



**T.C.**  
**SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ**  
**OKMEYDANI SAĞLIK UYGULAMA VE ARAŞTIRMA MERKEZİ**  
**ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOĞİ ANABİLİM DALI**

**HUMERUS KIRIKLARININ**  
**ARTROSKOPİ YARDIMLI İNTRAMEDÜLLER ÇİVİ İLE**  
**CERRAHİ TEDAVİSİ VE SONUÇLARI**

**Dr. ALİ YÜCE**

**TIPTA UZMANLIK TEZİ**

**İSTANBUL/2018**



T.C.

SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ

OKMEYDANI SAĞLIK UYGULAMA VE ARAŞTIRMA MERKEZİ

ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI

HUMERUS KIRIKLARININ  
ARTROSKOPİ YARDIMLI İNTRAMEDÜLLER ÇİVİ İLE  
CERRAHİ TEDAVİSİ VE SONUÇLARI

Dr. ALİ YÜCE

TEZ DANIŞMANI:

Uzm. Dr. YUNUS İMREN

TIPTA UZMANLIK TEZİ

İSTANBUL/2018

## TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca cerrahi yeteneklerinden ve hayata bakıőından her zaman etkilendiğim, bilgisi, sevgisi ve ilgisiyle her zaman desteğini hissettiğim çok kıymetli hocam ve hastanemiz baőhekimi Prof. Dr. Hakan Gurbüz'e;

Eğitimimde tecrube ve bilgilerinden her zaman yararlanacağım sayın hocalarım Doç. Dr. Emin İrfan Gökçay'a, Doç. Dr. Müjdat Adaő'a, Doç. Dr. Cem Zeki Esenyel'e ve Doç. Dr. Semih Ayanoğlu'na;

Eğitimim süresince her zaman yardımsever yaklaőımlarıyla bizlere yardımcı olmuş baőasistanlarımız, Op. Dr. Murat Çakar, Op. Dr. Cem Dinçay Büyükkurt, Op. Dr. Mehmet Kürőat Bayraktar'a, ayrıca tez danıőmanım da olan Op. Dr. Yunus İmren'e, uzmanlarımız Op. Dr. Yusuf Özcan, Op. Dr. Ali Çağrı Tekin, Op. Dr. Haluk Çabuk'a, Op. Dr. Mustafa Çağlar Kır'a, Op. Dr. Ersin Taőatan'a, Op. Dr. Bülent Karőlıođlu'na ve bu tezi hazırlamamda yardımlarını esirgemeyen Op. Dr. Süleyman Semih Dedeoğlu'na,

Kliniğimiz hemőire ve personellerine, çalıőırken her zaman birbirimize destek olduğumuz asistan arkadaşlarıma;

Bugünlere gelmemdeki en büyük pay sahibi annem Akile YÜCE'ye teşekkür ederim.

## İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	i
İÇİNDEKİLER .....	ii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	iv
TABLOLAR DİZİNİ .....	v
GRAFİKLER DİZİNİ .....	vi
KISALTMALAR .....	vii
1. ÖZET.....	viii
2. ABSTRACT .....	x
3. GİRİŞ VE AMAÇ .....	1
4. GENEL BİLGİLER .....	3
4.1. HUMERUS KEMİK ANATOMİSİ .....	3
4.2. YARALANMA MEKANİZMASI .....	5
4.3. KIRIK SINIFLAMASI .....	6
4.4. KLİNİK BULGULAR VE MUAYENE.....	7
4.5. RADYOLOJİK DEĞERLENDİRME .....	7
4.6. TEDAVİ .....	8
4.6.1. Konservatif Tedavi.....	8
4.6.2. Cerrahi Tedavi .....	8
4.7. Komplikasyonlar .....	11
5. GEREÇ VE YÖNTEM .....	13
5.1. Hasta ve Tedavi Grupları .....	13
5.2. Cerrahi Yöntem .....	14
5.3. İstatistiksel Analiz .....	21

5.4. Bulgular .....	21
6. TARTIŞMA .....	31
7. SONUÇLAR .....	40
8. OLGULARIMIZDAN ÖRNEKLER .....	42
8.1. Olgu-1 .....	42
8.2. Olgu-2 .....	43
8.3. Olgu-3 .....	44
9. EK DOSYALAR .....	45
9.1 Etik Kurul Onayı .....	45
9.2. ASES Omuz Skorlaması .....	46
9.3. CONSTANT Omuz Skorlaması .....	47
9.4. Özgeçmiş.....	48
10. KAYNAKLAR .....	49

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1- Humerus kemik anatomisi .....	4
Şekil 2- Yaralanma mekanizması.....	5
Şekil 3- Cerrahi öncesi hazırlık.....	14
Şekil 4- Anatomik belirteçler ve posterior artroskopik portalden ekleme giriş .....	15
Şekil 5- Giriş yerinin belirlenip kılavuz telin perkütan yerleştirilmesi, floroskopi görüntüsü, giriş yerinin kılavuz tel ile belirlenmesinin artroskopik görüntüsü ve kılavuz tel giriş yerine yerleştirilmiş görüntüsü.....	16
Şekil 6- Kılavuz tel ile belirlenen giriş yerinden cilt insizyonu yapılmış hali, insizyon yapılırken ve proksimal oyucu ile giriş yeri oyulurken çekilmiş floroskopi görüntüsü .....	17
Şekil 7- Kırık redüksiyonu sonrası kılavuz tel humerus medullasına yerleştirilmiş hali, humerus medullası esnek oyucu ile oyulurken görüntüleri ve çivi yerleştirildikten sonraki floroskopi görüntüsü .....	18
Şekil 8- Çivi humerusa yerleştirilmiş ve eksternal kılavuza takılı iken alınan artroskopi görüntüsü .....	19
Şekil 9- Çivinin proksimal ve distali kilitlendikten sonra giriş yerinin artroskopik görüntüsü.....	20
Şekil 10- Olgu-1'e ait röntgen ve bilgisayarlı tomografi görüntüleri .....	42
Şekil 11- Olgu-2'ye ait röntgenogram görüntüleri.....	43
Şekil 12- Olgu-3'e ait röntgenogram görüntüleri.....	44

## TABLolar DİZİNİ

Tablo 1- Kırık sınıflandırmaları .....	6
Tablo 2- Distal kilitleme mekanizmasına göre floroskopi süreleri .....	25
Tablo 3- Hastaların ASES ve Constant skorlamalarına göre ortalama puanlamaları.. .....	26
Tablo 4- Hastaların demografik özellikleri, kırık sınıflandırması, takip süresi, ek yaralanma .....	28
Tablo 5- Floroskopi, cerrahi, toplam anestezi ve cerrahiye başlama süreleri .....	29
Tablo 6- Hastaların postoperatif varus/valgus ve anteroposterior açılanma, çivi lateralizasyon ölçüm miktarları ile subakromiyal sıkışma durumu .....	30

## GRAFİKLER DİZİNİ

Grafik 1- Hastaların cinsiyet dağılımı.....	22
Grafik 2- AO sınıflandırmasına göre kırık tiplerinin dağılımı.....	22
Grafik 3- Preoperatif ve postoperatif dönemde eşlik eden durumlar ve komplikasyonlar.....	23
Grafik 4- Kırık ekstremite tarafı ve dominant taraf olma oranları.....	24
Grafik 5- Floreskopi, cerrahi, cerrahi öncesi anestezi ve toplam anestezi süreleri....	24
Grafik 6- BT aksiyel kesitlerde çivinin lateralizasyon miktarı ile postoperatif varus dereceleri arasındaki ilişki.....	27

## KISALTMALAR

<b>AO</b>	Arbeitsgemeinschaft Für Osteosynthesefragen
<b>Ark.</b>	Arkadaşları
<b>ASES</b>	American Shoulder and Elbow Surgeons
<b>AYİMHC</b>	Artroskopi yardımcı intramedüller humerus çivisi
<b>İMN (İMÇ)</b>	İntramedüllary nailing (İntramedüller çivileme)
<b>DCP</b>	Dinamic Compression Plate
<b>LCDCP</b>	Low Contact Dinamic Compression Plate
<b>MİPO</b>	Minimal invaziv plakla osteosentez
<b>AİTK</b>	Araç içi trafik kazası
<b>ADTK</b>	Araç dışı trafik kazası
<b>BT</b>	Bilgisayarlı Tomografi

# 1. ÖZET

## 1.1. AMAÇ

Bu çalışmada; humerus şaft kırıklarının intramedüller çivileme ile tespitinde artroskopi yardımcı çivilemeye ait; omuzda orta dönem klinik ve fonksiyonel sonuçlar, çivi giriş yerine ait komplikasyon oranları ve floroskopi süreleri açısından elde edilen verileri literatürdeki konvansiyonel çivileme tekniğine ait veriler ile karşılaştırmayı amaçladık.

## 1.2. YÖNTEM

Bu çalışmada artroskopi yardımcı intramedüller humerus çivisi uygulanmış 21 hastaya ait dosyalar retrospektif olarak incelendi. Hastalara ait kayıt edilen anestezi süreleri, cerrahi süreleri, cerrahi öncesi yatış süreleri, kırık kaynama süreleri, omuz bilgisayarlı tomografi görüntülerinden ölçülen çivinin yerleştirilmesi gereken ideal giriş yeri ile uygulanan çivinin giriş yeri arasındaki lateralizasyon miktarları, floroskopi süreleri ve cerrahiye ait komplikasyon oranları ile literatürdeki standart antegrade çivilemeye ait sonuçlar istatistiksel olarak karşılaştırıldı. Omuz fonksiyonları Constant ve Amerikan Omuz ve Dirsek Cerrahları (ASES) skorumla sistemleri ile değerlendirildi.

## 1.3. BULGULAR

Ortalama takip süreleri 22,8 ay (15-31ay), ortalama cerrahi süresi 56,9 dakika (40-85 dakika), toplam anestezi sürelerinin ortalaması 82.57 dakika (61-111 dakika) olarak belirlendi. Anestezi sonrası cerrahinin başlamasına kadar geçen süre 15,09 dakika (6-30 dakika) olarak belirlendi. 15 hastada (%71,4) distal kilitleme floroskopisiz yöntemlerle (elektromanyetik hedefleme sistemi ya da distali içten kilitlemeli çivi) uygulanırken; 6 hastada (%28,5) floroskopi altında serbest el yöntemi kullanılarak distal kilitleme uygulanmıştı. Ortalama floroskopi süresi 1,63 dakikaydı (1-2,53 dakika). Distal kilitlemenin floroskopisiz yöntemlerle (elektromanyetik hedefleme sistemi ya da distali içten kilitlemeli çivi) uygulandığı 15 hastanın ortalama floroskopi süreleri 1,47 dakika (1-2,53 dakika) iken, distal

kilitlemenin serbest el yöntemi ile uygulandığı 6 hastanın ortalama floroskopi süresi 1,91 dakikaydı (1,42-2,48 dakika). Çivinin proksimalinin kıkırdak yüzey seviyesinden daha yüksek olmasına bağlı subakromiyal sıkışma sendromu hiçbir hastada görülmedi. Uygulanan çivilerin giriş yerinin lateralizasyon miktarı ortalama 0,61mm (0-2,3 mm) olarak ölçüldü. Ortalama varus dereceleri 2,38 derece (0,73-4,6 derece) olarak ölçüldü. Ortalama 22,8. ayda (15-31 ay) bakılan omuz fonksiyonel skorlamalarında; ASES skorlaması ortalama puanı 89 (85-95 puan), Constant skorlamasına göre ortalama puan 90 (77-95 puan) olarak belirlendi.

#### 1.4. SONUÇ

Artroskopi yardımcı teknik, konvansiyonel antegrade yaklaşımla karşılaştırıldığında rotator manşet hasarını minimize etmektedir. Buna bağlı olarak postoperatif omuz fonksiyonlarında tatmin edici sonuçlara yol açmaktadır. Ayrıca giriş yerine ait komplikasyonlarda ve floroskopi kullanımına bağlı maruz kalınan radyasyon miktarında azalmaya sebep olması nedeniyle; bu teknik uygulanabilir ve güvenli bir yöntem olabilir.

**Anahtar kelimeler:** artroskopi, intramedüller çivileme, humerus şaft kırıkları, cerrahi

## **2. ABSTRACT**

### **2.1. OBJECTIVE**

In this study; arthroscopy assisted nailing in stabilization of humeral shaft fractures with intramedullary nailing; we aimed to compare the data obtained from the viewpoint of mid-term clinical and functional outcomes, complication rates of the nail site, and fluoroscopic durations in the shoulder compared with the data of the conventional nail technique in the literature.

### **2.2. METHOD**

In this study, 21 cases of arthroscopic assisted intramedullary humerus nails were retrospectively reviewed. Evaluated In terms of the anesthesia duration recorded during the procedure, duration of surgery, duration of fracture healing, time required for insertion of the nail, fluoroscopy durations and complication rate of the surgical nail. Furthermore it was measured the lateralization between the ideal entry site where the nail should be placed and the entrance site of the applied nail via shoulder computed tomography images. And these results were statistically compared with the standard antegrade nailing results in the literature. Shoulder functions were assessed with Constant and American Shoulder and Elbow Surgeons (ASES) scores.

### **2.3. RESULTS**

The mean follow-up time was 22.8 months (15-31 months), mean duration of surgery was 56.9 minutes (40-85 minutes) and average total duration of anesthesia was 82.57 minutes (61-111 minutes). After anesthesia the time to the start of surgery was determined as 15,09 minutes (6-30 minutes). In 15 patients (71.4%), distal locking was performed without fluoroscopic methods (nail with electromagnetic targeting system or internal locking system). 6 patients (28.5%) underwent distal locking using free hand method assisted by fluoroscopy. The mean duration of fluoroscopy was 1.63 minutes (1-2,53 minutes). Mean flouroscopy duration of 15 patients which distal locking applied without flouroscopy was 1,47 minutes (1-2,53 minutes). On the other hand, mean flouroscopy duration of 6 patients which distal

locking procedure assisted by flouroscopy was 1,91 minutes (1,42-2,48 minutes). Subacromial impingement syndrome due to higher proximal nail level than cartilage surface was not seen in any patient. The lateralization of the insertion point of the applied nails was measured as 0,61 mm (0-2,3 mm) on average. Mean varus angle were measured as 2.38 degrees (0.73-4.6 degrees). The ASES score average score was 89 (85-95), and the Constant score was 90 (77-95).

#### **2.4. CONCLUSION**

The arthroscopy-assisted technique minimizes rotator cuff damage when compared with the conventional antegrade approach. This leads to satisfactory results in postoperative shoulder functions. In addition, due to the complications of the entrance site and the decrease in the amount of radiation due to fluoroscopy, this technique can be a practicable and safe method.

**Key words:** arthroscopy, intramedullary nailing, humeral shaft fractures, surgery

### 3. GİRİŞ VE AMAÇ

Tüm kırıkların %3-5'ini oluşturan humerus kırıklarının insidansı 14,5/100.000'dir. Bu kırıkların %60'ı diyafiz orta 1/3, %30'u proksimal 1/3, %10'u distal 1/3 şeklinde yerleşim göstermektedir. Humerus kırıkları 21-30 yaşlarda erkeklerde ve 60-80 yaşlarda kadınlarda olmak üzere iki farklı dağılım göstermektedir. İlk grupta kırık yüksek enerjili travmalar sonrası oluşurken, ikinci grup basit düşme sonrası meydana gelen kırıklardır [1-3].

Günümüzde humerus diafiz kırıklarının tedavisinde kullanılan yöntemler, konservatif ve cerrahi tedavi yöntemleri olarak ikiye ayrılmaktadır. Konservatif tedavide en çok fonksiyonel breys kullanılmakta; ancak hastalar için kolun haftalarca kullanılmaması, bandajın gece ağrılarını tam dindirememesi, vücut bakımının da kısmen engellenmesi gibi dezavantajları vardır [4].

Humerus cisim kırıklarında cerrahi tedavi gerektiren durumlar açık kırıkları, kırığa eşlik eden damar yaralanması olması, birlikte ipsilateral önkol kırığının olması, segmenter kırıkları, patolojik kırıkları, bilateral humerus kırıklarını, politravmatize hastaları, manipülasyon sonrası radial sinir lezyonu olmasını, penetran yaralanmaya bağlı nörolojik defisit olmasını ve eklem içi kırıkları kapsar. Sıklıkla kullanılan cerrahi yöntemler plak vida ile osteosentez, eksternal fiksasyon ve intramedüller çivilerdir [3, 5, 6].

İntramedüller çivi uygulamalarının plak vida ile osteosenteze biyolojik ve mekanik avantajları vardır. İntramedüller çivi direk kırık hattı açılmadan uzak bir yerden kapalı bir metod ile yerleştirildiğinde periost hasarı olmaz. Parçalar devitalize edilmez. Kırık hematomu zarar görmez. Deri kesisi daha az olduğu için daha az morbid olup; daha erken rehabilitasyona başlanır. İntramedüller çivi humerus mekanik aksına kemik dış yüzeyine konulan plağa göre daha yakın olduğu için daha az oranda eğici kuvvetlere maruz kalır. Bu nedenle metal yorgunluğuna bağlı implant yetmezliği daha az görülür. Osteoporotik kırıklarda intramedüller çivi ile tespit sonuçları plak ve vida ile osteosentezden daha başarılıdır [5, 7-9]. İntramedüller

çivileme politravmatize olgularda erken dönemde mobilizasyon ve rehabilitasyona olanak sağlamaktadır. Bununla birlikte intramedüller çivilemede teknik uygulamaya bağlı dezavantajlar bulunmaktadır. Antegrade uygulamada görülen çivinin giriş yerinden taşması ve giriş sırasında meydana gelen rotator manşet hasarı nedeniyle cerrahi sonrasında görülen omuz fonksiyonlarındaki azalma ve ağrıdır [6, 10-12]. İntramedüller çivi uygulaması sırasında ek kırıklar oluşabilmektedir [6, 8]. Bununla beraber intramedüller çivi uygulanması sürecindeki floroskopi süreleri diğer kırıklardaki intramedüller çivi uygulamalarındaki floroskopi sürelerinden fazladır [13]. Bu da cerrahi süresi boyunca hasta ve ameliyathane personelinin maruz kaldığı radyasyon miktarını artırmaktadır.

Bu araştırmada humerus shaft kırıklarında intramedüller çivi uygulaması sırasında omuz eklemi artroskopik olarak görüntüledik. Bu sayede direk humerus başını görüp, çivinin giriş yerini belirleyerek; çivi uyguladık. Bu yöntem sayesinde çivinin dışarda kalmasına ya da rotator manşet hasarına bağlı görülen omuz fonksiyonlarının azalması ve sonrasında çivinin çıkarılma ihtiyacı nedeniyle yapılan ikinci cerrahi sayısı, giriş yerinin yanlış olması nedeniyle uygulama sırasında meydana gelen kırık oranları, ameliyat sırasında alınan radyasyon miktarı ve giriş yerinin uygunsuzluğuna bağlı yeterli kalınlıkta çivi yerleştirilemeyen hasta sayıları gibi intramedüller çivi giriş yerine ait verileri ve komplikasyon oranlarını belirledik. Literatürdeki standart antegrade çivilemeye ait verileri ile karşılaştırdık. AYİMHC uygulamasının çivi giriş yerine ait komplikasyonlar ve floroskopi süreleri açısından uygulanabilirliğini değerlendirmeyi amaçladık.

