

**T.C.  
FIRAT ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ  
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI**

**EKLEME UZANIM GÖSTERMEYEN ERİŞKİN HUMERUS  
DİSTAL 1/3 KIRIKLARINDA TEDAVİ SONUÇLARIMIZ**

**UZMANLIK TEZİ  
Dr. Mehmet YILMAZ**

**TEZ DANIŞMANI  
Yrd. Doç. Dr. Murat GÜRGER**

**ELAZIĞ  
2016**

## DEKANLIK ONAYI

Prof. Dr. Ahmet KAZEZ

DEKAN V.

Bu tez Uzmanlık Tezi standartlarına uygun bulunmuştur.

\_\_\_\_\_

Prof. Dr.

**Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı**

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

**Yrd. Doç. Dr. Murat GÜRGER**

\_\_\_\_\_

**Danışman**

**Uzmanlık Tezi Değerlendirme Jüri Üyeleri**

..... \_\_\_\_\_

..... \_\_\_\_\_

..... \_\_\_\_\_

..... \_\_\_\_\_

..... \_\_\_\_\_

..... \_\_\_\_\_

## TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim süresince deneyimlerinden büyük fayda gördüğüm, hiçbir konuda desteğini esirgemeyen, yetişmemde büyük katkıları olan Anabilim Dalı Başkanımız Sayın Prof. Dr. Erhan YILMAZ hocama ve Sayın Doç. Dr. Oktay BELHAN hocama saygı ve şükranlarımı sunarım.

Uzmanlık eğitimim süresince bana ve arkadaşlarıma birçok temel ilkeyi kazandıran, tüm bilgi, donanım ve deneyimini bizimle paylaşan, bizimle bir abi gibi ilgilenen ve esirgeyen, tez danışmanım Sayın Yrd. Doç. Dr. Murat GÜRGER'e teşekkür ederim.

Beraber çalışma imkânı bulduğum, bilimsel, yeniliklere açık ve ileri görüşlü yaklaşımı ile bu mesleği ve çocuk ortopedisini sevdiren, her zaman desteğini gördüğüm Sayın Prof. Dr. Lokman KARAKURT'a teşekkür ediyorum.

Uzmanlık tezimin her aşamasında bana sabırla yardımcı olmaya çalışan ve en az benim kadar emeği geçen Dicle Üniversitesi Öğretim Üyesi

Sayın Doç. Dr. Mehmet BULUT'a minnet ve şükranlarımı sunarım.

Hayatımın her döneminde maddi ve manevi yanımda olan, bana sürekli kendisi gibi dosdoğru olmayı telkin eden, çoğu zaman bana babalık yapmış olan canım abim Prof. Dr. Ömer YILMAZ'a sonsuz teşekkür ederim.

Birlikte çalışma fırsatı bulduğum tüm asistan arkadaşlarıma, hemşire ve personel arkadaşlarıma, klinik sekreterlerimize saygı ve sevgilerimi sunarım.

Her türlü fedakârlığı göstererek günlere gelmemde büyük emekleri olan anneme ve babama, manevi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen kardeşlerime minnettarım.

Tanıdığım ilk andan itibaren her zaman yanımda olan, her türlü desteği sunan ve yoğun çalışma dönemimde her zaman hoşgörülü olan, bu hayatı sevmeme ve bağlanmama sebep olan sevgili eşim Berrak YILMAZ'a ve biricik kızım Zeynep Sare YILMAZ'a şükranlarımı sunuyorum, iyiki varsınız.

Dr. Mehmet YILMAZ

## ÖZET

Ekstra-artiküler erişkin humerus 1/3 distal cisim kırıklarının tedavisinde halen görüş birliği sağlanmamıştır. Kliniğimizde bu bölge kırıklarına yapılmış olan cerrahi tedavilerin fonksiyonel ve radyolojik sonuçlarını değerlendirmeyi amaçladık.

Bu retrospektif çalışmada, Ocak 2010- Ekim 2014 tarihleri arasında ekstra-artiküler erişkin humerus 1/3 distal cisim kırığı nedeniyle opere edilen ve yeterli takipleri olan 31 hasta çalışmaya dahil edildi. Olguların 22'si erkek, 9'u kadındı. Ortalama yaş  $35,25 \pm 1,57$  (19-72) yıl idi. Kırıkların 8'i açık, 27'si kapalı kırıktı. Gustilo-Andersona göre açık kırıkların 3'ü Tip 1, 2'si Tip 2, 3'ü Tip 3 idi. Olguların ortalama takip süresi  $41,22 \pm 1,66$  (24-80) ay idi. Travma şekli; 20'sinde trafik kazası, 4'ünde basit düşme, 3'ünde yüksekten düşme, 2'sinde spor yaralanması, 1'inde ateşli silah yaralanması ve 1'inde ise göçük altında kalma idi. Ortalama ameliyata alınma süresi  $5,06 \pm 4,77$  (1-23) gün idi. Olguların 20'sine tek plakla (Grup I), 11'ine çift plakla (Grup II) osteosentez uygulanmış idi. Grup I ve II cinsiyet, taraf, yaş, AO ve Gustilo-Anderson sınıflandırmasına göre kırık tipi, cerrahiye alınma süreleri ve takip süresi açısından istatistiksel olarak benzerdi. Grup I'de; ortalama operasyon süresi  $97 \pm 30,7$  (40-170) dakika, kan transfüzyonu  $157,5 \pm 245$  (0-700) ml, kaynama süresi  $5,30 \pm 3,81$  (2-18) ay, yedisinde (%35) kaynama gecikmesi ve üçünde (%15) kaynamama görüldü. Ayrıca Grup I'de; ortalama Mayo Skoru  $86,5 \pm 12,3$  (65-100), EHA  $117,50^\circ \pm 15,4^\circ$  ( $90^\circ$ - $140^\circ$ ), ekstansiyon kaybı  $7,25^\circ \pm 8,95^\circ$  ( $0^\circ$ - $30^\circ$ ) ve taşıma açısı farkı  $1,5^\circ \pm 2,3^\circ$  ( $0^\circ$ - $7^\circ$ ) idi. Grup II'de; ortalama operasyon süresi  $153 \pm 46,6$  (75-235) dakika, kan transfüzyonu  $63 \pm 140$  (0-350) ml, kaynama süresi  $3,36 \pm 0,67$  (3-5) ay ve birisinde (%9) kaynama gecikmesi görüldü. Ayrıca Grup II'de; ortalama Mayo Skoru  $84,54 \pm 10,3$  (65-100), EHA  $116,82^\circ \pm 12,8^\circ$  ( $90^\circ$ - $130^\circ$ ), ekstansiyon kaybı  $8,18^\circ \pm 8,14^\circ$  ( $0^\circ$ - $20^\circ$ ) ve taşıma açısı farkı  $1,09^\circ \pm 1,7^\circ$  ( $0^\circ$ - $5^\circ$ ) idi. Gruplar arasında; Mayo Skoru, Cassebaum derecelendirmesi, EHA, ekstansiyon kaybı ve taşıma açısı farkı yönünden istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmadı. Gruplar arasında operasyon süresi, kaynama süresi, kaynama sorunu yönünden Grup II lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edildi.

Ekstra-artiküler erişkin humerus 1/3 distal cisim kırıklarının tedavisinde; daha kısa kaynama süresi ve daha az komplikasyon oranından dolayı, çift plakla osteosentezi önermekteyiz.

**Anahtar kelimeler:** Humuerus 1/3 distal cisim, ekstra-artiküler, cerrahi tedavi, karşılaştırma

## ABSTRACT

### RESULTS OF TREATMENT FOR ADULT DISTAL HUMERUS 1/3 FRACTURE, WHICH DO NOT HAVE ANY EXTENSION TOWARDS JOINT

No consensus has still provided for the treatment of extra-articular adult humerus 1/3 distal diaphysis fractures. We have aimed to evaluate the functional and radiological results of surgical treatment for the indicated fracture areas in our clinic.

In this retrospective study, 31 patients with adequate follow-up, who were operated on extra-articular adult humerus 1/3 distal diaphysis fracture between the dates of January 2010 and October 2014, were included in the study. There were 22 men and 9 women cases. The mean age was  $35,25 \pm 1,57$  (19-72) years old. 8 of the fractures were open fracture, 27 were closed fractures. According to Gustilo-Anderson classification, 3 of the open fractures were Type 1, 2 of them were Type 2 and 3 of them were Type 3. The mean follow-up period of the cases was  $41,22 \pm 1,66$  (24-80) months. Type of trauma; traffic accidents in 20, simple fall in 4, fall from height in 3, sports injury in 2, firearm injuries in 1 and being trapped in a wreckage in 1. The mean duration for being taken into operation was  $5,06 \pm 4,77$  (1-23) days. 20 of the cases were applied single plaque (Group I) and 11 were applied osteosynthesis with double plaque (Group II). Group I and II were statistically similar as per their sex, area, age, and according to AO and Gustilo-Anderson classification, as per their fracture type, duration of being taken into operation and follow-up period. In Group I; mean duration of operation was  $97 \pm 30,7$  (40-170) minutes, blood transfusion was  $157,5 \pm 245$  (0-700) ml, duration of bone union was  $5,30 \pm 3,81$  (2-18) months, in the seven of them (%35) bone union delay and in the three of them (%15) nonunion were experienced. Also in Group I; The average Mayo Score is  $86,5 \pm 12,3$  (65-100), ROM is  $117,50^\circ \pm 15,4^\circ$  ( $90^\circ$ - $140^\circ$ ), extension loss is  $7,25^\circ \pm 8,95^\circ$  ( $0^\circ$ - $30^\circ$ ) and the difference in transfer angle is  $1,5^\circ \pm 2,3^\circ$  ( $0^\circ$ - $7^\circ$ ). In Group II; mean duration of operation  $153 \pm 46,6$  (75-235) minutes, blood transfusion is  $63 \pm 140$  (0-350) ml, duration of bone union  $3,36 \pm 0,67$  (3-5) months, and one of them is (%9) experienced bone union delay. Also in Group II; mean Mayo Score was  $84,54 \pm 10,3$  (65-100), ROM was  $116,82^\circ \pm 12,8^\circ$  ( $90^\circ$ - $130^\circ$ ), the extension loss was  $8,18^\circ \pm 8,14^\circ$  ( $0^\circ$ - $20^\circ$ ) and the

difference in transfer angle was  $1,09^{\circ} \pm 1,7^{\circ}$  (0-5°) Among the groups; no statistical significant difference has been determined between Mayo Score, Cassebaum grading, ROM, loss of extension and transfer angle. A statistically significant difference was found in favor of Group II in terms of operation time, duration of bone union, bone union problem between the groups.

Related to the treatment of extra-articular adult humerus 1/3 distal body fractures; we recommend osteosynthesis with double plate because of shorter bone union duration and less complication rate.

**Key words:** Humerus 1/3 distal, extra-articular, surgical treatment, comparison



## İÇİNDEKİLER

<b>BAŞLIK SAYFASI</b>	<b>i</b>
<b>ONAY SAYFASI</b>	<b>ii</b>
<b>TEŞEKKÜR</b>	<b>iii</b>
<b>ÖZET</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>v</b>
<b>İÇİNDEKİLER</b>	<b>vii</b>
<b>TABLO LİSTESİ</b>	<b>ix</b>
<b>ŞEKİL LİSTESİ</b>	<b>x</b>
<b>KISALTMALAR</b>	<b>xi</b>
<b>1. GİRİŞ</b>	<b>1</b>
1.1. Genel Bilgiler	3
1.1.1. Tarihçe	3
1.1.2. Anatomi	4
1.1.2.1. Kemik yapılar	4
1.1.2.2. Articulatio Cubiti (Dirsek Eklemi)	9
1.1.2.3. Kolun yumuşak doku anatomisi	13
1.1.2.4. İşlevsel anatomi	18
1.1.2.5. Cerrahi anatomi	20
1.1.3. Dirsek Biyomekaniği	21
1.1.4. Kırık etyolojisi ve insidansı	22
1.1.5. Klinik ve radyolojik değerlendirme	23
1.1.6. Sınıflandırma	25
1.1.7. Tedavi	28
1.1.7.1. Konservatif tedavi	28
1.1.7.2. Cerrahi tedavi	30
1.1.7.3. Postoperatif rehabilitasyon	33
1.1.8. Komplikasyonlar	33
1.1.8.1. Hareket kısıtlılığı-Kontraktür:	34
1.1.8.2. Kaynamama	34
1.1.8.3. Sinir hasarı	35
1.1.8.4. Damar yaralanması	35

1.1.8.5. Güç kaybı	36
1.1.8.6. Olekranon osteotomisinin kaynamaması	36
1.1.8.7. Enfeksiyon	36
1.1.8.8. Heterotrofik ossifikasyon	36
<b>2. GEREÇ YÖNTEM</b>	<b>37</b>
2.1. Hastaların İlk Değerlendirilmesi	42
2.2. Cerrahi Tedavi	43
2.2.1. Posterior Yaklaşım	45
2.2.2. Lateral Yaklaşım	46
2.2.3. Medial Yaklaşım	46
2.3. Cerrahi Tedavi Sonrası Rehabilitasyon	47
2.4. Değerlendirme	48
<b>3. BULGULAR</b>	<b>50</b>
OLGU ÖRNEKLERİ	60
<b>4. TARTIŞMA</b>	<b>64</b>
<b>5. KAYNAKLAR</b>	<b>75</b>
<b>6. ÖZGEÇMİŞ</b>	<b>89</b>

## TABLO LİSTESİ

<b>Tablo 1.</b>	Olguların Gustilo-Anderson Sınıflamasına Göre Dağılımı	41
<b>Tablo 2.</b>	Olguların Cerrahiye Alınma Sürelerine Göre Dağılımı	42
<b>Tablo 3.</b>	Olgulara Kullanılmış Olan Açılım Yöntemlerinin Dağılımı	47
<b>Tablo 4.</b>	Mayo dirsek performansı skora sistemi	49
<b>Tablo 5.</b>	Cassebaum Derecelendirmesi	49
<b>Tablo 6.</b>	Grupların Operasyon Süresi ve Kan Kaybı Karşılaştırma Tablosu	51
<b>Tablo 7.</b>	Grupların Karşılaştırma Tablosu	52
<b>Tablo 8.</b>	Olguların AO Sınıflamasına Göre Mayo Dirsek Performans Skora Sistemi ve Cassebaum Derecelendirmesi Dağılımı	54
<b>Tablo 9.</b>	Cerrahi Yaklaşım Göre Operasyon Süresi ve Kan Kaybı İlişkisi	54
<b>Tablo 10.</b>	Cerrahi Yaklaşım İle Kaynama Süresi, Mayo Skoru, EHA ve Ekstansiyon Kaybı İlişkisi	55
<b>Tablo 11.</b>	Operasyona Alınma Zamanı İle Kaynama Süresi, Mayo Skoru, Eklem Hareket Açıklığı ve Ekstansiyon Kaybı İlişkisi	56
<b>Tablo 12.</b>	Hasta bilgileri	57

## ŞEKİL LİSTESİ

<b>Şekil 1.</b>	Dirsek ekleminin oluşturan kemik yapılar	5
<b>Şekil 2.</b>	Humerusun Ön ve Arkadan Görünümü	6
<b>Şekil 3.</b>	Humerus un Kesitsel Görünümü	6
<b>Şekil 4.</b>	Humerusun Distal Ucunun Görünümü	7
<b>Şekil 5.</b>	Humerus'un distal bölümünün (a) coronal, (b) horizontal ve (c) transvers planlar ile yaptığı açılar	8
<b>Şekil 6.</b>	Dirsek ekleminin sagittal görünümü	10
<b>Şekil 7.</b>	Dirsek eklemi ve ligamentleri	11
<b>Şekil 8.</b>	Kolun Arter Ve Sinirleri	16
<b>Şekil 9.</b>	Kol Ön (Yüzeyel-Derin) Ve Arka Kompartman Kasları	17
<b>Şekil 10.</b>	Distal Humerusun Kemik Sınırları	18
<b>Şekil 11.</b>	Humerus Distalindeki Kolonlar Arası İlişki	18
<b>Şekil 12.</b>	Taşıma açısı	19
<b>Şekil 13.</b>	Standart AP ve lateral grafilerde görülen yapılar	24
<b>Şekil 14.</b>	Anterior-poterior fat-pad	24
<b>Şekil 15.</b>	Mehne ve Matta sınıflaması	26
<b>Şekil 16.</b>	Humerus AO/ASIF sınıflama	27
<b>Şekil 17.</b>	Olguların Cinsiyet Dağılımı	37
<b>Şekil 18.</b>	Olguların Yaş Dağılımı	38
<b>Şekil 19.</b>	AO Sınıflamasına Göre Kırık Tiplerinin Dağılımı	38
<b>Şekil 20.</b>	Olguların Travma Mekanizmasına Göre Dağılım	39
<b>Şekil 21.</b>	Olguların Cerrahi Tespit Yöntemine Göre Dağılımı	40
<b>Şekil 22.</b>	Olguların AO Sınıflaması Subtiplerine Göre Dağılımı	41
<b>Şekil 23.</b>	Olguların Travma Mekanizmalarına Göre Dağılımı	42
<b>Şekil 24.</b>	Lateral Dekübit Pozisyonda Cerrahi Saha Hazırlığı	44
<b>Şekil 25.</b>	Olguların Mayo Dirsek Performans Skorlama Sistemi ve Cassebaum Derecelendirmesine Göre Dağılımı	50
<b>Şekil 26.</b>	Olgularda Görülmüş Olan Kaynama Sorunlarının Gruplara Dağılımı	53

## KISALTMALAR

<b>a.</b>	: Arteria
<b>ADTK</b>	: Araç Dışı Trafik Kazası
<b>AİTK</b>	: Araç İçi Trafik Kazası
<b>AL</b>	: Antero-Lateral Plaklama
<b>AO</b>	: Association for Osteosynthesis
<b>AP</b>	: Anterior-Posterior (Ön-arka)
<b>Art.</b>	: Articulatio
<b>ASIF</b>	: Association for the Study of Internal Fixation
<b>ASY</b>	: Ateşli Silah Yaralanması
<b>BD</b>	: Basit Düşme
<b>BT</b>	: Bilgisayarlı Tomografi
<b>EHA</b>	: Eklem Hareket Açıklığı
<b>for</b>	: Foramen
<b>GAK</b>	: Göçük Altında Kalma
<b>İK</b>	: İş Kazası
<b>L</b>	: Lateral Plaklama
<b>Lig</b>	: Ligamentum
<b>M</b>	: Medial Plaklama
<b>m.</b>	: Musculus
<b>Min-maks</b>	: En Düşük Değer-En Yüksek Değer
<b>MRI/MR</b>	: Manyetik Rezonans Görüntüleme
<b>n.</b>	: Nervus
<b>OTA</b>	: Orthopaedic Trauma Association
<b>P</b>	: Posterior Plaklama
<b>PL</b>	: Pstero-Lateral Plaklama
<b>proc.</b>	: Processus
<b>SD/SS</b>	: Standard Sapma
<b>SY</b>	: Spor Yaralanması
<b>UKAA</b>	: Uzun Kol Alçı Atel
<b>UKSA</b>	: Uzun Kol Sirküler Alçı
<b>YD</b>	: Yüksekten Düşme

## 1. GİRİŞ

Dirsek eklemi günlük yaşam faaliyetlerinin yerine getirilmesinde önemli rolü olan bir yapıdır. Dirsek eklemi, el bileği ve el işlevlerinde radius ve ulna aracılığıyla rol oynar (1). Dolayısıyla humerus 1/3 distal cisim kırıkları; gerek dirsek eklemine olan yakın komşuluğu nedeniyle, gerekse tedavi sürecindeki immobilizasyonun etkisiyle dirsek eklemine, dolayısıyla üst ekstremitede ciddi fonksiyon kayıplarına sebep olabilir.

Erişkinlerde humerus kırıkları tüm kırıkların %5-6'sını oluşturmaktadır (2, 3). Humerus cisim kırıkları, tüm kırıkların %3-7'sini oluşturmaktadır (4-7). Erişkinlerde humerus 1/3 distal cisim kırıkları ise; humerus cisim kırıklarının %16'sını oluşturmaktadır (8).

Humerus kırıkları genelde yüksek enerjili travmalar sonucu oluşmaktadır. Humerus distal kırıklarının sıklığının özellikle gelişmiş ülkelerde olmak üzere tüm dünyada yükseldiğine dair iyi kanıtlar mevcuttur. Başta motorlu araç kullanımı olmak üzere, endüstriyel makinalar ve ateşli silah kullanımının teknolojik gelişmeye paralel olarak artması (2) ve yaşlılarda düşük enerjili düşmeden dolayı osteoporotik kırıkların yükselen sıklığı (9) gösterilen sebepler arasında yer almaktadır.

Yapılan epidemiyolojik çalışmalar yaş dağılımının bimodal olduğunu; erkeklerde daha çok 12-19 yaşlar arasında görülmekte, daha ileri yaşlarda görülme sıklığı azalır, 70 yaş ve sonrasında tekrar artmaktadır. Kadınlarda ise daha sıklıkla orta ve ileri yaşlarda görülmektedir (10-12).

Günümüzde humerus 1/3 distal kırıklarının tedavisinde kullanılan yöntemler konservatif ve cerrahi olarak iki ana grupta toplanabilir. Kırık yeri ve cinsinin yanında, anatomik olarak nörovasküler yapıya yakınlığı cerrahi her kırıkta farklı tedavi planlarını düşünmeye zorlamıştır (13). Sıkı komşuluğu nedeniyle, radial sinir ve damar zedelenmesi potansiyel bir risk oluşturmaktadır. Uzun süre hareketsiz bir tespit tedavisi yapıldığında, omuz ve dirsekte hareket kısıtlılığı, kaynama kusurları ile karşımıza çıkabilecek kırıklardır (14). Gerek cerrahi ve gerekse konservatif tedavi metodlarının avantaj ve dezavantajları değerlendirildiğinde, uygulanacak tedavi metodu konusunda en çok tartışılan kemik kırıklarından biri humerus olmaktadır.

Konservatif tedavide en çok Askılı Alçı (Hanging-Arm-Cast), U-Ateli ve fonksiyonel breys (Sarmiento) kullanılmaktadır. Ancak kaynamama riskinin yüksek olması, hastalar için kolun haftalarca kullanılmaması, bandajın gece ağrılarını tam dindirememesi, vücut bakımının da kısmen engellenmesi gibi dezavantajlarından dolayı hasta uyumu çok düşüktür (15).

Bütün yaralarda olduğu gibi kemikte de iyileşme kanlanmaya bağlıdır. Orta distal üçte bir bileşkesinde bulunan, humerusa medial bölgeden giren tek besleyici arterin, kırık sırasında ya da cerrahi sırasında hasara uğraması sonucu humerus 1/3 distal cisim kırıklarının kaynamasında soruna sebep olabilir (16). Başarılı bir kaynama elde etmek için 3 faktörün gerekliliği halen kabul gören görüştür. Bunlar;

1. Stabil fiksasyon
2. Fragmanların ucuca gelmesi
3. Osteogenezi indükleyici çevrenin sağlanmasıdır.

Plak vida tespiti geniş yumuşak doku açılımı ve potansiyel radial sinir, ulnar sinir hasarını taşımaktadır. Multipıl fleksibil rodlar ya da Küntscher çivileri gibi kiltsiz intramedüller çiviler ise yetersiz stabilite ve komşu eklemi irrite edebilecek geri çıkma riskini taşımaktadırlar (17). Fleksibil intramedüller çivilerin yerleştirilmeleri daha kolay olmasına rağmen aksiyal ve rotasyonel güçlere dirençleri rijit olanlardan daha azdır (18).

Başarılı cerrahi sonucun anahtarı minimal yumuşak doku hasarı ve en az donanım gerektiren rijit fiksasyondur (19).

Eklemi İlgilendiren humerus alt uç kırıkları, eski literatürde konservatif tedavi önerilen kırıklar iken son yıllarda dirsek anatomisi ile cerrahi yaklaşımların daha iyi anlaşılması ve tespit materyallerinin gelişmesi sonucu cerrahi tedavi altın standart tedavi haline gelmiştir (20). Ancak eklemi ilgilendirmeyen humerus distal kırıklarında konservatif tedavi ve cerrahi tedavi arasında halen tam bir görüş birliği sağlanamamış olup, cerrahi tedavide dahi tek plakla veya çift plakla tespit açısından görüş birliği yoktur.

Bu çalışmamızda eklemi ilgilendirmeyen erişkin humerus 1/3 distal cisim kırıklarına yapılmış cerrahi tedavilerin fonksiyonel ve radyolojik sonuçlarını değerlendirmeyi amaçladık.

## 1.1. Genel Bilgiler

### 1.1.1. Tarihçe

Humerus distal kırıklarıyla ilgili ilk bilgiler Hipokrat tarafından yazılmakla birlikte 1700 'lü yıllara kadar bu konuda fazla yayın yoktur (21).

