Devereaux PJ, McKee MD, Schemitsch EH. Compression plating versus intramedullary nailing of humeral shaft fractures- A meta-analysis. *Acta Orthopaedica* 2006; 77: 279-284.
52. Aynacı O, Yıldız M, Aydın H, Kerimoğlu S. Humerus cisim kırıklarında eksternal fiksator uygulamalarımız. *Hacettepe Ortopedi Dergisi* 2000; 10(4): 137–140.
53. Böstman O, Bakalim G, Vainionpää S, Wiippula E, Pätäälä H, Rokkanen P. Radial palsy in shaft fracture of the humerus. *Acta Orthop* 1986; 57(4): 316-319.
54. Sim FH, Henderson PJ. Radial nerve palsy complicating fractures of the humerus shaft. *J Bone Jt Surg* 1971; 53: 1023–1024.
55. Pollock FH, Drake D, Bovill EG, Day L, Trafton PG. Treatment of radial neuropathy associated with fractures of the humerus. *J Bone Joint Surg Am* 1981; 63: 239–243.
56. Seddon HJ, *Surgical Disorders of the Peripheral Nerves*. Baltimore: Williams and Wilkins, 1972: 35-46.
57. Seckel BR, Enhancement of peripheral nerve regeneration. *Muscle Nerve* 1990; 13: 785–800.
58. Foster RJ, Swiontkowski MF, Bach AW, Sack JT. Radial nerve palsy caused by open humeral shaft fractures. *J Hand Surg Am* 1993; 18: 121–124.
59. Öner M, Cırdı YU. Çocuklarda kompartman sendromu. *Türk Ortopedi ve Travmatoloji Birliği Derneği Dergisi* 2019; 18: 327–332.
60. Bisaccia M. Comparison of plate, Nail and external fixation in the management of diaphyseal fractures of the humerus. *Med Arch (Sarajevo, Bosnia Herzegovina)* 2017; 71: 97–102.

61. Changulani M, Jain UK, Keswani T. Comparison of the use of the humerus intramedullary nail and dynamic compression plate for the management of diaphyseal fractures of the humerus. A randomised controlled study. *Int Orthop* 2007; 31: 391–395.
62. Hudak PL, Amadio PC, Bombardier C, Development of an upper extremity outcome measure: the DASH (disabilities of the arm, shoulder and hand) (corrected). The Upper Extremity Collaborative Group (UECG). *Am J Ind Med* 1996; 29: 602–608.
63. Beaton DE, Wright JG, Katz JN. Development of the QuickDASH: comparison of three item-reduction approaches. *J Bone Joint Surg Am* 2005; 87: 1038–1046.
64. Düger T. Kol, Omuz ve El sorunları (Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand - DASH) Anketi Türkçe uyarlamasının güvenilirliği ve geçerliği. *Fizyoterapi Rehabilitasyon*, vol. 17. Türkiye Fizyoterapistler Derneği, 2006; 399–107.
65. The Dash Outcome Measure
http://www.dash.iwh.on.ca/sites/dash/public/translations/QuickDASH_Turkish_2012.pdf Erişim Tarihi 15.08.2019
66. Schemitsch E, Bhandari M. Fractures of the diaphyseal humerus. Browner BD, Jupiter JB, Levine AM, et al, (eds). *Skeletal Trauma*. 3rd ed. Toronto: WB Saunders Co, 2001:1481-1511.
67. Tsai CH, Fong YC, Chen YH, Hsu CJ, Chang CH, Hsu HC. The epidemiology of traumatic humeral shaft fractures in Taiwan *Int. Orthop* 2009; 33: 463–467.
68. Igbigbi PS, Manda K. Epidemiology of humeral fractures in Malawi. *Int Orthop* 2004; 28: 338–341.
69. Ricci FP, Barbosa RI, Elui VMC, Barbieri CH, Mazzer N. Radial nerve injury associated with humeral shaft fracture: a retrospective study. *Acta Ortop Bras* 2015; 23: 19–21.
70. Davies G, Yeo G, Meta M, Miller D, Hohmann E, Tetsworth K. Case-match controlled comparison of minimally invasive plate osteosynthesis and intramedullary nailing for the stabilization of humeral shaft fractures. *J Orthop Trauma* 2016; 30: . 612–617.