## 4. GENEL BİLGİLER

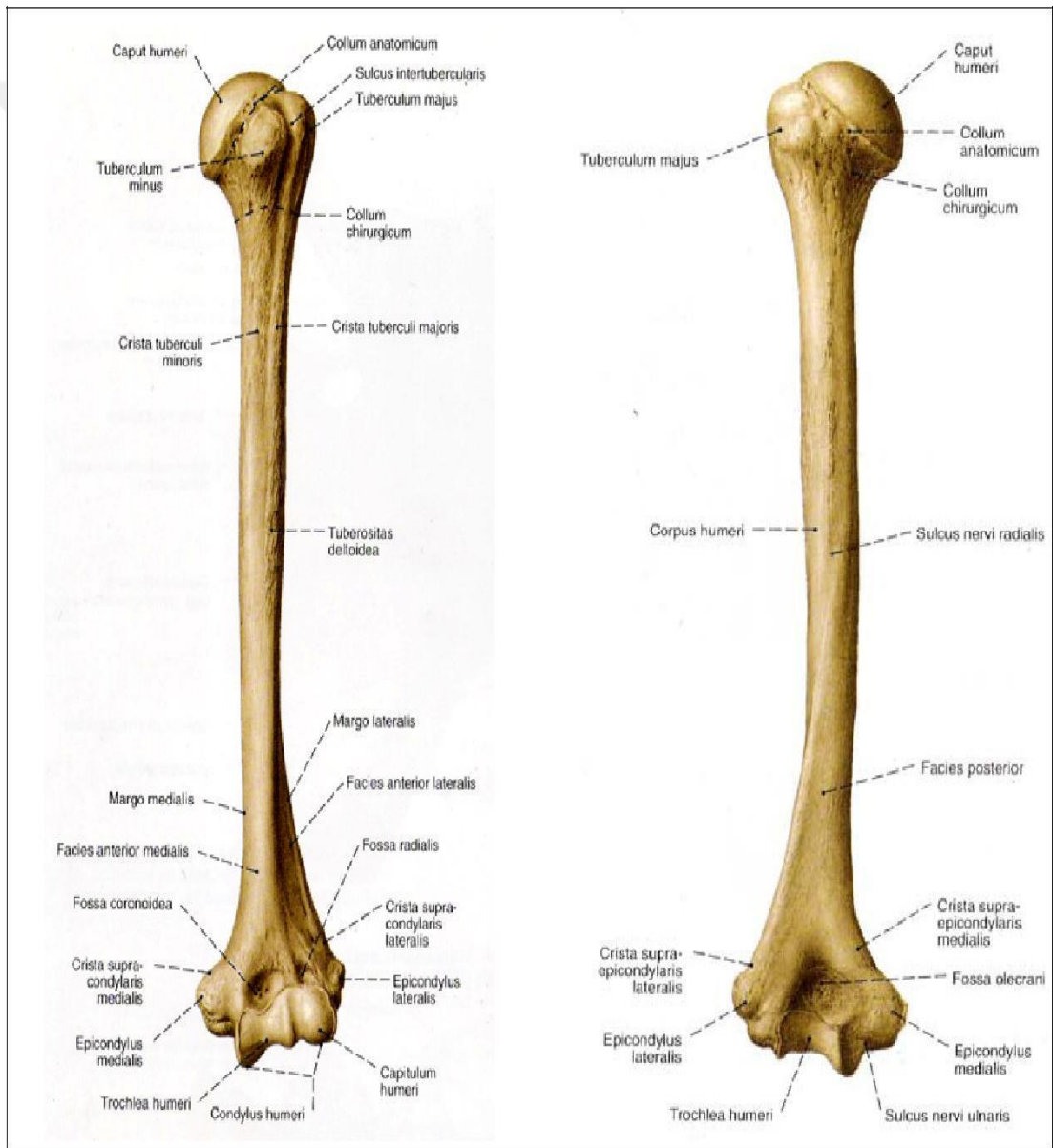
### 4.1. HUMERUS KEMİK ANATOMİSİ

Humerus diyafizi anatomik olarak; proksimalde pektoralis major kasının insersiyosunun üst sınırı ile distalde suprakondiler sırt arasında kalan humerus kısmıdır. İskelet sistemindeki diğer uzun kemiklerde olduğu gibi humerusun da; extremitas proksimalis denen bir üst ucu, extremitas distalis denen bir alt ucu ve cismi bulunmaktadır. Humerus proksimalde skapula ile; distalde ise radius ve ulna ile eklem yapmaktadır. Üst uç eklem yüzü “caput humeri” olarak adlandırılır. Proksimal kısmını oluşturan caput humeri skapulanın cavitas glenoidale’si ile eklem yapar. “Caput humeri”; büyük ve dış tarafta bulunan “tuberculum majus” ve ön tarafta bulunan ve daha küçük olan “tuberculum minus” isimli iki kabartıdan oluşan hafif bir olukla ayrılmıştır. Humerus boyun-cisim arasındaki açı yaklaşık 143° kadardır. Normal değerleri 134°- 166° arası açılar olarak kabul edilir. Her iki tuberkulum birer crista ile aşağıya doğru uzanır. Bu kristalar; krista tuberkuli minoris ve krista tuberkuli majoris olarak adlandırılır. Bu iki krista humerusun proksimal 1/3’lük kısmında sonlanmaktadır. İki krista arasında oluşan oluk sulkus intertuberkularis’tir. Musculus biceps braki’nin kaput longum tendonu bu oluğun içinden geçer [14-16].

Collum anatomikum humerus eklem yüzeyinin hemen bitiminden başlar. Medial kısmı hariç üzerine eklem kapsülü yapışır. Medialinde ise eklem kapsülü cerrahi boyun seviyesine kadar ulaşmaktadır. Humerusta diafiz ile proksimal parçanın birleştiği kısım ise cerrahi boyun olarak adlandırılmaktadır. Kemik yapı ve biyomekanik açıdan humerusun en zayıf yeri cerrahi boyundur. Bu nedenle burası humerus proksimal kırıklarının en sık rastlandığı bölgedir [15, 17].

Humerus cismi üst tarafı silindirik, alt tarafı ise prizma şeklinde bir yapıya sahiptir. “Corpus humeri” humerus cismine verilen isimdir. Tuberositas deltoidea; corpus humeri’nin orta bölgesinin ön-dış yüzde bulunan düzensiz yüzeyli alandır. Ve musculus deltoideus buraya yapışmaktadır. Tuberositas deltoidea’nın hemen altında bulunan arkadan öne doğru yerleşen oluk “sulcus nervi radialis” dir. Radial sinir bu

oluğun içinde seyretmektedir. Corpus humeri'nin alt yarısında iki kenarı mevcuttur. İç taraftaki kenar margo medialis, dış taraftaki ise margo lateralis olarak isimlendirilir. Bu kenarlar aşağıya doğru ilerledikçe sivrilerek crista supracondylaris medialis ve lateralis olarak adlandırılırlar. Humerus alt ucunun iç ve dış tarafında yer alan epicondylus medialis ve lateralis ile birleşirler. Daha büyük olan epicondylus medialisin arkasında ulnar sinirin seyrettiği sulcus nervi ulnaris adlı oluk yer almaktadır [15] (Şekil-1).



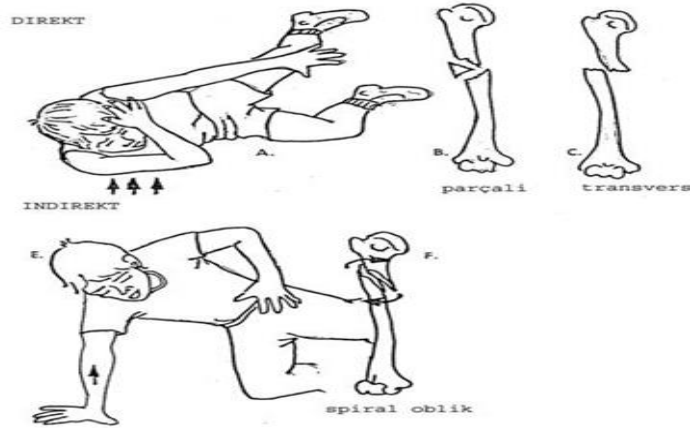
Şekil-1: Humerusun kemik anatomisi [18]

Humerus'un alt ucu yassı ve geniştir. Ön yüzün dış tarafında dirsek fleksiyon hareketi sırasında radius başının oturduğu fossa radialis bulunur. İç tarafında ise ulna'nın processus coronoideus'unun oturduğu fossa coronoidea yer almaktadır. Arka yüzde dirsek ekstansiyon hareketi sırasında olecranon'un oturduğu fossa olecrani yer almaktadır [16, 19].

#### 4.2. YARALANMA MEKANİZMASI

Humerus kırıkları direkt ve indirekt olmak üzere iki mekanizma ile meydana gelmektedir (Şekil-2). Direkt travma mekanizması indirekt mekanizmaya göre daha sık kırık oluşumuna neden olmaktadır. Direkt mekanizma motorlu taşıt kazaları veya kol üzerine düşme ile meydana gelir. Bu mekanizma transvers ya da parçalı kırıkların oluşumuyla ilgilidir. İndirekt mekanizmada açık kol üzerine düşme ve rotasyonel yaralanmalar sonrası spiral ve oblik kırıklara neden olup; özellikle yaşlı hastalarda görülmektedir. Daha nadiren de aşırı kas kontraksiyonu olan fırlatma yaralanmalarının da humerus cisim kırıklarına neden olabileceği bildirilmiştir [20, 21].

Kırık şekli uygulanan kuvvetin tipiyle ilişkilidir. Kompresif kuvvetler proksimal ve distal humerus kırıklarına, bükücü kuvvetler humerus cisminde transvers kırıklara, torsiyonel kuvvetler humerus cisminde spiral kırıklara, torsiyonel+bükülme şeklindeki kuvvetler sıklıkla kelebek fragmanın eşlik ettiği oblik kırıklara neden olurlar [21].



Şekil-2: Direkt ve indirekt yaralanma mekanizmaları

### 4.3. KIRIK SINIFLAMASI

Humerus shaft kırıklarında çeşitli faktörler dikkate alınarak yapılmış; farklı kırık sınıflandırmaları mevcuttur. Bunlar tablo-1’de özetlenmiştir.

KIRIĞIN DIŞ ÇEVRE İLE İLİŞKİSİNE GÖRE	KIRIK LOKALİZASYONUNA GÖRE	KIRIK DERESESİNE GÖRE	KIRIK HATTININ YÖNÜ VE KARAKTERİNE GÖRE	KEMİĞİN İNTRİNSİK DURUMUNA GÖRE	EKLEME UZANIMINA GÖRE
-AÇIK -KAPALI	-PROKSİMAL -ORTA -DİSTAL	-İNKOMPLET -KOMPLAET -	-TRANSVERS -OBLİK -SİRAL -SEGMENTER -PARÇALI	-NORMAL -PATOLOJİK	-İNTRAARTİKÜLER -EKSTRAARTİKÜLER

Tablo-1:Kırık sınıflandırmaları [17]

Uluslararası kabul görmüş olan tek bir sınıflama sistemi yoktur. AO/ASIF sınıflandırması genellikle her uzun kemik kırığının sınıflandırılmasında kullanılmakta olup; humerus cisim kırıklarının sınıflandırılmasında da yeterli bir sınıflamadır. Fakat kullanılan sistemlerden herhangi birinin kullanılması kırığın tedavi algoritmasını belirlemede, cerrahi ya da konservatif tedavi kararı verilmesinde tek başına yeterli olmamaktadır [23].

AO/ASIF sınıflamasında vücuttaki kemikler ve kemiklerin bölümleri numaralandırılmaktadır. Bu sınıflandırma; kırığın tipine göre grup ve alt grupları oluşturan üçerli hiyerarşik bir sınıflandırma sistemidir. Bu sistemde humerus “1”, humerus cismi “2” olarak numaralandırılır. Kırık tiplerinden A; basit kırığı, B; kelebek fragmanlı kırığı, C ise karmaşık kırıkları temsil etmektedir [24]. A grubu kırıklar kendi içinde A1; spiral, A2; oblik, A3; transvers; B grubu kırıklar kendi içinde B1; spiral kelebek fragmanlı, B2; bükülmüş kelebek fragmanlı, B3 ise parçalı kelebek fragmanlı; C grubu kendi içinde C1; spiral, C2; segmental C3; düzensiz şeklinde alt gruplara ayrılmışlardır [25].

#### **4.4. KLİNİK BULGULAR VE MUAYENE**

Humerus cisim kırıklarına kolda şişlik, krepitasyon, palpasyonla ağrı, patolojik hareket ve deformite gibi bulgular eşlik edebilir [23].

Çevredeki kasların güç dengesi ve kırığın seviyesi nedeniyle humerus diyafiz kırıkları tipik klinik deformite gösterir [21, 26, 27].

Humerus shaft kırıklarında eşlik eden ek yaralanmalar açısından dikkatli olunması gerekmektedir. Özellikle vasküler muayene öncelikli olmak üzere hastaların nörolojik muayenesi de yapılmalıdır. Gerekliyse kolun anterior ve posterior kompartmanlarının kompartman içi basınç ölçümleri de yapılmalıdır. Periferik arter nabızlarının muayenesi distal kapiller dolum ile yapılmalıdır [23]. Humerus kırıklarında ulnar, median ve radial sinir yaralanmalarının herhangi biri eşlik edebilir. Radial sinir yaralanması yaklaşık %20 oranda humerus kırıklarına eşlik etmektedir. Radial sinir yaralanmalarına en sık neden olan humerus kırığı; humerusun 1/3 distal oblik kırığı olan “Holstein-Lewis” kırığı olarak adlandırılan yaralanma şeklidir. Motor muayene ile birlikte duysal nörolojik muayene yapılmalıdır. Özellikle radial sinir duyu muayenesi için birinci ve ikinci web arası dorsal cilt muayenesine bakılmalıdır. Radial sinir yaralanmasının tam olmaması sonucunda; duyu ve motor komponentlerden yalnızca biri etkilenmiş olabilir [27-30].

#### **4.5. RADYOLOJİK DEĞERLENDİRME**

Kırık değerlendirilirken çekilen standart iki yönlü grafiler genelde yeterli olmaktadır. Kırığa eşlik eden kırığın ekleme uzanımı, eklem çıkığı, ikinci bir kırık gibi ek yaralanmalar açısından omuz ve dirsek bölgelerinin de görüntülenmesi yapılmalıdır. Bilgisayarlı tomografi şüphe halinde görüntüleme tetkiklerine eklenmelidir. Kırık takiplerinde, iç-dış oblik grafilerin çekilmesi kırığın kaynaması hakkında bilgi edinmek için uygun olacaktır. Doppler ultrasonografiyle vasküler görüntüleme, arteriyel dolaşımın devamlılığından şüphe duyulduğunda yapılabilir [23].

## 4.6. TEDAVİ

Humerus kırıklarında tedavide amaç kabul edilebilir humeral hizalanma ile kaynamanın sağlanması ve hastanın kırık öncesi fonksiyonlarını geri kazandırılmasıdır. Uygun tedavi yöntemi seçilirken, hastanın yaşı, fonksiyonu, eşlik eden yaralanmalar, yumuşak dokunun durumu, kırık şekli gibi hem hasta hem de kırığın özellikleri değerlendirilmelidir [21].

### 4.6.1. Konservatif Tedavi

Humerus cisim kırıklarının çoğunluğu (%90) konservatif yaklaşımlar ile tedavi edilebilir. Konservatif tedavi; kabul edilebilir redüksiyonun olması, hasta uyumu, dinç ve mobil hasta varlığı, sıkı gözetim ve takip gerektirmektedir. Humerus kırıklarında 30 derece varus açılanması, 3 cm'ye kadar kısalık, 20 derece anterior açılanma kabul edilebilir. Bu kriterler içinde meydana gelen kırık kaynaması hastanın dış görünümünü ve fonksiyonlarını etkilemez [21]. Bu tedavi yöntemleri ile kaynamama oranları %2-20 arasında değişmektedir. Konservatif tedavide fonksiyonel breys, askılı alçı, U ateli, uzun kol alçı ve velpeau bandajı kullanılabilir [22].

### 4.6.2. Cerrahi Tedavi

Günümüzde artan trafik kazaları, yüksek enerjili yaralanmalar ve gelişmeye devam eden ilk yardım hizmetleri hastanelere ulaşan çoklu travmalı hasta sayısında artışa neden olmuştur. Konservatif tedavi süresinin cerrahi tedaviye göre daha uzun oluşu ve uyum sorunları dikkate alındığında cerrahi tedaviler ön plana çıkmaktadır. İmplant teknolojisindeki gelişmelerle beraber uygulanması kolay implantların üretilmesi ve bu implantlarla elde edilen başarılı sonuçlar cerrahiye olan ilgiyi arttırmaktadır [31].

Cerrahi tedavi endikasyonlarında; 3 cm'ye kadar kısalık, 20 derece anterior açılanma, 30 derece varus açılanması gibi konservatif tedavi kriterlerinin sağlanamaması yer alır. Ya da takip sırasında konservatif tedavi şartlarının bozulması durumunda da cerrahi tedavi gerekmektedir. Bununla birlikte çoklu travma hastalarında hasta bakımını kolaylaştırmak için, patolojik kırık, kaynamama, eşlik eden damar yaralanması, segmental kırıklar, eklem içi kırıklar, yüzen dirsek

varlığında, açık kırıklar, bilateral humerus kırıkları, penetran travmayı takiben nörolojik kayıp, açık kırıklar ve kırık manipülasyonu sonrası gelişen radial sinir defisiti diğer cerrahi endikasyonlardır [21, 23, 26, 32].

Kırığın tipine, lokalizasyonuna, hastaya ait durumlara ya da cerrahın seçimine göre; eksternal fiksatörler, plak ve vida ile tespit, ya da intramedüller çivilerden herhangi biri cerrahi tedavi yöntemi olarak tercih edilebilir.

**Plak-vida ile tespit:** Plak ile tespitite mutlak stabilizasyon ile primer kemik iyileşmesi sağlamak amaçlanmaktadır. Kullanımda 6, 8 veya 10 delikli ve 4.5 mm'lik dinamik kompresyon plakları tercih edilmektedir. Plak kırığın şekline göre uygulanır. Kırık hattının her iki tarafındaki fragmanda en az 3 adet bikortikal vida uygulanmalıdır. LC-DC ( limited contact dynamic compression) plaklar; düşük profillidirler. Kemik ile temas ettiği bölgenin daha az olması nedeniyle çevresinde osteoporoz yaratma eğilimi daha az olan ve başarı ile kullanılan plaklardır [22, 33-35]. Plak-Vida ile tespitite yumuşak dokuların ve kemiğin durumuna göre kemik grefti uygulanabilir. Greft olarak otojen spongios kemik grefti tercih edilmelidir [34]. Osteoporotik hastalardaki kırıklarda kullanılan vidaların gevşemesi sonrası fiksasyonda yetersizlik meydana gelmesi; ve bunun sonucunda kaynamama görülmesi önemli sorunlardır [36, 37]. Bu sebeple osteoporotik kırıklarda destek için kortikal kemik grefti kullanılabilir [36, 38].

Çok parçalı kırıklarda mutlak stabilitenin sağlanması zordur. Bu tip kırıklarda göreceli stabilite sağlayacak bir sistem olan minimal invaziv plak ile osteosentez (MİPO) tekniği geliştirilmiştir. Bu teknik, indirekt yöntemlerle redüksiyon sağlandıktan sonra plağı kırık hattından geçirerek internal fiksatör mantığıyla proksimal ve distaldeki sağlam kemiğe uygun sayıda vidayla tespit yapılarak uygulanır. Burada kallus oluşumu ve sekonder kemik iyileşmesi ile kırık kaynaması beklenmektedir. Bu yöntemde fragmanların kanlanmasındaki bozulma ve yumuşak doku hasarlanması daha az olmaktadır. Kırık şekline uygun özelliğe sahip herhangi bir plak minimal invaziv yöntemle uygulanabilir. AO sınıflamasına göre tip C kırıklar için daha uygun olan bu teknikte seçilen plaktaki vida deliklerinin %50'sinin doldurulması önerilmektedir [22].

Humerus cisimine ulaşmak için cerrahi olarak posterior, anterior ve anterolateral yaklaşımlardan herhangi biri tercih edilebilir. Humerusa cerrahi yaklaşım potansiyel riskler taşımaktadır. Çünkü bu bölgedeki ana damar ve sinirler kemiğe vücudun herhangi bir yerinde olduğundan çok daha yakın seyreder. Radial sinir bu yaklaşımlarda en fazla risk altındaki yapıdır [21, 22].