Bu bölgenin yaralanmaları ile ilgili ilk orijinal çalışma 1811 yılında Desault tarafından yapılmıştır. Yazar bu çalışmada, tedavisinin zorluğunu ve tedavi sonuçlarının tatmin edici olmadığını vurgulamıştır (22). 1910'da Belçikalı cerrah Albin Lambotte bu kırıkların tedavisinde sıkı internal tespitin önemini ve bunun sağlanabileceği cerrahi teknikleri tarif etmiştir (23). Watson Jones (1943) cerrahi tedavi ile anatomik redüksiyonun sağlanmasına karşın, fonksiyonel sonucun iyi olmadığını, buna karşın konservatif olarak tedavi edilenlerde uygun anatomi sağlanmasa bile dirsek hareketlerinin çok daha iyi olduğunu söylemiştir. Riseborough ve Radin 1969 yılında, parçalı kırıklarda cerrahi tedavi yapılmamasını önermişlerdir (24).

Uzun yıllardır devam eden cerrahi tedavi mi yoksa konservatif tedavi mi tartışması, cerrahi tedavinin sorgulanması yönünde yeni bir boyuta girmiştir. Bu dönemde elde edilen yetersiz internal tespit olanaklarıyla yapılmış instabil kırık tespitleri sonrasında elde edilen kötü sonuçlar cerrahi tedaviye karşı olumsuz yaklaşıma neden olmuştur (25, 26).

Kaslarda ve eklemlerde erken aktif hareketin sağlanmasının, kırık iyileşme sürecini uyarıcı etkisi üzerinde duranlar ilk olarak Murray (1934) daha sonra da Danis (1949) ve Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen (AO) gurubu (Müller ve ark. 1965) olmuştur. Şimdi bu klinik görüş, geniş bir kabul görmektedir (27).

Klinik ve deneysel çalışmalarda, uzun kemiklerde kırık iyileşme şeklinin mekanik çevreye bağlı olduğu gösterilmiştir (28, 29). Deneysel çalışmalarda sağlam kemiklere, her gün çok kısa periyotlarla uygulanan, uygun uyarıcı sistemleri ile osteogenezisin uyarılabildiği saptanmıştır (30-32). Bununla beraber, her mekanik değişkenin kesin etkisi tam olarak ortaya konulabilmiş değildir. Dolayısı ile, bir kırıkta tedavi programını planlarken optimal mekanik çevrenin seçimi henüz mümkün değildir (33).

U-alçı ateli ve askılı alçının klinik pratiğe girmesi, humerus cisim kırıklarında konservatif tedaviye ivme kazandırmıştır. Poelchen'in (1940) humerus cisim kırıklarının tedavisinde özellikle 'aktif ekstansiyon' görüşü, 1970'lerin başlarında Specht tarafından modifiye edilerek kullanılmaya başlanılmıştır (34).

Sarmiento; 1967'de uzun kemik kırıklarında erken harekete mücadele eden bir fonksiyonel breys tedavisi geliştirdi. Sarmiento'nun breys tedavisinin temeli; müsküler kompartımanlara, sirküler kompresyon sağlama esasına dayanmaktaydı. Kırık redüksiyonunu ve ekstremitenin uzunluğunu kontrol eden eksternal stabilizasyon ile birlikte, müsküler kompartımanlardaki sirküler kompresyon kırığa komşu eklemlerin immobilizasyonuna gerek olmadığını ifade etmiştir (34).

Son 25 yıldır, dirsek anatomisi ile cerrahi yaklaşımların daha iyi anlaşılması ve yeni tespit materyallerinin kullanıma girmesiyle, cerrahi tedavi literatürde artan sıklıkta önerilmektedir (35, 36).

1960'ların başında AO grubunun oluşumu ile birlikte anatomik redüksiyon ve stabil fiksasyona ulaşmayı sağlayan klasik teknikler gelişmeye başlamıştır. Takip eden zamanlarda humerus kırıklarının cerrahi tedavisi çoğu hasta için standart tedavi halini almıştır.

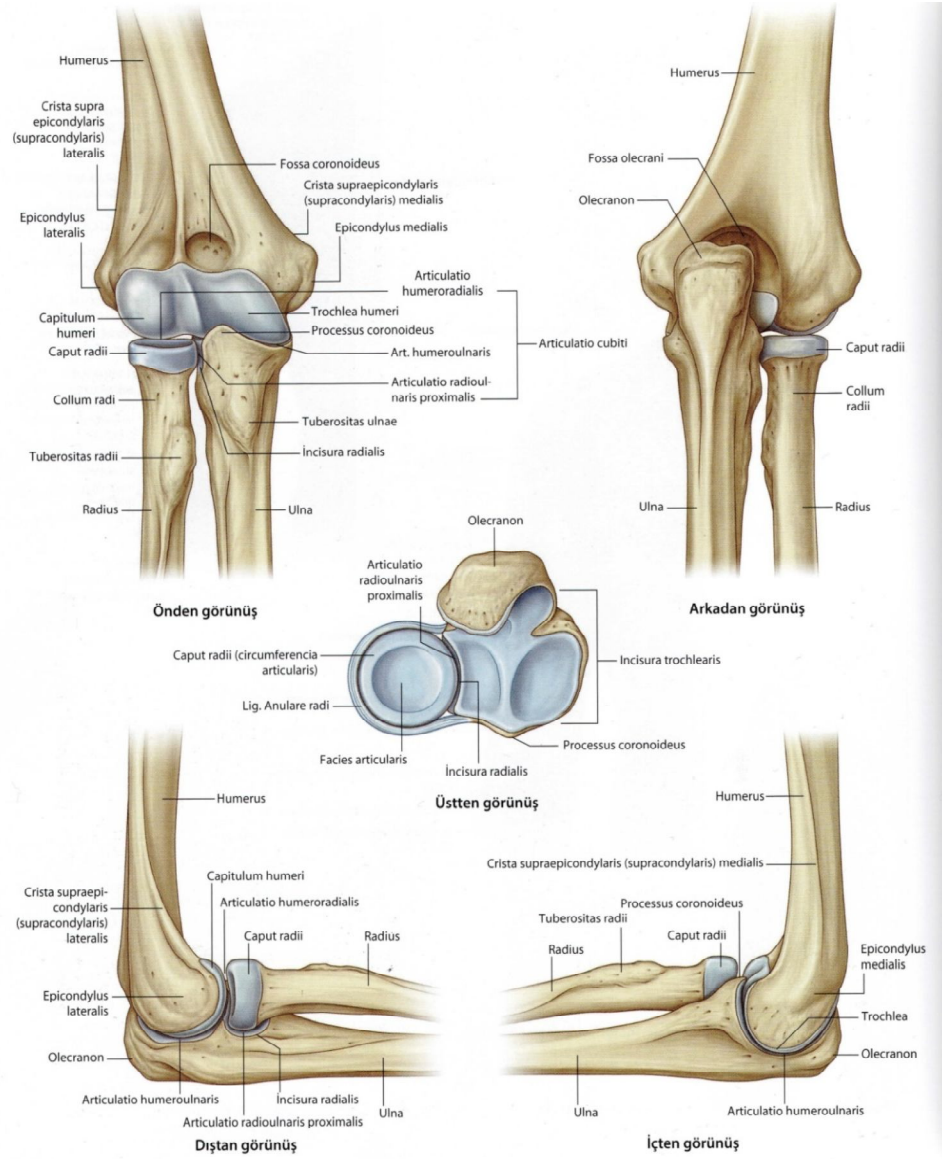
### **1.1.2. Anatomi**

Humerus distal uç anatomisinin ayrıntılarının anlaşılması, bu bölge kırıklarının tedavisi için vazgeçilmez ön koşuldur.

Dirsek eklemleri ulnohumeral (ginglimus tipi), radiohumeral (sferoid tipi) ve proksimal radioulnar (trokoid tipi) eklemlerin tek bir sinovyal boşlukta birleşmesinden oluşan karmaşık bir eklemdir (37) (Şekil 1).

#### **1.1.2.1. Kemik yapılar**

Kol, önkol ve el iskeletini oluşturan kemiklerin tümüne birden pars libera membri superioris denir. Bu kemiklerden birisi olan humerus, kol kemiği üst ekstremitenin en uzun ve en kalın kemiğidir. Tüm uzun kemiklerde olduğu gibi kol kemiği de extremitas proximalis, extremitas distalis ve corpus humeri olmak üzere üç bölümde incelenir.

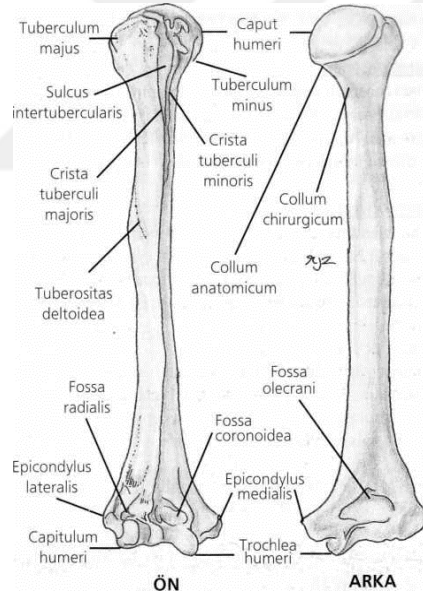


**Şekil 1.** Dirsek ekleminin oluşturan kemik yapılar (38)

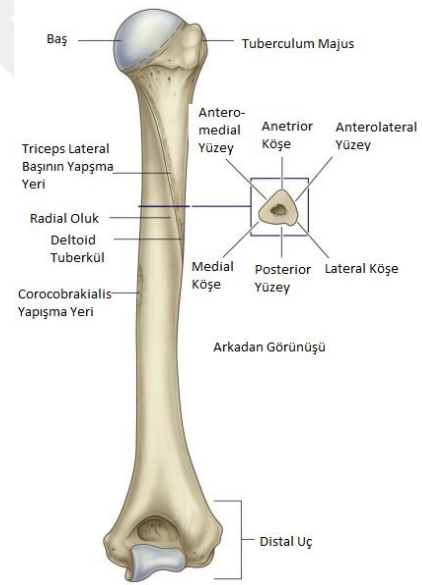
Extremitas proximalis'deki en önemli yapı, scapula ile eklem yapan yarım küre şeklindeki caput humeri'dir. Bunun hemen aşağısındaki dar kısma collum anatomicum denilir. Collum anatomicum caput humeri'nin alt kısmında bulunur ve medialde daha belirgindir. Üst dış tarafta da, tüberküller le caput humeri arasındaki oluğa uyar.

Collum anatomicum'a eklem kapsülü tutunur ve burada çok miktarda damarların geçtiği delikler bulunur. Caput humeri'nin dış tarafında iki çıkıntı bulunur. Bunlardan daha büyük olan arkadakin tuberculum majus, daha küçük olan öndekine ise tuberculum minus denilir (Tuberculum majus'a m. supraspinatus, m.

infraspinatus ve m. teres minör tutunurken, tuberculum minus'a m. subscapularis tutunur). Tuberculum majus aşağıya doğru crista tuberculi majoris, tuberculum minus ise crista tuberculi minoris olarak devam eder. Bunlar gövdenin üst 1/3'ünde kaybolurlar Tuberculum majus ve minus arasında kalan oluğa, sulcus intertubercularis denir Canlıda bu oluğun üst kısmı, içinden geçen kirişin kolay kayabilmesi için, kıkırdakla kaplıdır (Sulcus intertubercularis'den m. biceps brachii'nin caput longum'unun kirişi ve a. circumflexa humeri anterior'un bir dalı geçer). Caput humeri ile corpus humeri arasında, açıklığı içe-aşağı bakan ortalama 130° lik bir açı (kollodiafizer açı) bulunur. Tübüküllerin hemen aşağısında bulunan boyun kısmına collum chirurgicum denilir (Şekil 2). Burası epiphysis proximalis'e uyar ve tam kaynaşmamış kemiklerde de bir yarık şeklinde görülebilir. Böyle şahıslarda kırık, en çok bu bölgede görülür. Bu nedenle de bu isim verilmiştir. Corpus humeri'nin üst yarısı silindirik, alt yarısı ise üç kenarlı ve üç yüzlü prizma şeklindedir (37) (Şekil 3).



**Şekil 2.** Humerusun Ön ve Arkadan Görünümü (39)

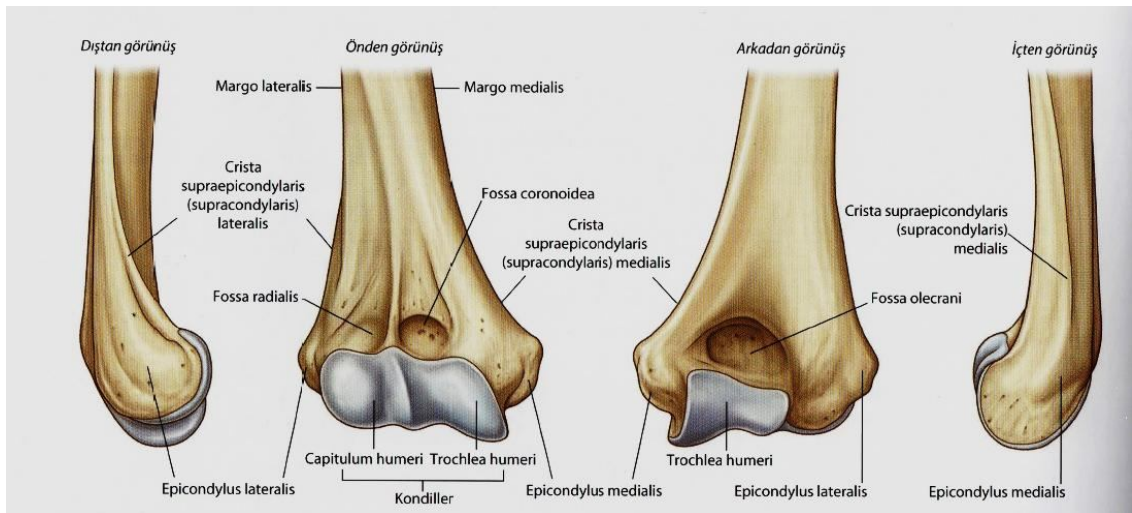


**Şekil 3.** Humerus un Kesitsel Görünümü (38)

Silindirik olan kısmı belirgin bir özellik göstermez ancak ön-dış yüzünde ortalara yakın bir yerde tuberositas deltoidea bulunur. Şahıslar arasında değişik yükseklikte olan bu pürtüklü sahaya, m. deltoideus tutunur. Tuberositas deltoidea'nın altında yine derinliği şahıslar arasında değişiklik gösteren sulcus nervi radialis

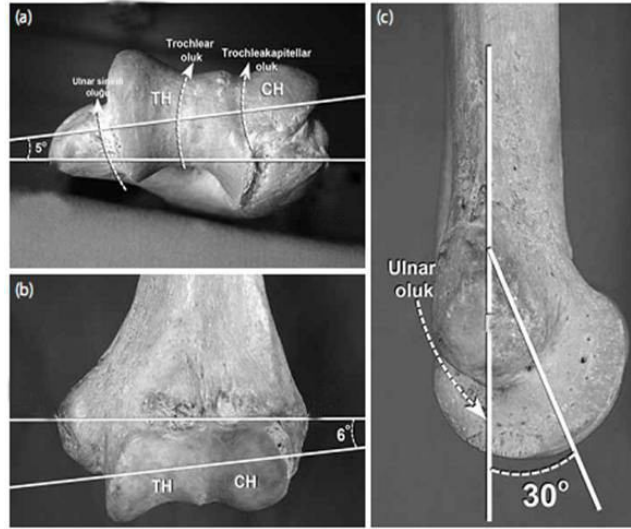
bulunur. Bu oluk humerus'un dış yüzünde yukarıdan-aşağıya ve arkadan-öne doğru oblik şekilde seyreder (İçerisinden n. radialis ve a. profunda brachii'nin dallan geçer). Korpus'un alt yarısı üç yüzlü ve üç kenarlıdır. Her iki yanda bulunan kenarları daha belirgindir. Dış yanda bulunan margo lateralis, aslında tuberculum majus'dan başlayarak aşağı doğru uzanır. Üst yarıda pek belirgin değil iken, aşağıya doğru indikçe keskin bir kenar şekline dönüşerek epicondylus lateralis ile birleşir. Bu keskin bölüme crista supracondylaris (supraepicondylaris) lateralis denilir (37).

Margo medialis de tuberculum minus'dan başlar, bunun da üst yarısı pek belirgin değildir. Aşağıya doğru keskin bir kenar şeklini alarak crista supracondylaris (supraepicondylaris) medialis'i oluşturur, bu da epicondylus medialis'le birleşir. Bazen epicondylus medialis'in biraz yukarısında proc. supracondylaris (supraepicondylaris) adı verilen bir çıkıntı bulunur. Ön kenar, margo anterior, diğer ikisine oranla daha künttür ve aşağıda ki çukur arasına girerek bunları birbirinden ayırır. Önkol kola yaklaştığında (fleksiyon), bu çukurlardan dış taraftakine radius başı geleceğinden fossa radialis, iç taraftakine de ulna'nın proc. coronoideus'u geleceğinden fossa coronoidea denilir. Bu üç kenar corpus humeri'nin alt kısmında üç yüz oluşturur. Arkadaki yüze facies posterior denilir ve alt uca yakın bölümünde fossa olecrani denilen büyük bir çukur bulunur. Bu çukura ulna'nın olecranon denilen çıkıntısı girer. Ön tarafta ise facies anteromedialis ve facies anterolateralis denilen yüzler ön-iç ve ön-dış taraflara bakarlar. Facies anteromedialis'te kemiği besleyen damarın geçtiği delik olan foramen nutricium bulunur (37) (Şekil 4).



**Şekil 4.** Humerusun Distal Ucunun Görünümü (38)

Extremitas distalis'te condylus humeri, epicondylus lateralis ve medialis bulunur. Condylus humeri'nin lateralinde radius'un başı ile eklem yapan küre şeklinde capitulum humeri, iç tarafında ise ulna ile eklem yapan makara şeklinde trochlea humeri bulunur. Eklem yüzeyi epikondillerden daha aşağıdadır. Medial eklem yüzeyi de lateral eklem yüzeyinden hafifçe daha aşağıdadır. Medial eklem yüzeyi trokleadır. Makara şeklindeki trokleanın yüzeyi 300 derecelik bir kavis boyunca eklem kırırdağı ile kaplıdır (40). Medial kenarı lateral kenarına oranla daha belirgindir ve distale daha fazla uzanır. Anterolateralden posteromediale uzanan heliks şeklindeki troklear oluk ile ikiye ayrılır (41, 42) (Şekil 5a). Lateral eklem yüzeyi kapitellum olarak adlandırılır. Kapitellum hemen hemen küre şeklindedir. Kapitellum humeri, troklea humeriden trokleakapitellar oluk ile ayrılır (Şekil 5a). Radius başının daire şeklindeki üst kenarı fleksiyon arkı boyunca ve supinasyon-pronasyon sırasında bu oluğa oturur. Humerus'un trokleası ve kapitellumu birlikte humerus'un kondilini oluştururlar. Troklea ve kapitellum tarafından oluşturulan ortak merkezli eksen humerus'un distal bölümünün anterior korteksi ile aynı planda bulunur. Bu ortak eklem yüzeyi yaklaşık 5 derece içe, 6 derece valgusa yönelmiştir (Şekil 5a,b). Lateralden bakıldığında humerus'un distalinde, eklem yüzünün kemiğin uzun aksına göre yaklaşık 30 derece öne doğru dönük olduğu görülür (37) (Şekil 5c).



**Şekil 5.** Humerus'un distal bölümünün (a) coronal, (b) horizontal ve (c) transvers planlar ile yaptığı açılar. TH: Trochlea humeri; CH: Capitulum humeri (43)

Trochlea humeri'nin ortasında sığ bir oluk ile iç ve dış taraflarında makara kenarı şeklinde birer çıkıntı bulunur. Alt ucun lateral tarafındaki çıkıntıya

epicondylus lateralis, medial tarafındakine ise epicondylus medialis denilir Epicondylus medialis, lateralis'den daha belirgindir ve arka tarafında sulcus nervi ulnaris denilen bir oluk bulunur (bu oluktan n. ulnaris geçer ve burayı sert bir yere çarptığımızda sinirin uyarılmasından dolayı küçük parmağımıza kadar uzanan bir ağrı duyarız). Makaranın dış çıkıntısı ile capitulum humeri arasında da bir oluk vardır İç çıkıntı, dıştakinden daha kalın ve aşağıya daha çok uzamış durumdadır. Fossa coronoidea trochlea humeri'nin ön-üst tarafında, fossa olecrani ise arka-üst tarafında bulunur. Bu çukurlar arasında sadece ince bir kemik yaprak bulunur ve hatta ışığı geçirebilecek kadar incedir. Bazen de bir delikle (for supratrochleare) birbirlerine bağlanmış olabilir. Capitulum humeri'nin ön-üst tarafında ise fossa radialis bulunur. Bu çukurlar önkola daha geniş hareket imkânı sağlamaktadır Bu çukurlar dolu olsaydı, dirsek eklemimize daha az fleksiyon veya ekstansiyon yaptırabilirdik (37).

Humerus üst uçta caput humeri'nin içe ve biraz da ön tarafa bakması nedeniyle, epikondiller arasındaki transvers eksen, tam transvers yönde değildir, esas transvers eksenle aralarında yaklaşık 16° lik bir açı bulunur (37).

### **1.1.2.2. Articulatio Cubiti (Dirsek Eklemi)**

Art. cubiti'yi oluşturan tüm eklemlerin yüzleri hiyalin kıkırdakla kaplıdır (37).

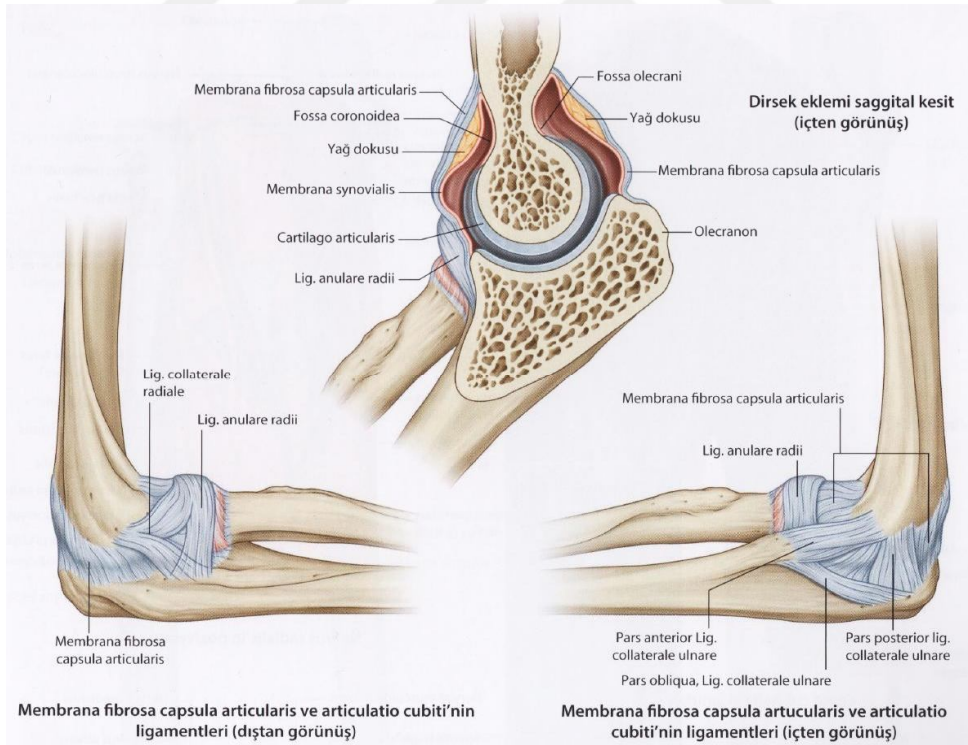
#### **1.1.2.2.1. Eklem Kapsülü**

Eklem kapsülünün fibröz tabakasının ön bölümü ince bir yapıya sahiptir. Eklem kapsülü epicondylus humeri'leri açıkta bırakacak şekilde humerus arka yüzünde fossa cubiti, ön yüzünde fossa radialis ve fossa coronoidea'yı içine alarak aşağıda proc. coronoideus ön kenarı ile collum radii ve lig. anulare radii'ye tutunur. Yan taraflarda da kollateral bağların yapısına karışır. Fibröz tabakanın arka bölümü incedir. Yukarıda lateral epikondilden medial epikondile kadar kapitellum humeri'nin arka-üst kısmı ile fossa olecraninin üst kenarına, aşağıda ise troklear çentiğin kenarları ile anüler bağa tutunur. Fibröz kapsül, ön ve arka tarafta anüler bağın altında da devam ederek radius başını çevreleyen eklem yüzünün alt kenarına tutunur. Collum radii'ye tutunma yerinde sinoviyal membran bir miktar dışa taşar (recessus sacciformis). Bu sayede, radius'un serbestçe dönmesine engel olmaz (37).