71. Brinker MR, O'Connor D P. The Incidence of fractures and dislocations referred for orthopaedic services in a capitated population. J Bone Jt Surg Ser A 2004; 86(2): 290-297.
72. Kayaokay K. Humerus Diafiz Kırıklarında Konservatif, İntramedüller Çivileme Ve Plaklı Osteosentez Tedavileri Sonuçlarının Karşılaştırılması. Uzmanlık Tezi, İzmir, T.C. Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, 2016.
73. Şahin Y. Humerus Diafiz Kırık ve Nonunionlarının Tedavisinde Kilitli İntramedüller Çivileme Sonuçları. Uzmanlık Tezi, Samsun, T.C. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, 2008.
74. Chapman JR, Henley MB, Agel J, Benca PJ. Randomized prospective study of humeral shaft fracture fixation: Intramedullary nails versus plates. J Orthop Trauma 2000; 14(3): 162-166.
75. Gonçalves FF, Dau L, Grassi CA, Palauro FR, Martins Neto AA, Pereira PCG. Evaluation of the surgical treatment of humeral shaft fractures and comparison between surgical fixation methods. Rev Bras Ortop 2018; 53: 136–141.
76. Ekholm R, Adami J, Tidermark J, K. Hansson, H. Tornkvist, and S. Ponzer, Fractures of the shaft of the humerus. An epidemiological study of 401 fractures. J Bone Jt Surg 2006; 88(11): 1469-1473.
77. Toivanen JAK, Nieminen J, Laine HJ, Honkonen SE, Järvinen MJ. Functional treatment of closed humeral shaft fractures. Int Orthop 2005; 29(1): 10-13.
78. Westrick E, Hamilton B, Toogood P, Henley B, Firoozabadi R. Humeral shaft fractures: results of operative and non-operative treatment.. Int Orthop 2017; 41: 385–395.
79. Gregory P. Fractures of the shaft of the humerus. Rockwood and Green's fractures in adults 7th Ed. Philadelphia: Lippincott, Williams & Wilkins, 2014: 999-1036.
80. Vander Griend R, Tomasin J, Ward EF. Open reduction and internal fixation of humeral shaft fractures. Results using AO plating techniques. J Bone Jt Surg Am 1986; 68(3): 430-433.

- 81.** Bell MJ, Beauchamp CG, Kellam JK, McMurtry RY. The results of plating humeral shaft fractures in patients with multiple injuries. The Sunnybrook experience. *J Bone Jt Surg Br* 1985; 67(2): 293-296.
- 82.** Tingstad EM, Wolinsky PR, Shyr Y, Johnson KD. Effect of immediate weightbearing on plated fractures of the humeral shaft. *J Trauma* 2000; 49: 278–280.
- 83.** Franck WM, Olivieri M, Jannasch O, Hennig FF. Expandable nail system for osteoporotic humeral shaft fractures: Preliminary results. *J Trauma* 2003; 54(6): 1152-1158.
- 84.** Stannard JP, Harris HW, McGwin GJ, Volgas D, Alonso JE. Intramedullary nailing of humeral shaft fractures with a locking flexible nail. *J Bone Jt Surg Am* 2003; 85: 2103–2110.
- 85.** Kurtulmus T, Saka G, Saglam N, Küçükdemir F Öztürk U. Humerus diaphyseal fractures treatment with intramedullary nail in adults. *Injury* 2013; 44: 4.
- 86.** Wali MGR, Baba AN, Latoo IA, Bhat NA, Baba OK, Sharma S. Internal fixation of shaft humerus fractures by dynamic compression plate or interlocking intramedullary nail: a prospective, randomised study. *Strateg Trauma Limb Reconstr* 2014; 9: 133–140.
- 87.** Shah SM, Ajgaonkar AR. Diaphyseal fractures of humerus: intramedullary nail versus plate fixation. *Bombay Hosp J* 2012; 54: 51–57.
- 88.** Hashmi PM, Mohib Y, Abbas K. Functional and radiological outcome of intramedullary nailing vs. plate fixation for humeral shaft fractures. Does treatment method bring any difference? *JPak Med Assoc* 2014; 64: 135-138.
- 89.** Singiseti K, Ambedkar M. Nailing versus plating in humerus shaft fractures: A prospective comparative study. *Int Orthop* 2010; 34(4): 571–576.
- 90.** Heineman DJ, Poolman RW, Nork SE, Ponsen KJ, Bhandari M. Plate fixation or intramedullary fixation of humeral shaft fractures. *Acta Orthop* 2010; 81: 216-223.
- 91.** Shields E. Factors predicting patient-reported functional outcome scores after humeral shaft fractures. *Injury* 2015; 46(4): 693-698.