**İntramedüller çivileme ile tespit:** İntramedüller çivileme yöntemi ile tespit de göreceli stabilizasyon sağlayarak; sekonder kemik iyileşmesi ve kallus dokusu ile kaynamaya olanak sağlar. Kırık hattında yanık vb. cilt sorunu olduğunda uygun bir seçenektir. İntramedüller çivi tasarımları arasında oymalı ya da oymasız uygulanabilen çiviler, antegrade ya da retrograde uygulanabilen çiviler, proksimal distal kilitlemenin olmadığı şişme çivi ve elastik intramedüller çiviler ya da bu özelliklerin kombinasyonlarına sahip tasarımlar sayılabilir. Proksimal ve distalden kilitleme yapılmayan intramedüller çivilerde rotasyonel stabilitede sorun yaşanmaktadır. Bugün tercih edilen implantlar, proksimalden ve distalden statik olarak kilitlenebilen sistemlerdir. Bu yöntemle humerus cerrahi boynunun 2 cm distalinden fossa olecrani'nin 3 cm proksimaline kadar olan bölgedeki kırıklar tedavi edilebilir [21, 39].

Antegrade uygulamada akromionun anterolateral kenarından distale doğru yaklaşık 2 cm'lik düz bir kesi yapılır. Deltoid kasının lifleri ayrılarak humerus başı eklem yüzeyinin laterali ile tuberculum majusun medialinden kemiğe girilir. Bu nokta humerus medüller kanalını lateral kısmından hizalar. Giriş noktasında supraspinatus tendonuna zarar vermeye özen gösterilmelidir [22].

Antegrade humeral çivileme sonrası yüksek omuz ağrısı insidansı mevcuttur. Antegrade çivilemede proksimal kilitleme vidası konulurken aksiller sinir risk altındadır. Aksiller sinirin ana kökünde yaralanma riskinden dolayı anterior-posterior vidalar kullanılmaz. Distal kilitleme anterior posterior tek vida ile yapılır. Lateral-medial uygulamalarda lateral kutanöz antebrakiyal sinir ve radial sinir yaralanma riski taşır [21].

**Eksternal fiksator ile tespit:** Eksternal fiksatorler açık kırıklarda, enfekte kaynamama, kırığa eşlik eden yanık ve ciddi yumuşak doku kaybı varlığında endikedir [21]. Uygulanan vidaların kırık hattından en az üç cm mesafeye konulması gereklidir [39]. Sirküler eksternal fiksator uygulaması kısalmış, deplase, açılanmış, yanlış kaynamış fragmanlara tedavi sırasında müdahale edilebilmesi avantajlarıyla tüm kaynamama olgularında kullanılacak bir tedavi yöntemidir [40, 41]. Çivi dibi enfeksiyonları, nörovasküler hasar riski ve kaynamama riski dezavantajlarıdır [21].

#### 4.7. KOMPLİKASYONLAR

Humerus cisim kırıkları sonrası görülebilecek komplikasyonlar yanlış kaynama, kaynamama, omuz ve dirsek sorunları, enfeksiyon, radial sinir yaralanması ve vasküler yaralanma olarak sıralanabilir [23].

Literatürde humerus kırıklı olgulara yaklaşık %0-18 arası değişen oranlarda radial sinir yaralanması eşlik etmektedir. Bu durum en iyi şekilde; sinirin laserasyonuna veya intermuskuler septumdan geçerken tuzaklanmasına neden olan Holstein-Lewis tipi distal 1/3 bölge kırıklarında tanımlanmıştır. Radial sinir yaralanmalarının çoğunluğu nöropraksi ve aksonotmezis tipi yaralanmalardır. Genelde 3-4 ay içerisinde fonksiyonlarında geri dönüş gözlenmektedir. Laserasyonlar, penetran yaralanmalar sonucu görülen sinir hasarlanmalarında daha siktir. Kırık redüksiyonu sırasında oluşan sekonder sinir yaralanmaları dikkate alındığında, sinirin nihai iyileşme oranları açısından cerrahi tedavinin konservatif tedaviye kanıtlanmış bir üstünlüğü yoktur. Sinir lezyonunun kesin değerlendirilmesinin yapılabilmesi, sekonder sinir tamir sonuçlarının primer kadar iyi olması ve eşlik eden kırığın kaynaması ile nöropraksi ve aksonotmezisin iyileşmesi için yeterli sürenin geçmesine olanak tanınması nedeniyle geç dönem sinir eksplorasyonu önerilmektedir. Bu nedenle EMG ve sinir ileti çalışmalarında iyileşme görülüyorsa 3-4 ay sonra gecikmiş cerrahi eksplorasyon yapılmalıdır [21].

Damar yaralanması, humerus kırıklarında sık değildir. Fakat penetran yaralanmalar ya da brakiyal arteri yaralayan humerus cisim kırıkları sonrası görülebilir. Brakiyal arter yaralanma riski kolun proksimal ve distal 1/3 bölge

kırıklarında en yüksektir. Ortopedik bir acil olan brakiyal arter yaralanması varlığında arteriyel akım 6 saat içinde sağlanmalıdır. Cerrahi sırasında kırık stabilize edilmeli ve arteriyel yaralanma tamir edilmelidir. Eğer ekstremitenin yaşamı risk altında değilse kırık stabilizasyonu arter tamirinden önce yapılabilir. Eksternal fiksasyon böyle bir durumda tercih edilebilir [21].

Humerus kırıklarında %15'e varan oranlarda kaynamama görülebilir. Kaynamama için risk faktörleri; transvers kırık, proksimal ve distal 1/3 kırıkları, kırık uçları arasında yumuşak dokuların girmesi, kırık distraksiyonu ve yetersiz stabilizasyon olarak sayılabilir. Tedavisinde kemik grefti uygulaması ile açık redüksiyon ve internal tespit gerektirebilir [21].

Cerrahi sonrası erken veya geç dönem komplikasyonu olarak enfeksiyon görülebilir. Enfeksiyon için en önemli risk faktörü açık kırıklardır. Cerrahi sırasında meydana gelen kontaminasyonda enfeksiyon sebeplerindedir. Enfeksiyon varlığında erken dönemde alınan kültürlerde üreyen etkene yönelik antibiyotik tedavisi başlanmalıdır. Enfekte dokular, nekrotik dokular ve avasküler fragmanlar debride edilmelidir. Enfeksiyon sonrasında osteomyelit veya enfekte kaynamama meydana gelebilir. Osteomyelit tedavisinde altı haftalık intravenöz antibiyoterapi uygulanmaktadır. Antibiyotik tedavisine cevap alınamayan, kaynama sorunu olan hastalarda implant revizyonlarına gereksinim duyulabilir. Enfekte olgularda eksternal fiksatörler tercih edilebilir [42].

Çoklu travması olan olgularda, uygulanan tedavi nedeniyle immobilizasyonun uzun sürmesi ya da aynı ekstremitayı ilgilendiren sorunların varlığı nedeniyle omuz, dirsek veya el bileği eklemlerinde hareket açıklığında azalma, ağrı veya ileri dönemlerde artroz görülebilir. Bu sebeple uygulanan tedavi ne olursa olsun mümkün olan en kısa sürede eklemlere yönelik hareketler başlanmalıdır. Erken ve güvenli rehabilitasyon uygulanması humerus kırıklarında önem arz eder. Humerus kırığı bu anlamda omuzdan ele kadar tüm üst ekstremita fonksiyonunu etkileyebilmektedir [42].

## 5. GEREÇ VE YÖNTEM

### 5.1. HASTA VE TEDAVİ GRUPLARI

Bu araştırmada Ocak 2015 - Eylül 2017 Yılları arasında humerus şaft kırığı tanısıyla cerrahi endikasyon almış; ve cerrahi yöntem olarak artroskopi yardımı anterograde intramedüller humerus çivisi (AYİMHC) uygulanmış olan 21 hasta (11E-10K) dosyası etik kurul onayı alınarak retrospektif olarak incelendi. Yaş ortalaması 70,66 (23-88 yaş) olarak bulundu. Dahil edilme kriterleri; cerrahi endikasyon almış klinik ve radyolojik olarak humerus diyafiz kırığı tanısı konulmuş olan hastalar olarak belirlendi. Proksimal humerus epifiz hatları açık olan hastalar, enfekte kırıklar ve Gustilo-Anderson tip 3 açık kırıklar araştırmaya dahil edilmedi.

Çalışmaya dahil edilen 21 hastaya ait veriler; hastaların kayıtlı dosya bilgileri, poliklinik kontrolleri sırasında çekilen radyografiler, tedavi yöntemlerine ilişkin çeşitli ölçüm bilgileri, hastalar ve hekimler tarafından doldurulan çeşitli klinik ve fonksiyonel skorlama bilgilerinden yararlanılarak 30.12.2017 ve 28.02.2018 tarihleri arasındaki 2 aylık süre içerisinde toplanmıştır.

Hastaların cerrahisinde implant olarak 2 ayrı firmaya ait çivi kullanılmıştı. 14 hastada Smith and Nephew firmasına ait Trigen humerus çivisi kullanılmıştı. Bu hastaların 6'sında çivin distal kilitlemesi floroskopi altında serbest el yöntemi ile yapılmıştı. Kalan 8 hastanın distal kilitlemesi ise elektromanyetik hedefleme sistemi (Smith and Nephew-Sureshot) kullanılarak floroskopisiz olarak gerçekteşirilmışti. 7 hastada TST firmasına ait İnSafeLock humerus çivisi uygulanmıştı. Bu çivin distal kilitlemesi çivi içerisinde gönderilen elastik, yivli pin sistemi kullanılarak yapılmaktaydı. Bu çivi uygulanan hastalarda da distal kilitleme için floroskopi kullanılmamıştı.

Hastalara ait kayıt edilen anestezi süreleri, cerrahi süreleri, preoperatif cerrahi bekleme süreleri, kırık kaynama süreleri, floroskopi süreleri, cerrahiye ait komplikasyonlar, ASES ve CONSTANT skorlamaları kayıt edilmiştir. Elde edilen veriler ile literatürdeki standart antegrade humerus intramedüller çivilemeye ait

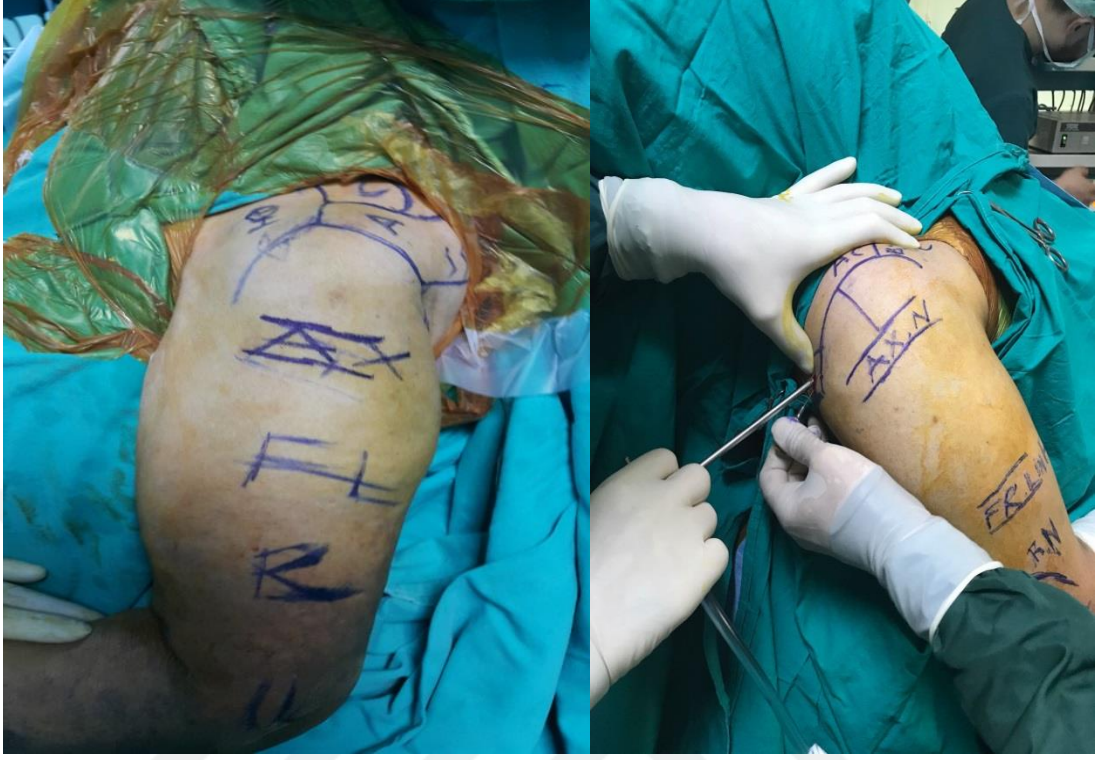
sonuçlar karşılaştırılarak; artroskopik yardımcı uygulamanın standart uygulamaya göre avantajları ve dezavantajları ortaya konulmaya çalışılmıştır.

## 5.2. CERRAHİ YÖNTEM

Cerrahi işlemden 1 saat önce ilk dozu verilmek üzere toplam 24 saat intravenöz sefazol profilaksisi uygulandı. Hastaların hepsi genel anestezi altında şezlong pozisyonunda hazırlandı. Floroskopi cihazı ve artroskopik kulesi cerrahiye uygun olacak şekilde konumlandırıldı. Gerekli sterilizasyon ve rtm işlemlerini takiben opere edilecek taraf işaret kalemiyle anatomik belirteçler ve kırık hattı belirlendi. Ardından cerrahiye başlandı (şekil 3 ve 4).



şekil 3-Cerrahi ncesi hazırlık.



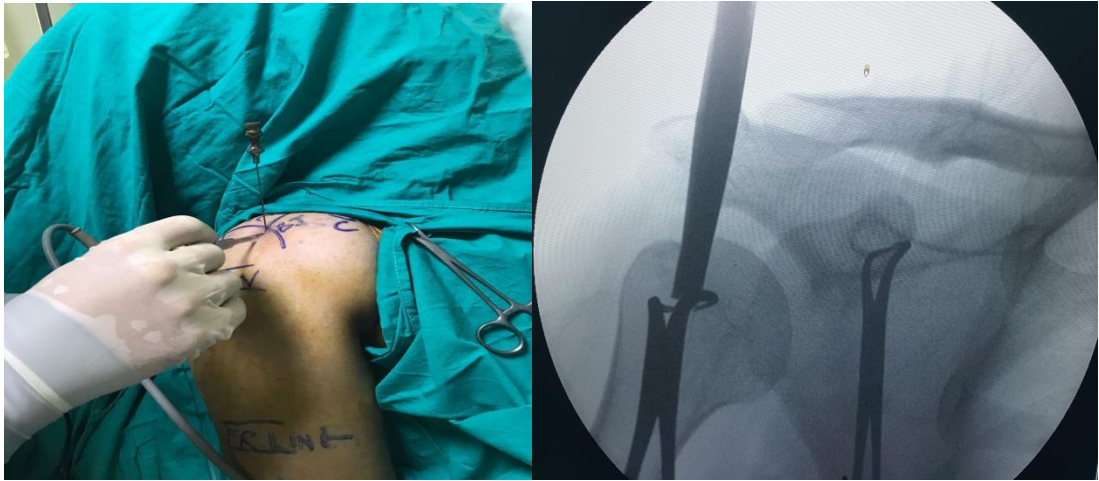
Şekil 4- Anatomik belirteçler (solda) ve posterior artroskopik portalden ekleme giriş (sağda).

Spina skapula lateral kenarı inferomedialinden ve posteriordan yapılan insizyonla posterior artroskopik portalden girilerek eklem görüntülendi. Çivinin giriş noktasını belirlemek için biceps tendonu posteriorunda tuberculum majusun yaklaşık 20 mm medialindeki eklem kırırdağı üzerinden humerus shaftı ve intramedüller kaviteyi hedefleyecek şekilde 1 adet 2.2 mm kirschner teli floroskopi kontrolünde perkütan olarak gönderildi (akromion anterolateral kenarının 1.5 cm distalinde kalınarak) (Şekil 5).



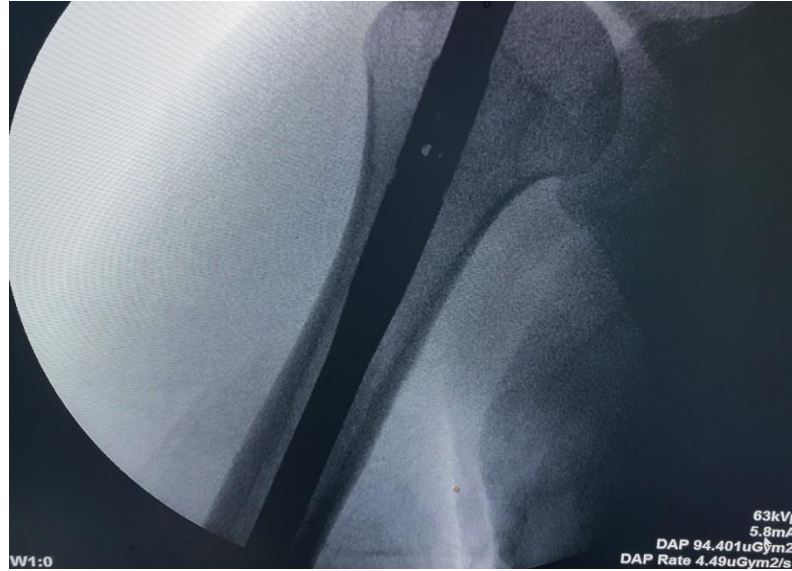
Şekil 5- Giriş yerinin belirlenip kılavuz telin perkütan yerleştirilmesi (sol üst), floroskopi görüntüsü (sağ üst), giriş yerinin kılavuz tel ile belirlenmesinin artroskopik kamera görüntüsü (sol alt) ve kılavuz tel giriş yerine yerleştirilmiş (artroskopi görüntüsü) (sağ alt). HB: Humerus Başı RM: Rotator Manşet.

Artroskopik ve floroskopik kontrolün sonrasında kirschner teli hizasından yaklaşık 2 cm'lik mini cilt insizyonu yapıldı. Deltoid lifleri küt diseksiyonla geçilerek supraspinatusa ulaşıldı. Supraspinatus tendonu uzanımına paralel olacak şekilde 10 mm'lik kesi ile ayrılarak ekleme ulaşıldı. 1 adet kanüllü oyucu kirschner teli üzerinden gönderilerek humerus proksimali oyuldu (Şekil 6).



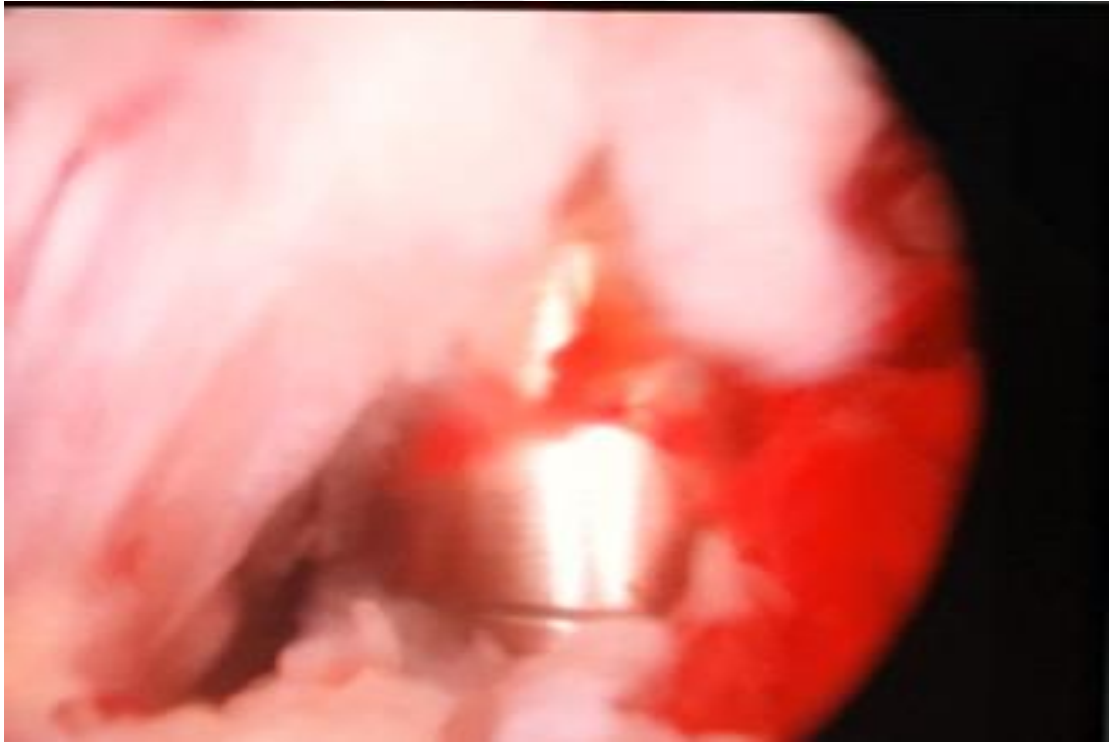
Şekil 6- Kılavuz tel ile belirlenen giriş yerinden cilt insizyonu yapılmış (üst), insizyon yapılırken (sol alt) ve proksimal oyucu ile giriş yeri oyulurken çekilmiş floroskopi görüntüsü (sağ alt).