Eklem kapsülünün en gevşek olduğu pozisyon, önkolun yarı fleksiyon durumudur. Bu nedenle hastalar eklem içi basıncın arttığı ağırlı durumlarda dirsek eklemine ağrının en az duyulduğu yarı fleksiyon durumuna getirme eğilimindedirler. Eklem kapsülünün ön ve arka yüzü serbesttir. Fleksiyon pozisyonunda eklem kapsülünün ön tarafında, ekstansiyon pozisyonunda ise arka tarafında, plikalar oluşur. Ön tarafta brachialis kası, arka tarafta ise ankoneus ile triseps brachi kaslarının bir kısım lifleri eklem kapsülüne yapışır ve bu plikaların eklem boşluğuna girmesini önler (37, 41) (Şekil 6).

#### 1.1.2.2.2. Eklem Tipi ve Yüzeyleri

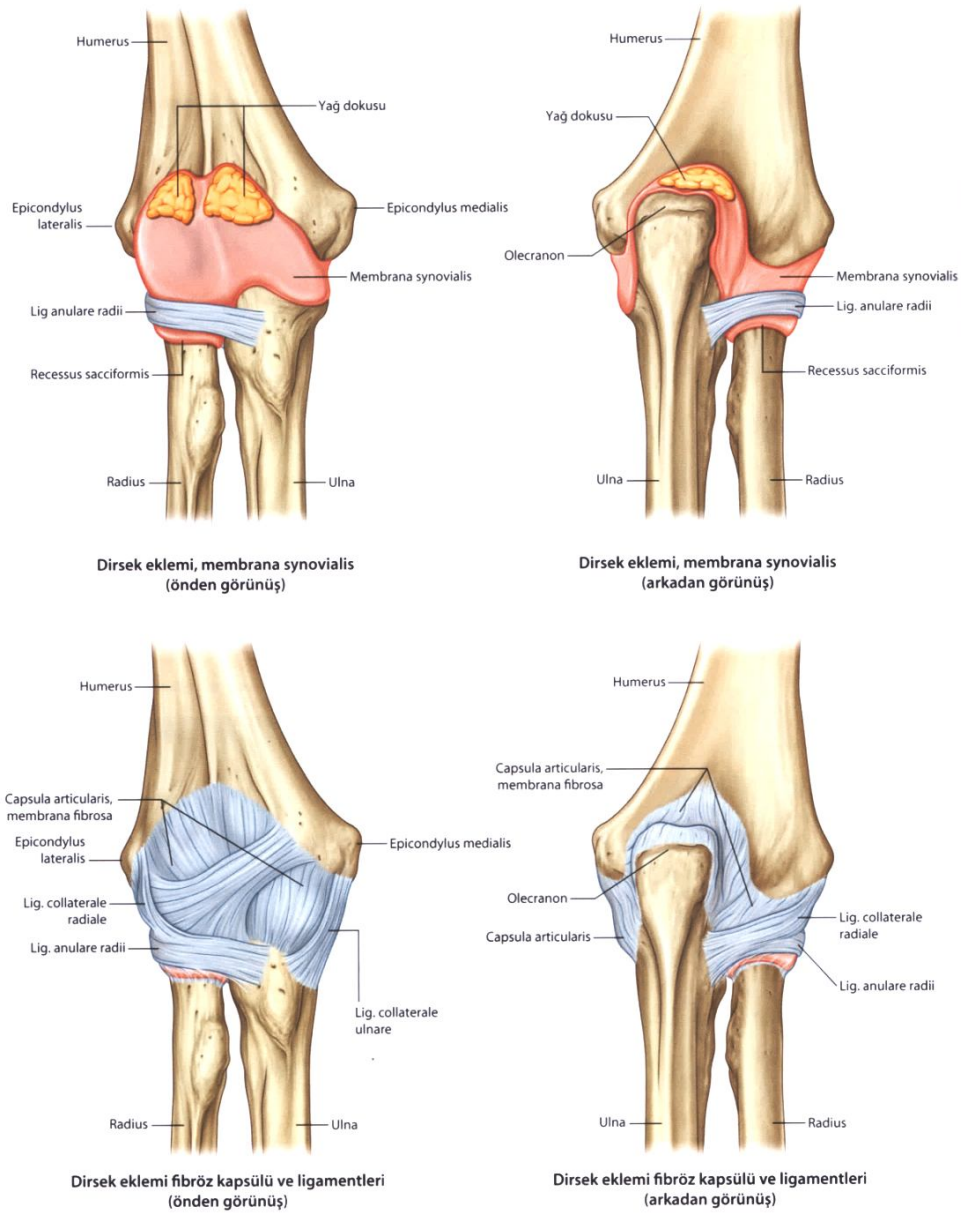
Humerus distal ucu ile radius ve ulna'nın proksimal uçları arasında oluşan, art. composita grubu eklemdir. Ekleme katılan kemikler arasında oluşan üç eklem, tek bir eklem kapsülü ile sarılıdır. Bu üç eklem art. humeroulnaris, art. humeroradialis ve art. radioulnaris proximalis'tir. Sonuncu eklem art. radioulnaris distalis ile birlikte hareket eder ve kompleks bir eklem oluşturur (39) (Şekil 6).



Şekil 6. Dirsek eklemine sagittal görünümü (38)

### 1.1.2.2.3. Eklem bağları

Eklem kapsülünü yanlardan destekleyen bağlar bulunur. Bu bağlar lig. collaterale ulnare ve lig. collaterale radiale'dir (39). Medial kollateral bağ kompleksi anterior, posterior ve transvers olmak üzere farklı yönlerde seyreden üç banttandır. Lateral kollateral bağ kompleksinin; radial kollateral bağ, anüler bağ, lateral ulnar kollateral bağ ve aksesuar lateral kollateral bağ olmak üzere dört komponenti vardır (43) (Şekil 6-7).



Şekil 7. Dirsek eklemi ve ligamentleri (38)

Lig. anulare radii bu eklemin stabilizasyonundan sorumlu en önemli yapıdır. Aksesuar lateral kollateral bağ, Morrey'e göre %4-10 oranında bulunur. Fonksiyonu varus gerilimine karşı anüler bağı daha fazla stabilize etmektir (44, 45).

#### **1.1.2.2.4. Hareketleri:**

Art. cubiti iki eksen üzerinde hareket eder Ön kolun transvers eksen üzerindeki fleksiyon ekstansiyon hareketi art. humeroulnaris tarafından yapılır. Ön kolun transvers eksenindeki fleksiyon-ekstansiyon hareketlerinin toplam açısal değeri 140° kadardır (39).

Art. cubiti'de gerçekleşen ikinci hareket, art. humeroradialis, art. radioulnaris proximalis üzerinden, radius uzun ekseni boyunca gerçekleşen rotasyon hareketidir. Bu harekete art. radioulnaris distalis'te katılır El bileğinin radius ile eklem yapması nedeniyle, radius'un bu hareketine el de katılır. Anatomik pozisyonda ulna ve radius birbirine paralel durur. Radius'un rotasyon hareketi sırasında ulna sabit kalır ve radius ulna'yı çaprazlar. Ön kolun rotasyonu yaklaşık olarak 120°-130° dir. Pronasyon ve supinasyon hareketleri ön kolda caput ulnae'dan caput radii'ye uzanan ve yukarı doğru üst ekstremitenin yapısal ekseni ile devam eden, diagonal eksen üzerinde gerçekleşir. Supinasyon, pronasyondan daha kuvvetli yapılıdır (39).

#### **1.1.2.2.5. Arteriyal ve venöz dolaşım:**

Eklemin arteriyal kanı a. collateralis ulnaris superior ve inferior (a. brachialis'ten), a. collateralis media, a. collateralis radialis (a. profunda brachii'den), a. recurrens radialis (a. radialis'ten), a. recurrens interossea (a. interossea'dan) ve a. recurrens ulnaris anterior ve posterior'un (a. ulnaris'ten) oluşturdukları rete articulare cubiti'den gelir. Venöz drenajı, arterleri ile aynı isimli venler aracılığı ile üst ekstremitte derin venlerine (vv. radiales, vv. ulnares, vv brachiales) dökülür (39).

#### **1.1.2.2.6. Lenfatik akım**

Derin lenfatikler aracılığıyla nodi cubitales ve supratrochleares'e açılır (39).

#### **1.1.2.2.7. Sinirsel innervasyonu**

N musculocutaneus eklemin ön kısmını, n. radialis arka ve ön dış kısmını, n. ulnaris ise arka iç kısmını innerve eder (39).

### 1.1.2.3. Kolun yumuşak doku anatomisi

Fascia brachii, yukarıda fascia pectoralis, fascia deltoidea ve fascia axillaris'in devamı biçiminde, fascia profunda'nın kolu örten kısmıdır. Humerusun alt ucunda, crista supracondylaris medialis ve crista supracondylaris lateralis'e, humerusun gövdesinde, margo medialis ve margo lateralis'e tutunur. Böylece epicondylus lateralis'ten m. deltoideus'un kirişleştiği yere uzanan septum intermusculare brachii laterale adını alan kalınlaşmış bir yapı oluşur. Epicondylus medialis'ten m. teres major'un kirişleştiği yere kadar uzanan bölmede, septum intermusculare brachii mediale adını alır (46).

Bu fasya uzantıları kolun ön bölgesinde fleksör kasların yerleştiği fleksör bölge, arka tarafta ise ekstensör kasların yerleştiği ekstensör bölgeyi oluşturur. Septum intermusculare brachii mediale; fossa axillaris'deki damar ve sinirlerin sarılı olduğu vagina axillaris ile yakın komşuluk gösterir. Epicondylus medialis yakınında n. ulnaris ve a. collateralis ulnaris superior tarafından delinir (46).

Öndeki fleksör kompartmanda; m. biceps brachii, m. brachialis, m. coracobrachialis, n. ulnaris, n. medianus, n. musculocutaneus, a. brachialis ve v. basilica bulunur. Fleksör bölgeyi örten fascia brachialis, v. basilica tarafından, kolun orta kısmında delinir. Fleksör kompartmandaki kaslar n. musculocutaneus tarafından inerve edilir (46).

**M.coracobrachialis**, kolun üst ve iç tarafında bulunan küçük bir kastır. Scapula'nın processus coracoideus'undan başlayıp crista tuberculi minoris'in altında humerusa yapışır. Kola fleksiyon ve adduksiyon hareketi yaptırır. N. musculocutaneus tarafından inerve edilir (46).

**M.biceps brachii**, kolun önünde pazu kabartısı yapan kastır. Caput longum ve caput breve olmak üzere iki başı vardır. Caput breve, m. coracobrachialis ile birlikte processus coracoideus'tan başlar. Caput longum tuberculum supraglenoidale'den başlayıp, omuz eklemi kapsülüne dayalı bir biçimde aşağıya ilerler. Kasın iki başının birbirine yaklaşması ve birleşmesinden sonra, m. biceps brachii, tuberositas radii'ye yapışır. Bir kısım aponeurotik lifler, ön kolun üst kısmında içe ve aşağıya uzanarak lacertus fibrosus adı altında fascia antebrachii'ye

tutunurlar. Ön kola supinasyon ve fleksiyon, ön kol sabitse kola fleksiyon yaptırır. N. musculocutaneus tarafından inerve olur (46).

**M.brachialis**, m. biceps brachii'nin derininde yer alarak humerusun ön yüzünün alt yarısından başlar. Bu kas articulatio cubiti'nin önünden geçerek tuberositas ulnaya yapışır. Ön kola fleksiyon yaptırır. N. musculocutaneus tarafından inerve edilir (46).

Kolun arkasındaki ekstansör bölgede m. triceps brachii, n. radialis ve a. profunda brachii yer alır.

**M.triceps brachii**, kolun arka tarafında yerleşim gösteren caput longum, caput laterale ve caput mediale olmak üzere üç başı vardır. Caput longum scapula'nın tuberculum infraglenoidale'si, margo lateralis ve omuz eklemi kapsülüne yapışarak başlar. Humerusun arka yüzünün iç yan tarafında aşağıya doğru ilerleyerek, olecranon'da tendo musculi triceps brachii adını alan ortak bir kirişle sonlanır. Caput laterale sulcus nervi radialis ile margo lateralis arasında başlar. Aşağı ve içe doğru bir seyirle humerusda uzanan lifler, olecranon'daki ortak kirişle sonlanır. Caput mediale ise corpus humeri'nin arka yüzünden başlar. Caput laterale ve caput longum'un altında daha derinlere yerleşim gösterir. Caput mediale'nin, m. triceps brachii'nin diğer iki başı ile birlikte ortak bir kirişle yapışan liflerinin yanında, doğrudan olecranon'a tutunan lifleri de vardır. Ön kolun en güçlü ekstansörüdür. N. radialis tarafından inerve edilir (46).

**Arteria brachialis**, m. teres major'un alt kenarında a. axillaris'in devamı olarak başlar ve m. triceps-m. coracobrachialis sonra m. triceps-m. biceps brachii arasında seyrederek. Kolun arteriyel beslenmesini sağlayan temel arterdir. Collum radii'nin önünde a. radialis ve a. ulnaris'e ayrılarak sonlanır (46).

Humerus proksimal üçte biri, a. axillaris'in anterior ve posterior circumflex arterleri tarafından beslenir. Humerus orta üçte biri, a. brachialis ve a. brachii profunda'dan köken alan rami musculoperiostales tarafından beslenir. Bu periosteal damarlar longitudinal ve vertikal uzanım gösterirler (47). Carroll çalışmasında humerus cisminin ikinci üçte birlik kısmının tek bir nutrisyonel artere sahip olduğunu bildirmiştir (48).

Humerus distalinin arteriyel kanlanmasına göre üç damarsal kemer tanımlanmıştır: lateral, mediyal ve posterior. Mediyal ark; superior kollateral,

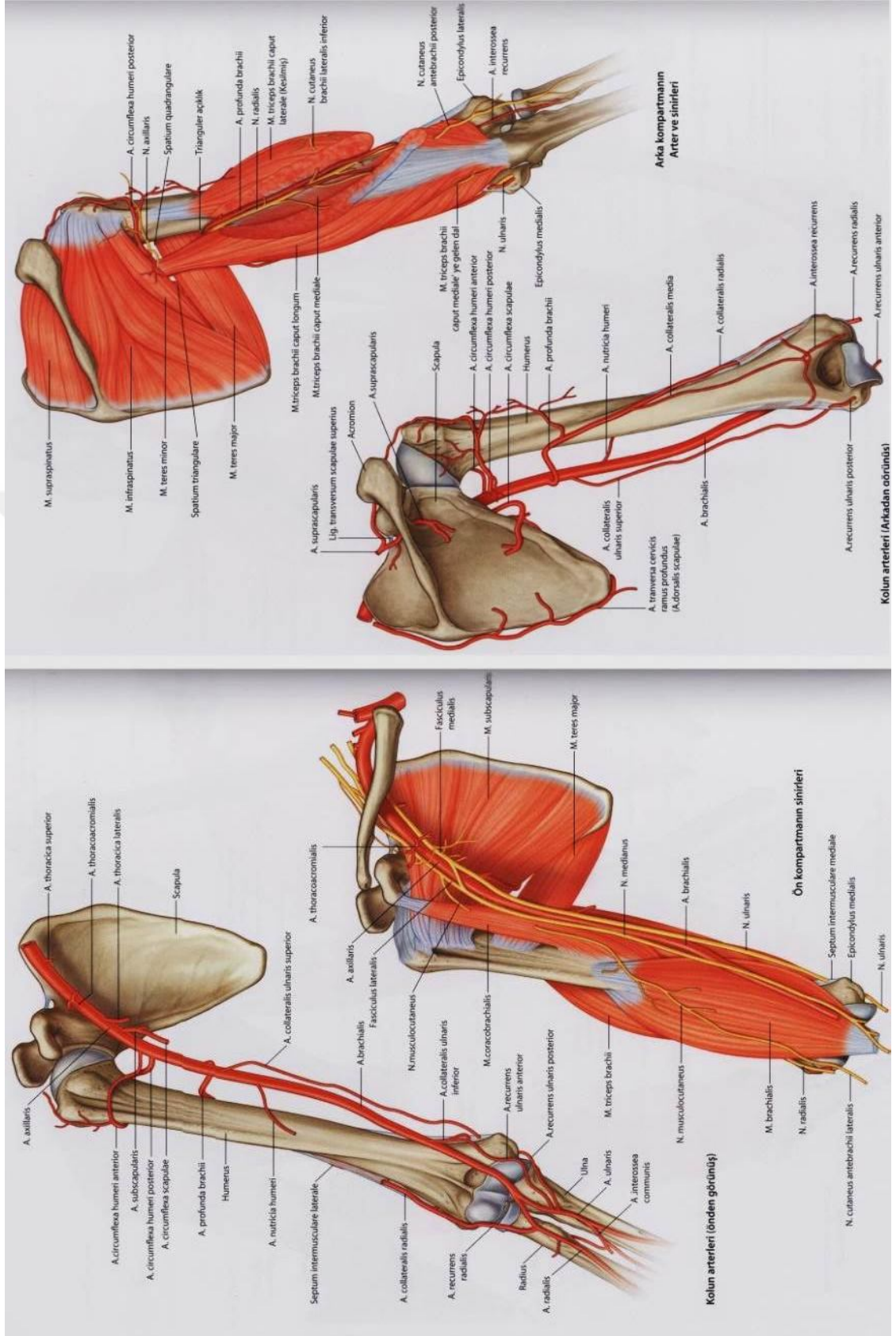
inferior kollateral ve posterior rekürren arterlerden oluşur. Lateral ark; radyal ve orta kollateral, interosseöz ve radyal rekürren arterlerden ve posterior ark; orta kollateral artere ilaveten mediyal ve lateral arkların her ikisinden katkı alır (12). Ayrıca distal humerusun kanlanması posterior damarların hakim olduğu savunun görüşlerde vardır. Özellikle posterior girişimlerde, bu bölgenin periostunun korunması kaynamanın sağlanması açısından oldukça önemlidir. Jupiter orta ve distal bileşkedeki kırıkların iyileşmesinde, nutrient damarlarda hasarlanmaya bağlı olarak sorunlar olabileceğini bildirmiştir (16).

**Nervus musculocutaneus**, plexus brachialis'in fasciculus lateralis'inden başlar. Bu sinir aşağı dış yana giderek, m. coracobrachialis'i deler ve m. biceps brachii ve m. brachialis arasında aşağı inmeye devam eder. Dirseğe ulaşmadan, m. biceps brachii'nin kirişinin dış kenarında derin fasyayı delerek yüzeyselleşir. Ön kolun dış yanında n. cutaneus antebrachii lateralis olarak devam eder (46).

**Nervus medianus**, axillada plexus brachialis'in fasciculus medialis ve lateralis'inden başlar. A. brachialis'in dış yanında aşağı iner ve kolun ortasında a. brachialis'i çaprazlayarak iç yanına geçer. N. medianus bu seviyede a. brachialis'e, vazomotor dal dışında kolda başka dal vermez (46).

**Nervus ulnaris**, plexus brachialis'in fasciculus medialis'inden başlar. N. ulnaris, septum intermusculare mediale'yi deldikten sonra arkasında m. triceps brachii'nin caput mediale'si olduğu halde septumun arkasında aşağı iner ve sinire a.v. collateralis ulnaris superior eşlik eder. Sinir dirsekte epicodylus medialis'in arkasında, lig. collaterale ulnare'nin üzerinde bulunur. Aşağıya inen sinir m. fleksör carpi ulnaris'in iki başı arasında ilerleyip ön kola girer (46).

**Nervus radialis**, plexus brachialis'in fasciculus posteriorundan başlar. Sinir kolun arkasına kıvrılırken, önce m. triceps brachii'nin caput longum ve mediale'si arasında, daha sonra sulcus nervi radialis'te caput mediale ve laterale arasındadır. Dirseğin üstünde septum intermusculare laterale'yi delen sinir, m. brachioradialis ve m. brachialis arasında ilerleyerek dirseğin önüne gelir ve fossa cubiti'ye girer. Sinir sulcus nervi radialis'te a.v. profunda brachii ile birlikte ve humerus cismi ile doğrudan temastadır (39).

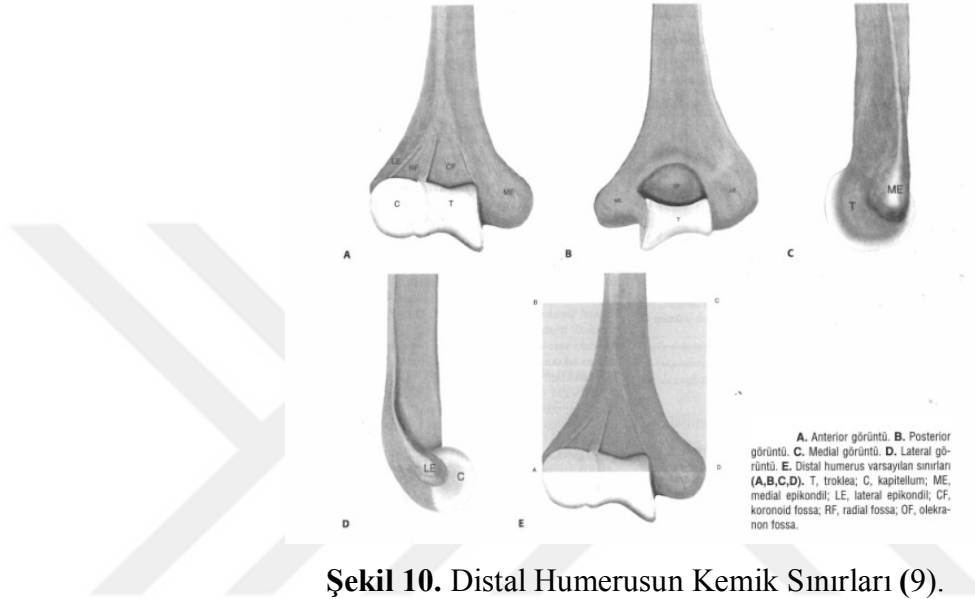


Şekil 8. Kolun Arter Ve Sinirleri (38)



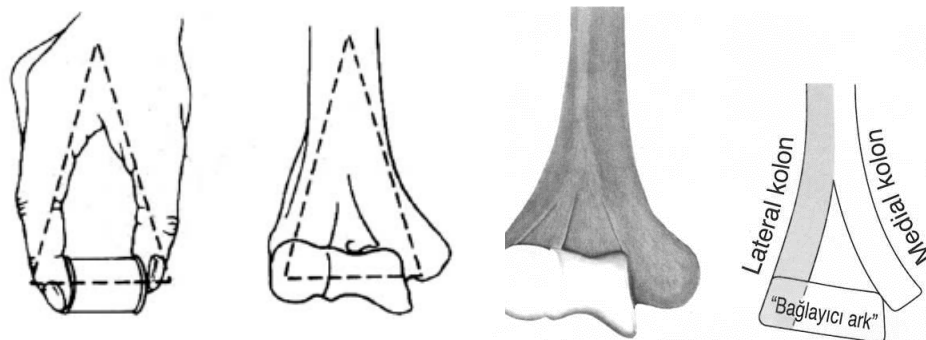
#### 1.1.2.4. İşlevsel anatomi

Humerus distaldeki metafizin genişlemiş kısmı, proksimal ulna ve radius başını karşılayan yüzler ile eklem yapan eklem yüzleri içerir. Kırıklar diafiz içine proksimale uzanabilmesine rağmen büyük fragmanlar kenarları distal metafizin en geniş kısmına eşit olan varsayılmış bir kare içinde yerleşim gösterirse genellikle metafizeal olarak kabul edilir (Şekil 10) (9).



Şekil 10. Distal Humerusun Kemik Sınırları (9).

Humerusun iskelet yapısı distale doğru V şeklinde ikiye ayrılarak trokleayı destekleyen iki kolon oluşturur. Bu ayrılmış kolonları troklea ile birleştirince dirsek eklemine son noktası bir üçgen oluşturur (Şekil 11). Bu durum humerus distali kırıklarında geçerli olan mekaniği anlamada temeldir. Bu üçgenin kollarından herhangi birinin hasar görmesi yapının tamamını beklenenden daha fazla zayıflatacaktır (49). Bu kavram önemlidir ve bu üçgenin üç koluda etkin bir şekilde sabitlenmez ise eklemden stabilite bozukluğu meydana gelebilir.



Şekil 11. Humerus Distalindeki Kolonlar Arası İlişki (9).

Lateral kolonun en distal kısmı kapitellum iken medial kolonun en distal kısmı eklem olmayan medial epikondildir. Troklea eklem kesiminin en medial kısmı olup medial epikondil ve kapitellum arasında orta pozisyonundadır. Eklem kesimi mimari olarak “kravat arkı” gibi fonksiyon görür (9).

Eklem kısmı humerus shaftı dikey hattına göre  $40^\circ$  öne yöneliktir. Burada medial epikondilin humerus shaftı dikey hattı ile hemen hemen aynı hizadayken lateral epikondilin hattın önüne doğru çıkmış olduğuna dikkat edilmelidir.