92. Castillo RC. Impact of smoking on fracture healing and risk of complications in limb-threatening open tibia fractures. *J Orthop Trauma* 2005; 19(3): 151-157.
93. Harvey EJ, Agel J, Selznick HS, Chapman JR, Henley MB. Deleterious effect of smoking on healing of open tibia-shaft fractures. *Am J Orthop (Belle Mead NJ)* 2002; 31(9): 518-521.
94. Hanson B, Neidenbach P, de Boer P, Stengel D. Functional outcomes after nonoperative management of fractures of the proximal humerus. *J Shoulder Elb Surg* 2009; 18: 612-621.
95. Kyro A, Usenius J, Aarnio M, Kunnamo I, Avikainen V. Are smokers a risk group for delayed healing of tibial shaft fractures? *Ann Chir Gynaecol* 1993; 82(4): 254-262.
96. McCormack RG. Fixation of fractures of the shaft of the humerus by dynamic compression plate or intramedullary nail. *J Bone Joint Surg Br* 2000; 82: 336-339
97. Chaudhary P, Karn NK, Shrestha BP, Khanal GP, Paneru S, Kalawar RPS. Dynamic compression plate versus intramedullary interlocking nail for management of humeral shaft fractures. *Nepal Orthop Assoc J* 2014; 3(2): 10-13.
98. Pekince O. ``Humerus Diyafiz Kırıklarında; Plak İle Tespit ve Açık veya Kapalı Redüksiyon ve Titanyum Elastik Çivi İle Tespit ve Kilitli İntramedüller Çivi İle Tespit Yöntemlerinin Orta Dönem Klinik Sonuçlarının Karşılaştırılması. Uzmanlık Tezi, Konya, Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, 2016.
99. Shao YC, Harwood P, Grotz MRW, Limb D, Giannoudis PV. Radial nerve palsy associated with fractures of the shaft of the humerus: a systematic review. *J Bone Joint Surg Br* 2005; 87: 1647-1652.
100. Holstein A, Lewis GB. Fractures of the humerus with radial-nerve paralysis. *J Bone Jt Surg Am* 1963; 45: 1382-1388.
101. Böstman O, Bakalim G, Vainionpää S, Wilppula E, Pätäälä H, Rokkanen P. Immediate radial nerve palsy complicating fracture of the shaft of the humerus: when is early exploration justified? *Injury* 1985; 16: 499-502.

- 102.** Samardžić M, Grujičić D, Milinković ZB, Radial nerve lesions associated with fractures of the humeral shaft. *Injury* 1990; 21: 220-222.
- 103.** Mahabier KC, Vogels LMM, Punt BJ, Roukema GR, Patka P, Van Lieshout EM. Humeral shaft fractures: retrospective results of non-operative and operative treatment of 186 patients. *Injury* 2013; 44: 427–430.
- 104.** Mishra A, Kumar D, Yadav A, Pandey D, Sinha AK. Functional outcome of conservative versus plate osteosynthesis in displaced midshaft clavicle fracture in manual labours. *Int Surg J* 2017; 4(3): 966-970.



6. ÖZGEÇMİŞ

1990 yılında Kayseri ili Yahyalı ilçesinde doğdum. Babam memur, annem ev hanımıdır. İki kardeşim var. İlkokul ve ortaokulu Yahyalı da liseyi Amasya’da okudum. 2008 yılında başladığım Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi’nden 2014 yılında mezun oldum. 2014 ile 2015 yılları arasında Yahyalı Toplum Sağlığı Merkezi’nde çalıştım. 2015 yılı şubat ayında Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi’nde Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı’nda uzmanlık eğitimime başladım. Dört yıllık evli ve bir çocuk babasıyım. Teknolojik gelişmelere, elektronik cihazlara ve motorlu araçlara ilğim vardır. Bilgisayar başında vakit geçirmeyi ve gezmeyi severim.