Açılan humerus proksimalindeki delikten 1 adet kılavuz teli kırık hattından geçecek şekilde gönderildi. Kırık redüksiyonu floroskopi altında kontrol edildikten sonra; humerus medullası esnek-bükülebilir oyucularla oyuldu. Oyma işleminin ardından uygun çap ve uzunlukta intramedüller humerus çivisi yerleştirildi (Şekil 7).

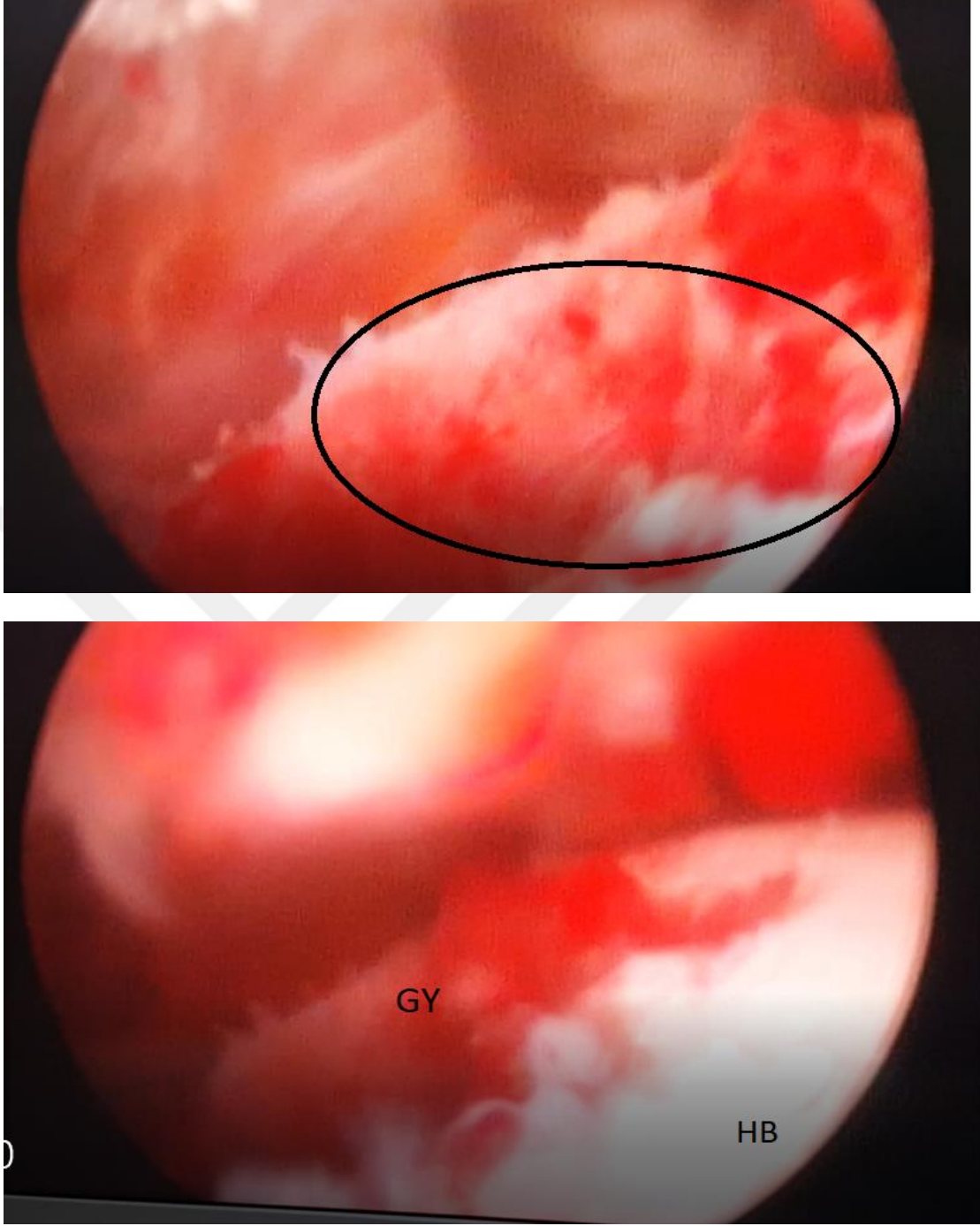


Şekil 7- Kırık redüksiyonu sonrası kılavuz tel humerus medullasına yerleştirilmiş (üst sol), humerus medullası esnek oyucu ile oyulurken (sağ üst) görüntüsü ve çivi yerleştirildikten sonraki floroskopi görüntüsü (alt).

Çivi proksimalinin artroskopik olarak tamamen eklem kıkırdağı içerisine gömülü olduğundan ve subakromiyal sıkışmaya neden olmayacağından emin olunduktan sonra eksternal kılavuz üzerinden çivinin proksimaline 2 adet vida gönderilerek; çivi proksimali kilitlendi (Şekil 8). Bu vidaların başlarının eklem kıkırdağını penetre etmediği artroskopik olarak kontrol edildi. Distali içten kilitlemeli çivinin kullanılmadığı hastalarda, çivinin distal kitlemesi yapılan mini insizyon sonrası 2 adet vida ile ( kullanılan çivinin marka ve model özelliğine göre floroskopi altında ya da floroskopisiz olarak ) gerçekleştirildi. Çivinin distal kitlemesi yapılarak osteosentez tamamlandı. Artroskopi kontrolünde tepe vidası konuldu. Son olarak çivi proksimalinin eklemde olmadığı kontrol edildi (Şekil 9). Ardından supraspinatus 1 adet emilmeyen suture ile tamir edildikten sonra cilt suture edildi. Artroskopi portalinden eklem yıkanıp eklem içi debrisin uzaklaştırılmasının ardından artroskopi giriş yeri emilmeyen suture ile dikildi. Ardından operasyon sonlandırıldı.



Şekil 8- Çivi humerusa yerleştirilmiş ve eksternal kılavuza takılı durumda. Artroskopik olarak eklemde kılavuzun üzerindeki çizgi görülüyor. Çivi tamamen humerusun içinde olduğu için görülüyor. Bu işlemin ardından çivi proksimali kılavuz üzerinden kilitlendi.



Şekil 9- Çivinin proksimal ve distali kilitlendikten sonra giriş yerinin (halka ile işaretlenmiş) artroskopik görüntüsü. Çivinin tamamen humerusa gömülmüş durumda olduğu görülüyor (GY: Giriş Yeri, HB: Humerus Başı).

### 5.3. İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Çalışmanın tüm analizleri SPSS 16.0 paket programı kullanılarak yapıldı. Değişkenlerin tanımlayıcı ölçüleri kategorik durumda frekans ve yüzde oranları; sayısal durumda ise ortalama  $\pm$  ss (ortanca, min, maks) şeklinde tablolar kullanılarak sunuldu. Tüm kesikli ve sürekli değişkenlerin normal dağılıma uyup uymadığı Kolmogorov-Smirnov test yöntemi ile analiz edildi. İkili grup karşılaştırmaları normal dağılıma uygun olan durumlarda Student t-testi, normal dağılmayan değişkenler için parametrik olmayan Mann-Whitney U testi kullanılarak yapıldı. Çoklu grup karşılaştırmalarında normal dağılıma uyan değişkenler için tek yönlü varyans analizi (ANOVA), normal dağılmayan değişkenler için Kruskal-Wallis test yöntemleri tercih edildi. Kategorik değişkenler arasındaki ilişkinin tespit edilmesi amacıyla Monte Carlo düzeltilmeli Ki-Kare analizi kullanıldı. Aralarında anlamlı farklılık olan oranlar üst karakter harfleri ile gösterildi. Sürekli değişkenler arasındaki ilişkinin yönü ve büyüklüğünün tespit edilmesi için; verilerin normal dağılıma sahip olması durumunda Pearson Korelasyon testi, verilerin normal dağılmadığı durumda ise Spearman's Rho Korelasyon analizi yapıldı. Farklılığı anlamlı bulunan veya ilişki oranı anlamlı bulunan sonuçlar, ilgili grafikler (sütun, saçılım grafikleri) ile görselleştirildi. Çalışmanın tamamında tip-I hata düzeyi %5 alınarak  $p < 0,05$  değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

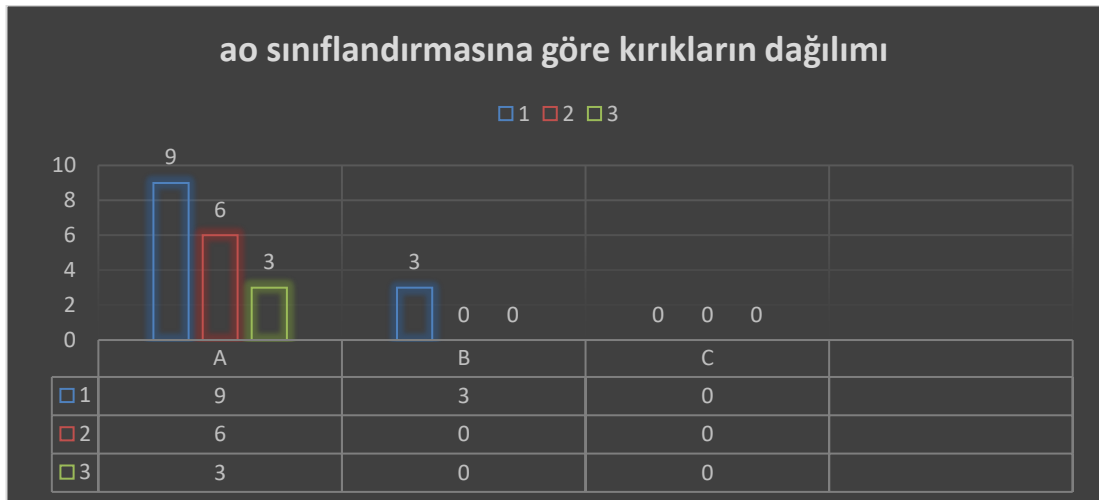
### 5.4. BULGULAR

Çalışmaya dahil edilen hastaların %52,3'ü (n:11) erkek, % 47,7'si (n:10) kadındı (Grafik 1). Ortalama takip süreleri 22,8 aydı (15-31 ay). Yaralanma mekanizmasına bakıldığında en sık görülen kırık oluşumu %61,9 (13 hasta) ile basit düşme sonrası meydana gelmişti. Kalan hastaların dağılımı %14,2 (3 hasta) ADTK, %14,2 (3 hasta) yüksekte düşme, %9,5 (2 hasta) AİTK şeklindeydi.



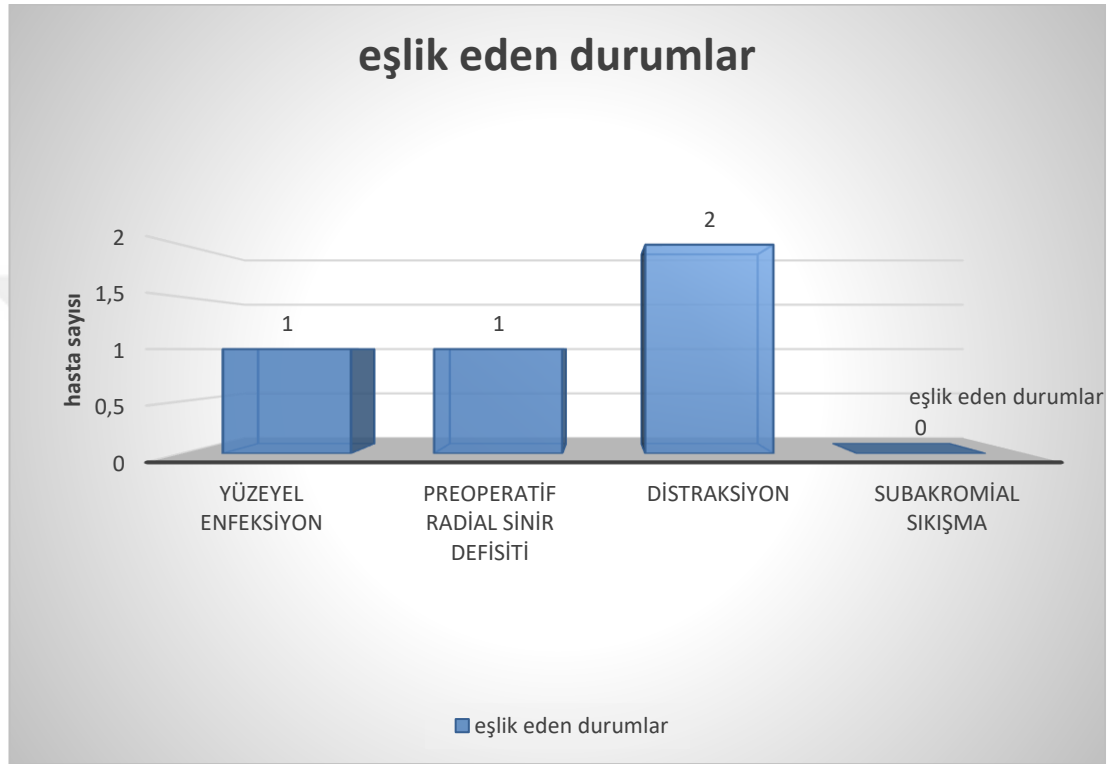
Grafik 1- Hastaların cinsiyet dağılımı.

Hastaların kırıkları AO kırık sınıflandırılmasına göre gruplandırıldı. Gruplarda 4 farklı kırık tipi belirlendi. Grupların dağılımı %42,8'i (9 hasta) A1, %28,5'i (6 hasta) A2, %14,4 (3 hasta) A3, %14,4 (3 hasta) B1 olarak belirlendi (Grafik 2) .



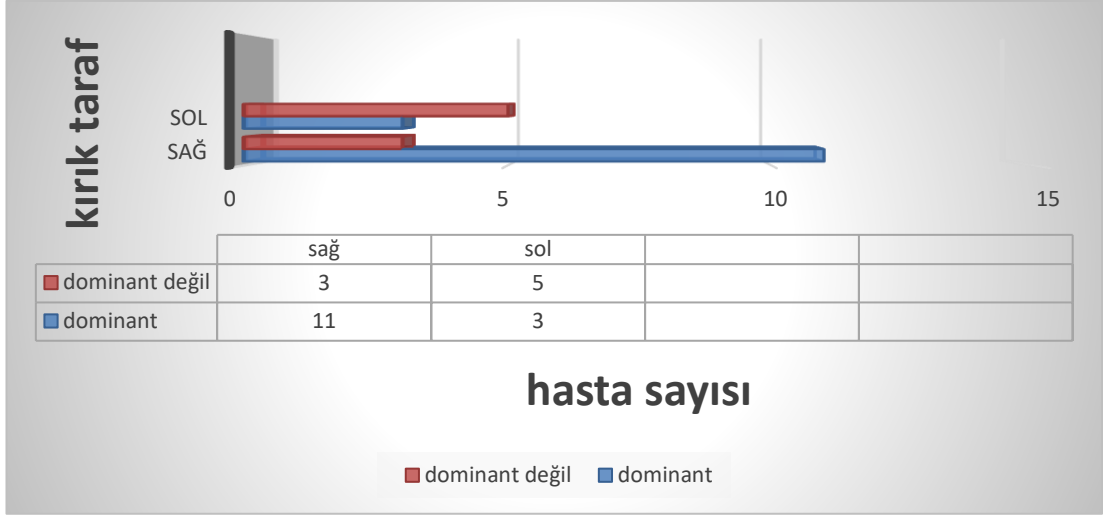
Grafik 2- AO sınıflandırmasına göre kırık tiplerinin dağılımı.

Preoperatif 1 hastada (%4,76) takip sonrasında düzelen radial sinir defisiti mevcuttu. Postoperatif dönemde komplikasyon olarak radial sinir defisiti gözlemlenmedi. 1 hastada (%4,76) postoperatif dönemde yüzeysel yara yeri enfeksiyonu mevcuttu (Grafik 3). İntravenöz antibiyotik uygulaması ile tedavi edilmişti.



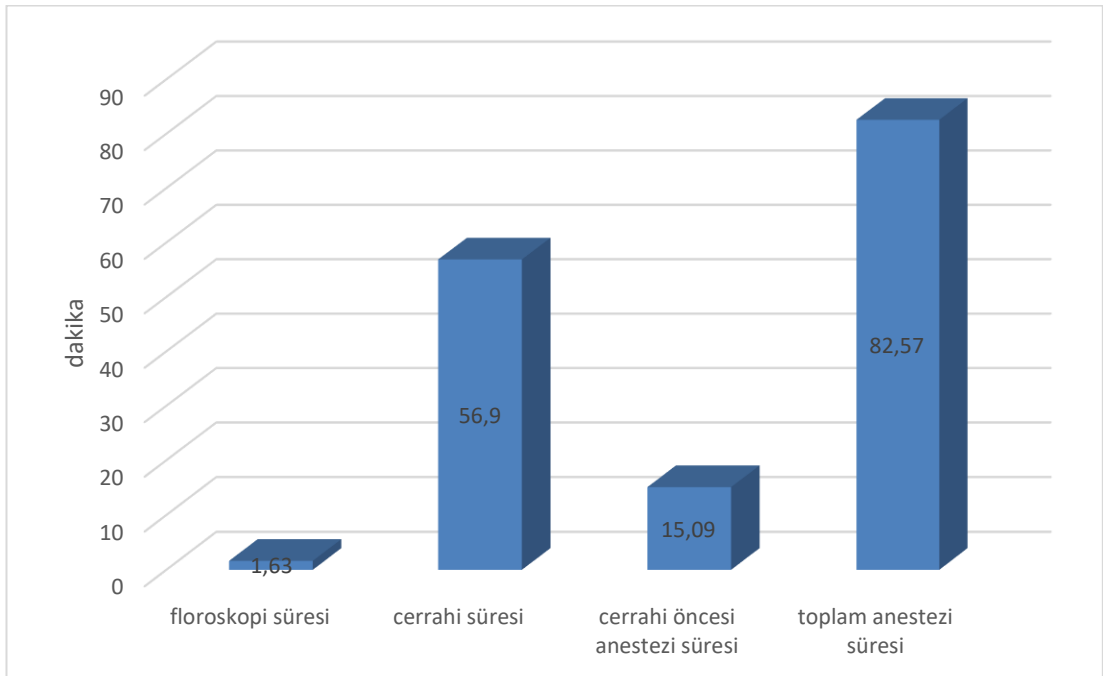
Grafik 3- Preoperatif ve postoperatif dönemde eşlik eden durumlar ve komplikasyonlar.

Hastaların %66,6'sında (n:14) kırık sağ taraftaydı. % 66,6 oranında dominant ekstremitedeydi (Grafik 4). Hastaların yaş ortalaması 70,6'ydı (23yaş-88 yaş). Ortalama kırık kaynama süresi 126,8 gündü (90 gün-148 gün).



Grafik 4- Kırık ekstremite tarafı ve dominant taraf olma oranları.

Cerrahi öncesi bekleme süreleri ortalama 3,19 gündü (1-8 gün), ortalama cerrahi süresi 56,9 dakika (40-85 dakika), ortalama total anestezi süreleri 82,57 dakika (61-111 dakika) olarak belirlendi. Anestezi sonrası cerrahinin başlamasına kadar geçen süre 15,09 dakika (6-30 dakika) olarak belirlendi (Grafik 5).



Grafik 5- Floroskopi, cerrahi, cerrahi öncesi anestezi ve toplam anestezi süreleri.