Ulnotroklear eklem üzerinden yapılan fleksiyon-ekstansiyon hareket hattı humerusun dikey boylamına göre erkeklerde  $94^\circ$  kadınlarda  $98^\circ$  valgusta bulunur (50). Bu yerleşim dirsek  $90^\circ$  fleksiyondayken önkolu hafif derecede eksternal rotasyona getirir. Dirseğin bu normal valgus pozisyonu genellikle dirseğin “taşım açısı” olarak ifade edilir (Şekil 12). İşlev olarak valgus ve dış rotasyon dirsek ekstansiyondayken kaldırılan cismin vücuttan uzak durmasına olanak verir. Taşım açısı ile ilgili ikinci bir karışıklık ise; dirsek ekstansiyondayken taşınan ağır bir cisim fizik kurallarına göre ağırlık merkezini omuz eklemi döngü merkezinin tam olarak alt hizasına getirecektir. Buna “sarkaç pozisyonu” adı verilir ve bu pozisyonda nihai olarak yapacak çok az şey vardır. Bu nedenle kişinin vücudu yana doğru eğilmiş olarak izlenir (43).



**Şekil 12.** Taşım açısı (43)

### 1.1.2.5. Cerrahi anatomi

Standart cerrahi görüş olan posterior yaklaşımdan bakıldığında humerus shaftı dikey medial ve lateral kolonlara ayrılır. Bu kolonlar yatay olarak yerleşen trokleanın kendilerini birleştirdiği noktalarda biterler. Lateral kolonun ön yüzeyi kapitellumu oluşturmak üzere eklem kırırdağı ile kaplıdır. Humerusun distalindeki üçgen yapı ile sınırlı çukur yapı olekranon fossadır ve dirsek ekstansiyondayken olekranon buraya yerleşir. Humerusun intramedüller kanalı olekranon fossanın yaklaşık 2-3 cm proksimalinde sonlanır ve humerus medial ve lateral kolonun orta kısmında çok incilir. “Posterior yağ yastıkçığı” olarak adlandırılan bir tabaka yağ dokusu, olekranon fossada bulunur. Bu yağ dokusu posterior eklem kapsülünün iki tabakası tarafından araya alınır, bu tabakaların yüzeysel olanı fibröz tabaka derin olanı ise synovial tabakadır (51). Eklem içinde herhangi bir nedenle efüzyon bulunduğu bu yağ yastıkçığı posteriora doğru kayar ve lateral dirsek radyografisinde görülür hale gelir, bu görünüme “posterior fatpad (yağ yastıkçığı) işareti”denir (52). Normal dirsek ekstansiyonunda yağ yastıkçığı olekranona yer açılması için kayar. Bu durumu tam ekstansiyondaki dirsek lateral grafilerinde de görülebilir. Travmalar sonrasında görülen ekstansiyon kısıtlılığın sebeplerinden birisi, travma veya cerrahi sonrasında bu yağ yastıkçığı fibrotik bir hal alması veya olekranon fossaya yapışmasıdır (43).

Medial kolon bu arkın medial sınırında başlar. Humerusun distal ucunun medial kolonu shafttan yaklaşık 45°'lik bir açı ile ayrılır. Oval şekilli olan medial epikondil; 2/3 proksimali kortikal kemik, 1/3 distali kansellöz kemik olan medial kolon tarafından meydana getirilir. Medial epikondil kubital tünelin üst sınırını oluşturur ve ulnar sinir ile yakın komşuluk gösterir. Medial epikondilin medial ve superior yüzeyleri önkolun fleksör kas grubunun tutunduğu yer olarak işlev görürken, aynı zamanda dirseğin en güçlü bağı olan ve dirsek stabilitesi için vazgeçilmez olan ulnar kollateral bağında tutunma yeridir (43).

Medial epikondilin inferior internal tespit için uygun değildir. Ancak ulnar sinir anteriora transpoze edilerek tüm medial kolon posterioru tespit için kullanılabilir. Medial kolonun distalindeki kemik yoğunluğu az olduğunda plaklar medial epikondili kavraması için şekillendirilebilir veya buraya özgün şekillendirilmiş anatomik plaklar kullanılabilir (43).

Lateral kolon humerus shaftından medial kolonla hemen hemen aynı hizada ayrılır fakat humerus shaftıyla 20 derecelik açı yapar. Proksimal yarısı kortikal kemikten oluşur ve arka yüzeyi ile lateral yüzeyi bir plağa uygun olacak şekildedir. Lateral kolonda cerrahi tespit için sınır kapitellum kırık başlangıcıdır (43).

Tespit materyali gönderirken önde korakoid fossa ile arkada olekranon fossasından geçilmemelidir.

Humerusun proksimal ucuna kıyasla distal kısmı avasküler nekrozdan nadiren etkilense de kırık iyileşmesinin sağlanması için kanlanmanın korunması önemlidir. Yamaguchi ve ark. (53) çini mürekkebi-lateks yöntemi ile yaptığı çalışmalar distal humerusun kanlanmasının kemik içi ve kemik dışı dolaşımın ikisini de içeren sabit bir dolaşım yapısı ile olduğunu göstermişlerdir.

### **1.1.3. Dirsek Biyomekaniği**

Dirseğin normal hareket açıklığı: 0°-150° Fleksiyon, 85° supinasyon, 85° pronasyon şeklindedir. Günlük hayatta en çok kullanılan hareket açıklığı ise 30°-130° Fleksiyon, 50° supinasyon, 50° pronasyon şeklindedir (54).

Morrey'e göre üst ekstremitenin günlük etkinliğinin gerçekleştirebilmesi için dirseğin en az 100° 'lik bir fleksiyon-ekstansiyon genişliği ve normal bir önkol rotasyonu olmalıdır (55). Dirseğin fleksiyon ve ekstansiyon hareketlerinin rotasyon merkezi, lateral planda trochlea merkezinden geçmektedir (12).

Radiohumeral eklemin rotasyon aksı aynı zamanda ön kol rotasyonunun mekanik aksıdır. Bu aks radius başı merkezi ile ulnanın distal başının merkezini birleştiren oblik çizgidir. Bu aks ön kolun anatomik aksından farklıdır (54).

Normal bir dirsek ekleminin stabilitesi, eklem geometrisi, kapsüloiligamentöz yapılar ve kasların balansı tarafından sağlanmaktadır. Humerus alt ucunun 30° anterior rotasyonu, sigmoid çentik 30°'lik posterior açısının rotasyonu ile olan uyumu dirseğe 150° hareket arkında statik stabilizasyon sağlar (56).

Valgus stabilitesi, fleksiyonda başlıca MCL ve radius başı tarafından sağlanmaktadır. 90° fleksiyonda stabilitenin %55 'den MCL sorumlu iken tam ekstansiyonda radius başı ve MCL eşit oranda sorumludur (54).

Varus stabilitesi, ulnohumeral eklem bütünlüğü, anterior eklem kapsülü ve LCL kompleksi tarafından sağlanmaktadır. Anatomik çalışmalar hem fleksiyonda

hem de ekstansiyonda primer stabilizatör görevini ulnohumeral eklemin yaptığını göstermiştir. Bu eklem ekstansiyonda varus stabilitesinin %55'inden, tam fleksiyonda iken %75'inden sorumludur. Her iki pozisyonda anterior eklem kapsülü ikincil rol oynarken, LCL kompleksi üçüncül rol oynamaktadır (44, 55, 57).

#### **1.1.4. Kırık etyolojisi ve insidansı**

Yapılan epidemiyolojik çalışmaların bir kısmında; yaş dağılımının bimodal olduğunu, ilk olarak yaşamın üçüncü dekatında erkeklerde ve ikinci olarak sekizinci dekatta kadınlarda sıklıkla görüldüğünü göstermektedir (10, 11). Başka bir çalışmada ise; erkeklerde daha çok 12–19 yaşlar arasında görülmekte, daha ileri yaşlarda görülme sıklığı azalıp, 70 yaş ve sonrasında tekrar artmakta, kadınlarda ise daha sıklıkla orta ve ileri yaşlarda görüldüğü ifade edilmektedir (12).

Genç yaşlarda kırıklar tipik olarak; trafik kazası, yüksekten düşme, spor yaralanması, endüstriyel kazalar ve ateşli silah ile oluşan yüksek enerjili yaralanmalardır. Bunun aksine yaşlılarda distal humerus kırıklarının %60'ından fazlası düşme gibi düşük enerji yaralanmalarından meydana gelir (9, 58, 59).

Erişkinlerde humerus kırıkları tüm kırıkların %5-6'sını oluşturmaktadır (2, 3). Humerus cisim kırıkları, tüm kırıkların %3-7'sini oluşturmaktadır (4-7). Erişkinlerde humerus 1/3 distal cisim kırıkları ise; humerus cisim kırıklarının %16'sını oluşturmaktadır (8).

Distal humerus kırıklarının sıklığının özellikle gelişmiş ülkelerde olmak üzere tüm dünyada yükseldiğine dair iyi kanıtlar mevcuttur. Genç nüfus arasında; motorlu taşıt kazalarına bağlı yüksek enerjili travmanın artması başta olmak üzere, endüstriyel makinalar ve ateşli silah kullanımı teknolojik gelişmeye paralel olarak artması ve travma merkezlerindeki gelişme ile yüksek enerjili travma sonrasında hayatta kalabilirlik oranının artması bu tip kırıkların görülme sıklığını arttıran sebeplerdir (2). Yaşlı nüfus arasında ise; yaşlı nüfus popülasyonunun artması, daha aktif bir hayat idame etmesi sonucu yaşlılarda düşük enerjili düşmeden dolayı osteoporotik kırıkların yükselen sıklığıdır (9). Bu duruma göre distal humerus kırıklarının çoğu yüksek enerjili ve düşük enerjili olmak üzere iki başlık altında toplanabilir. Yüksek enerjili travmalar motorlu araç kazası gibi durumlarda meydana gelirken düşük enerjili travmalar basit düşme gibi durumlarda meydana gelir.

Artmış yaşam beklentisi ile birlikte yaşlanmış bir nüfus, çoğu kırıkların cerrahi tedavi gerektirdiği gerçeğine ve sağlık harcamalarında artmaya neden olmaktadır. Bunun neden olduğu ekonomik darbe, önlem stratejilerinin tanımlanması ve uygulanması ile kısmen dengelenebilir. Güncel kırık önlem stratejisine destek olarak; osteopeni ve osteoporozun, kemik mineral yoğunluk ölçümleri yapılarak tıbbi tedavisi germektedir (60). Diğer yazarlar, düşme riskini azaltıcı önlemlerin alınmasının daha önemli bir strateji olduğunu savunmaktadır. Düşme; kırık için en önemli tek faktör olarak gösterilmektedir. Bu; yaş, kilo, sigara kullanımı, önceden geçirilmiş kırık, annede geçirilmiş kalça kırığı gibi klinik risk faktörleri ile öngörülebilir (61, 62).

#### **1.1.5. Klinik ve radyolojik değerlendirme**

Hastanın başlıca yakınmaları; travma sonrası oluşan dirsekte şekil bozukluğu, şiddetli ağrı, hareket ettirememesi ve şişliktir. Genellikle hasta kırık olan ekstremitayı diğer eliyle ve gövdesiyle desteklemiştir. Dirsek çevresi yumuşak dokuların inspeksiyonu, palpasyonu ve tam bir nörovasküler muayenesi yapılmalıdır. Cilt hasarı, kesisi açık kırık açısından araştırılmalıdır.

Muayene sonrasında direk radyografik inceleme yapılmalıdır. Standart ön-arka ve yan grafi genelde yeterlidir. Ön-arka (AP) grafi çekilirken dirsek tam ekstansiyonda, ön kol supinasyonda ve ışınlar tam dik gelecek şekilde ayarlanmalıdır. Yan (Lateral) grafi çekilirken ise dirsek 90° fleksiyonda, önkol nötral pozisyonda ve başparmak tavanı gösterecek şekilde, ışınlar tam dik gelecek şekilde pozisyon verilmelidir (Şekil 13). Olekranonun superpozisyonu istenmiyorsa, dirsek 30-40° fleksiyonda olacak şekilde AP grafi çekilebilir.

Kırık parça sayısı ve şekli hakkında daha detaylı bilgi için dirsek tam ekstansiyondayken traksiyonda AP grafi çekilebilir ancak çok ağırlı olabileceği için çok elzem değilse analjezi, sedasyon sonrası veya anestezi sonrası çekilmesi önerilmektedir. Eşlik edebilecek yaralanmalar açısından rutin olarak bir üst ve bir alt eklemde içecek şekilde grafi çekilmesi önerilmektedir. Gerekli görüldüğü takdirde oblik grafi, sağlam tarafın grafi ve 3mm kesitlerle bilgisayarlı tomografi (BT) (özellikle eklem uzanım gösteren kırıklar için) çekilebilir.



**Şekil 13.** Standart AP ve lateral grafilerde görülen yapılar (63).

Normal eklem kapsülünün etrafında ince bir yağ dokusu tabakası mevcuttur. Kırık oluşması durumunda eklemden biriken kırık hematomunun, eklem kapsülünü girmesi sonucu lateral direkt grafide gözükken yağ gölgesinin yer değiştirmesiyle radyografide tam olarak seçilemeyen kırıklar tanınabilir. Bu durum yağ yastıkçığı bulgusu (fat pad sign) olarak adlandırılır (12) (Şekil 14). Eğer dirsek ekstansiyona getirilirse trisepsin gevşemesinden dolayı daha kolay görülebilir.



**Şekil 14.** Anterior-posterior fat-pad (63)

Humerus distal cisim kırıkları, yakın komşuluğu sebebiyle bu bölgeden geçen tüm nörovasküler yapılara zarar verebilir. Sinirlerde tam kat kesi olabileceği gibi kırık parçaları arasında sinirin sıkışması sonucunda nörolojik defisit gelişebilir.

Humerus shaft kırıklarının %18 inde radial sinir hasarı söz konusudur. Holstein-Levvis kırığı (1/3 distal, oblik kırık) nörolojik hasar mekanizması yönünden en iyi bilinen kırık olsada, radial sinir hasarı en sık humerus shaftının orta 1/3 kırıklarında görülür (64). Bu nedenle hastanın nörolojik muayenesi dikkatli bir şekilde yapılmalı, el ve parmaklarında parestezi olup olmadığı ve parmakların hareketlerinin tam olup olmadığı kontrol edilmeli ve not edilmelidir. Ancak burada en önemli sorun, hastanın yapamadığı hareketlerin ağrı nedeniyle mi yoksa nörolojik defisit nedeniyle mi olduğudur. Bu durum sinir yaralanması açısından tanı koymayı güçleştirir.

Benzer durum damarsal yapılar içinde geçerlidir. Seyrek olsa da, vasküler yaralanmalar kırığa eşlik edebilir. Muayene sırasında kırık distalinde nabızların palpe edilmemesi, tırnak yatağından bakılan kapiller dolumun yavaşlaması, el ve ön kolda solukluk gibi damarsal yapıların yaralanma işaretleri açısından dikkatli olunmalıdır. Ancak bazen brakial arter tam kat kesilerinde dahi kollateral damarlar nedeniyle ön kolun dolaşımı korunabilir. Bu nedenle şüphe duyulması durumunda mutlaka damar cerrahisi konsültasyonu istenmeli, gerekli durumlarda Doppler Ultrasonografi veya Arteriyogram/Anjiyografi yapılmalıdır. Parmakların özellikle pasif ekstansiyon hareketleri sırasında ön kolda aşırı ağrı hissedilmesi kompartman sendromu açısından uyarıcı olmalıdır.

Ezilme yaralanmaları durumunda geniş cilt nekrozu riski olduğundan ameliyat kesileri önceden planlanmalıdır. Hastanın genel tıbbi öyküsü de önemlidir. Cerrahi tespit sonrası iyi sonuçlar, ameliyat sonrası aktif hareket yapmak isteyen fizik tedaviye uyumlu hastalar ile alınabilir. Ciddi kafa travması, bunama, alkol ve madde bağımlısı olan, sigara içen hastalarda sorunlar ortaya çıkabilir (65, 66).

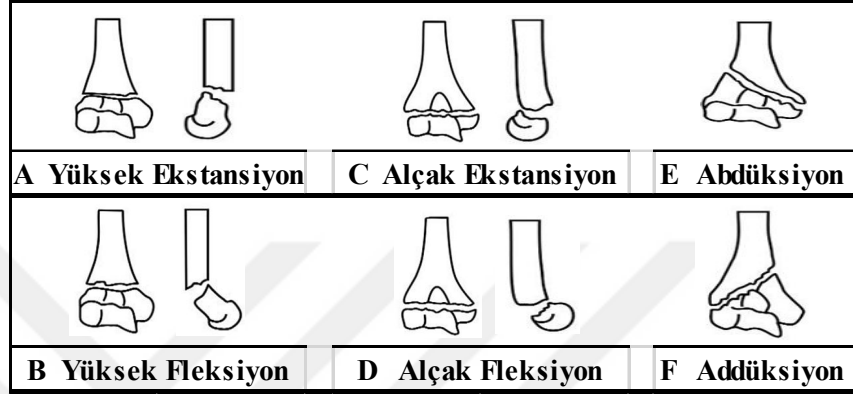
Manyetik Rezonans Görüntüleme (MR) rutinde pek kullanılsa da, ligament ve yumuşak doku yaralanmalarının araştırılmasında değerli bir görüntüleme yöntemidir. Pratikte bu kırıkların tam şekline ve parça sayısına cerrahi sırasında karar verilebileceğinden cerrahi öncesi tüm olasılıklara göre hazırlık yapılmalıdır.

### **1.1.6. Sınıflandırma**

Kırık; içinde bütünlüğü bozulmuş bir kemik olan yumuşak doku hasarıdır. Kırık sınıflaması ise travmayı değerlendirmenin sadece bir bölümüdür ve yapılması hem tedavi seçeneklerini hem de prognozu belirlemede önem taşır. Günümüze kadar

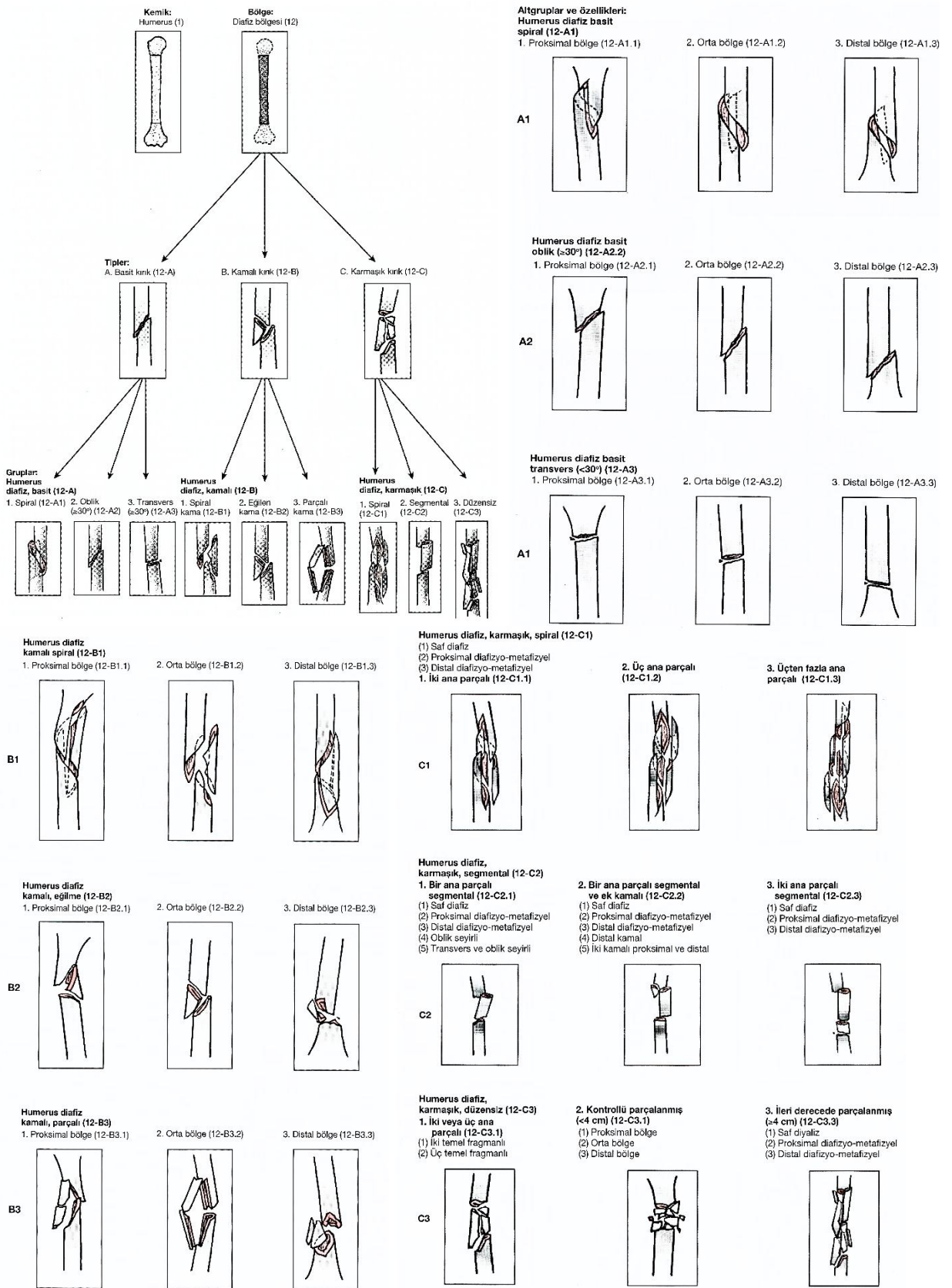
birkaç sınıflama tanımlanmış olsada, deneyimli uzmanlar arasında bile hangisinin kullanılması gerektiği konusunda halen tam bir fikir birliği yoktur.

Distal humerusun her 2 kolonunu da içeren kırıklarının sınıflaması ise 1990'lı yılların başlarında Mehne ve Matta tarafından yapılmıştır. Bu sınıflama; her bir kolondan geçen kırık hattı yüksekliğini tariflediği için cerrahinin planlanmasını kolaylaştırmaktadır (Şekil 15) (20, 67).



Şekil 15. Mehne ve Matta sınıflaması (20)

Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen(Assosiation for Osteosynthesis) (AO) / Association for the Study of Internal Fixation (ASIF) / Orthopaedic Trauma Association (OTA) sınıflaması daha ayrıntılıdır. AO'ya göre isimlendirmenin ilk kısmında; humerus için 1, önkol için 2, femur için 3, tibia için 4 kullanılır. Daha sonra isimlendirmenin ikinci kısmında; ilgili kemiğin proksimali için 1, orta diafiz bölümü için 2, distal kısmı içinse 3 kullanılır. Örneğin humerus diafizi anlatmak için 12-A/B/C kullanılır. İsimlendirirken Tip A (eklem dışı), Tip B (kısmi eklem içi) ve Tip C (tam eklem içi) olarak kırıkları üç ana gruba ayırdıktan sonra, parçalanma kriterine göre alt grupları oluşturur (Şekil 16). Ancak AO/ASIF sınıflamasının medial veya lateral kolondaki kırık hattı yüksekliğini ve eklem yüzeyinin koronal planında olan kırık komponentlerini dikkate almaması dezavantajlarıdır. Bu özellikler cerrahi yöntemi ve muhtemelen hastanın prognozunu etkileyecek olan özelliklerdir (20, 65, 68).



Şekil 16. Humerus AO/ASIF sınıflama (12)

Kırık tipinin eklem yüzeyini ilgilendirmesi ve çok parçalı olması kötü fonksiyonel sonuca neden olacağı için önemlidir. Açık ya da kapalı kırık olması dışında, kırığa eşlik eden yumuşak doku hasarının miktarı da fonksiyonel sonuç üzerinde etkilidir. Özellikle damar ve sinir yaralanmaları ekstremitenin genel fonksiyonları açısından önemlidir. Tüm bu etkenler ameliyata karar verme aşamasında göz önünde bulundurulmalıdır. Stabil kırık tespiti ve anatomik eklem onarımı ile birlikte erken aktif hareketin, en iyi klinik fonksiyonel sonuca neden olacağı unutulmamalıdır (65, 69).

### **1.1.7. Tedavi**

Cerrahi tedavinin amacı; maksimum dirsek ve omuz hareketlerinin ağrısız olarak ve erken dönemde sağlanmasıdır. Günümüzde humerus diafiz kırıklarının tedavisinde kullanılan yöntemler, konservatif ve cerrahi tedavi yöntemleri olarak ikiye ayrılmaktadır.

Cerrahinin uygulanamayacağı hastalar iki gruba ayrılabilir. Bu grupların birincisi; hastanın yaralanma yeri dışındaki tıbbi durumu nedeniyle olan durumlardır (uzun süreli anestezi uygulanamayacak kadar ciddi kardiyak veya sistemik diğer rahatsızlığı olan hastalar gibi). İkinci grup ise; kırık bölgesinde patlama yaralanması veya açık yaralanma meydana gelen, yumuşak dokunun sıyrıldığı durumlarda anatomik dizilimin sağlanarak kırık parçalarının tespiti risk oluşturacaktır. Bu gibi durumlarda amaç; omuz ile el arasında canlı bir ara bölge meydana getirebilmektir. Konservatif tedavide en çok fonksiyonel breys (Sarmiento) kullanılmakta; ancak kaynamama riskinin yüksek olması, hastalar için kolun haftalarca kullanılmaması, bandajın gece ağrılarını tam dindirememesi, vücut bakımının da kısmen engellenmesi gibi dezavantajları vardır (15, 70).

#### **1.1.7.1. Konservatif tedavi**

Konservatif tedavi 1970'li yılların sonlarına kadar neredeyse standart tedavi idi. Konservatif tedavi seçenekleri arasında Velpau Bandajı, kapalı redüksiyon ve alçılama (Sarmiento, Hanging-Cast, U-Alçı Ateli), olekranondan yapılan iskelet traksiyonu (yan ('side arm') veya baş üstü ('over-head') traksiyonu) bulunmaktadır.

Hepsinde de dirseğe 2 ile 8 hafta arasında değişen bir immobilizasyon yapılmaktadır ve bu dirsek hareketlerinde belirgin bir kayıpla sonuçlanmaktadır.

**a) Fonksiyonel Breysleme (Sarmiento):** Humerus cisim kırıklarının fonksiyonel breyslemesi ile; kırığın çevresindeki yumuşak dokularda sirküler kompresyon etkisi oluşturarak, kırığın stabilitesini sağlanmaktadır. Bu stabilite sayesinde kırığın altında ve üstündeki eklemlerde erken hareket mümkün olmakta ve bu mikrohareketlilik sonucu osteogenezis hızlanmaktadır. Temel prensibi; eksternal kallus oluşumuyla yani sekonder kırık iyileşmesi ile kaynama sağlamaktır (71).

Sarmiento ve ark. (28) yaptığı çalışmalar ile; omuz ve dirsek hareketlerini serbest bırakan breyslerin humerus diafiz kırıklarında kullanılmaya başlamasıyla, erken dönemde hareketin sağlanması hedeflenmiştir. Ancak endikasyonları sınırlıdır. İdeal endikasyonu kapalı kırık olması, izole humerus shaft 1/3 orta kırığı olması, spiral ve oblik kırıklar ve kooperasyonu iyi olan hastaların olmasıdır. Kaynamama (nonunion) oranı %2-20'dir. Özellikle varus açılanması ve ön-arka açılanma gibi temel komplikasyonu mevcuttur. Konservatif tedavide hastalar için kolun haftalarca kullanılmaması, bandajın gece ağrılarını tam dindirememesi, vücut bakımının da kısmen engellenmesi gibi dezavantajları vardır (1, 28, 29, 72, 73)

**b) Askılı Alçı (Hanging Cast):** Caldwell tarafından 1933'de tanımlanan askılı alçı, alçının ağırlığının sağladığı traksiyon ile kırık redüksiyonu temeline dayanır. Bu nedenle, bu tekniğin başarılı olması için, hasta her zaman ayakta veya yarı oturur pozisyonda olmalıdır. Askılı alçı asıl kırık tedavisini oluşturabileceği gibi, ilk uygulamayı takiben 3 hafta sonra, ağrı şikâyeti geçince fonksiyonel breys tedavisine veya cerrahi tedaviye geçilebilir. Askılı alçı kullanımındaki temel komplikasyon; kırık hattındaki distraksiyona bağlı kırık kaynamasında gecikmedir. İdeal endikasyonu; humerus diafizinde kısılmaya yol açan orta 1/3 kırıkları, özellikle de oblik veya spiral şekilli olanlardır. Transvers kırıklarda, distraksiyon ve iyileşme gecikmesi komplikasyonu nedeni ile endike değildir. Uygun teknik ile kullanıldığında %96 kaynama oranı vardır (69).

**c) U-Alçı Ateli:** Minimal kısalık olan humerus diafiz kırıklarının akut tedavisi için endikedir. Dezavantajları dirsek hareketinde kısıtlılık, aksiller irritasyon, hasta konforunun iyi olmaması ve atelin hantal olmasıdır. Askılı alçı gibi, 3 hafta

sonra ağrı geçince fonksiyonel breys uygulamasına veya cerrahi tedaviye geçilebilir (69, 70).

**d) Velpaue Bandajı:** Bu tedavi yöntemi, diğer tedavi yöntemlerini tolere edemeyecek olan çocuk ve yaşlı hastalarda, displace olmayan veya minimal displace kırıklarda yararlıdır (71).

### **1.1.7.2. Cerrahi tedavi**

Cerrahi tedavi; dikkatli ve ayrıntılı düşünme ve ameliyat öncesi planlama ile başlar. Bu planlamanın yapılabilmesi için kaliteli ve doğru AP ve lateral grafilерinin elde edilmesi ön şarttır.

Distal humerus kırıklarında, cerrahi tedavi planlanırken her türlü senaryo için hazırlıklı olmak gerekir. Dar 4.5mm sınırlı temaslı kompresyon plakları, 3.5mm rekonstrüksiyon plakları, 3.5mm vida seti, Kirschner telleri, kırıkdağa gömülebilen başsız vidalar, mümkünse havalı/elektrikli motor sistemi cerrahi öncesi kontrol edilmeli, eksikler tamamlanmalıdır.

Cerrahi işlem hasta prone veya lateral dekübit pozisyonda iken yapılabilir. Yapılması için aksi bir durum yoksa hastanın aynı taraf iliak kanadı da greft olasılığına karşı hazırlanmalıdır. Turnike kullanımı cerrahın tercihine göre değişir. Yazarlar turnikenin çalışma alanını küçülttüğünü ve proksimale uzanan kırıkların diseksiyonunda sıkıntı yarattığını düşündükleri için bu tip kırıklarda pnömotik turnike kullanmamaktadır. Buna karşın turnikenin özellikle ulnar sinir diseksiyonunu ve askıya alınmasını kolaylaştırdığı da bilinmektedir (20, 67).

Distal humerus kırıklarının cerrahi tedavisi için medial, lateral ve posterior insizyonlar tanımlanmıştır (25, 72).

#### **Medial yaklaşım:**

Bu yaklaşımda medial kolon, medial epikondil, troklea, ulnar sinir iyi görüntülenebilir. Lateral kolonun görülememesi, ulnar sinir, median sinir, brakial arterin cerrahi sahayı çaprazlaması dezavantajlarıdır (35).

#### **Lateral Yaklaşım:**

Bu yaklaşımda trisepsi olekranonun lateralından kaldırarak lateral kolon, kapitelum, radius başı, radial sinir iyi görülebilir. Medial kolonun görülmemesi dezavantajdır (35).

### **Posterior yaklaşım:**

Humerus distal kırıklarına değişik insizyonlarla ulaşabilmek mümkünken, günümüzde posteriordan yapılan yaklaşımlar en sık kullanılanlardır. "Dirsek ekleminin penceresi arkadadır" cümlesi bize arkadan yapılan cerrahi yaklaşımların ne kadar önemli olduğunu gösteren bir anekdottur. Posteriordan yapılan en sık girişim; transolekranon yaklaşım olarak da bilinen olekranon osteotomisi yapılarak humerus distal eklem yüzeyine ulaşan yaklaşımdır. Yazarlarda en sık bu yaklaşımı tercih etmektedir. (20, 74-76).

Ancak bu yaklaşım yine de masum değildir. İmplant irritasyonu, migrasyonu, osteotominin yer değiştirmesi, kaynamaması gibi olekranon osteotomisinin yarattığı morbiditeden kaçınmak isteyenler tarafından alternatif posterior yaklaşımları önerilmiş olmasına rağmen, bu sorunlar genelde distal humerus kırığının prognozuna az etki ederler. Bunlar arasında popüler olanlar Bryan ve Morrey'in tanımladığı posteromedial ekstansil triseps kaldırma yaklaşımı, Campbell'ın tanımladığı posterior trisepsi ayırma yaklaşımı ve O'Driscoll'un tanımladığı triseps-reflecting anconeus pedicle (TRAP) yaklaşımıdır (20, 42, 77-80). Bryan ve Morey'in tarif ettikleri olekranonu sağlam bırakarak ve trisepsi medialden laterale kaldırarak yapılan ekspoşür, aynı zamanda totaldirsekartroplastisi için tavsiye edilen yoldur (69, 73, 81).

Kırık hematomunun irrigasyonu yapıp kırık ve eklem parçalanması olup-olmadığı tam ve doğru olarak değerlendirilmelidir. Preoperatif grafilerde yapılan tiplendirmelerin bu aşamada değiştiği ve birçok kez kırık parçalanmasının daha fazla olduğunu gözlemlenmektedir (20).

Cerrahin tercih edeceği cerrahi tekniklerden biriyle kırık hattı ortaya konulduktan sonra kırığın tedavisine başlanır. Kırık hattının onarımı konusunda önemli olan husus kırığın anatomik olarak onarılması ve bu onarımın erken dönemde eklem hareketine olanak verebilecek sağlamlıkta tespit edilmesidir.

Kırık redüksiyonu, cerrahinin en sıkıntılı bölümüdür. Redüksiyon tekniği her kırık tipine göre cerrah tarafından değiştirilebileceği gibi, redüksiyonun belli bir sıra izleyerek aşağıdaki prensiplerle yapılması en kolay tekniktir. Bunlar AO/ASIF grubunun önerdiği, özellikle eklem içi kırıklar için olan ancak tüm kırıklardada geçerli olan prensiplerdir (82):

1- Trokleanın normal genişliğini ve uzunluğunu koruyarak eklem kıkırdak yüzeyinin tamamının (ön ve arka) rekonstrükte edilmesi (eklem içi parçalanma olan tipler için geçerli),

2- K telleriyle tespit edilmiş olan distal segmentin yine K telleri ile her 2 kolona geçici olarak tespiti,

3- Her iki kolona göre şekillendirilmiş plakların farklı eksenlerde uygulanması,

4- İmplantların eklem kıkırdağı ve anatomik fossalardan geçmemesi,

5- Erken harekete başlanabilecek şekilde stabil osteosentezdir.

Humerus distal kırıklarında kullanılacak olan ideal implant, kolay uygulanabilen, fizyolojik yükler altında yeterli stabilite sağlayan, anatomik konturlu veya kontur verilebilen ve kemik-implant ara yüzüne az yük bindiren implanttır. Bugüne kadar Kirschner telleri (K-teli) ile tespit, gergi bandı tekniği ile tespit, ters Y plak, konvansiyonel plak ve 1/3 tübüler plak ve sirküler eksternal fiksator gibi birçok tespit materyali ile kırık tespiti yapılmış ve bu yöntemleri birbirleriyle kıyaslayan çalışmalar yayınlanmıştır. Tüm bu çalışmalar (65, 83-85) eklemi ilgilendiren kırıkların tespitinde; lateral ve medial kolonun çift plakla tespitinin tercih edilen tedavi seçeneği olması gerektiğini göstermiştir ancak eklemi ilgilendirmeyen kırıkların tespitinde kabul görmüş bir yöntem halen yoktur.

Ortogonal plaklamanın (90°/90° dik plaklamanın) tercih edilmesi gerektiğini bildiren çalışmalarda; radial plağın dorsale, ulnar plağın mediale yerleştirilmesi önerilmektedir. Bazı çalışmalarda ise paralel plaklamada, sagittal planda medialden ve lateralden kırık distaline doğru gönderilen vidaların birbiri ile kenetlendiği, bununda dik plaklamaya göre özellikle eklem yüzeyini daha güçlü desteklediği, dolayısıyla da daha avantajlı olduğu bildirilmiştir. Bu şekilde uyguladıkları paralel plaklama ile iyi sonuçlar bildiren araştırmalar olmuştur (65, 82, 84-88).

Kırık tespiti için kullanılan plak, proksimalde en az ikisi kilitli vida olacak şekilde üç vida yerleştirmeye izin verecek uzunlukta olmalıdır. Distalde ise mümkün olan tüm delikler vidalanmalıdır. Diyafizde tek korteks vidalama yeterli stabilite sağlar. Kortikal kalınlığın azaldığı metafiz ve epifizyel bölgede vida boyu önemlidir. Medial kolon (ulnar) onarımında; olekranon fossa (arka) ve koronoid fossanın (ön) vidalarla geçilmesi potansiyel risktir. Eğer vida bu boşluğa geçecek olursa fleksiyon

ve ekstansiyon açıklığını kısıtlayacaktır. Kilitli ve kortikal vidalar birlikte kullanılacaksa, kortikal vidalar önce kullanılır. Aksi takdirde kilitli vida önce kullanılır ve daha sonra kortikal vida kullanılırsa, vidaya ek yük biner. Plak kemik uyumu iyi değilse, kompresyon vidası ile plak kemiğe yaklaştırılır. Gerekirse bu vida daha sonra kilitli vida ile değiştirilebilir ancak osteoporotik kemiklerde vida değiştirme stabiliteyi azaltır (65, 88, 89).

Ek stabilite için ulnar plak trokleaya doğru uzatılıp yukarı doğru uzun bir vida yerleştirilir. Bu durumda ulnar sinir irritasyonunu engellemek için ulnar sinirin anteriyora subkutan bölgeye transpozisyonu gerekir. Bazı çalışmalarda; ulnar sinir anteriyor subkutan transferi yapılan distal humerus kırıklarında, sinir transpozisyonu yapılmayanlara göre ulnar nöritis oluşma riskini dört kat daha yüksek bulunmuş ve sinir transpozisyonunu önerilmemiştir (65, 90).

### **1.1.7.3. Postoperatif rehabilitasyon**

Dirsekte kontrollü erken harekete başlamak, fonksiyonel hareket genişliği elde etmek için gereklidir. Rehabilitasyona başlamak için standart bir zaman dilimi yoktur. Bununla ilgili kararı ameliyatı yapan cerrah vermelidir. Burada önemli olan konu ameliyat sırasında uygulanan tespitin sağlamlığı ve dayanıklılığıdır. Ameliyat sonrası; ağrı kontrolü için dorsalden çıkarılabilir breys uygulanabilir veya ekstansiyonda yapılmış bir uzun kol alçı ateli (UKAA) uygulanabilir (ekstansiyonda UKAA yapılmasının nedeni postoperatif dönemde dirsek ekstansiyonunun kazanılmasının fleksiyona göre daha zor olmasındandır). İkinci gün, dren çıkarıldıktan sonra pasif eklem hareketlerine izin verilebilir ancak olekranon osteotomisi yapılmış olgularda dirence karşı egzersiz 6-8 haftadan önce başlamamak gerekir (20, 65).

İmplantları 12-18. aydan önce çıkarmamak gerekir. Yaşlı hastalarda zorunluluk olmadıkça implant çıkarılması önerilmemektedir.

### **1.1.8. Komplikasyonlar**

Eklemi ilgilendirmeyen humerus distal cisim kırıklarının cerrahi tedavisinin sonuçları sadece kırık tipi ile ilişkili değildir. Kırığın oluşu sırasında eklem ve çevresinin maruz kaldığı travma şekli ve şiddeti de tedavi sonuçlarını etkilemektedir.

Yumuşak dokuda fazla hasara yol açan yüksek enerjili travmalar sonucu meydana gelen kırıkların tedavi sonuçları, daha fazla oranda eklem hareket açıklığında kısıtlılık ile birliktelik göstermektedir. Cerrahi tedavi sonrasında görülebilecek komplikasyonları şu başlıklar altında inceleyebiliriz.

#### **1.1.8.1. Hareket kısıtlılığı-Kontraktür:**

En sık rastlanan sorundur. Genelde yetersiz internal tespiti kompanse etmek için uzun süre yapılan immobilizasyon nedeni ile oluşur. Gecikmiş cerrahi, yetersiz eklem redüksiyonu, vidaların eklem yüzeyine veya anatomik fossalara geçmesi ve periartiküler fibroz hareket kısıtlılığının diğer nedenleri arasındadır. Ayrıca yüksek enerjiye maruz kalan hastalarda hareket kısıtlılığı düşük enerjiye maruz kalanlardan daha fazla izlenmektedir. Eklem hareketlerinde kısıtlılığı engellemenin en önemli yolu, mümkün olan en erken dönemde eklem hareketlerine başlanmasıdır (43).

#### **1.1.8.2. Kaynamama**

Suprakondiler seviyede kaynamama ikinci en sık görülen komplikasyondur (43). Yetersiz internal tespit nedeniyle olabilir. Ağrı ve hareket kaybı ile bulgu verir. İki şekilde karşımıza çıkabilir:

**a. Delayed-Union (Kaynama Gecikmesi):** Travmadan/Cerrahiden 4 ay geçmesine rağmen tam kaynamanın gerçekleşmemiş olması olarak tanımlanmaktadır (91).

**b. Non-Union (Kaynamama):** Travmadan/Cerrahiden sonra 6 ay geçmesine rağmen radyolojik olarak kaynamanın olmaması ve klinik olarak ağrının devam etmesi (92, 93) veya birbirini takip eden 3 aylık takipte radyolojik olarak kallus formasyonunda değişiklik olmaması (94) veya cerrahiden en az 4 hafta sonra meydana gelen implant yetmezliği (95) şeklinde tanımlanmaktadır.

Bu olgularda kaynamayı elde etmek teknik olarak çok zordur. Değişmiş anatomi, periartiküler fibrozis, kullanmama osteoporozuna bağlı kemik stoğunun azalması başlıca sorunlardır (20).

### **1.1.8.3. Sinir hasarı**

Humerus distal kırıkları cerrahisi sonrası görülen ulnar ve radial sinir nöropatisi en fazla işlev kaybına yol açan komplikasyondur. Sinirin ameliyat sırasında hırpalanması, uygunsuz serbestleştirilmesi, tespit materyali veya kemik parçaları tarafından yaralanması ya da sıkıştırılması ve ameliyat sonrası gelişen fibröz doku bu komplikasyona yol açabilir. Bu komplikasyon genellikle geçici ve inkomplettir. Sinirin ilk cerrahi girişim sırasında serbestleştirilerek korunması komplikasyon olasılığını en aza indirecektir (43, 56).

Bu bölge kırıklarında görülebilen diğer bir sinir hasarı ise radyal sinir hasarıdır. Humerus diafiz kırıklarının %18'inde radial sinir hasarı söz konusudur. Holstein-Levvis kırığı (1/3 distal, oblik kırık) nörolojik hasar mekanizması yönünden en iyi bilinen kırık olsada, radial sinir hasarı en sık humerus shaftının orta 1/3 kırıklarında görülür. Sinir yaralanmalarının çoğu nöropraksi veya aksonotemezis şeklindedir ve %90'ı üç-dört ay içerisinde spontan iyileşir. Erken sinir eksplorasyonu için endikasyonlar açık kırık veya penetran yaralanmaya bağlı oluşan ve kırık manipülasyonundan sonra gelişebilen radial sinir paralizileridir (64, 69).

### **1.1.8.4. Damar yaralanması**

Ender olsada humerus diafiz kırıkları ile beraber brakial arter lezyonu veya laserasyonu söz konusu olabilir. Brakial arter yaralanması mekanizmaları arasında; ateşli silah yaralanması, delici-kesici alet yaralanması, damarın kırık fragmanları arasında sıkışması ve gergin fasiyal kompartman içinde hematoma veya ödeme sekonder oklüzyon yer almaktadır. Kolun proksimal ve distal 1/3'ü brakial arter yaralanması yönünden en riskli bölgelerdir. Brakial arter yaralanmasında en az %50 olasılıkla klinik tanı konulabilir. Şüphede kalınan durumlarda tanısız arteriografi yapmak vakit kaybettirici bir prosedür olduğundan iskemi süresi geçilebileceği düşünülerek, cerrahi eksplorasyon geciktirilmemelidir. Arteriyel kan akımı 6 saat içerisinde yeniden sağlanmadığı takdirde iskemi zamanı geçirilmiş demektir (69).

#### **1.1.8.5. Güç kaybı**

Humerus yaralanması olan hastaların yaklaşık %25'inde, özellikle ağır işler veya tekrarlayan fleksiyon-ekstansiyon ile ortaya çıkan ağrı görülebilir. Burada görülen ağrı kas güçsüzlüğü ile ilişkilendirilebilir (43).

#### **1.1.8.6. Olekranon osteotomisinin kaynamaması**

Bu komplikasyon birkaç yayında ifade edilmiştir. Osteotominin kaynamaması kullanılan farklı tespit yöntemleri ile veya kullanılan osteotomi tipi ile ilgili olabilir. Chevron tipi osteotomi kaynamama olasılığını azaltmaktadır (43, 65, 96, 97).

#### **1.1.8.7. Enfeksiyon**

İnce yumuşak doku örtüsüne ve bu örtünün travma sırasında sıklıkla hasar görmüş olmasına rağmen enfeksiyonla nadiren karşılaşılır. Profilaktik antibiyotik verilir. Enfeksiyon oranı %0 ile %9 arasında belirtilmektedir. Enfeksiyon olasılığı Tip 3 açık kırıklarla birlikte artış göstermektedir (43).

#### **1.1.8.8. Heterotrofik ossifikasyon**

Görülme sıklığı %4 ile %16 arasında değişen literatür çalışmaları vardır. Şiddetli travma, açık kırık varlığı, eşlik eden kafa travması, kötü cerrahi teknikle ilişkilidir. Cerrahi sonrası erken hareket, indometazin ve düşük doz radyoterapi proflaksi için yararlıdır (43, 98, 99).

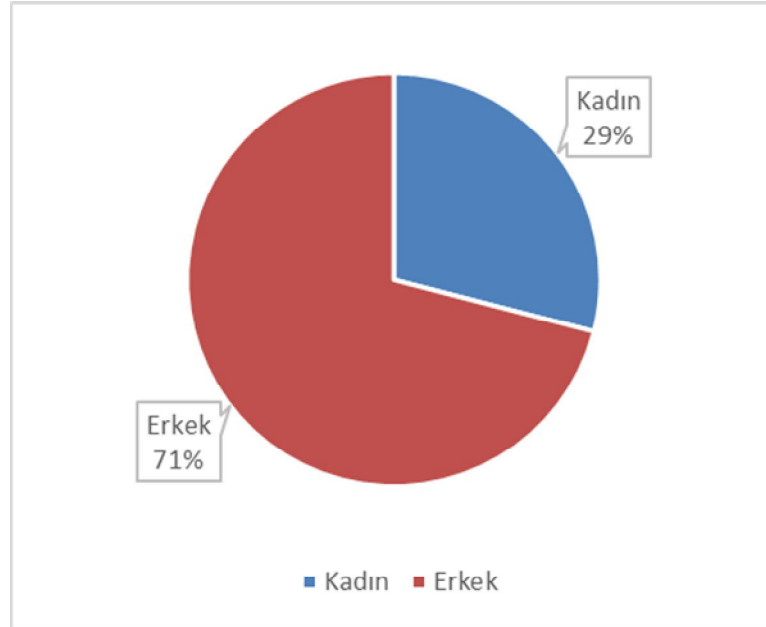
## 2. GEREÇ YÖNTEM

Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Ana Bilim Dalı Kliniği'nde Ocak 2010- Ekim 2014 tarihleri arasında ekstra-artiküler erişkin humerus 1/3 distal cisim kırığı nedeniyle opere edilen ve yeterli takipleri olan 31 hasta çalışmaya dahil edildi. Başka bir klinik tarafından tedavi edilip sonrasında kliniğimizce revizyon yapılanlar veya kliniğimizce tedavi edilmiş fakat takibi yapılamamış hastalar çalışma dışı bırakıldı.

Kliniğimizce humerus 1/3 distal cisim kırıklarına iki farklı cerrah tarafından iki farklı cerrahi tespit yöntemi uygulanmaktadır. Bu cerrahlardan birisi kırığın tipinden bağımsız olarak, hepsine tek plakla, diğeri ise çift plakla osteosentez uygulamaktadır. Bu çalışmamızda bu bölge kırıklarında bu iki yöntemi karşılaştırmayı amaçladık. Bu hastalar retrospektif olarak değerlendirildi.

Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmaları Etik Komitesinden 27.01.2015 tarihli 2 nolu toplantı ve '08' karar numaralı etik kurul onayı ve çalışmaya katılan tüm hastalardan 'Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu' alındı.

Olguların 22'si erkek, 9'u kadın idi (Şekil 17). Hastaların ortalama yaşı 35,25 (18-72) yıl idi (Şekil 18). Humerus kırıklarının 16'sı sağ taraf, 15'i sol taraftı.