1 hasta (%4,76) konservatif takip sonrası kaynama gecikmesi nedeniyle opere edilmiştir. Kalan 20 hastaya (%95,24) primer kırık nedeniyle cerrahi uygulanmıştır. Hastalarda 2 farklı firmaya ait çivi kullanılmıştır. Çivinin özelliğine göre 15 hastada (%71,4) distal kilitleme floroskopisiz yöntemlerle uygulanırken; 6 hastada (%28,6) floroskopi altında serbest el yöntemi kullanılarak distal kilitleme uygulanmıştır. Ortalama floroskopi süresi 1,63 dakikaydı (1-2,53 dakika). Distal kilitlemenin floroskopisiz yöntemlerle uygulandığı 15 hastanın ortalama floroskopi süreleri 1,47 dakika (1-2,53 dakika) iken, distal kilitlemenin serbest el yöntemi ile uygulandığı 6 hastanın ortalama floroskopi süresi 1,91 dakikaydı (1,42-2,48 dakika) (Tablo 2).

Tablo 2- Distal kilitleme mekanizmasına göre floroskopi süreleri.

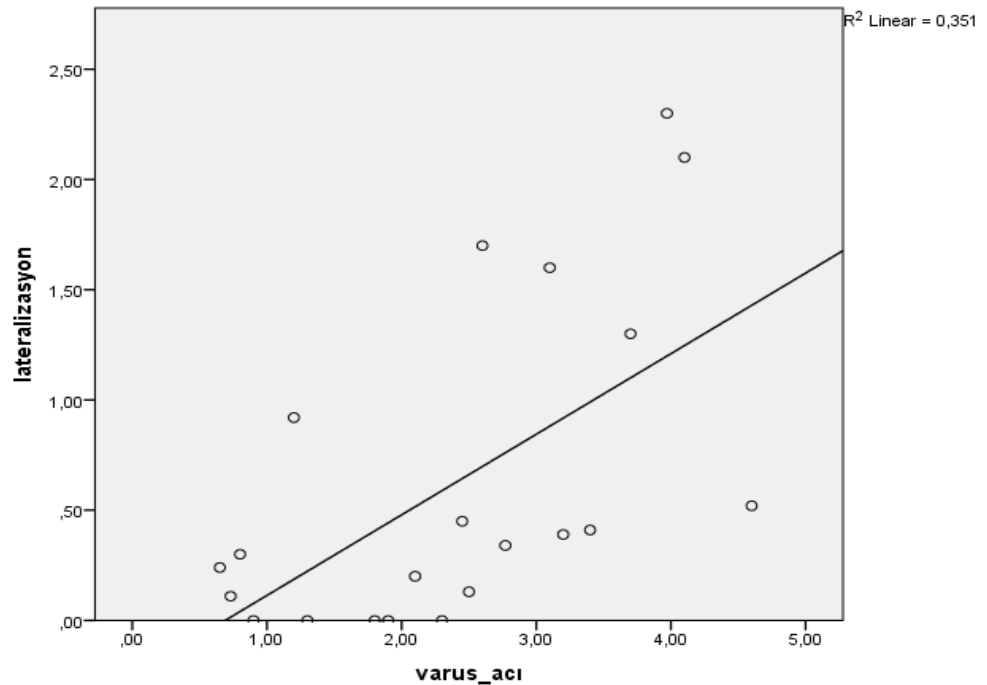
		HASTA SAYISI (%)	ORTALAMA FLOROSKOPI SÜRESİ (dk)
DİSTAL KİLİTLEME YÖNTEMİ	SERBEST EL	% 28,6	1,91 dk
	DİĞER	% 71,4	1,47 dk

2 hastada (%9,5) çivi uygulaması sonrası distraksiyon mevcuttu. Çivi proksimalinin kıkırdak yüzey seviyesinden daha yüksek olmasına bağlı subakromiyal sıkışma sendromu hiçbir hastada görülmedi. Hastaların omuz bilgisayarlı tomografi aksiyel görüntülerinden çivinin yerleştirilmesi gereken ideal giriş yeri ile uygulanan çivinin giriş yeri arasındaki lateralizasyon miktarları ölçüldü. Uygulanan çivilerin giriş yerinin lateralizasyon miktarı ortalama 0,61mm (0-2,3 mm) olarak ölçüldü. Redüksiyon sonrası varus-valgus miktarlarına bakıldığında hiçbir hastada valgus deformitesi yoktu. Ortalama varus dereceleri 2,38 derece (0,73-4,6 derece) olarak ölçüldü. Ortalama antero-posterior açılma miktarları 2,54 dereceydi (0,8-5,2 derece). Opere edilen taraftaki omuz fonksiyon skorlamalarına bakıldığında; ASES skorlamasına göre ortalama puan 89 (85-95 puan), Constant skorlamasına göre ortalama puan 90 (77-95 puan) olarak belirlendi (Tablo 3). Constant skorlamasına göre hastalarda %90,47 oranında mükemmel-iyi fonksiyonel sonuç tespit edildi.

Tablo 3-Hastaların ortalama 22,8. ayda bakılan ASES ve Constant skorlamalarına göre ortalama puanlamaları.

	FONKSİYONEL SKORLAMA	
	ASES	CONSTANT
KADIN	89	90,9
ERKEK	89	89,18
TOPLAM	89	90

Floroskopi süreleri ile distal kilitleme yöntemleri arasındaki ilişki bağımsız örnekler testi ile karşılaştırıldı. İstatistiksel olarak; distal kilitlemenin floroskopi altında serbest el ile yapılması ile floroskopisiz yöntemlerle (elektromanyetik hedefleme sistemi ya da distali içten kiltlemeli çivi) yapılmasının floroskopi süresine etkileri karşılaştırıldı. Floroskopi süresi üzerinde iki yöntem arasında anlamlı bir fark görülmedi (p:0,107). Distal kilitleme yöntemleri ile cerrahi süreleri arasında da istatistiksel olarak fark yoktu (p:0,482). AO sınıflamasına göre kırık tipi ile olguların cerrahi süreleri arasındaki ilişki ve floroskopi süreleri arasındaki ilişki ayrı ayrı One way ANOVA posthoc bonfenori testi ile karşılaştırıldı. AO tip a3 kırıklarda floroskopi sürelerinin; AO tip a1 (p:0.001), tip a2 (p:0.021) ve tip b1 (p:0.012) kırıklara göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha uzun olduğu belirlendi. BT aksiyel kesitlerinde ölçülen giriş yerinin lateralizasyon miktarları ile postoperatif varus dereceleri arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlı bulundu (p:0,005) (Grafik 6).



Grafik 6- BT aksiyel kesitlerde çivinin lateralizasyon miktarı ile postoperatif varus dereceleri arasındaki ilişki

Tablo 4-Hastaların demografik özellikleri, kırık taraf, kırık tipi, ek yaralanma ve takip süreleri

HASTA	CİNSİYET	YAŞ	ETKİLENEN TARAF	DOMİNANT KOL	KIRIK TİPİ(AO)	EK YARALANMA	TAKİP SÜRESİ
1	E	82	SAĞ	EVET	A2	—	27 AY
2	K	84	SAĞ	EVET	A3	—	18 AY
3	E	74	SOL	HAYIR	A2	—	22 AY
4	K	85	SAĞ	EVET	A1	—	30 AY
5	K	74	SOL	EVET	A1	—	16 AY
6	E	48	SAĞ	HAYIR	A1	RADİAL SİNİR NÖROPRAKSİSİ	19 AY
7	E	23	SAĞ	EVET	B1	—	22 AY
8	E	85	SAĞ	EVET	A2	—	20 AY
9	K	71	SAĞ	HAYIR	A1	—	27 AY
10	E	81	SAĞ	EVET	A2	—	29 AY
11	E	78	SOL	HAYIR	A2	—	23 AY
12	K	72	SOL	EVET	A3	—	18 AY
13	K	69	SOL	HAYIR	A1	—	21 AY
14	E	88	SAĞ	EVET	A1	—	25 AY
15	E	80	SAĞ	EVET	A1	—	31 AY
16	K	67	SAĞ	EVET	A1	—	17 AY
17	K	82	SAĞ	EVET	A3	—	24 AY
18	E	47	SOL	HAYIR	A2	—	28 AY
19	E	36	SAĞ	EVET	B1	—	26 AY
20	K	84	SAĞ	HAYIR	A1	—	15 AY
21	K	74	SOL	EVET	A1	—	21 AY

Tablo 5- Floroskopi, cerrahi, toplam anestezi ve cerrahi öncesi anestezi süreleri

	FLOROSKOPI SÜRESİ	CERRAHİ SÜRESİ	TOTAL ANESTEZİ SÜRESİ	CERRAHİYE BAŞLAMA SÜRESİ
1	1,0 dk	40 dk	61 dk	14 dk
2	2,53 dk	50 dk	75 dk	18dk
3	2,38 dk	60 dk	91 dk	23dk
4	1,29 dk	90 dk	111 dk	10 dk
5	1,27 dk	85 dk	107 dk	13 dk
6	1,42 dk	50 dk	74 dk	19 dk
7	1,3 dk	45 dk	76 dk	22 dk
8	1,9 dk	80 dk	98 dk	11 dk
9	1,34 dk	45 dk	67 dk	9 dk
10	1,13 dk	60 dk	88 dk	16 dk
11	1,38 dk	65 dk	103 dk	30 dk
12	2,45 dk	60 dk	79 dk	6 dk
13	1,52 dk	50 dk	78 dk	18 dk
14	1,46 dk	45 dk	69 dk	12 dk
15	1,28 dk	60 dk	90 dk	14 dk
16	1,63 dk	50 dk	80 dk	19 dk
17	2,48 dk	50 dk	71 dk	8 dk
18	2,20 dk	70 dk	98 dk	13 dk
19	1,8 dk	55 dk	83 dk	15 dk
20	1,15 dk	40 dk	71 dk	17 dk
21	1,45 dk	45 dk	64 dk	10 dk
ORTALAMA	1.63 dk	56.9 dk	82.57 dk	15,09 dk

Tablo 6- Hastaların postoperatif varus/valgus ve anteroposterior açılanma, çivi lateralizasyonu ölçüm miktarları ile subakromiyal sıkışma durumu.

HASTA	VARUS/VALGUS	A/P AÇILANMA	ÇİVİ LATERALİZASYONU	SUBAKROMİYAL SIKIŞMA
1	3,97 derece varus	3 derece	2,3 mm	yok
2	0,73 derece varus	0,9 derece	0,11 mm	yok
3	3,7 derece varus	4,2 derece	1,3 mm	yok
4	4,6 derece varus	2,8 derece	0,52 mm	yok
5	0,8 derece varus	0,9 derece	0,30 mm	yok
6	2,77 derece varus	3,1 derece	0,34 mm	yok
7	1,3 derece varus	0,8 derece	0,0 mm	yok
8	3,2 derece varus	3,6 derece	0,39 mm	yok
9	2,5 derece varus	2,2 derece	0,13 mm	yok
10	3,1 derece varus	1,72 derece	1,6 mm	yok
11	1,8 derece varus	2 derece	0,0 mm	yok
12	2,45 derece varus	1,45 derece	0,45 mm	yok
13	3,4 derece varus	4,5 derece	0,41 mm	yok
14	0,9 derece varus	2,6 derece	0,0 mm	yok
15	2,6 derece varus	3,4 derece	1,7 mm	yok
16	1,2 derece varus	1,5 derece	0,92 mm	yok
17	1,9 derece varus	2,25 derece	0,0 mm	yok
18	4,1 derece varus	5,2 derece	2,1 mm	yok
19	0,65 derece varus	1,3 derece	0,24 mm	yok
20	2,3 derece varus	3,1 derece	0,0 mm	yok
21	2,1 derece varus	2,9 derece	0,20 mm	yok

## 6. TARTIŞMA

Humerus kırıkları tüm kırıkların %1-5'ini oluşturmaktadır. AO/ASIF sınıflamasına göre en sık tip A kırıklar görülürken, tip B kırıklar şaft kırıklarının %29,6'sında görülmektedir. Yaşla birlikte humerusta kırık görülme sıklığı da artmaktadır. Çalışmalarda hastaların humerus kırıklarının daha çok 50 yaş üzerindeki hastalarda olduğu görülmektedir. Çalışmamızda internal çivi ile tespit edilen kırıkların %47,6'sı tip a1, %23,8'i tip a2, %15'i tip a3, %15'i tip b1 kırıklardır. Humerus kırıkları 21-30 yaşlarda erkeklerde ve 60-80 yaşlarda kadınlarda olmak üzere iki farklı yaş dağılımı göstermektedir. Humerus kırıklarının kadın hastalarda erkek hastalara göre daha ileri yaşlarda görülmektedir. Çalışmamızda hastaların yaş ortalaması 70,6 iken; hastaların %47,6'sı kadın ve yaş ortalamaları 76,2 olarak literatürle uyumlu bulduk [1-3, 5, 43-48]. Kaynamama olgularının değerlendirildiği bir çalışmada hastaların %61,1'inde kırık ekstremitte aynı zamanda dominant olan ekstremitedir [6]. Futbol oynayan kişiler üzerinde yapılan bir çalışmada ise kırığın %53,75 oranında dominant ekstremitede olduğu bildirilmiştir [49]. Çalışmamızda kırık taraf %66,6 oranında sağ ekstremitedeydi. %66,6 oranında ise kırık taraf dominant olan ekstremitedeydi.

Floroskopi ihtiyacı intramedüller çivilerin dezavantajıdır. Bu durum cerrahi prosedür süresince cerrah ve ameliyathane personeli için risk teşkil etmektedir [50]. İntramedüller çivilerin distal kilitlemesi sırasında uygulanan floroskopi kontrollü kilitleme teknikleri de alınan radyasyon miktarını ve operasyon süresini önemli seviyede artırmaktadır [51-55]. Wali ve arkadaşları humerus kırıklarında plak ve antegrade intramedüller humerus çivisini karşılaştırdıkları çalışmalarında; kapalı intramedüller çivileme uyguladıkları 25 hastada ortalama floroskopi sürelerini 4,6 dakika olarak bildirmişlerdir [50]. Franck ve arkadaşları osteoporotik kırıklı 25 hastaya genişleyebilen humerus çivisi uygulamışlardır. Uyguladıkları çivilerde proksimal ve distal kilitleme yapılmamasına rağmen ortalama floroskopi sürelerini 1,5 dakika olarak bildirmişler ve bu süreyi çok kısa olarak yorumlamışlardır [56]. Kraus ve arkadaşları üst ve alt ekstremitte uzun kemik kırıklarında elastik çivileme uygulamışlar ve humerus kırıklarında en fazla floroskopi maruziyeti bildirmiştir.

Çalışmalarında humerus kırıklarında ortalama floroskopi sürelerini 2,28 dakika olarak bildirmişlerdir [13]. Mückley ve arkadaşları antegrade ve retrograde çivi uygulanmış olan 36 hastalık serilerinde ortalama floroskopi sürelerini 3,61 dakika (1,2-7,8 dakika) olarak bildirmişlerdir [57]. Herbst ve arkadaşları antegrade çivi uyguladıkları 62 hastalık serilerinde ortalama floroskopi sürelerini 2 dakika (0,3-12,3 dakika) olarak bildirmişlerdir [58]. Persiani ve arkadaşları antegrade çivi uyguladıkları humerus kırıklı 59 hastalık çalışmalarında; çivinin distal kilitlemesini skopi altında serbest el yöntemi veya elektromanyetik kılavuzlu hedefleme yöntemi kullanarak yapmışlardır. Bu iki grup arasındaki kilitleme süresince geçen floroskopi sürelerini ölçmüşlerdir. Distal kilitleme için gerekli floroskopi sürelerini serbest el yöntemi için ortalama 28.96 saniye, elektromanyetik kılavuzlu hedefleme yöntemi için ortalama 4.35 saniye olarak bildirmişlerdir. Elektromanyetik kılavuzlu hedefleme yöntemi kullanımı ile radyasyon maruziyetinin azaltılabileceğini belirtmişlerdir [52]. Çalışmamızda ameliyat süresince kullanılan toplam floroskopi sürelerinin ortalaması 1,63 dakikaydı. Distal kilitlemenin floroskopisiz yöntemlerle uygulandığı 15 hastanın ortalama floroskopi süreleri 1,47 dakika iken, distal kilitlemenin serbest el yöntemi ile uygulandığı 6 hastanın ortalama floroskopi süresi 1.91 dakikaydı. Floroskopi süreleri ile distal kilitleme yöntemleri arasındaki ilişki bağımsız örnekler testi ile karşılaştırıldı. İstatistiksel olarak; distal kilitlemenin floroskopi altında serbest el ile yapılması ya da floroskopisiz yöntemlerle (elektromanyetik hedefleme sistemi ya da distali içten kilitlemeli çivi) yapılmasının floroskopi süresine etkileri karşılaştırıldı. Floroskopi süresi üzerinde iki yöntem arasında anlamlı bir fark görülmedi ( $p:0,107$ ). AO sınıflamasına göre kırık tipi ile olguların cerrahi süreleri arasındaki ilişki ve floroskopi süreleri arasındaki ilişki ayrı ayrı One way ANOVA posthoc bonfenori testi ile karşılaştırıldı. AO tip a3 kırıklarda floroskopi sürelerinin; AO tip a1 ( $p:0.001$ ), tip a2 ( $p:0.021$ ) ve tip b1 ( $p:0.012$ ) kırıklara göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha uzun olduğu belirlendi. Artroskopik yardımcı humerus çivisi uygulaması sırasında çivinin giriş yerinin belirlenmesi ve humerus proksimalinin oyulması için gereken süre boyunca kamera kullanıldığı için bu işlemler sırasında floroskopi ihtiyacı ortadan kalkmaktadır. Aynı zamanda çivinin proksimal ve distal kilitlemeleri tamamlandıktan sonra çivi proksimalinin ve proksimal kilitleme vidalarının eklemi penetre edip etmediğinin

kontrolü için de floroskopi gerekliliği ortadan kalkmaktadır. Distal kilitleme yöntemi ile floroskopi süresi arasında anlamlı ilişki bulunmadı. Ancak kırık tipi ile floroskopi süresi arasında istatistiksel olarak anlamlılık mevcuttu. Literatürdeki veriler de dikkate alındığında; sadece distal kilitleme sırasındaki floroskopi sürelerinin kaydedilmemesi ve yalnızca bu zaman içinde kullanılan floroskopi süreleri arasında istatistiksel karşılaştırma yapılamaması ve kırık tipinde floroskopi süreleri üzerinde etkili olması nedeniyle distal kilitleme yöntemlerinin toplam floroskopi sürelerine etkisinin ortaya konulamadığını düşünüyoruz. Bu verilere dayanarak AYİMHC yönteminin ameliyathane personeli ve hastanın maruz kaldığı radyasyon miktarını azalttığı kanısındayız. Bu yöntemin floroskopisiz distal kilitleme yöntemleriyle kombine edilmesiyle radyasyon maruziyetinin daha da azaltılabileceğini düşünüyoruz.

Wali ve arkadaşları ortalama cerrahi sürelerini 50,8 dakika olarak bildirmiştir [50]. Chao ve arkadaşları intramedüller çivi uyguladıkları 24 hastanın ortalama cerrahi sürelerini 102 dakika (53-170 dakika) olarak bildirmiştir [59]. Fan ve arkadaşları ortalama 59,53 dakika, Mückley ve arkadaşları ortalama 78 dakika (35-180 dakika), Kulkarni ve arkadaşları ortalama 117,95 dakika, Gupta ve arkadaşları 45-60 dakika, Herbst ve arkadaşları ortalama 70 dakika (35-140 dakika), Choudhari ve arkadaşları 51,95 dk, Baltov ve arkadaşları ise ortalama 70 dakika (40-195 dakika) olarak cerrahi sürelerini bildirmişlerdir [4, 11, 57, 58, 60-62]. Bizim çalışmamızda ortalama cerrahi süresini 56,9 dakika olarak belirledik. Literatüre bakıldığında bu süre diğer çalışmalarla uyumludur. AYİMHC yapılırken; standart antegrade çivi uygulamasına ek bir prosedür olarak artroskopi uygulamasının eklenmesinin cerrahi sürelerinin uzamasına neden olmadığını düşünüyoruz. Hasta anestezi aldıktan sonra cerrahi başlayana kadar geçen süre 15,09 dakika olarak belirlendi. Bunun sebebi hastaya anestezi aldıktan sonra pozisyon verilmesi, floroskopi cihazı ve artroskopi cihazının operasyona uygun şekilde pozisyonlanması ve steril örtülmesi sırasında geçen süreyi kapsamaktadır. Bu süre hastanın maruz kaldığı toplam anestezi süresinin %15'inden fazlasını oluşturmaktadır. Bu nedenle bu yöntemin hastanın maruz kaldığı anestezi maruziyetini artırdığını ve bunun bir dezavantaj olduğunu düşünüyoruz.