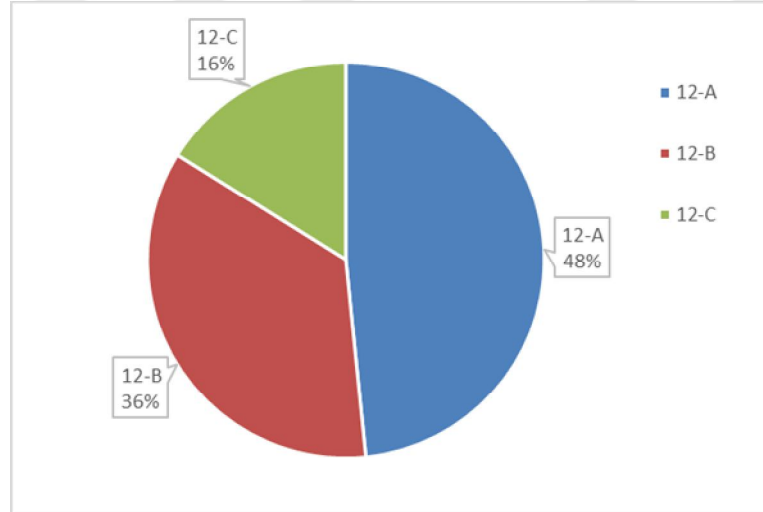
Şekil 17. Olguların Cinsiyet Dağılımı



**Şekil 18.** Olguların Yaş Dağılımı

Kırıkların 8'i açık, 23'ü kapalı kırık idi. Açık kırıklar Gustillo-Anderson sınıflandırma sistemine göre; 3'ü Tip 1, 2'si Tip 2 ve 3'ü Tip 3 idi.

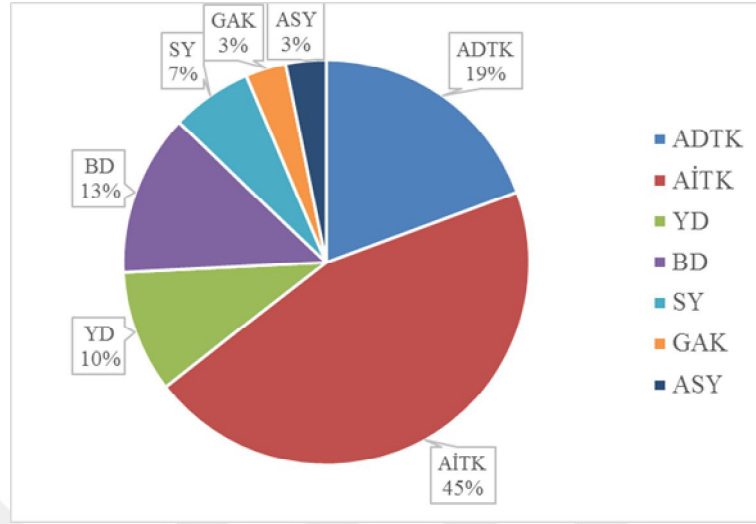
Hastaların kırık tipleri AO/ASIF sınıflamasına göre 15 tanesi 12-A, 11 tanesi 12-B ve 5 tanesi 12-C tipinde kırık idi (Şekil 19). Tüm hastaların ortalama takip süresi 41,22 (24-80) ay idi.



**Şekil 19.** AO Sınıflamasına Göre Kırık Tiplerinin Dağılımı

Olguların travma mekanizmaları; 20'sinde trafik kazası (TK) (14 tanesi araç içi trafik kazası (AİTK), 6 tanesi araç dışı trafik kazası (ADTK)), 4'ünde basit düşme (BD), 3'ünde yüksekten düşme (YD) (bir tanesinde aynı zamanda elektrik

çarpmasında meydana gelmişti), 2'sinde spor yaralanması (SY), 1'inde ateşli silah yaralanması (ASY), 1'inde ise göçük altında kalma (GAK) idi (Şekil 20).



Şekil 20. Olguların Travma Mekanizmasına Göre Dağılım

Hastaların 12'sinde (%38,7) eşlik eden ek yaralanmalar mevcuttu. Bunların;

- 1'sinde lomber bölgede intradural mermi ve ipsilateral radius başı fraktürü,
- 1'sinde kontralateral kalça çıkığı ve kontralateral asetabulum fraktürü,
- 1'sinde brakial arter tam kat kesisi, ulnar sinir kontüzyonu ve 20x20cm'lik dirsek medialinde defektif alan,
- 1'sinde kontralateral dirsek çıkığı, ipsilateral fibula kırığı, kafa travması ve ipsilateral radial palsy,
- 1'sinde kontralateral klavikula fraktürü ve ipsilateral radial-median palsy,
- 1'sinde ipsilateral radial palsy,
- 1'sinde ipsilateral median palsy,
- 1'sinde kontüzyo serebri,
- 1'sinde ipsilateral femur fraktürü,
- 1'sinde ipsilateral klavikula fraktürü,
- 1'sinde ipsilateral radius distal fraktürü,
- 1'sinde T12 vertebra fraktürü mevcuttu.

Tüm hastalarda travmayla ameliyata alınma arasında geçen süre ortalama 5,06 (1-23) gün idi. Bunların 8'i (%25,8) ilk gün, 7'si (%22,5) 1-3 gün arası, 9'u (%29) 3-7 gün arası, 6'sı (%19,3) 7-14 gün arası ve 1 tanesi (%3,2) ise 14. günden sonra operasyona alındı. Bu sürelerin en kısası ilk 24 saatte operasyona alınmış olup, en

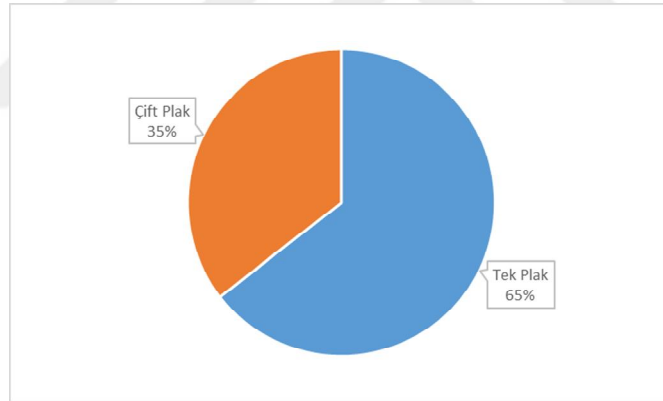
uzunu ASY sonucu intradural mermisi, hemotoraksı ve bağırsak perforasyona olan ve Anestezi Yoğun Bakım Ünitesinde (AYBÜ) bir süre entübe takip edilen hasta olup 23. gündü.

Travma sonrası olguların 5'inde sinir yaralanması ve 1'inde arter yaralanması tespit edildi. Bunların;

- 1'sinde brakial arter kesisi ve ulnar sinir nöropatisi,
- 1'sinde radial ve median sinir nöropatisi
- 1'sinde median sinir nöropatisi ve
- 2'sinde radial sinir nöropatisi tespit edildi.

Travmaya bağlı oluşan damar hasarı; kalp-damar cerrahisi tarafından eş zamanlı olarak ilk operasyon esnasında ve travma sonrası 5. saatte onarıldı. Radial sinir hasarı olan olgulara; post-op 1. günden itibaren kullanmaya başlayacak şekilde dinamik tip düşük el bileği splinti kullandırıldı.

Tek plak uygulanan 20 hasta (%65) Grup I'i, çift plak uygulanan 11 hasta (%35) Grup II'yi oluşturdu (Şekil 21).



**Şekil 21.** Olguların Cerrahi Tespit Yöntemine Göre Dağılımı

Grup I'deki olguların 12'si (%60) erkek, 8'i (%40) kadındı. Yaş ortalaması 36,15 (18-72) yıl idi. Kırıkların 10'u (%50) sağ, 10'u (%50) ise sol humerustu.

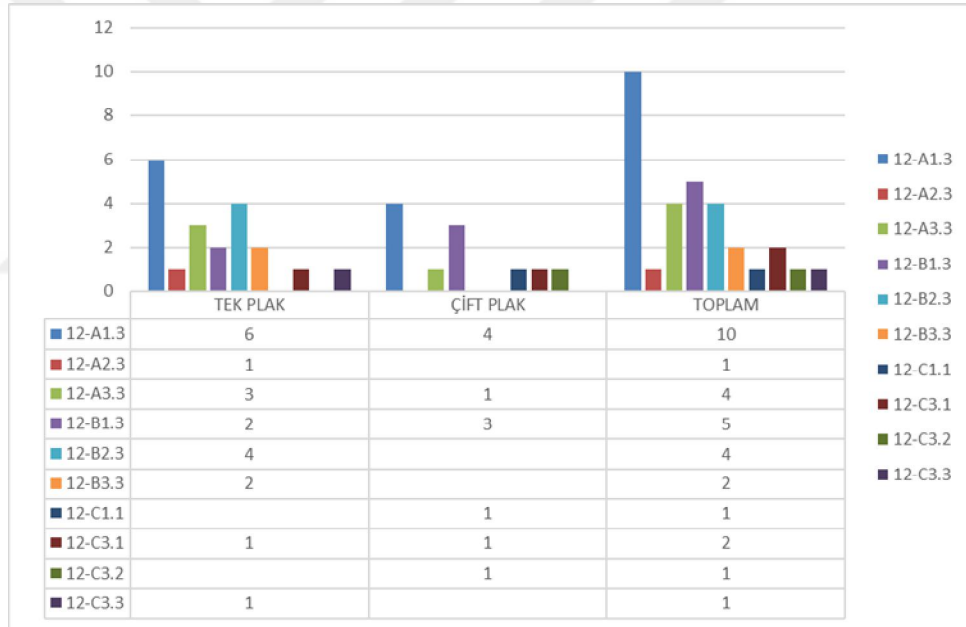
Grup II'deki olguların 10'u (%90,9) erkek, 1'si (%9,1) kadındı. Yaş ortalaması 33,6 (21-62) yıl idi. Kırıkların 6 tanesi (%54,5) sağ, 5 tanesi (%45,5) ise sol humerus idi.

Gustilo-Anderson Açık Kırık Sınıflandırmasına göre Grup I'deki olguların 7'si açık kırık, 13'ü kapalı kırıktı. Açık kırıkların 3'ü Tip 1, 1'i Tip 2, 3'ü Tip 3 idi. Grup II'deki olguların 1'si açık kırık (Tip 2), 10'u kapalı kırıktı (Tablo 1).

**Tablo 1.** Olguların Gustilo-Anderson Sınıflamasına Göre Dağılımı

	Gustilo-Anderson Kırık Sınıflaması				Toplam
	KAPALI	TİP 1	TİP 2	TİP 3	
Tek Plak	13 (%65)	3 (%15)	1 (%5)	3 (%15)	20
Çift Plak	10 (%90,9)	0	1 (%9,1)	0	11
Toplam	23 (%74)	3 (%9,5)	2 (%7)	3 (%9,5)	31

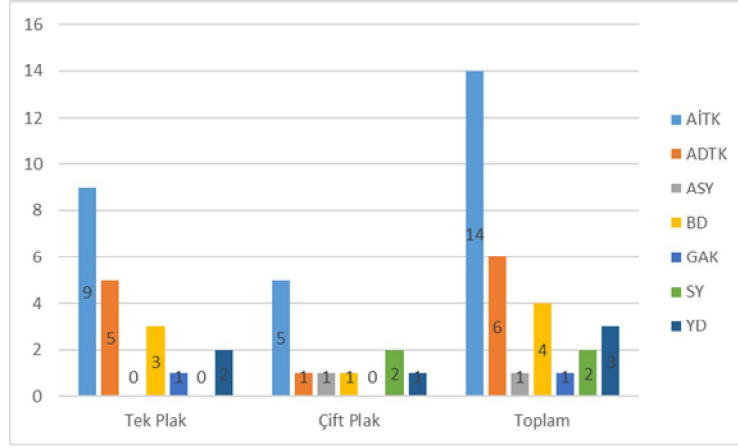
Grupları AO sınıflamasına göre incelediğimizde Grup I'deki olguların 10 tanesi (%50) 12-A, 8 tanesi (%40) 12-B ve 2 tanesi (%10) 12-C tipinde kırık idi. Grup II'deki olguların ise 5 tanesi (%46) 12-A, 3 tanesi (%27) 12-B ve 3 tanesi (%27) 12-C tipinde kırık idi (Grup I ve Grup II'deki kırıkların AO sınıflamasına göre subtipleri şekil 22'de verilmiştir).



**Şekil 22.** Olguların AO Sınıflaması Subtiplerine Göre Dağılımı

Grup I'deki olguların ortalama takip süresi ortalama 43,9 (24-80) ay iken, Grup II'deki olguların ortalama takip süresi ortalama 36,36 (24-70) ay idi.

Grup I'deki olguların travma mekanizmaları; 14'ünde TK (9'u AİTK, 5'i ADTK), 3'ünde BD, 2'sinde YD ve 1'inde göçük altında kalma idi. Grup II'deki olguların travma mekanizmaları; 6'sında TK (5'i AİTK, 1'i ADTK), 1'inde BD, 1'inde YD, 2'sinde spor yaralanması ve 1'sinde ASY idi (Şekil 23).



**Şekil 23.** Olguların Travma Mekanizmalarına Göre Dağılımı

Grup I'deki olguların ortalama cerrahiye alınma süresi 6 gün, Grup II'deki olguların ortalama cerrahiye alınma süresi 3,36 gün idi (Tablo 2).

**Tablo 2.** Olguların Cerrahiye Alınma Sürelerine Göre Dağılımı

	İlk 24 Saat İçinde	1-3. Gün	3-7. Gün	7-14. Gün	14.Günden Sonra	Toplam
Tek Plak	3 (%15)	5 (%25)	6 (%30)	5 (%25)	1 (%5)	20
Çift Plak	5 (%45)	2 (%18)	3 (%27)	1 (%9)	0	11
Toplam	8 (%26)	7 (%23)	9 (%29)	6 (%19)	1 (%3)	31

### 2.1. Hastaların İlk Değerlendirilmesi

Hastanemize travma ile başvuran hastalar; ilk olarak acil servis tarafından karşılanmakta ve ilk muayeneleri yapılmaktadır. İhtiyaç duyulduğunda ilgili bölümlerden konsültasyon istenmekte ve gerekli müdahaleleri yapılmaktadır.

Daha sonra, hastaların genel ortopedik muayenesi yapıp, şüphelenilen (patoloji olduğu düşünülen) bölgenin ayrıntılı ortopedik muayenesi yapıldı. Sonrasında radyografileri çekildi. Stabil olmayan hastalar, hızlıca kırık olduğu düşünülen bölgeler alçı atel ile tespiti yapıp, ayrıntılı muayenesi hasta stabil hale geldikten sonra yapıldı. Tüm olguların kanama kontrolü, nabazanların muayenesi, nörolojik muayenesi yapıldı ve not edildi.

Kırık bölgesinde açık yara olup olmadığı ve varsa tipi not edildi. Açık yarası olan olguların ilk müdahalesi acil serviste yapıldı. Bu olguların açık yaraları, acil servis müdahale odasında steril 3000cc serum fizyolojik ile basınçsız olarak yıkandı. Sonrasında %10'luk polivinilpirolidon iyot sıvısı ve pomad emdirilmiş steril kapama ile pansumanı yapıp ön kol nötral pozisyonda olacak şekilde omuz destekli uzun kol alçı atelle (UKAA) ekstremitenin geçici tespit yapıldı. Antibiyotik tedavisi ve

tetanoz profilaksisi hemen acil serviste uygulandı. Hasta servise yatırıldıktan sonra yara kirliliğine uygun antibiyoterapi başlandı ve operasyon sonrası 3 gün devam edildi. Kapalı kırık olan hastalarda ise operasyondan yarım saat önce 1 gr. intravenöz sefazolin sodyum ile profilaksi uygulanıp, postoperatif dren çekilinceye kadar 3x1 gr/gün devam edildi.

Kırık hattı distal metafize kadar uzanım gösteren hastaların direk grafilерinden sonra, kırığın eklemle ilişkili olup olmadığı üç planlı (aksiyel, koronal, sagital) Bilgisayarlı Tomografi (BT) ile netleştirildi.

Yüksek enerjili travma sonucu yaralanan tüm olgulara, ilk 24 saat 6 saatte bir hematokrit takibi yapıldı. Anlamli hematokrit düşüşü tespit edilen vakalar tekrar genel sistem muayenesi yapılarak gerekli görülen bölümlere konsülte edildi.

Mobilize olamayan olguların tümüne; hastaneye yatırıldığı andan, ameliyat sonrası mobilize olana kadar geçen süre içinde düşük molekül ağırlıklı heparin (s.c.) ile tromboemboli profilaksisi uygulandı. Diabetik hastalar oral antidiyabetikleri kesilerek insülin tedavisi başlandı (s.c.) ve kan şekeri regüle olacak şekilde dozları düzenlendi. Riskli olgularda heterotopik ossifikasyon profilaksisi amacı ile ameliyat sonrası 75 mg/gün toplam 6 hafta indometazin kullanıldı.

## **2.2. Cerrahi Tedavi**

Açık kırığı olan olgulardan genel durumu müsait olanlar en kısa sürede, kapalı kırıklı olgular ise diğer bölümler açısında stabilizeştikten sonra operasyona alındı.

Operasyon öncesi, her olgunun rutin olarak tam kan sayımı, kanama pıhtılaşma parametreleri (aPTT, PT, INR), ayrıntılı kan biyokimyası, kan grubu, elisa testleri (Hbs-Ag, Anti-HCV, Anti-HIV), PA akciğer grafisi ve elektrokardiyografik tetkikleri yapıldı. Ek hastalıkları bulunan olgular, mevcut hastalıkları ile ilgili olarak gerekli bölümlerce değerlendirildi. Ameliyat öncesi 3'er ünite eritrosit süspansiyonu ve taze donmuş plazma hazırlığı yapıldı.

Olguların tamamı genel anestezi ile ameliyat edildi. Lateral açılım planlanan olgulara; supin pozisyonda, omuz altına yükseklik konarak ve hastanın gövdesi yaklaşık 30° fleksiyonda olacak şekilde pozisyon verildi. Posterior açılım planlanan olgular ise etkilenen kol üstte kalacak şekilde, kol tutucunun üzerinde 90°

fleksiyonda ve tamamen serbest olacak şekilde, lateral dekübitus pozisyonunda hazırlandı. Yan destekler ve kemerlerle hastanın stabilizasyonu sağlandı (Şekil 24).



**Şekil 24.** Lateral Dekübit Pozisyonunda Cerrahi Saha Hazırlığı

Tüm olgulara, kırık hattı çok proksimale uzanmıyorsa cerrahi saha hazırlığı öncesi dijital kontrollü pnömotik turnike, uzanan vakalarda ise cerrahi saha hazırlığı sonrası steril turnike kullanıldı. Cerrahi süresi 2 saati aşan olgularda, turnike 1,5 saat sonunda sonlandırıldı ve perioperatif dönemin 2. saatinde antibiyotik profilaksisi tekrarlandı.

Anesteziden sonra operasyon sahasına cilt temizliği yapıldı. Ameliyat bölgesi geniş olarak %10'luk polivinilpirolidon iyot sıvısı ile temizlendikten sonra, steril örtüler ile örtüldü. İnsizyon sahası kurularak, planlanan cilt insizyonu için işaretleme yapılarak iyotlu steril drape ile kaplandı.

Açık kırıklar; doku defektinin büyüklüğü, doku ezilme miktarı, aktif kanama varlığı, kontaminasyon miktarı ve yabancı madde varlığı açısından araştırıldı. Yabancı cisimlerden çıkarılabilenler çıkarılıp cerrahi debridman yapıldıktan sonra yara en az 3 litre serum fizyolojik ile yıkandı. Daha sonra debridman yapılan malzemeler dışarı verilip eldivenler değiştirildi. Hasta tekrar %10'luk polivinilpirolidon iyot sıvısı ile temizlendikten sonra, tekrar steril örtüler ile örtüldü ve cerrahiye devam edildi. Açık kırıklar iki aşamalı tedavi edildi. İlk aşamada debridman ve sonrasında geçici tespiti yapılarak hastanın yarası günlük

pansumanlarla takip edildi. Gereken hastalara tekrar debridmanlar yapıldı. Yumuşak doku örtüsü iyileştikten ve yarada enfeksiyon şüphesi kalktıktan (CBC, ESR, CRP, TİT kontrolü ile) sonra hastaların kalıcı tespit yapıldı.

### 2.2.1. Posterior Yaklaşım

İnsizyon yapılmadan önce steril kalemle proksimal ucu akromiyonun posterolateral köşesi, distal ucu olekranon olacak şekildeki hat üzerinden, kırığı ortalayacak şekilde dirsek posterior cilt kesisi için işaretleme yapıldı. İnsizyonun distale inilmesi planlanan olgularda; olekranon tipinde, kübital tünel üzerine eğim yapan orta hat insizyonu yapıldı. Subkutan doku ve yüzeysel fasya diseksiyonundan sonra, diseksiyonla ulnar sinir ortaya kondu ve korundu.

*Triceps Splitting (Triceps Ayırıcı)* yöntemi kullanılan vakalarda; triceps distalde keskin olarak ikiye ayrıldı, 7 cm'den fazla dirsek proksimaline çıkılması gereken durumlarda radial sinir de ortaya konularak çıkılması planlanan yere kadar triceps ayrıldı. Sadece dirsek ekleminin görülmesi gereken vakalarda, distalde olekranona kadar ayrıldı ve bu vakalar kapama esnasında; distal süturlar olekranona delik açılarak, kemiğe tam yapışık vaziyette sütürize edildi.

*Paratrisipital (bilaterotrisipital, triseps koruyucu veya triseps-üzerinde)* girişimi yapılan vakalarda ise ulnar sinir serbestleştirilip korumaya alındıktan sonra triseps medyal kenarı boyunca triseps adalesi ve medial intermusküler septum arasındaki aralık genişletildi ve triseps humerus posterior yüzünden kaldırıldı. Lateralde, triseps lateral intermusküler septum ve posterior humerustan ankoneus adalesi ile birlikte kaldırıldı.

Kırık hattına ulaşıldıktan sonra; weber klempleriyle proksimal diyafiz parçası ile anatomik redüksiyon sağlanarak, epikondillerden diyafize çapraz 2,0 mm'lik K-telleri ile geçici tespit yapıldı. Bazı vakalarda çektirme vidaları kullanılarak kırık redüksiyonu yapıldı. Daha sonra distal humerusun anatomik yapısına uygun kontur verilmiş olan plaklar ile paralel plaklama (medial ve lateral kolona birbirlerine paralel şekilde) veya 90°/90° dik plaklama (posterolateral (PL)-medial (M), posteromedial (PM)-lateral (L) şeklinde) veya tek plak yerleştirildi. Daha sonra yerleştirilmiş olan plaklar kilitli ya da kilitsiz vidalar ile kırık tespiti sağlandı. Kırığın proksimaldeki uzanımına göre, diyafiz parçasından en az üçer

vida (en az ikisi kilitli olacak şekilde) ile karşılıklı tespite imkân verecek uzunlukta plaklar seçildi. Distal fragmanlar ise her iki plaktan geçen ikişer, toplamda en az dört vida ile tespit edildi. Vidalama esnasında olecranon fossa ve koronoid fossadan geçilmemesine dikkat edildi.

### **2.2.2. Lateral Yaklaşım**

Deltoid insersiyosundan lateral epikondile doğru olan hat üzerinden, kırığı ortalayacak şekilde cilt insizyonu yapıldı. Yüzeysel fasya geçildikten sonra, brakialis ve Henry'nin hareketli yastıkçığı anteriorda kalmak üzere, kası ayırarak kemiğe ulaşıldı. Yanlızca posterolaterale plak konulması planlanan vakalarda triceps posteriora devrildi. Radial sinir, humerusun lateralinden dönerken proksimalde bulundu ve posterior antebrakiyal kütan sinir ile beraber korundu.

Posterior açılımda anlatıldığı şekilde redüksiyon yapıp geçici kırık tespiti sağlandıktan sonra anatomik plaklarda şekillendirme yapılmadan, rekonstrüksiyon plağı veya düz plak kullanılacaksa konulması planlanan yüzeye uygun şekillendirilerek plak/plaklar yerleştirildi. Plaklar humerusa lateral (L), posterolateral (PL), anterolateral (AL) ve posterolateral-anterolateral (PL-AL) pozisyonlarında yerleştirildi. Daha sonra yerleştirilmiş olan plaklar genel bilgilerde ve posterior açılımda anlatıldığı şekilde, prensiplere uygun olarak tespit edildi.

### **2.2.3. Medial Yaklaşım**

Dirsek ekleminin 5 cm üzerinden başlayan (gereken vakalarda daha üstte çıkıldı), medial suprakondiler bölge ve medial epikondil üzerinden olacak şekilde dirsek ekleminin distaline doğru cilt insizyonu yapıldı. Kesi esnasında medial kütanöz antebrakiyal sinirin posterior dalına zarar verilmemesi için dikkatli olundu. Proksimalde triceps ile medial intermüsküler septum arasında, distalde fleksör karpi ulnarisin iki başı arasında olan ve medial epikondilin posteriorunda uzanım gösteren ulnar sinir bulundu ve korumaya alındı. Medial intermüsküler septum, humerusun medial suprakondiler sırtından proksimale doğru disseke edildi. Daha sonra fleksör/pronator kaslar öne doğru alındı ve ekleme kapsülotomi yapılarak kemiğe ulaşıldı. Daha öncesinde anlatıldığı şekilde redüksiyon yapıp geçici kırık tespiti sağlandıktan sonra anatomik plakla uygun şekilde kırık tespiti yapıldı.