Antegrade çivilerin uygulaması sırasında iyatrojenik büyük tüberkül kırığı oluşma sıklığı %2-11 olup; rijit olan çivinin giriş yerinin lateralde kalması ile meydana gelmektedir. Çivi uygulaması sırasında çivinin ucu humerusun medial korteksine dayanırken, akromionun manivela etkisi sonucu çivi humerus lateral korteksine basınç uygular. Bu durum büyük tüberkül kırığı ile sonuçlanabilmektedir [11, 58]. Çalışmamızda hiç iyatrojenik tüberkül kırığı görülmedi. Hastalara ait postoperatif bilgisayarlı tomografi aksiyel görüntülerinde çivinin olması gereken giriş noktası ile çivinin yerleştirildiği nokta arasındaki mesafeler ölçülerek çivilerin lateralizasyon miktarları ölçüldü. Çiviler ortalama 0,61 mm (0-2,3 mm) gibi önemsenmeyecek bir sapma ile doğru giriş yerine yerleştirilmişlerdi. Artroskopik uygulama giriş yerinin direkt olarak görülüp doğru olarak belirlenmesi avantajına sahiptir. Bu avantaj sayesinde cerrahi sırasında meydana gelebilecek büyük tüberkülün iyatrojenik kırıklarının önlenebileceğini düşünüyoruz.

Dizilim bozukluğu intramedüller fiksasyon uygulanırken karşılaşılabilecek komplikasyonlardandır [63]. Primer dizilim bozukluğu büyük ölçüde uygun olmayan bir giriş noktasının veya kırık bölgesi malredüksiyonunun bir sonucudur [63]. İkincil dizilim bozukluğu ise postoperatif dönemde meydana gelen implant ya da kemik yetmezliğine bağlı olarak hizalamada meydana gelen değişiklik anlamına gelir [63]. Young ve ark. proksimal humerus kırıkları için intramedüller çivilemedeki anahtar rolün doğru giriş noktası olduğunu belirtmişlerdir [64]. Proksimal humerus kırıklarında çivileme ile ilgili bazı çalışmalarda; doğru giriş noktasından yapılan çivi girişinin baş ve shaft parçasının anatomik olarak hizalanmasını sağlamasının yanında postoperatif varus deformitesini de önlediği iddia edilmiştir [65-68]. Noda ve arkadaşları bahsedilen çalışmalara dayanarak doğru giriş noktasından bir çivi girişinin, kırığın kortikal olarak dizilimini otomatik olarak sağlaması gerektiğini iddia etmişlerdir [69]. Çalışmamızda BT aksiyel kesitlerinde ölçülen çivi giriş yerinin olması gereken giriş yerine göre lateralizasyon miktarları ile postoperatif varus dereceleri arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p:0,005$ ). Bu da literatürdeki diğer çalışmalarda olduğu gibi çivi giriş yerindeki sapmaların, kırık redüksiyonunda bozulmalara ve açılanmalara neden olduğunu destekler niteliktedir. Zagorski ve ark. tarafından humerus cisim kırıklarında açılmalardan en fazla gelişeninin varus açılanması olduğu bildirilmiştir [70].

Biyomekanik olarak humerusa birçok farklı kuvvetin etki ettiği fakat günlük kullanımda humerusun, burkulma ve mediolateral bükülme kuvvetlerine sıklıkla maruz kaldığı raporlanmıştır. Bu kuvvetlerin kırık sonrası gelişebilen varus açılanmasının bir sebebi olabileceği bildirilmiştir [71]. Humerus kırıklarında varus açılanmasının, kırık iyileşmesinde olumsuz etki yaratan bir faktör olabileceği ve kabul edilebilir açılanma değerlerinin üzerindeki değerlerin ayrıca kozmetik sorunlara yol açabileceği belirtilmiştir [45]. Baltov ve arkadaşları çalışmalarında 2 hastada (%1,8) 25 dereceyi geçen varus deformitesi bildirmişlerdir. İki hastada da genel omuz fonksiyonlarını bozacak derecede abduksiyon kısıtlılığı bildirmişlerdir [11]. Habernek ve ark. 19 humerus diafiz kırığını, antegrad olarak ve oymalı kilitli intramedüller çivileme ile tedavi etmiş; ve 4 olguda, 5°'ye kadar rekürvatum ile 3-10° kadar varus açılanması geliştiğini rapor etmişlerdir [72]. Bizim çalışmamızda hastaların anteroposteior ve lateral röntgenogramlarında yapılan ölçümlerde valgus görülmedi. Ortalama varus dereceleri 2,38 derece (0,73-4,6 derece), anteroposterior planda ortalama 2,54 derece (0,8-5,2) açılanma görüldü. Hastaların hepsi kapalı olarak redükte edilmişlerdi. Ölçülen açılanmalar kozmetik ve fonksiyonel olarak önemsenmeyecek derecelerdeydi. Bu durumun tüm hastalarda çivinin doğru giriş noktasına yerleştirilmesinin bir sonucu olduğunu, AYİMHC ile çivi giriş yerinin uygunsuz olmasına bağlı görülen primer dizilim bozukluğu oranlarının azaltılabileceğini düşünüyoruz.

Intramedüller fiksasyon uygulanan humerus kırıklarında kaynama sürelerine bakıldığında; Wali ve ark. antegrade çivileme uyguladıkları yaş ortalaması 37,28 olan 25 hastada ortalama 14 hafta kaynama süresi bildirmişlerdir. Khurana ve ark. yaş ortalaması 36 olan 59 hastada tespitite ender çivisi uygulamışlar, kaynama sürelerini ortalama 9.1 hafta olarak bildirmişlerdir. Kesemenli ve ark. yaş ortalaması 38 olan 33 hastaya antegrade çivileme uygulamışlar ve kaynama sürelerini 12 hafta olarak bildirmişlerdir. Dedeoğlu ve ark. yaş ortalaması 45 olan çalışmalarında kaynama sürelerini ortalama 18 hafta olarak bildirmişlerdir. Changulani ve ark. plak ve vida ile intramedüller çivi uygulamasını karşılaştırdıkları çalışmalarında kaynama sürelerini 6,3 hafta, çivi uygulanan hastaların yaş ortalamalarını ise 39 olarak bildirmişlerdir. Shah ve ark. kaynama sürelerini 13,9 hafta yaş ortalamasını ise 40,9 olarak bildirmişlerdir. Habernek ve ark. 19 humerus diafiz kırığını, antegrade olarak

ve oymalı kilitli intramedüller çivileme ile tedavi etmiş; bütün olgularda ortalama 2 ayda kaynama olduğunu bildirmiştir. Fan ve ark. çivi uyguladıkları hastaların yaş ortalamasını 39,3 kaynama sürelerini ise ortalama 6,7 hafta olarak bildirmişlerdir. Livani ve ark. köprü plaklama yaptıkları 15 hastada kaynama süresini 8-12 hafta olarak bildirmişlerdir [4, 50, 72-78]. Çalışmamızda ortalama kaynama süreleri 18 hafta (12,8-21,1) olarak belirlendi. Kaynama süreleri literatüre bakıldığında ortalama sürelerin birkaç hafta daha üzerindedir. Aynı zamanda bakıldığında çalışma grubumuzdaki hastaların %61,9 unda kırık basit düşme sonrası meydana gelmişti. Yaş ortalaması 70,6 olan osteoporotik hastalardı. Kaynama sürelerinin uzun olmasının ileri yaş ve osteoporozla bağlı olabileceği görüşündeyiz.

Antegrade çivileme sonrası omuz fonksiyonlarında bozulma çivi proksimalinin eklemde kalarak sıkışmaya neden olmasıyla, rotator manşet hasarı, adeziv kapsülit ya da açıklanamayan sebeplerle meydana gelebilir [4, 76, 79, 80]. Jang ve arkadaşları çivi sonrası omuz ağrısının yaygın nedenlerini çivinin laterale migrasyonu, proksimal kilitleme vidalarının fiksasyon kaybı ve çivinin rotator manşetin altında ya da içinde kalması olarak sıralamışlardır [81-85]. Dai ve ark. humerus kırıklarında plak ve intramedüller çivi ile tesbiti karşılaştırdıkları metaanalizlerinde, çivi uygulamalarının omuz problemleri ile yüksek oranda ilişkili olduğunu belirtmişlerdir. Bu problemlerin omuzda çivinin sıkışmasından donuk omuz kadar farklı şekillerde görülebileceğini vurgulamışlardır. Bu durumun genelde çivinin yeteri kadar distale gönderilmemesi ya da kilitsiz çivi kullanımı sonrası proksimale çivinin göçü ile ilişkili olduğunu bildirmişlerdir [86-88]. Flinkkila ve ark. ameliyatın uygun şekilde yapılması durumunda çivinin omuz fonksiyonlarını bozma olasılığının olmadığını iddia etmişlerdir [47]. Dimakopoulos ve ark. çivi girişi sırasında yapılan insizyon, çivinin ilerletilesi ve oyma işlemlerinin rotator manşete zarar verdiğini bu durumun omuz fonksiyonlarının ve rehabilitasyonunun uzamasına neden olduğunu belirtmişlerdir. Rotator manşet onarımının önemini vurgulamışlardır. Omuzda minimal rotator manşet hasarında postoperatif 3 aya kadar omuz fonksiyonlarının dönüşünün ve rehabilitasyonun uzadığını bildirmişlerdir. Çivinin proksimalinin dışarda olmasının sık olduğunu ve bununla birlikte çivi çıkarma işlemlerinin ek rotator manşet hasarına sebebiyet verdiğini söylemişlerdir. Bununla birlikte tekrarlayan rotator manşet hasarının kalıcı omuz

ağrısı, rotator manşet yırtığı ve sakatlığa neden olduğunu söylemişlerdir [89]. Changulani ve ark. 23 hastaya çivi uyguladıkları çalışmalarında çiviye bağlı omuzda abduksiyon kısıtlılığı olan hasta sayısını 4 (%17,9) olarak bildirmişlerdir [76]. Baltov ve arkadaşları %7,2 oranında çivi proksimalinin eklemde olması nedeniyle omuz şikayetleri ve omuz fonksiyonları ile genel kol işlevlerine geri dönüşte gecikme bildirmişlerdir [11]. Ayrıca % 4,5 oranında osteoporotik hastada çivi çıkarılırken oluşan teleskopik etki nedeniyle çivi proksimalinin meydana getirdiği rahatsızlık , %10,8 oranında çivinin yetersiz gömülmesine bağlı subakromiyal sıkışma, %4,5 oranında ise proksimal kilitlenme vidasının başının neden olduğu sıkışmaya bağlı omuz problemleri bildirmişlerdir. Bu problemler için ek cerrahi prosedürler gerektiğini not etmişlerdir [11]. Prasad ve ark. 59 hastanın 8'inde omuz sertliği, 2'sinde sıkışma tespit etmişlerdir [90]. Jang ve ark. antegrade çivinin büyük tüberkül medialindeki giriş noktasının rotator manşetin avasküler bölgesine yakın olduğunu bu durumun supraspinatus kasının fibrozisi ve omuz ağrısıyla sonuçlandığını söylemişlerdir. Ve giriş sırasında lokal anatomi konusunda dikkatli olunarak çivi girişine bağlı iyatrojenik ağrının azaltılabileceğini vurgulamışlardır [81]. 2 mm'den fazla çivi protrüzyonunun omuz ağrısı ile sonuçlandığını vurgulayan bildiriler literatürde mevcuttur [8, 60, 91]. Aynı zamanda oyma sırasında oyucunun rotator manşete verdiği hasarın ve oyma sonrasında rotator manşet altında biriken debrisin de çivi sonrası omuz ağrısı ile ilişkili olabileceği bildirilmiştir [60, 92]. Çalışmamızda hiçbir hastada çivinin proksimalinin eklemde olması, proksimal vidanın eklemde olması ya da proksimal vida başının yaptığı sıkışmaya bağlı herhangi bir komplikasyon yoktu. Hiçbir hastada bu sebeplerden dolayı çivi çıkarılması gerekmemiştir. AYİMHC uygulaması esnasında eklem ve giriş yeri görülmektedir. Kılavuz tel giriş yerine yerleştirildikten sonra sadece işlemin yapılacağı kadar kesi yapılmakta ve koruyucu ile rotator manşet korunarak oyma işlemi yapılmaktadır. Yine çivi görülerek konulmaktadır. Herşey tamamlandıktan sonra çivinin tamamen humerus başının içinde olduğu görülmekte, sıkışma olmadığı, eklem penetre vida olmadığı artroskopik olarak görüldükten sonra rotator manşet onarılmakta ve eklem içi yıkanarak içerdeki debris temizlenmekte ameliyat sonlandırılmaktadır. Bu daha az rotator manşet hasarı, ve daha az komplikasyon anlamına gelmektedir. Bahsedilen kaynaklar da incelendiğinde AYİMHC

uygulamasının intramedüller çivilemenin omuz eklemi ile ilgili komplikasyonlarında azalmaya neden olabilecek; klasik antegrade uygulamaya göre avantajlı bir yöntem olduğunu düşünüyoruz.

Omuz artroskopisinde posterior portalden giriş sırasında, risk minimal olsa bile, aksiller ve supraskapular sinirler risk altındaki yapılardır [93]. Postartroskopik kondroliz giderek daha fazla tanımlanan ve nedeni bilinmeyen bir komplikasyondur [94]. Artroskopik her girişimin intraartiküler ve ekstraartiküler enfeksiyon riski bulunmaktadır. Bununla birlikte sıvı ekstrevasiyonuna bağlı olarak solunum problemleri, cilt nekrozu, nörovasküler hasar olguları bildirilmiştir. Artroskopi sırasında tendon hasarları oluşabilmektedir. Bildirilmiş cerrahi sırasında meydana gelen ve açık onarım gerektiren deltoid kas ayrışması, trokarın girişi sırasında rotator manşetin humerus başından ayrışması gibi kas-tendon hasarlanmasına ait komplikasyonlar mevcuttur. Artroskopi sonrası omuz sertliği bildirilen komplikasyonlardandır [95]. Çalışmamızda omuz artroskopisine ait komplikasyonlardan hiçbirine rastlamadık. AYİMHC'nin antegrade humeral çivilemeye ek olarak omuz artroskopisini de içeren kombine bir cerrahi olduğu düşünülürse, omuz artroskopisine ait komplikasyonların görülme ihtimali her zaman olacaktır. Bu durum antegrade humeral çivilemeye ait komplikasyonların yanında omuz artroskopisine ait komplikasyonlarında eklenmesi anlamına gelmektedir. Ekstra cerrahi prosedürle ekstra komplikasyon görülme riskinin artmasının AYİMHC uygulaması için standart antegrade çivilemeye göre bir dezavantaj oluşturabileceği düşüncesindeyiz.

Fan ve ark. humerus kırıklarında plak-vida ile İMN uygulamasını karşılaştırdıkları çalışmalarında; İMN grubunda Constant skorlamasını ortalama 90,2 ve ASES skorlamasını ortalama 90,37 olarak bildirmişlerdir. Plak uygulanan grupla İMN uygulanan grup arasında omuz fonksiyonları arasında farklılık olmadığını söylemişlerdir [4]. Baltov ve ark. Constant skorlamasında %83.8 oranında mükemmel ve çok iyi sonuç bildirmişlerdir [11]. Campochiaro ve ark. Constant değerlerini 90.57 puan olarak bildirmişlerdir ve bu sonucun çok tatmin edici olduğunu iddia etmişlerdir [96]. Choudhari ve ark. %90 mükemmel-iyi sonuç bildirmişlerdir [62]. Jiang ve ark. ortalama Constant değerlerini 83,1 puan olarak

bildirmişlerdir [97]. Rajagopal ve ark. Constant skorlamasında ortalama puanlarını 90.5 puan olarak, %95 oranında ise mükemmel-iyi sonuç bildirmişlerdir. Hastaların ASES skorlamasına göre değerlerini ise ortalama 93.3 puan olarak bildirmişlerdir. Aynı zamanda rotator manşetin avasküler bölgesinden uzak medial girişin kullanılmasının, titiz cerrahi diseksiyonun, çivinin statik olarak kilitlenmesinin ve çivinin tamamen humerusa gömülmesinin rotator manşetle ilgili problemleri azaltacağını; sonuç olarak da omuz disfonksiyonunun en aza indirilebileceğini iddia etmişlerdir. Nazik progresif oyma, doğru giriş noktası, rotator manşete minimum hasar, çivi ucunu düzgün bir şekilde yerleştirme, kırık parçalarının iyi yerleşimi ve statik kilitlemenin humerus shaft kırıklarının tedavisi için güvenilir bir çözüm olduğunu ve korunmuş, iyi omuz ve dirsek fonksiyonu ile başarılı fonksiyonel sonuçlar alınabileceğini vurgulamışlardır [98]. Bizim çalışmamızda Constant skoru ortalaması 90 puan olarak belirlendi. Hastaların %90,47'sinde mükemmel-iyi fonksiyonel sonuca sahipti. ASES skoru ise ortalama 89 puan olarak belirlendi. Bu bilgiler ışığında AYİMHC uygulamasının humerus oyulurken ve çivi konulurken azalmış rotator manşet hasarı, doğru giriş noktası ve çivinin rotator manşeti irrite etmemesi gibi avantajları sayesinde; cerrahi sonrası hastalar için yeterli omuz fonksiyonlarına ve daha az fizik tedavi ihtiyacına neden olacağını düşünüyoruz.

Humerus cisim kırığı sonrası radial sinirde tam kesi veya ileri derecede dejenerasyon görülme oranı %12-23 arasında değişmektedir. Spontan geri dönme oranı %73-92 arasında bildirilmiştir [99, 100]. Habernek ve ark. antegrade çivileme sonrası iyatrojenik radial sinir defisiti bildirmemişlerdir [72]. Chapman ve ark. çalışmasında 11 komplet, 1 inkomplet ve bunlardan 7'si de açık kırıkla ilişkili toplam 12 hasta da ameliyat öncesi radial palsisi rapor etmişlerdir [79]. Changulani ve ark. İMN grubunda potoperatif radial sinir defisiti olmadığını belirtmişlerdir. 1 hastada (%4,7) proksimal insizyonun uzun olmasına bağlı aksiller sinir arazı bildirmişlerdir [76]. Singiseti ve ark. preoperatif radial sinir defisiti olan hasta oranlarını %11,11 olarak bildirmişler, postoperatif İMN grubunda radial araz görmemişlerdir [101]. Baltov ve ark. 1 hastada cerrahi sonrası radial defisit bildirmişler takiple radial fonksiyonlarda geri dönüş gözlemlemişlerdir [11]. Dai ve ark. çalışmalarında cerrahi öncesi ya da sonrası radial defisit yoktu [86]. Postoperatif hiçbir hastamızda motor ve duysal radial sinir defisiti yoktu. Bu sonuç literatür ile uyumludur. 1 (%4,7) hastanın

preoperatif motor radial sinir arazi mevcuttu. 3 aylık takip sonrasında tüm radial fonksiyonlarda geri dönüş sağlamıştı. Aksiller sinir hasarı görülmedi. AYİMHÇ'de cerrahi insizyonun çivinin geçebileceği kadar küçük olması ve aksiller sinir seviyesinden çok uzakta sonlanmasının aksiller sinirin korunmasında etkili olduğunu düşünüyoruz.

İntramedüller çivileme sonrası enfeksiyon nadiren görülebilir. Ve çalışmalarda %0-6 oranında bildirilmektedir [11, 76, 79, 102]. Bizim çalışmamızda da literatüre benzer şekilde; 1 hastada (%4,7) yüzeysel cilt enfeksiyonu görülmüştü. Hasta kültür spesifik intravenöz antibiyotik tedavisine yanıt vermişti.