Grup I'deki olguların 18'ine lateral açılım, 2'sine ise posterior açılım uygulanmışken, Grup II'deki olguların 5'ine lateral açılım, 5'ine posterior açılım ve 1'ine ise çift insizyon uygulandı (Tablo 3). Cerrahi tespit esnasında kullanılan plak konfigürasyonlarına göre; olguların 5'ine lateral plaklama (L), 11'ine posterolateral plaklama (PL), 3'üne anterolateral plaklama (AL), 4'üne posterolateral + medial plaklama (PL+M), 5'ine anterolateral + posterolateral plaklama (AL+PL), 1'sine posteriordan Y-Plak (Y-Plak) ile, 1'sine lateral + posteromedial plaklama (L+PM), 1'sine ise paralel plaklama uygulandı.

**Tablo 3.** Olgulara Kullanılmış Olan Açılım Yöntemlerinin Dağılımı

	AÇILIM YÖNTEMİ			Toplam
	Lateral	Posterior	Çift İnsizyon	
Tek Plak	18 (%90)	2 (%10)	0	20
Çift Plak	5 (%45,5)	5 (%45,5)	1 (%9)	11
Toplam	23 (%74)	7 (%23)	1 (%3)	31

Plak uygulamasından sonra tüm hastaların eklem hareketine bakılıp, skopi kontrolü yapıldı. Daha sonra ulnar sinirin eksplore edildiği vakalarda, sinir kendi yerine yerleştirildi. Hemostaz sağlandıktan sonra aspiratif dren konulup yumuşak dokular ve cilt kapatıldı.

Olguların hiçbirisine allogreft veya otojen greft ile greftleme yapılmadı.

### 2.3. Cerrahi Tedavi Sonrası Rehabilitasyon

Olgulara dirsek 90° fleksiyonda, önkol nötral pozisyonda, dirsek üstü posterior atel (UKAA) uygulandı. Konulmuş olan drenler 6 saatte bir kontrol edilip gerekirse tekrar kuruldu. Drende aktif geleni olamayan hastaların drenleri ameliyat sonrası 24. saatte, aktif geleni olanlar ise en geç 48. saatte alındı. Enfeksiyon bulgusu ve şüphesi olmayanlara profilaksi dren alınıncaya kadar yapılırken, enfeksiyon şüphesi veya bulgusu olanlara ameliyat sonrası 3 gün sefazolin sodyum (3 gr/gün i.v.) ile profilaksi uygulandı. Gustilo-Anderson Tip 3 açık kırıklara gentamisin (3-5 mg/kg/gün) eklendi.

Ameliyathaneden yatağına geldikten sonra, olguların hepsininin vital bulguları (tansiyon, nabız, solunum sayısı, ateş, hemoglobin ve hematokrit) takip edildi. Olgulara; post-operatif 1. saatte, 12. saatte, 24. saatte ve 48. saatte hemogram takibi yapıldı. Hemoglobin değeri 8 gr/dL ve hematokrit değeri 24'ün altında olan

olgulara kan transfüzyonu yapıldı. Yara yeri pansumanları düzenli olarak günlük yapıldı ve ameliyat sonrası 15. günde dikişler alındı.

Olguların hepsine ortalama 2 hafta UKAA tespiti uygulandı. Atellerin tespiti elastik bandaj ile yapıldı ve olgulara atel çıkarıp takılması öğretildi. Drenler alındıktan sonraki gün aktif-asistif egzersizler önerildi. Eklem hareketleri aktif olarak diğer kolunda yardımcı ile yapıldı. Herhangi bir enfeksiyon bulgusu olmayan ve dolaşım problemi olmayan olgular post-operatif 3. gün taburcu edildi.

Olgular 1. hafta, 2. haftaya, 4. hafta, 6. hafta, 3. ay ve 6. ayda kontrollere çağrılarak hareket düzeyleri ve egzersizlerini ne kadar yaptıkları kontrol edildi. Ameliyattan sonraki 6. haftada halen dirsek hareketlerinde yeterli gelişme sağlanamayan olgulara fizik tedavi konsültasyonu istendi. Olgulara 3. aydan itibaren dirence karşı egzersizler önerildi. Normal günlük aktivitelere ve işine dönmeye, radyolojik kaynama gözlemlendikten sonra izin verildi.

#### **2.4. Değerlendirme**

Operasyon süresi operasyona ait anestezi kayıtlarına göre belirlendi. Kan kaybını hesaplamak için hastalara intra-operatif veya post-operatif yapılmış olan kan transfüzyonu dikkate alındı. Hastalara yapılmış olan kan transfüzyonu eritrosit süspansiyonu şeklinde olup 1 ünitesi 350ml idi.

Olguları kaynama zamanına göre; kaynaması 4 ay ve üzerinde olanları kaynama gecikmesi, travmadan / cerrahiden sonra 6 ay geçmesine rağmen radyolojik olarak kaynaması olmayan ve klinik olarak ağrısı devam eden veya birbirini takip eden 3 aylık takipte radyolojik olarak kallus formasyonunda değişiklik olmayan veya cerrahiden en az 4 hafta sonra meydana gelen implant yetmezliği sonucu ek cerrahi girişim yapılanları ise kaynamama olarak kabul edildi.

Olguların en son poliklinik kontrollerinde ön-arka ve yan grafi ile radyolojik değerlendirmeleri, gonyometrik dirsek eklem hareket açıklığı (EHA), ekstansiyon kaybı ve her iki dirsek taşıma açısı ölçümü yapıldı. Dirsekler arası taşıma açısı farkı not edildi. Olguların fonksiyonel sonuçlarını değerlendirmek için Mayo Dirsek Performans Skorlama Sistemi (Tablo 4) ve Cassebaum Derecelendirmesi (Tablo 5) kullanıldı.

**Tablo 4.** Mayo dirsek performansı skorumlama sistemi (54,56)

Bulgu	Puan	Ayrıntılı puanlandırma	
Ağrı	45	Yok	45
		Ara sıra veya hafif	30
		Aktiviteyle veya orta	15
		Sürekli veya şiddetli	0
Hareket	20	Fleksiyon, ekstansiyon arkı >100°	20
		Fleksiyon, ekstansiyon arkı 50°-100°	15
		Fleksiyon, ekstansiyon arkı <50°	5
Stabilite	10	Stabil (10)	10
		Ortaderecede instabilite (5)	5
		Belirgin instabilite (0)	0
Fonksiyon	25	Saç tarama	5
		Beslenme	5
		Temizlik	5
		Gömlek giyebilme	5
		Ayakkabı giyebilme	5
<b>Toplam Puan</b>	<b>100</b>		
<b>Sınıflama:</b>	Çok iyi		90-100
	İyi		75-89
	Orta		60-74
	Kötü		0-50

**Tablo 5.** Cassebaum Derecelendirmesi (100)

Sınıflandırma	Dirsek Eklem Hareket Açıklığı
Çok İyi / Mükemmel	Fleksiyon >130°, < 15° den az Ekstansiyon Kaybı
İyi	Fleksiyon >120°, < 40° den az Ekstansiyon Kaybı
Orta	Fleksiyon >110°, Herhangi Bir Ekstansiyon Kaybı
Kötü	Fleksiyon < 110°

Mayo skorumlama sisteminde; belli puan aralıkları olup 90 puan ve üstü çok iyi, 75-89 arası iyi, 60-74 arası orta, 60 puanın aşağısı çok kötü olarak sınıflandırılmıştır. Cassebaum derecelendirmesine göre fleksiyon ve ekstansiyonda 15°'den fazla kayıp olmadan ağrısız hareket mükemmel, 40°-120° arasındaki hareket arkı iyi, ekstansiyon kaybı miktarını dikkate almaksızın 110°-120° fleksiyon orta, 110°'den az fleksiyon kötü sonuç olarak kabul edilmiştir (12, 65, 96, 100).

İstatistiksel analizler için Statistical Package for Social Sciences (SPSS) for Windows 16.0 programı kullanıldı. İstatistiksel analizler için Chi- Kare, Fischer Exact, Mann Whitney U, Student-t, Anova ve Korelasyon testleri kullanıldı. Sonuçlar %95'lik güven aralığında, anlamlılık p<0,05 düzeyinde değerlendirildi.

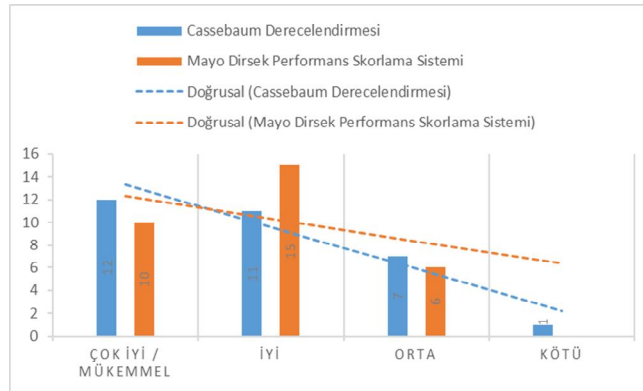
### 3. BULGULAR

Kliniğimizde Ocak 2010-Ekim 2014 tarihleri arasında ekstra-artiküler erişkin humerus 1/3 distal cisim kırığı nedeniyle cerrahi tedavi uygulanan 31 hastanın 31 dirseği; operasyon süresi, kan kaybı, kaynama süresi, kaynama problemi, eklem hareket açıklığı (EHA), ekstansiyon kaybı, dirsekler arası taşıma açısı farkı, Mayo Dirsek Performans Skorlama Sistemi ve Cassebaum Derecelendirmesine göre değerlendirildi.

Ortalama operasyon süresi 117,1 dakika tespit edildi. Olguların 8 tanesine (%25,8) kan transfüzyonu yapılmış, 23 tanesine (%74,2) kan transfüzyonu yapılmamış. Ortalama kaynama süresi 4,87 ay idi. Olguların 8'inde (%25,8) kaynama gecikmesi ve 3'ünde (%9,6) kaynamama görülürken, 20'sinde(%64,5) herhangi bir komplikasyon (derin enfeksiyon, iatrojenik damar-sinir hasarı,..) gözlenmedi.

Ortalama EHA 117,26° (90°-140°) ve ortalama ekstansiyon kaybı 7,58° (0°-30°) olarak ölçüldü. Ortalama dirsekler arası taşıma açısı farkı 1,35° (0°-7°) bulundu.

Tüm olguların ortalama Mayo Skoru 85,80 (65-100) ölçüldü. Mayo Dirsek Performans Skorlama Sistemine göre değerlendirme yapıldığında; 10'unda (%32,25) çok iyi, 15'inde (%48,3) iyi ve 6'sında (%19,3) orta sonuç elde edildi. Olguların hepsine Cassebaum derecelendirmesi yapıldı. Cassebaum derecelendirmesine göre; 12'sinde (%38,7) mükemmel, 11'inde (%35,4) iyi, 7'sinde (%22,5) orta ve 1'inde (%3,2) kötü sonuç elde edildi. Mayo skorlama sistemi ve Cassebaum derecelendirmesi arasındaki korelasyon incelendiğinde, iki sistem istatistiksel olarak benzer bulundu (Pearson Corelation, p: 0,584) (Şekil 25).



Şekil 25. Olguların Mayo Dirsek Performans Skorlama Sistemi ve Cassebaum Derecelendirmesine Göre Dağılımı

Olgular uygulanmış olan cerrahi tekniğe göre karşılaştırıldı. Tek plak uygulanan 20 hasta (%65) Grup I'ı, çift plak uygulanan 11 hasta (%35) Grup II'yi oluşturdu (Tablo 7).

Gruplar; cinsiyet, yaş, taraf, Gustilo-Andersona sınıflamasına göre kırık tipi, AO sınıflamasına göre kırık tipi, takip süresi, travma mekanizması, cerrahiye alınma süreleri açısından istatistiksel olarak benzerdi. Grup I'in takip süresi daha uzun olmakla beraber istatistiksel olarak anlamlı değildi.

Grup I ve Grup II uygulanmış olan cerrahi açılım yöntemi açısından ( $p<0,05$ ) istatistiksel olarak farklıydı. Tek plak uygulanan gruba daha çok lateral insizyon yapılmışken, çift plak uygulanan gruba hem lateral hemde posterior insizyon kullanmış olduğu görüldü.

Grup I'deki olguların ortalama operasyon süresi 97 dakika iken Grup II'deki olguların ortalama operasyon süresi 153,6 dakika idi. Grup I'deki olguların 6 tanesine (%30) kan transfüzyonu yapılmışken Grup II'deki olguların 2 tanesine (%18) kan transfüzyonu yapılmış olduğu görüldü.

Gruplar arasında operasyon süresi açısından ( $p<0,05$ ) istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edildi. Grup I'de daha fazla kan transfüzyonu yapılmış olduğu görülmekle beraber istatistiksel olarak anlamlı değildi (Tablo 6).

**Tablo 6.** Grupların Operasyon Süresi ve Kan Kaybı Açısından Karşılaştırma Tablosu

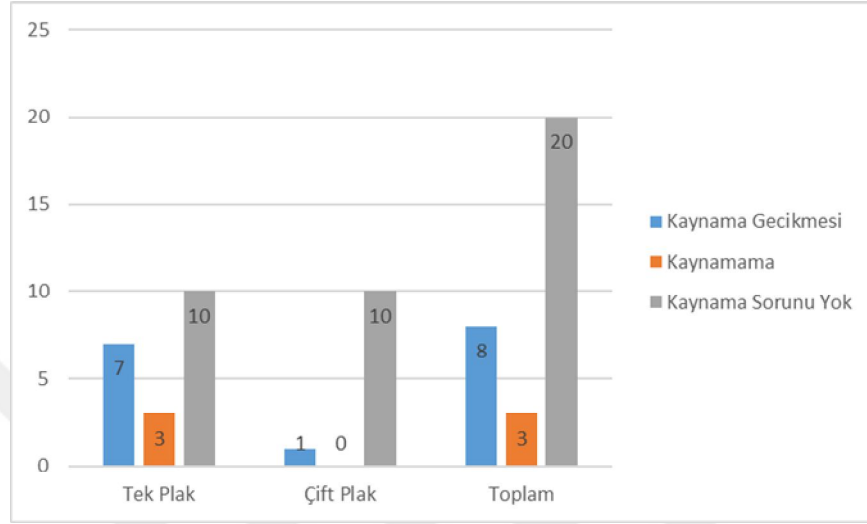
	Tek Plak (n=20)	Çift Plak (n=11)	Toplam (n=31)	<i>p</i>	
Operasyon Süresi (dk)	97±30,7 (40-170)	153±46,6 (75-235)	117,1±45,6 (40-235)	<u>0</u>	
Operasyona Giriş-Çıkış Htc Farkı (%)	4,37±2,4 (0-10)	6,7±3,4 (0-12,6)	5,2±3 (0-12,6)	<u>0,037</u>	
Kan Kaybı	Operasyona Giriş-Çıkış Hb Farkı (g/dL)	1,5±0,9 (0-3,7)	2,1±0,9 (0,7-3,6)	1,7±0,9 (0-3,7)	0,117
	Kan Tansfüzyonu (ünite Eritrosit Süspansiyonu)	0,45±0,7 (0-2)	0,18±0,4 (0-1)	0,18±0,4 (0-2)	0,287
	Kan Tansfüzyonu (mL Eritrosit Süspansiyonu)	157,5±245 (0-700)	63±140 (0-350)	63±140 (0-700)	

Grup I'deki kırıkların ortalama kaynama süresi 5,30 (2-18) ay iken, Grup II'dekilerin 3,36 (3-5) ay idi. Bu bulgular incelendiğinde gruplar arasında kaynama süresi açısından ( $p<0,05$ ) istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edildi.

**Tablo 7. Grupların Karşılaştırma Tablosu**

		Tek Plak (n=20) (%64,5)		Çift Plak (n=11) (%35,5)		Toplam (n=31)		p
		Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde	
Cinsiyet	Erkek	12	55%	10	45,50%	22	71%	p: 0,07
	Kadın	8	89%	1	11,10%	9	29%	
Taraf	Sağ	10	63%	6	37,50%	16	51,60%	p: 0,55
	Sol	10	67%	5	33,30%	15	48,40%	
Yaş Ortalaması		36,15 ±16,5		33,60 ±14,8		35,25 ±1,57 (18-72)		p: 0,67
Travma Şekli	AİTK	9	64%	5	36%	14	45,20%	p: 0,309
	ADTK	5	83%	1	16,70%	6	19,40%	
	BD	3	75%	1	25,00%	4	12,90%	
	YD	2	67%	1	33,30%	3	9,70%	
	ASY			1	100,00%	1	3,20%	
	SY			2	100,00%	2	6,50%	
	GAK	1	100%			1	3,20%	
AO Sınıflaması	12-A	10	67%	5	33,30%	15	48,40%	p: 0,435
	12-B	8	73%	3	27,30%	11	35,50%	
	12-C	2	40%	3	60,00%	5	16,10%	
Gustilo Anderson sınıflaması	Kapalı Kırık	13	57%	10	43,40%	23	74,20%	p: 0,248
	Tip 1 Açık	3	100%			3	9,70%	
	Tip 2 Açık	1	50%	1	50,00%	2	6,50%	
	Tip 3 Açık	3	100%			3	9,70%	
Operasyon Öncesi Geçen Süre	İlk 24 Saat	3	15%	5	45,50%	8	26%	p: 0,071
	1-3 Gün	5	25%	2	18,20%	7	23%	
	3-7 Gün	6	30%	3	27,30%	9	29%	
	7-14 Gün	5	25%	1	9,10%	6	19%	
	> 14 Gün	1	5%			1	3%	
	Ortalama (Gün)	6 ±5,2		3,36 ±3,4		5,06 ±4,77 (1-23)		
Cerrahi Açılım Yöntemi	Lateral	18	78%	5	21,73%	23	74,20%	p: 0,022
	Posterior	2	29%	5	71,40%	7	22,60%	
	Medial-Lateral			1	100,00%	1	3,20%	
Takip Süresi (Ay)		43,9 ±17,4		36,36 ±14,53		41,22 ±1,66 (24-80)		p: 0,23
Kaynama Süresi (Ay)		5,30 ±3,81		3,36 ±0,67		4,87 ±3,23 (2-18)		p: 0,032
Kaynama Problemi	Yok	10	50%	10	50,00%	20	64,50%	p: 0,023
	Var							
	Kaynamama	3	100%			3	9,70%	
Eklem Hareket Açıklığı		117,50° ±15,4°		116,82° ±12,8°		117,26° ±14,36° (90°-140°)		p: 0,9
Ekstansiyon Kaybı		7,25° ±8,95°		8,18° ±8,14°		7,58° ±8,55° (0-30°)		p: 0,77
Dirsekler Arası Taşıma Açısı Farkı		1,5° ±2,3°		1,09° ±1,7°		1,35° (0-7°)		p: 0,611
Mayo Skoru Ortalaması		86,5 ±12,3		84,54 ±10,		85,80 ±11,55 (65-100)		p: 0,66
Mayo Skoru Değerlendirmesi	Çok İyi	8	80%	2	20,00%	10	32,30%	p: 0,39
	İyi	8	53%	7	46,70%	15	48,40%	
	Orta	4	67%	2	33,30%	6	19,40%	
	Kötü							
Cassebaum Derecelendirmesi	Mükemmel	8	67%	4	33,30%	12	38,70%	p: 0,75
	İyi	6	55%	5	45,50%	11	35,50%	
	Orta	5	71%	2	28,60%	7	22,60%	
	Kötü	1	100%			1	3,20%	

Gruplarda görülmüş olan kaynama sorunları incelendiğinde; Grup I'deki olguların 7'sinde (%35) kaynama gecikmesi ve 3'ünde (%15) kaynamama görülürken, Grup II'deki olguların 1'sinde (%9) kaynama gecikmesi görüldü. (Şekil 26). Gruplar arasında kaynama sorunu açısından ( $p < 0,05$ ) istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edildi.



	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	5,188 <sup>a</sup>	1	0,023		
Continuity Correction <sup>b</sup>	3,555	1	0,059		
Likelihood Ratio	5,896	1	0,015		
Fisher's Exact Test				0,047	0,026
Linear-by-Linear Association	5,021	1	0,025		
N of Valid Cases <sup>b</sup>	31				

**Şekil 26.** Olgularda Görülmüş Olan Kaynama Sorunlarının Gruplara Dağılımı

Grup I'deki olguların ortalama EHA 117,50°, ekstansiyon kaybı 7,25° ve dirsekler arası taşıma açısı farkı 1,5° ölçüldü. Grup II'deki olguların ortalama EHA 116,82°, ekstansiyon kaybı 8,18° ve dirsekler arası taşıma açısı farkı 1,09° ölçüldü. Bu bulgular incelendiğinde gruplar arasında EHA, ekstansiyon kaybı ve dirsekler arası taşıma açısı farkı açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmedi.

Grup I'deki olguların ortalama Mayo Skoru 86,5, Grup II'dekilerin 84,54 tespit edildi. Mayo Dirsek Performansı Skorlama Sistemine göre Grup I'de 8 tane çok iyi, 8 tane iyi ve 4 tane orta sonuç vardı. Grup II'de 2 tane çok iyi, 7 tane iyi ve 2 tane orta sonuç vardı. Gruplar arasında Mayo Skoru ve Mayo skoruna göre sonuçlar açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmedi.

Casebaum derecelendirmesine göre Grup I'de 8 tane mükemmel, 6 tane iyi, 5 tane orta ve 1 tane kötü sonuç varken, Grup II'de 4 tane mükemmel, 5 tane iyi ve 2 tane orta sonuç vardı. Gruplar arasında Cassebaum derecelendirmesi açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmedi.

Olguları AO sınıflamasına göre incelediğimizde ise 12-A tipinde kırıkların ortalama Mayo Skoru 85,66, 12-B tipinde kırıkların ortalama Mayo Skoru 86,81, 12-C tipinde kırıkların ortalama Mayo Skoru 84 olarak bulduk (Tablo 8).

**Tablo 8.** Olguların AO Sınıflamasına Göre Mayo Dirsek Performans Skorlama Sistemi ve Cassebaum Derecelendirmesi Dağılımı

		12-A				12-B				12-C				
		12-A1.3	12-A2.3	12-A3.3	Toplam	12-B1.3	12-B2.3	12-B3.3	Toplam	12-C1.1	12-C3.1	12-C3.2	12-C3.3	Toplam
Mayo Puan Ortalaması		85,66				86,81				84				
Mayo Dirsek Performans Skorlama Sistemi	Çok İyi	6			6	4	1		5	1	1			2
	İyi	2		2	4	1	3	2	6			1	1	2
	Orta	2	1	2	5					1				1
Cassebaum Derecelendirmesi	Mükemmel	6	1	1	8	2	1		3	1				1
	İyi	2		1	3	2	2	1	5		1	1	1	3
	Orta	2		1	3	1	1	1	3	1				1
	Kötü			1	1									
Toplam		10	1	4	15	5	4	2	11	1	2	1	1	5

Olgulara uygulanan cerrahi yaklaşıma göre operasyon süresi açısından ( $p<0,05$ ) farklılık varken, kan transfüzyonu açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktu (Tablo 9).

**Tablo 9.** Cerrahi Yaklaşıma Göre Operasyon Süresi ve Kan Kaybı İlişkisi

		Lateral Açılım (n=23)	Posterior Açılım (n=7)	Toplam (n=30)	<i>p</i>
Operasyon Süresi (dk)		103,26±36,2 (40-180)	150,7±49 (90-235)	114,3±43,7 (40-235)	<b>0,671</b>
Operasyona Giriş-Çıkış Hemogram Htc Farkı (%)		5,3±3,1 (0-12,6)	4,6±2,8 (0-8,6)	5,16±3 (0-12,6)	<b>0,037</b>
Kan Kaybı	Operasyona Giriş-Çıkış Hemogram Hb Farkı (g/dL)	1,8±1 (0-3,7)	1,3±0,6 (0,7-2,7)	1,7±0,9 (0-3,7)	0,117
	Kan Tansfüzyonu (ünite Eritrosit Süspansiyonu)	0,3±0,6 (0-2)	0,4±0,7 (0-2)	0,3±0,6 (0-2)	0,287
	Kan Tansfüzyonu (mL Eritrosit Süspansiyonu)	105±210 (0-700)	140±245 (0-700)	105±210 (0-700)	

Olgulara uygulanan cerrahi yaklaşıma göre kaynama süresi, Mayo Dirsek Performans Skorlaması, EHA ve ekstansiyon kaybı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmedi (Tablo 10).