## 7. SONUÇLAR

Humerus kırıklarında antegrade intramedüller çivileme yöntemi plakla karşılaştırıldığında daha az kanama, daha az cerrahi diseksiyon, daha az radial sinir defisiti, daha kısa cerrahi süresi, kemiğin periosteal kan dolaşımının bozulmaması, daha az cerrahi skar izi gibi avantajlara sahiptir. Bunun yanında omuzda ağrı, çivinin ekleme kalmasına bağlı subakromial sıkışma, rotator manşet hasarı ve irritasyonuna bağlı omuz problemleri, floroskopi kullanımından dolayı hasta ve ameliyathane personelinin radyasyon maruziyetini artırması, çivinin yerleştirilmesi sırasında meydana gelebilecek iyatrojenik kırıklar, çivinin çıkarılması ihtiyacı ile oluşan ek cerrahi gereksinimi ile ek rotator manşet hasarı ve nadir de olsa kapalı uygulamaya bağlı yetersiz redüksiyon antegrade çivilemenin; plak vida uygulamasına göre eksik tarafları olarak sayılabilir.

Artroskopi yardımcı intramedüller humerus çivisi uygulamasının cilt, yumuşak doku ve rotator manşet hasarını azaltarak omuz fonksiyonel sonuçlarını iyi yönde etkilediğini düşünüyoruz. Çivinin ekleme kalmasına bağlı subakromiyal sıkışma ve çivi çıkarılması ihtiyacını, çivinin lateralize kalmasına bağlı meydana gelen iyatrojenik büyük tüberkül kırığı ile primer dizilim bozukluğu oranlarını, floroskopi süresini azalttığını düşünüyoruz.

Floroskopi sürelerinin ve radyasyon maruziyetinin distal kilitleme yöntemi olarak floroskopisiz sistemlerle AYİMHC uygulamasının kombine edilmesi durumunda daha da azaltılabileceği görüşündeyiz.

Hem artroskopi cihazının hem floroskopi cihazının aynı anda ameliyat odasında bulunması ve cerrahiye uygun şekilde pozisyonlanmaları neticesinde cerraha ve ameliyathane personeline kısıtlı hareket alanı kalmaktadır. Yine cihazların ve hastaların pozisyonlanması için geçen süre cerrahiye başlamayı geciktirmekte alınan anestezi süresini uzatmaktadır. Bu durumun bir dezavantaj olduğunu düşünüyoruz.

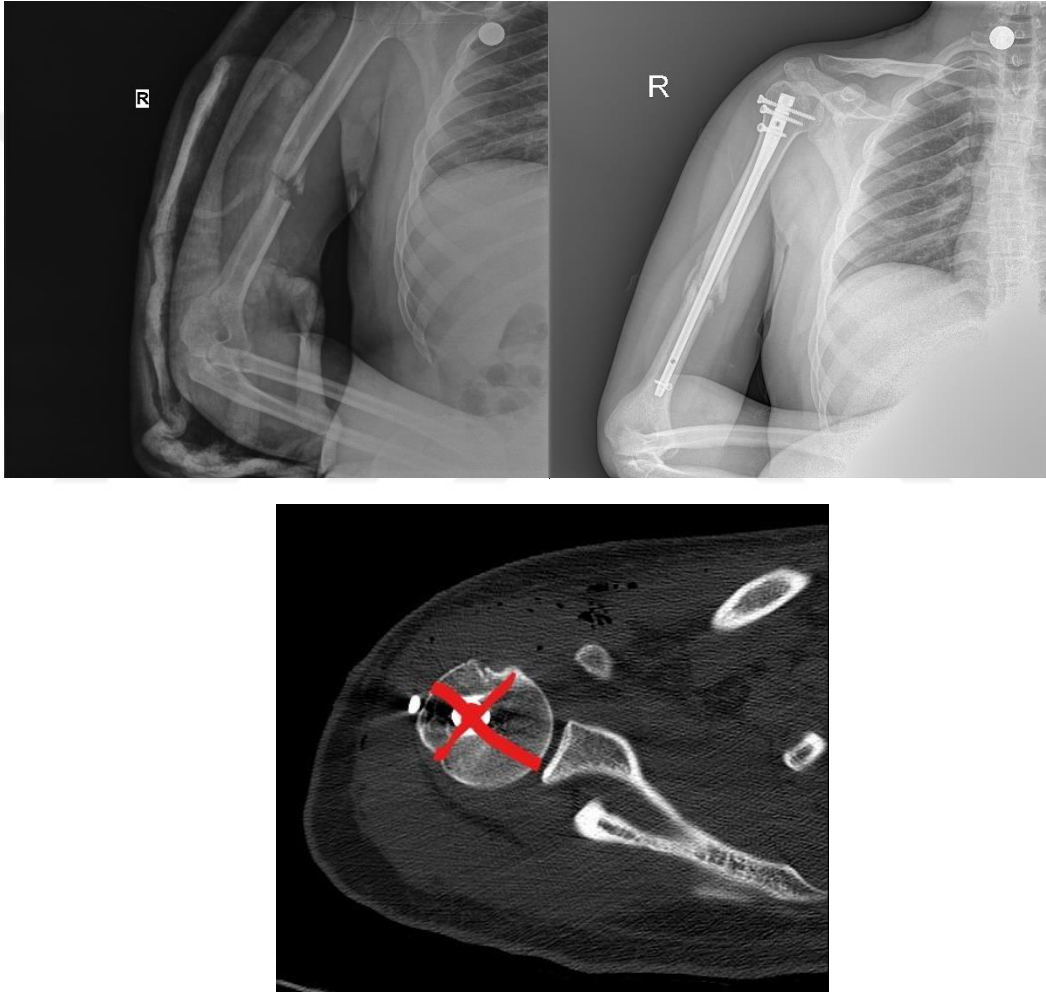
Bu çalışmada karşılaşmamış olsak da artroskopi yardımcı uygulama standart intramedüller çivi uygulamasına ek bir cerrahi prosedürdür. Doğal olarak AYİMHC uygulaması humerus çivisine ait komplikasyonlara ek olarak artroskopiye özel komplikasyonlarında görülme ihtimalini doğurmaktadır. Bu durumun bir dezavantaj olduğunu düşünüyoruz.

Artroskopik yardımcı humerus çivisi uygulanmasının humerus kırıklarında kullanılabilecek etkin bir yöntem olduğuna inanıyoruz.

## 8. OLGULARIMIZDAN ÖRNEKLER

### 8.1. Olgu-1

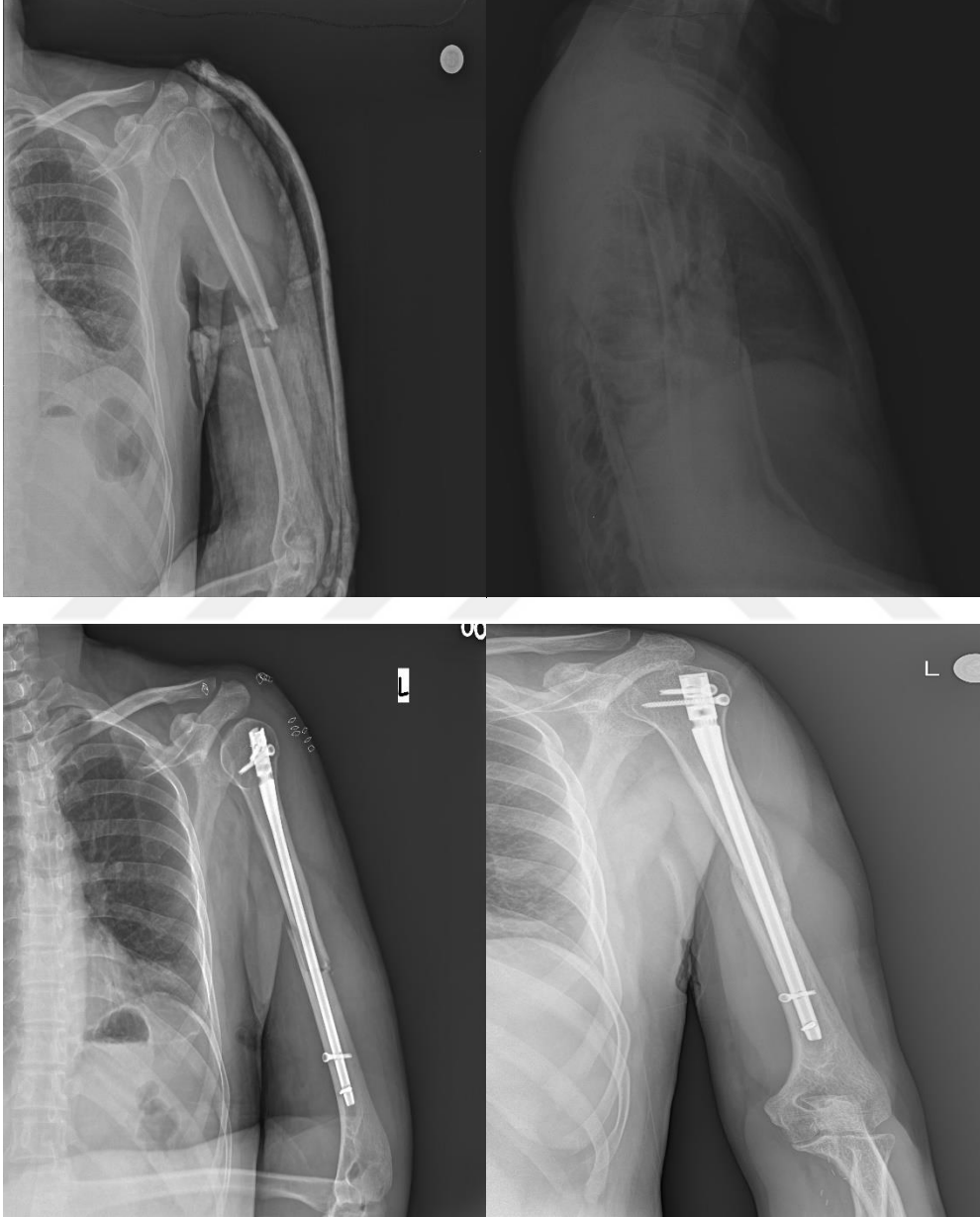
23 yaşında erkek hasta; basit düşme sonrası hastanemiz aciline başvurdu. Sağ humerus shaft kırığı tanısıyla ilk müdahalesi yapıldı, gerekli tedavileri başlandı. Hastaya AYİMHC yöntemiyle antegrade humerus çivisi uygulandı. Yaklaşık 5 ayda kırık kaynaması görüldü. 8. Aydaki ASES skorlaması 91 puan, Constant skorlaması 94 puan idi.



Şekil 10- Olgu-1' e ait preoperatif (sol üst), postoperatif (sağ üst) röntgen görüntüleri. Postoperatif bilgisayarlı tomografi aksiyel kesitinde çivinin doğru giriş yerinde olduğu işaretlenmiş (alt).

## 8.2. Olgu-2

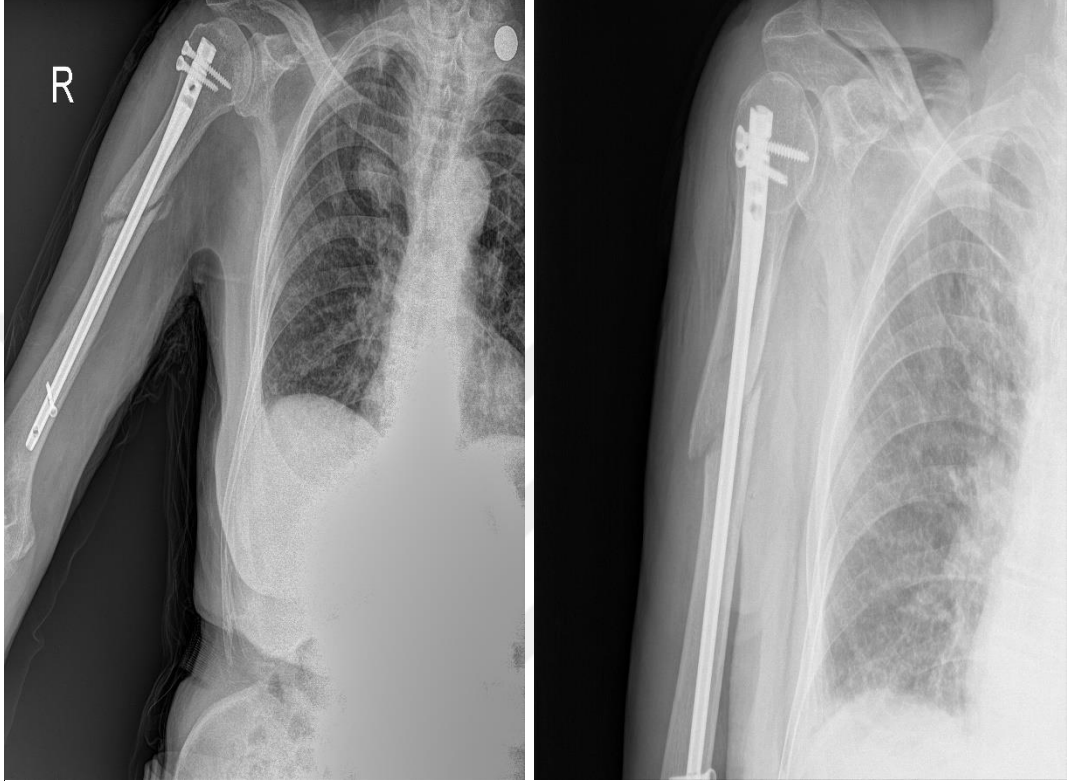
Yüksekten düşme sonrası acilimize başvuran 48 yaş erkek hasta. Sağ humerus shaft kırığı tanısıyla AYİHÇ yöntemiyle intramedüller çivi uygulanmıştı. Başvuru anında hastanın motor radial defisiti mevcuttu. Hastanın takiplerinde postoperatif 3. ayda radial fonksiyonlarda tam geri dönüş sağlanmıştı.



Şekil 11- Olgu-2'ye ait preoperatif (üst), erken postoperatif (sol alt), geç postoperatif (sağ alt) röntgenogram görüntüleri.

### 8.3. Olgu-3


Basit düşme sonrası sağ humerus kırığı nedeniyle AYİMHC ile tedavi edilen 83 yaş erkek hasta. Hasta düştükten 2 hafta sonra acile başvurmuştu.



Şekil 12- Olgu-3'e ait erken postoperatif röntgenogram görüntüleri.

## 9. EK DOSYALAR

### 9.1. ETİK KURUL ONAYI

  
T.C. SAĞLIK BAKANLIĞI

T.C.  
İSTANBUL VALİLİĞİ  
İL SAĞLIK MÜDÜRLÜĞÜ  
SBÜ Okmeydanı Eğitim ve Araştırma Hastanesi

Sayı : 48670771 -514.10  
Konu: Etik kurul

Uzm. Dr. Yunus İMREN  
Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği

Kliniğinizde yürütmeyi planladığınız 'Humerus kırıklarının artroskopik yardımcı intramedüller çivi uygulaması ile tedavisi ve sonuçlarının retrospektif olarak incelenmesi ' isimli çalışmanız, Sağlık Bilimleri Üniversitesi Okmeydanı Eğitim ve Araştırma Hastanesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulunun 19.12.2017 tarihli toplantısında incelenmiş olup, alınan 789 sayılı karara göre etik açıdan uygun bulunmuştur.  
Gereğini bilgilerinize rica ederim.

Ek:1 adet karar evrakı

Doç. Dr Ö. Emek KOCATÜRK  
Sağlık Bilimleri Üniversitesi Okmeydanı  
Eğitim ve Araştırma Hastanesi Klinik Araştırmalar  
Etik Kurulu Başkanı

S.B.Ü. Okmeydanı Eğitim ve Araştırma Hastanesi  
Tel: 0212 314 55 88  
Darülaceze Cad. No: 25 Şişli / İSTANBUL

Ayrıntılı Bilgi için: Kezban Tokgöz  
Etik kurul birimi

*OKUR*

## 9.2. ASES SKOR TABLOSU

### AĞRI DEĞERLENDİRMESİ

Bugün ağrınız ne kadar kötü çizgi üzerinde gösteriniz

0  10

Ağrı yok

Çok ciddi ağrı

### GÜNLÜK YAŞAM AKTİVİTE SORULARI

Aşağıdaki aktivitelerden yapabildiklerinizi işaretleyiniz

0:yapamıyorum 1:çok zor yapıyorum 2:biraz zor 3:zor değil

Aktivite	Sağ kol	Sol kol
1.Ceket giymek	0 1 2 3	0 1 2 3
2.Ağrıyan ya da etkilenmiş kol üzerinde uyumak	0 1 2 3	0 1 2 3
3.Sırtınızı yıkamak ya da sütyeninizi arkada bağlamak	0 1 2 3	0 1 2 3
4.Tuvalet aktiviteleri	0 1 2 3	0 1 2 3
5.Saç taramak	0 1 2 3	0 1 2 3
6.Yüksekteki raflara uzanmak	0 1 2 3	0 1 2 3
7.5 kg'ı göğüs seviyenizin üstünde kaldırmak	0 1 2 3	0 1 2 3
8. Başüstü cisim fırlatmak	0 1 2 3	0 1 2 3
9.Normalde günlük yaşamda herşeyi yapıyor musunuz?	0 1 2 3	0 1 2 3
10.Spor yapıyorsanız a yapmıyorsanız b seçeneğini cevaplayınız. a.Normalde yaptığınız sporları yapıyor musunuz? b.Halı silkelemek, elektrikli süpürge kullanmak, çivi çakmak gibi işleri yapabiliyor musunuz?	0 1 2 3	0 1 2 3

### 9.3. CONSTANT SKOR TABLOSU

A: Ağrı	Puan
Şiddetli ağrı	0
Orta şiddette ağrı	5
Hafif ağrı	10
Ağrısız	15
<b>B: Günlük yaşam aktiviteleri</b>	
<b>Çalışma:</b>	
Çalışmama	0
Yarım çalışabilme	2
Tam çalışabilme	4
<b>Eğlence-spor:</b>	
Yapamama	0
Yarım yapabilme	2
Tam yapabilme	4
<b>Uyku:</b>	
Çok etkilenmiş	0
Az etkilenmiş	1
Rahat uyuyabilme	2
<b>Pozisyon (elin kaldırılabilirdiği seviye):</b>	
Bel seviyesi	2
Ksifoid seviyesi	4
Boyun seviyesi	6
Başın tepesi	8
Başın üzeri	10
<b>C. Elevasyonlar (Fleksiyon ve abduksiyon)</b>	
0-30°	0
31-60°	2
61-90°	4
91-120°	6
121-150°	8
151-180°	10
<b>D. Dış rotasyon skoru:</b>	
El başın arkasına getirilemiyor	0
Dirsek önde iken el başın arkasında	2
Dirsek arkada iken el başın arkasında	4
Dirsek önde iken el başın üzerinde	6
Dirsek arkada iken el başın üzerinde	8
Başın üzerinde tam elevasyon	10
<b>E: İç rotasyon skoru:</b>	
El sırtı kalçanın yanında	0
El sırtı kalçanın üzerinde	2
El sırtı lumbosakral bileşkede	4
El sırtı 3.lomber vertebra seviyesinde	6
El sırtı 12.dorsal vertebra seviyesinde	8
El sırtı interskapular bölgede	10
<b>F: Kuvvet:</b>	
Toplam (12.5 kg kaldırma)	25

## 9.4.Özgeçmiş

**Ad-soyad:** Ali YÜCE

**Doğum yeri ve tarihi:** Iğdır 10.07.1988

**Uyruğu:** T.C.

**Medeni durumu:** Bekar

**Askerlik durumu:** Yok

**İletişim adresi ve telefon:** Talatpaşa mah. Karakol sok. no:1 d:6 Kağıthane/İstanbul

**E-mail:** dr\_aliyuce@hotmail.com

**Yabancı dil:** İngilizce

**Eğitim:** 2005-2012 Selçuk Üniversitesi Selçuklu Tıp Fakültesi

2002-2005 Trabzon Yomra Fen Lisesi

1994-2002 Iğdır Hürriyet İlköğretim Okulu

**Mesleki deneyim:** 2012-2013 Iğdır/Tuzluca Gaziler A.S.M. aile hekimliği

## 10. KAYNAKLAR

1. Ward EF, S.F., Hughes JL. Fractures of the diaphyseal humerus. In: Skeletal trauma:fractures, dislocation, ligamentous injuries. Vol.2. Saunders, Philadelphia 1998:1523-47.
2. Tytherleigh-Strong G, W.N., McQueen MM. The epidemiology of humeral shaft fractures. J Bone Joint Surg [Br] 1998;80:249-53.
3. Robinson CM, H.R., Jacobs N, Dall G, Court-Brown CM. Adult distal humeral metaphyseal fractures: epidemiology and results of treatment. J Orthop Trauma 2003;7(1):38-47.
4. Fan, Y., et al., *Management of humeral shaft fractures with intramedullary interlocking nail versus locking compression plate*. Orthopedics, 2015. **38**(9): p. e825-e829.
5. Kessler SB, N.-K.D., Brunner U, Wischhofer E. Intramedullary Nailing of The Humerus as an Alternative to Conservative Therapy and to Plate Osteosynthesis. Orthopade. 1996;25(3):216-22.
6. Öztürkmen Y, D.C., Doğan A, Karlı M. Humerus Cisim Kırıklarında İntramedüller Çivileme. Turkish Journal of Trauma & Emergency Surgery. 2002. 8:164-169.
7. Aktuğlu K, Önçağ H. Humerus Cerrahi Boyun Kırıklarında İntramedüller Çivileme. Acta Orthop Traumatol Turc. 1992;26:159-162.
8. 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(1):23-9.
9. Watanabe RS. Intramedullary Fixation of Complicated Fractures of The Humeral Shaft. Clin Orthop. 1993;292:255-63.
10. Akman A. The effectiveness of Intramedullary Nailing in Humeral Diaphysis Fractures and Non-unions. Pamukkale Tıp Dergisi cilt:10 sayı:1, 33-38, 2017.
11. Baltov, A., R. Mihail, and E. Dian, *Complications after interlocking intramedullary nailing of humeral shaft fractures*. Injury, 2014. **45**: p. S9-S15.
12. Pogliacomi F, D.A., Costantino C, et al. Functional long-term outcome of the shoulder after antegrade intramedullary nailing in humeral diaphyseal fractures. Chir Organi Mov 2008; 92(1): 11-16.
13. Kraus R, M.C., Heiss C, Stahl JP, Schnettler R. Intraoperative Durchleuchtungszeiten bei elastisch stabiler intramedullärer Nagelung (ESIN) im Wachstumsalter. Der Unfallchirurg. 2007; 110:28-32.
14. Esterhai JL Jr, B.C., Heppenstall RB, et al. Nonunion of the humerus: clinical, roentgenographic, scintigraphic, and response characteristics to treatment with constant direct current stimulation of osteogenesis. Clin Orthop; 211-228, 1986.
15. Kuran O : Sistematik Anatomi. Menteş Matbaası, 673-675, İstanbul 1983.
16. Arıncı K, Elhan A. Anatomi cilt 1. Güneş Kitapevi, Ankara 1997:10,11,233,234.
17. Şahin Y, Humerus Diyafiz Kırık ve Nonunionlarının Tedavisinde Kilitli İntramedüller Çivileme Sonuçları, Uzmanlık tezi, Samsun 2008.
18. Putz R, Pabst R. Atlas der Anatomie des Menschen / Sobotta. Sobotta İnsan Anatomisi Atlası. 1. Cilt. Baş, Boyun, Üst Ekstremiteler. 20. Almanca Baskı. 4. Türkçe Baskı. Çeviren: Arıncı K. Beta Basım Yayım Dağıtım A.Ş., İstanbul. 1994: 165.
19. Snell RS. Çeviri ed:Yıldırım M. Klinik anatomi. Nobel Tıp Kitapevi, İstanbul 2004:411.
20. Charles A, R.J., David PG, Robert WB, James DH : Rockwood and Green's Fractures in Adults Lippincott-Raven, 197-201, 1996.
21. Egol KA, Koval KJ, Zuckerman JD, Çeviri Ed. Başbozkurt M, Yıldız C. Kırık ve Çıkıklar El Kitabı. Güneş Tıp Kitabevi, Ankara 2013: 203-2013.
22. Pekince O, Humerus Diyafiz Kırıklarında; Plak ile Tespit, Açık veya Kapalı Redüksiyon ve Titanyum Elastik Çivi ile Tespit Yöntemlerinin Orta Dönem Sonuçlarının Karşılaştırılması, Uzmanlık Tezi, Konya 2016.
23. Gregory PR. Fractures of the shaft of the humerus. In: Rockwood and Green's fractures in adults 5th Ed. Vol.1. Lippincott, Williams & Wilkins, Philadelphia 2001:974-994.
24. Branch T, Partin C, Champerland P, Emeterio E, Sabetelle M. Spontaneous Fractures of the Humerus During Pitching. The American Journal of Sport Medicine. 1992;20(4):468-70.

25. Rüedi TP, Buckley RE, Moran CG, Çeviri Ed. Mahiroğulları M, Çakmak S, Kömürcü M. AO Kırık Tedavisinin Prensipleri, Palme yayıncılık, Ankara 2012; 69-86.
26. Ege R: Kırıklar, eklem yaralanmaları. Travmatoloji kitabı. Kadioğlu matbaası, Ankara, 1989; 25-63.
27. Epps CH, Grant RE: Fractures of the humerus. Rockwood CA, Green DP, Bucholz RW, Editors, Fractures in Adults. Vol. 1, 3'rd ed. Lippincott-Raven , 843-869, 1991.
28. McRae R. Çeviri: Leblebicioğlu G. Klinik ve Ortopedik Muayene. Güneş Kitabevi, Ankara 2004:18-19,50-55.
29. John W. Packer, Robert R Foster: The humeral fracture with radial nerve palsy . Is exploration warranted? Columbia University College of Physicians
30. Bateman J.E.: Trauma to nerves in Limbs. Philadelphia , Saunders; p: 386, 1962.
31. Christensen S. Humeral shaft fractures. Operative and conservative treatment. Acta Chir Scand 1967;133:455-60.
32. Kennedy JC, Wyott JK: An evaluation of the management of fractures through the middle third of the humerus. Con J Surg 26: 187, 1957.
33. Heim D, Herkert F, Hess P, et al. Surgical treatment of humeral shaft fractures: the Basel experience. J Trauma ; 35:226–232, 1993.
34. Karaoğlu A: Humerus diafiz psödoartrozlarında cerrahi tedavi metodlarının karşılaştırılması. İ.Ü. İstanbul Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji ABD. Uzmanlık Tezi , İstanbul 2001.
35. Joseph DZ, Kenneth JK: Fracture of the shaft of the humerus. Rockwood and Green's fractures in adults. Fourth edition. Lippincott-Raven Publishers, 1025-1051, 1996.
36. Jordan AS, M.G., Fredrick JK, Kenneth JK: Augmentation of plate and screw fixation for humeral shaft fractures. A laboratory study. J Orthop Traum 13: 196-199,1998.
37. Wright TW, Miller GJ, Vander Grind RA et al: Reconstruction of the humerus with an intramedullary fibular graft. J Bone Joint Surg 75B: 804-807, 1993.
38. Ansell RH, Scales JT: A study of some factors which affect the strenght of screws and their insertions and holding power in bone. J Biomechanics: 279-302, 1968.
39. Crenshaw A H. Çeviri: Babacan M, Gürbüz H, Subaşı M. Omuz kol ve önkol kırıkları. In: Campbell's Operative Orthopaedics Vol.3. Hayat Tıp Kitapçılık, İstanbul 2007:3002,3003,3015.
40. Kocaoglu M, Cakmak M, Basturk S, et al. Circular method in pseudoarthrosis of long tubular bones, treatment and clinical results. Acta Orthop Traumatol Turc 1996;30:120–124.
41. Kocaoglu M, Eralp L, Tomak Y. Treatment of humeral shaft nonunions by the Ilizarov method. Int Orthop 2001;25:396–400.
42. Limnili B. Kelebek fragmanlı humerus cisim kırıklarında konservatif vecerrahi tedavi yöntemlerinin değerlendirilmesi. Uzmanlık tezi, İzmir 2010
43. Ekholm, R., et al., *Fractures of the shaft of the humerus: an epidemiological study of 401 fractures*. Bone & Joint Journal, 2006. **88**(11): p. 1469-1473.
44. Paris, P., et al., *Systematic plate fixation of humeral shaft fractures: anatomical and functional results in 156 cases and a review of the literature*. REVUE DE CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE ET REPARATRICE DE L APPAREIL MOTEUR, 2000. **86**(4): p. 346-359.
45. Klenerman L. Fractures of the shaft of the humerus. Bone & Joint Journal, 1966;48-B(1):105-11.
46. Petsatodes G, K.D., Papadopoulos P, Christoforides J. Antegrade interlocking nailing of humeral shaft fractures. J Orthop Sci 2004;9:247–252.
47. Flinkkilä, T., et al., *Recovery of shoulder joint function after humeral shaft fracture: a comparative study between antegrade intramedullary nailing and plate fixation*. Archives of orthopaedic and trauma surgery, 2004. **124**(8): p. 537-541.
48. Meekers FSL, Broos PLO. Operative treatment of humeral shaft fractures. Acta Orthopaedica Belgica 2002;68(5):462-70.
49. Esenkaya İ, N.U., Türkmen İM, Baran T. Futbolda üst ekstremitte yaralanmaları. Acta Orthop Traumatol Turc 1994;28:247-249.
50. Wali, M.G., et al., *Internal fixation of shaft humerus fractures by dynamic compression plate or interlocking intramedullary nail: a prospective, randomised study*. Strategies in Trauma and Limb Reconstruction, 2014. **9**(3): p. 133-140.

51. Levin PE, S.R., Browner BD. Radiation exposure to the surgeon during closed interlocking intramedullary nailing. *J Bone Joint Surg [Am]* 1987;69-A:761—6.
52. Persiani, P., et al., *Fluoroscopic freehand and electromagnetic-guided targeting system for distal locking screws of humeral intramedullary nail*. *Musculoskeletal surgery*, 2017. **101**(1): p. 19-23.
53. Müller LP, S.J., Wenda K, et al. Radiation exposure to the hands and the thyroid of the surgeon during intramedullary nailing. *Injury* 1998;29(6):461—8.
54. Whatling, G. and L. Nokes, *Literature review of current techniques for the insertion of distal screws into intramedullary locking nails*. *Injury*, 2006. **37**(2): p. 109-119.
55. Coetzee JC, van der Merwe EJ (1992) Exposure of surgeons-in-training to radiation during intramedullary fixation of femoral shaft fractures. *S Afr Med J* 81:312–314
56. Franck, W.M., et al., *Expandable nail system for osteoporotic humeral shaft fractures: preliminary results*. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 2003. **54**(6): p. 1152-1158.
57. Mückley, T., et al., *Results of the T2 humeral nailing system with special focus on compression interlocking*. *Injury*, 2008. **39**(3): p. 299-305.
58. Herbst, U., K. Ruettger, and J. Mockwitz, *Experiences with the Russell-Taylor Nail in Humeral Shaft Fractures-An Analysis of Postoperative Results and Complications*. *Osteosynthesis and Trauma Care*, 2003. **11**(01): p. 13-20.
59. Chao, T.-C., et al., *Humeral shaft fractures treated by dynamic compression plates, Ender nails and interlocking nails*. *International orthopaedics*, 2005. **29**(2): p. 88-91.
60. Kulkarni, V.S., et al., *Comparison between antegrade intramedullary nailing (IMN), open reduction plate osteosynthesis (ORPO) and minimally invasive plate osteosynthesis (MIPO) in treatment of humerus diaphyseal fractures*. *Injury*, 2017. **48**: p. S8-S13.
61. Gupta, N., et al., *Results of early mobilisation in diaphyseal fractures of humeral shaft treated by Intra-medullary nailing*. *International Journal*, 2015. **3**(7): p. 479-482.
62. Choudhari, P., M. Baxi, and S. Patidar, *Fracture Shaft Humerus: Plating OR Nailing?* *Orthopaedic Journal of MP Chapter*, 2016. **22**(1).
63. Berkes, M.B., M.T. Little, and D.G. Lorich, *Complications of Intramedullary Nailing*, in *Intramedullary Nailing*. 2015, Springer. p. 85-94.
64. Young, A.A. and J.S. Hughes, *Locked intramedullary nailing for treatment of displaced proximal humerus fractures*. *Orthopedic Clinics*, 2008. **39**(4): p. 417-428.
65. Lin J, H.S., Hang YS. Locked nailing for displaced surgical neck fractures of the humerus. *J Trauma* 1998;45:1051–7.
66. Gradl G, D.A., Arndt D, Beck M, Gierer P, Borsch T, et al. Angular and sliding stable antegrade nailing (Targon PH) for the treatment of proximal humeral fractures. *Arch Orthop Trauma Surg* 2007;127:937–44.
67. van den Broek CM, v.d.B.M., Coenen JM, Vegt PA. Displaced proximal humeral fractures: intramedullary nailing versus conservative treatment. *Arch Orthop Trauma Surg* 2007;127:459–63.
68. Mittlmeier TW, S.H., Ewert A, Beck M, Frosch B, Gradl G. Stabilization of proximal humeral fractures with an angular and sliding stable antegrade locking nail (Targon PH). *J Bone Joint Surg Am* 2003;85-A(Suppl 4):136–46.
69. Noda, M., Y. Saegusa, and T. Maeda, *Does the location of the entry point affect the reduction of proximal humeral fractures? A cadaveric study*. *Injury*, 2011. **42**: p. S35-S38.
70. Zagorski, J.B., et al., *Diaphyseal fractures of the humerus. Treatment with prefabricated braces*. *The Journal of bone and joint surgery. American volume*, 1988. **70**(4): p. 607-610.
71. Türken MA. Medial kelebek fragmanlı humerus cisim kırıklarında farklı internal tespit yöntemlerinin biyomekanik değerlendirilmesi. *Uzmanlık tezi, İzmir* 2007.
72. Haberneke, H., L. Schmid, and E. Orthner, *Initial experiences with the humerus interlocking nail*. *Unfallchirurgie*, 1992. **18**(4): p. 233-237.
73. Khurana, A., et al., *Retrograde Ender nailing for humerus shaft fractures*. *Acta Orthopædica Belgica*, 2009. **75**(5): p. 599.
74. Kesemenli CC, S.M., Arslan H, Necmioğlu S, Kapukaya A. Humerus kırıklı olgularda kilitli intramedüller çivi ve plak ile tedavi sonuçlarının karşılaştırılması. *Acta Orthop Traum Turc*. 2003;37(2):120-5.
75. Dedeoğlu, S.S., et al., *Arthroscopy-assisted versus standard intramedullary nail fixation in diaphyseal fractures of the humerus*. *Journal of Orthopaedic Surgery*, 2017. **25**(3): p. 2309499017727949.

76. Changulani, M., U. Jain, and T. Keswani, *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.* International orthopaedics, 2007. **31**(3): p. 391-395.
77. Shah SM, Ajgaonkar AR. Diaphyseal fractures of humerus: intramedullary nail versus plate fixation. *Bombay Hosp J.* 2012;54:51–7.
78. Livani, B. and W.D. Belangero, *Bridging plate osteosynthesis of humeral shaft fractures.* Injury, 2004. **35**(6): p. 587-595.
79. Chapman, J.R., et al., *Randomized prospective study of humeral shaft fracture fixation: intramedullary nails versus plates.* Journal of orthopaedic trauma, 2000. **14**(3): p. 162-166.
80. Raghavendra, S. and H.P. Bhalodiya, *Internal fixation of fractures of the shaft of the humerus by dynamic compression plate or intramedullary nail: A prospective study.* Indian journal of orthopaedics, 2007. **41**(3): p. 214.
81. Jang, Y., et al., *Insertion-related pain with intramedullary nailing.* Injury, 2017. **48**: p. S18-S21.
82. Cox, M., et al., *Closed interlocking nailing of humeral shaft fractures with the Russell-Taylor nail.* Journal of orthopaedic trauma, 2000. **14**(5): p. 349-353.
83. Giannoudis, P.V., et al., *Internal fixation of proximal humeral fractures using the Polarus intramedullary nail: our institutional experience and review of the literature.* Journal of orthopaedic surgery and research, 2012. **7**(1): p. 39.
84. Bhandari, M., et al., *Compression plating versus intramedullary nailing of humeral shaft fractures—a meta-analysis.* Acta orthopaedica, 2006. **77**(2): p. 279-284.
85. Kurup, H., M. Hossain, and J.G. Andrew, *Dynamic compression plating versus locked intramedullary nailing for humeral shaft fractures in adults.* The Cochrane Library, 2011.
86. Dai, J., et al., *Dynamic compression plating versus locked intramedullary nailing for humeral shaft fractures: a meta-analysis of RCTs and nonrandomized studies.* Journal of Orthopaedic Science, 2014. **19**(2): p. 282-291.
87. Kumar, R., et al., *Humeral shaft fracture management, a prospective study; nailing or plating.* Journal of Clinical Orthopaedics & Trauma, 2012. **3**(1): p. 37-42.
88. Farragos, A.F., E.H. Schemitsch, and M.D. McKee, *Complications of intramedullary nailing for fractures of the humeral shaft: a review.* Journal of orthopaedic trauma, 1999. **13**(4): p. 258-267.
89. Dimakopoulos, P., et al., *Modified extra rotator-cuff entry point in antegrade humeral nailing.* Archives of orthopaedic and trauma surgery, 2005. **125**(1): p. 27-32.
90. Prasad, D., et al., *Comparative study of retrograde versus Antegrade nailing in humeral diaphyseal fractures.* International Journal of Orthopaedics, 2017. **3**(4): p. 544-547.
91. Ikpeme, J., *Intramedullary interlocking nailing for humeral fractures: experiences with the Russell-Taylor humeral nail.* Injury, 1994. **25**(7): p. 447-455.
92. Garnavos, C., et al., *A new modular nail for the diaphyseal fractures of the humerus.* Injury, 2009. **40**(6): p. 604-610.
93. Barber FA, Fischer SP. Çeviri Ed. Esenyel CZ, Mahiroğulları M, Çakmak s. Omuz ve Dirsek İçin Cerrahi Girişimler. Habitat Yayınevi, 2013: 3-6.
94. Marecek, G.S. and M.D. Saltzman, *Complications in shoulder arthroscopy.* Orthopedics, 2010. **33**(7).
95. Weber, S.C., J.S. Abrams, and W.M. Nottage, *Complications associated with arthroscopic shoulder surgery.* Arthroscopy, 2002. **18**(2): p. 88-95.
96. Campochiaro, G., et al., *Complex fractures of the humeral shaft treated with antegrade locked intramedullary nail: clinical experience and long-term results.* Acta Bio Medica Atenei Parmensis, 2015. **86**(1): p. 69-76.
97. Jiang, R., et al., *Minimally invasive plating for complex humeral shaft fractures.* Archives of orthopaedic and trauma surgery, 2007. **127**(7): p. 531-535.
98. Rajagopal, H., A. Pilar, and K.B. Tamboowalla, *Functional outcome of antegrade interlocking intramedullary nailing for humeral shaft fractures.* International Journal of Research in Orthopaedics, 2017. **3**(6): p. 1127-1131.
99. Siegel DB, Gelberman RH. Peripheral nerve injuries associated with fractures and dislocations. In: Gelberman GH (ed). Operative Nerve Repair and reconstruction. JB Lippincott, Philadelphia 1991:619-25.

100. Bektaş U, A.Ş., Demirtaş M. Radial sinir lezyonunun eşlik ettiği humerus cisim kırıklarında cerrahi tedavinin yeri. In: Ege R (ed).14. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı, Ankara 1996:217-219.
101. Singiseti, K. and M. Ambedkar, *Nailing versus plating in humerus shaft fractures: a prospective comparative study*. International orthopaedics, 2010. **34**(4): p. 571-576.
102. Blum, J. and P. Rommens, *Proximal interlocking of humeral intramedullary nails and risk of axillary nerve injury*. Der Unfallchirurg, 2002. **105**(1): p. 9-13.