**Tablo 10.** Cerrahi Yaklaşım İle Kaynama Süresi, Mayo Skoru, Eklem Hareket Açıklığı ve Ekstansiyon Kaybı İlişkisi

		N	Ortalama	Standard Sapma	Minimum	Maksimum	p
KAYNAMA SÜRESİ	Lateral	23	4,913	3,5537	2	18	0,754
	Posterior	7	3,8571	1,8645	3	8	
	Çift insizyon	1	5	.	5	5	
	Total	31	4,6774	3,1873	2	18	
MAYO DİRSEK PERFORMANS SKORLAMASI	Lateral	23	86,304	12,36	65	100	0,335
	Posterior	7	82,143	7,5593	65	85	
	Çift insizyon	1	100	.	100	100	
	Total	31	85,807	11,554	65	100	
EKLEM HAREKET AÇIKLIĞI	Lateral	23	119,13	14,974	90	140	0,301
	Posterior	7	110	11,18	90	120	
	Çift insizyon	1	125	.	125	125	
	Total	31	117,26	14,367	90	140	
EKSTANSİYON KAYBI	Lateral	23	6,087	8,6546	0	30	0,18
	Posterior	7	12,857	6,9864	5	20	
	Çift insizyon	1	5	.	5	5	
	Total	31	7,5806	8,5509	0	30	

İlk 24 saatte içinde operasyona alınan olguların ortalama kaynama süresi 5,25 ay, ortalama Mayo Skoru 76,87, ortalama EHA 118,75° ve ortalama ekstansiyon kaybı 6,25° ölçüldü. 1-3. günler arasında operasyona alınan olguların ortalama kaynama süresi 5,14 ay, ortalama Mayo Skoru 89,28, ortalama EHA 120,71° ve ortalama ekstansiyon kaybı 3,57° ölçüldü. 3-7. günler arasında operasyona alınan olguların ortalama kaynama süresi 5 ay, ortalama Mayo Skoru 93,88, ortalama EHA 120° ve ortalama ekstansiyon kaybı 8,8° ölçüldü. 7-14. günler arasında operasyona alınan olguların ortalama kaynama süresi 3,16 ay, ortalama Mayo Skoru 80, ortalama EHA 106,67° ve ortalama ekstansiyon kaybı 13,3° ölçüldü. Ondördüncü günden sonra operasyona alınan hastanın kaynama süresi 3 ay, Mayo Skoru 95, EHA 120° ve ekstansiyon kaybı 0° ölçüldü. Bu bulgular incelendiğinde olguların cerrahi yapılma ön sürelerine; kaynama süresi, EHA ve ekstansiyon kaybı açısından istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmezken; Mayo Dirsek Skorlaması (p<0,05) açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edildi (Tablo 11).

**Tablo 11.** Operasyona Alınma Zamanı İle Kaynama Süresi, Mayo Skoru, Eklem Hareket Açıklığı ve Ekstansiyon Kaybı İlişkisi

	N	Ortalama	Standard Sapma	Minimum	Maksimum	p
KAYNAMA SÜRESİ	İlk 24 saat içinde	8	5,25	5,23041	2	18
	1-3. Gün	7	5,1429	1,46385	3	8
	3-7. Gün	9	5	3,1225	3	12
	7-14. Gün	6	3,1667	0,40825	3	4
	14.günden sonra	1	3	.	3	3
	Total	31	4,6774	3,18734	2	18
MAYO DİRSEK PERFORMANS SKORLAMASI	İlk 24 saat içinde	8	76,875	8,83883	65	85
	1-3. Gün	7	89,2857	7,31925	85	100
	3-7. Gün	9	93,8889	9,61047	75	100
	7-14. Gün	6	80	12,6491	65	100
	14.günden sonra	1	95	.	95	95
	Total	31	85,8065	11,554	65	100
EKLEM HAREKET AÇIKLIĞI	İlk 24 saat içinde	8	118,75	13,8229	100	140
	1-3. Gün	7	120,714	9,32227	110	130
	3-7. Gün	9	120	17,1391	90	140
	7-14. Gün	6	106,667	15,0555	90	120
	14.günden sonra	1	120	.	120	120
	Total	31	117,258	14,3666	90	140
EKSTANSİYON KAYBI	İlk 24 saat içinde	8	6,25	6,4087	0	20
	1-3. Gün	7	3,5714	4,75595	0	10
	3-7. Gün	9	8,8889	11,3957	0	30
	7-14. Gün	6	13,3333	8,16497	0	20
	14.günden sonra	1	0	.	0	0
	Total	31	7,5806	8,55092	0	30

**Tablo 12.** Hasta bilgileri

TEK PLAK																						
SIRA	AD-SOYAD	CİNSİYET	TRAVMA ESNASINDAKİ YAŞI	TRAVMA ŞEKLİ	EK KIRIK / PATOLOJİ	KIRIK YÖNÜ	AÇIK KIRIK	AO SINIFLAMASI	ÖN SÜRE (GÜN)	AÇILIM YÖNTEMİ	TESPİT YÖNTEMİ	OPERASYON SÜRESİ (dk)	KAN TRANSFÜZYONU (ÜNİTE ERİTROSİT SÜSPANSİYONU)	ÖZEL DURUM	TAKİP SÜRESİ	KAYNAMA SÜRESİ (AY)	KAYNAMA SORUNU	DIRSEKLER ARASI TAŞMA AÇISI FARKI	EKLEM HAREKET AÇIKLIĞI	EKSTANSİYON KAYBI	CASSEBAUM DERECELENDİRMESİ	MAYO DIRSEK SKORLAMASI
1	F.K.	K	72	BD		SAĞ		12-B3.3	11	LATERAL	PL	80	1		64	3		0	120	10	İYİ	85-İYİ
2	F.T.	E	24	ADTK	LONBER BÖLGEDE INTRADURAL MERMİ + SAĞ RADIUS BAŞI FRK	SAĞ	TIP 1	12-C3.1(3)	23	LATERAL	PL	40			50	3		0	120	0	İYİ	95-ÇOK İYİ
3	G.P.	K	65	ADTK		SAĞ		12-C3.3(3)	4	LATERAL	L	120	1		33	5	KAYNAMA GECİKMESİ	5	90	30	İYİ	75-İYİ
4	Y.P.	E	37	GAK	BRAKİAL ARTER TAM KAT KEŞİ + ULNAR SİNİR KONTÜZYONU + 20x20cm LİK MEDİALDE DEFEKTİF ALAN	SOL	TIP 3C	12-A2.3	0	LATERAL	L	60		İLK CERRAHİ ESNASINDA K-TELLERİYLE TESPİT YAPILDI, 3. AYDA TEK PLAKLA REVİZE EDİLDİ	33	5	KAYNAMA GECİKMESİ	0	140	0	MÜKEMMEL	70-ORTA
5	F.K.	K	39	AİTK		SAĞ		12-B1.3	3	LATERAL	PL	90			53	5	KAYNAMA GECİKMESİ	0	130	0	MÜKEMMEL	100-ÇOK İYİ
6	M.B.	E	38	ADTK	KONTÜZYO SEREBRİ	SAĞ		12-B2.3	3	LATERAL	L	90			80	5	KAYNAMA GECİKMESİ	5	120	0	İYİ	85-İYİ
7	S.K.	E	30	AİTK		SOL		12-B2.3	4	LATERAL	PL	110		8.5 AY SONRA 90/90 ÇİFT PLAK (AL+PL) REVİZYON	50	12	İMLANT YETMEZLİĞİ + KAYNAMAMA	0	125	5	MÜKEMMEL	100-ÇOK İYİ
8	M.T.	E	35	BD		SAĞ		12-A1.3	6	LATERAL	L	80			50	3		7	140	0	MÜKEMMEL	100-ÇOK İYİ
9	O.B.	E	19	AİTK		SOL		12-A1.3	7	LATERAL	AL	100	1		49	3		0	140	0	MÜKEMMEL	100-ÇOK İYİ
10	F.S.	K	21	AİTK		SOL		12-A1.3	8	LATERAL	PL	120			54	4		0	100	20	ORTA	70-ORTA
11	R.B.	E	32	ADTK	SAĞ MEDİAN PALSY MEVCUT	SAĞ	TIP 2	12-A1.3	2	LATERAL	PL	90			25	5	KAYNAMA GECİKMESİ	3	130	0	MÜKEMMEL	100-ÇOK İYİ

**Tablo 12. (Devam) Hasta bilgileri**

TEK PLAK																						
SIRA	AD-SOYAD	CİNSİYET	TRAVMA ESNASINDAKİ YAŞI	TRAVMA ŞEKLİ	EK KIRIK / PATOLOJİ	KIRIK YÖNÜ	AÇIK KIRIK	AO SINIFLAMASI	ÖN SÜRE (GÜN)	AÇILIM YÖNTEMİ	TESPİT YÖNTEMİ	OPERASYON SÜRESİ (dk)	KAN TRANSFÜZYONU (ÜNİTE ERİTROSİT SÜSPANSİYONU)	ÖZEL DURUM	TAKİP SÜRESİ	KAYNAMA SÜRESİ (AY)	KAYNAMA SORUNU	DIRSEKLER ARASI TAŞMA AÇIŞIFARKI EKLEM HAREKET AÇIKLIĞI	EKSTANSİYON KAYBI	CASSEBAUM DERECELENDİRMESİ	MAYO DIRSEK SKORLAMASI	
12	H.K.	E	60	ADTK	SAĞ DIRSEK ÇIKIĞI + SOL FİBULA KIRIĞI + KAFA TRAVMASI + SOL RADİAL PALSİY	SOL	TİP 1	12-B3.3	11	LATERAL	PL	90			24	3		0	90	20	ORTA	75-İYİ
13	M.A.	E	19	YD (+ELEKTRİK ÇARPMASI)	SAĞ FEMUR	SAĞ		12-A3.3	4	POSTERİOR (TRİCEPS AYIRICI)	Y PLAK	90	2	5 AY SONRA 90/90 ÇİFT PLAK (PL+M) REVİZYON	27	8	İMLANT YETMEZLİĞİ + KAYNAMAMA	0	100	20	ORTA	85-İYİ
14	N.Ç.	K	34	AİTK	SAĞ KALÇA ÇIKIĞI + SAĞ ACETABULUM	SOL		12-A1.3	10	LATERAL	AL	70	2		24	3		2	120	0	MÜKEMMEL	100-ÇOK İYİ
15	T.G.	K	18	AİTK	SAĞ KLAVİKULA FRK + SOL RADİAL-MEDİAN PALSİY	SOL	TİP 3B	12-A3.3	0	LATERAL	AL	70		8. AYDA TEK PLAKLA VE GREFTLE REVİZE SONRA 15. AYDA 90/90 ÇİFT PLAK (AL +PL) VE GREFTLE REVİZE	80	18	KAYNAMAMA	0	100	5	KÖTÜ	70-ORTA
16	Ü.B.	K	23	AİTK	SOL KLAVİKULA FRK	SOL		12-A1.3	7	LATERAL	PL	100			48	3		0	120	0	İYİ	100-ÇOK İYİ
17	A.O.	E	28	BD		SOL		12-B2.3	3	LATERAL	PL	120			37	8	KAYNAMA GECİKMESİ	5	110	10	ORTA	85-İYİ
18	R.K.	E	59	YD		SOL	TİP 3C	12-A3.3	0	LATERAL	L	90	2		25	2		0	125	5	MÜKEMMEL	65-ORTA
19	İ.K.	K	49	AİTK	SAĞ RADİUS DİSTAL FRK	SAĞ	TİP 1	12.B1.3	2	LATERAL	PL	170		LATERALDEN UNİLATERAL FIX İLE KR YAPILDIKTAN 3 HAFTA SONRA TEK PLAKLA REVİZYON	25	5	KAYNAMA GECİKMESİ	0	110	10	ORTA	85-İYİ
20	C.G.	E	21	AİTK		SAĞ		12-B2.3	9	POSTERİOR (TRİCEPS AYIRICI)	PL	160			47	3		3	120	10	İYİ	85-İYİ

**Tablo 12. (Devam) Hasta bilgileri**

ÇİFT PLAK																						
SIRA	AD-SOYAD	CİNSİYET	YAŞ	TRAVMA ŞEKLİ	EK KIRIK / PATOLOJİ	KIRIK YÖNÜ	AÇIK KIRIK	AO SINIFLAMASI	ÖN SÜRE (GÜN)	AÇILIM YÖNTEMİ	TESPİT YÖNTEMİ	OPERASYON SÜRESİ (dk)	KAN TRANSFUZYONU (ÜNİTE ERİTROSİT SÜSPANSİYONU)	ÖZEL DURUM	TAKİP SÜRESİ (AY)	KAYNAMA SÜRESİ (AY)	KOMPLİKASYON	TAŞMA AÇISI FARKI	EKLEM HAREKET AÇIKLIĞI	EKSTANSİYON KAYBI	CASSEBAUM DERECELENDİRMESİ	MAYO DİRSEK SKORLAMASI
1	E.A.	E	35	AİTK		SAĞ		12-A1.3	1	POSTERİÖR (TRICEPS AYIRICI)	PL+M	180			26	3		0	120	10	İYİ	85-İYİ
2	Ü.Ş.	E	56	YD	T12 VERTEBRA FRAKTÜRÜ	SOL		12-C3.1(3)	12	POSTERİÖR (PARATRİSİPİTAL)	PL+M	160	1		24	3		0	90	20	ORTA	65-ORTA
3	A.A.	E	21	ASY		SAĞ	TIP 2	12-C3.2(3)	1	POSTERİÖR (TRICEPS AYIRICI)	L+PM	120		EKSTERNAL FİKSATÖRLE GEÇİCİ TESPİTİ YAPILDI, 1,5 AY SONRA ÇİFT PLAKLA REVİZE EDİLDİ.	47	4		5	115	5	İYİ	85-İYİ
4	Y.E.A.	E	21	ADTK		SOL		12-B1.3	3	LATERAL	AL + PL	75		İLK OPERASYONDAN 8 HAFTA SONRA YENİ TRAVMA İLE RE-FRAKTÜR VE PLAK ÜST UÇTAN YENİ 12-A1.2 KIRIK OLUŞTU VE REVİZE EDİLDİ	24	5	KAYNAMA GECİKMESİ	0	130	0	MÜKEMMEL	85-İYİ
5	K.Ö.	E	36	AİTK		SOL		12-B1.3	1	LATERAL	AL + PL	180			46	4		2	120	5	İYİ	85-İYİ
6	O.B.	E	21	SY (BİLEK GÜREŞİ)		SOL		12-A1.3	4	LATERAL	AL + PL	130			42	3		0	130	0	MÜKEMMEL	100-ÇOK İYİ
7	R.T.	E	45	AİTK		SAĞ		12-A1.3	1	LATERAL	AL + PL	120			40	3		0	100	20	ORTA	70-ORTA
8	A.H.K.	E	21	SY (BİLEK GÜREŞİ)		SAĞ		12-B1.3	4	POSTERİÖR (TRICEPS AYIRICI)	M + PL	235			24	3		0	110	20	İYİ	85-İYİ
9	N.G.	K	62	BD		SAĞ		12-A3.3	2	POSTERİÖR (PARATRİSİPİTAL)	PL+M	110			33	3		0	115	5	İYİ	85-İYİ
10	S.T.	E	23	AİTK	SOL RADİAL PALSY	SOL		12-A1.3	1	LATERAL	AL + PL	180			24	3		3	130	0	MÜKEMMEL	85-İYİ
11	T.K.	E	29	AİTK		SAĞ		12-C1.1(3)	7	MEDİAL-LATERAL	PARALEL	200	1		70	5	KAYNAMA GECİKMESİ	2	125	5	MÜKEMMEL	100-ÇOK İYİ

## OLGU ÖRNEKLERİ

### Olgu 1:

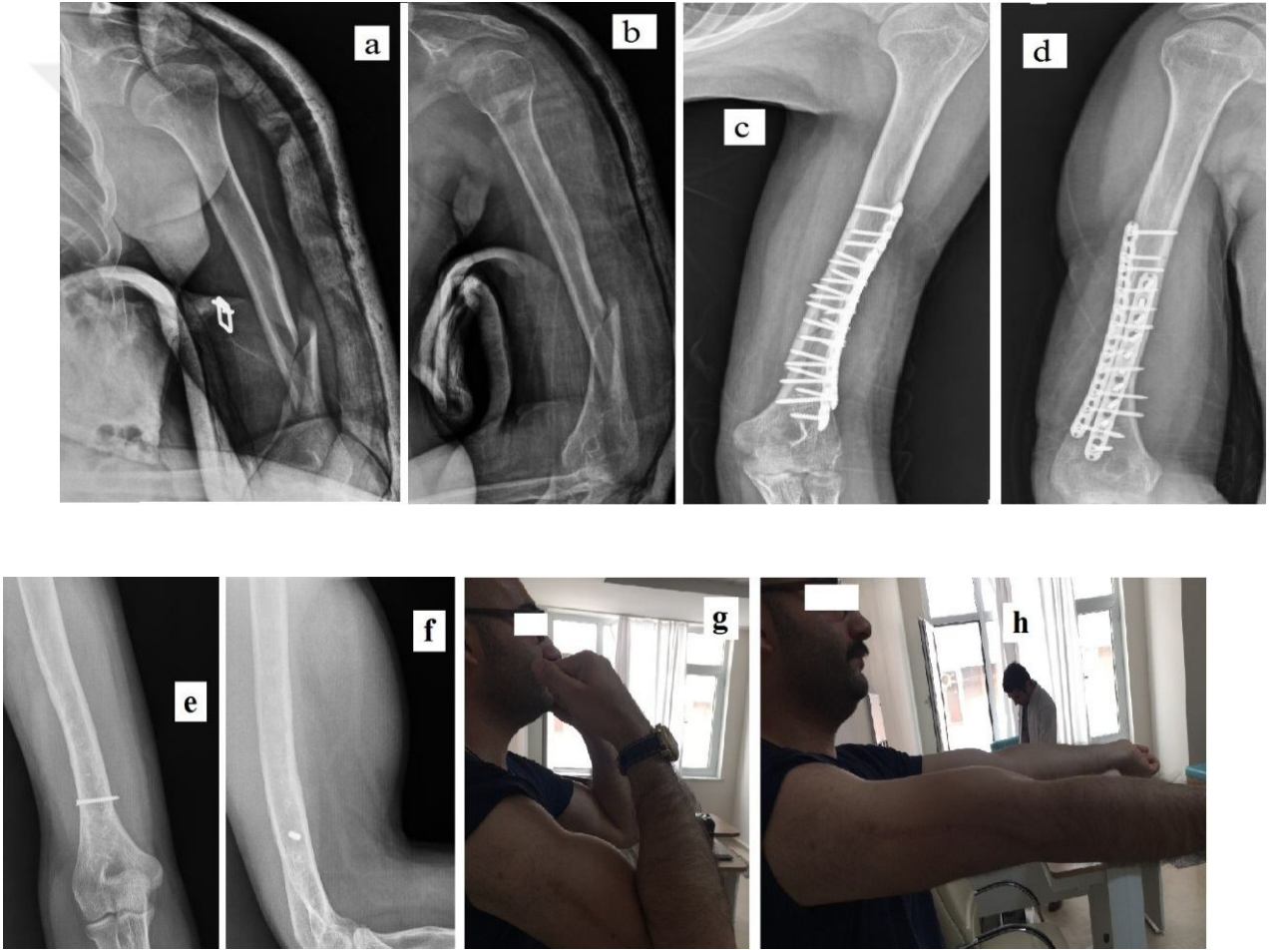
A.O. isimli 28 yaşında erkek hasta. Basit Düşme (karda düşme) sonrası sol humerus AO tip 12-B2.3 kırık gelişen hasta, travma sonrası 3. gün opere edildi. Lateral yaklaşım kullanılarak, tek plak ile kırık tespiti yapıldı. Hastanın kırığı post-operatif 8. ayda kaynadı ve tedavi sonlandırıldı. 37 aylık izlem sonrası dirsek eklem hareket açıklığı 120°, ekstansiyon kaybı ise 5° olarak saptandı. Hastanın Mayo Skoru 85 (iyi), Cassebaum derecelendirmesi ise orta olarak değerlendirildi (Şekil 27 a-h)



**Şekil 27. a:** Travma Sonrası AP Grafi **b:** Post-op AP Grafi **c:** Post-op Lateral Grafi **d:** Son takip (37. ay) AP Grafi **e:** Son Takip (37. ay) Lateral Grafi **f,g,h:** Son Takip Eklem Hareket Açıklıkları

## Olgu 2:

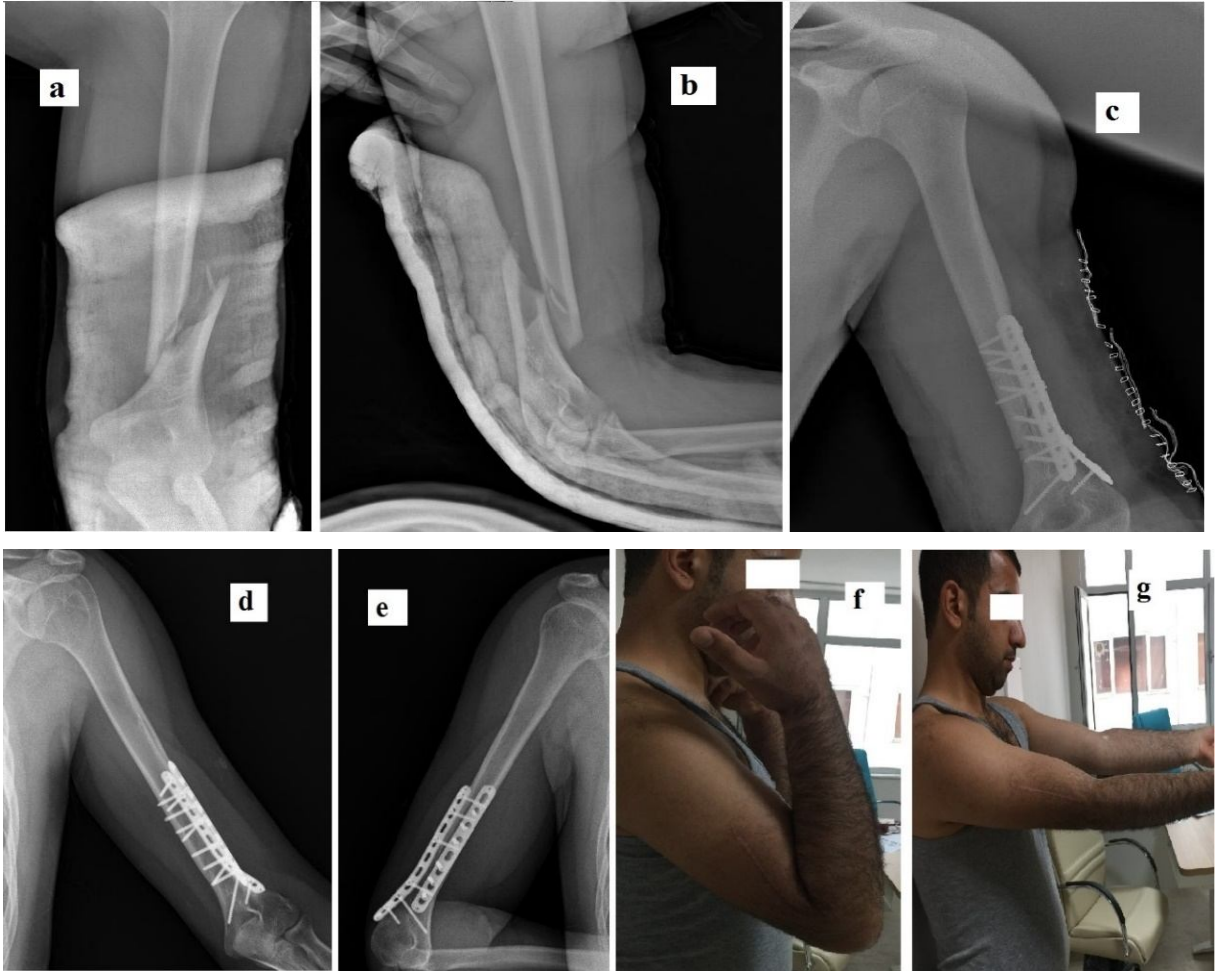
O.B. isimli 21 yaşında erkek hasta. Spor Yaralanması (Bilek Güreşi) sonrası sol humerus AO 12-A1.3 tip kırık mevcuttu. Travma sonrası 4. günde opere edildi. Lateral yaklaşım kullanılarak çift plak ile kırık tespiti yapıldı. Hastanın kırığı post-operatif 3. ayda kaynadı ve tedavi sonlandırıldı. 21. ayda implantları çıkarıldı. 42 aylık izlem sonrası dirsek eklem hareket açıklığı 130°, ekstansiyon kaybı ise 0° olarak saptandı. Hastanın Mayo Skoru 100 (çok iyi), Cassebaum derecelendirmesi ise mükemmel olarak değerlendirildi (Şekil 28 a-h).



**Şekil 28. a:** Travma Sonrası AP Grafi **b:** Travma Sonrası Lateral Grafi **c:** Post-op AP Grafi **d:** Post-op Lateral Grafi **e:** Son Takip (42. ay) AP Grafi **f:** Son Takip (42. ay) Lateral Grafi **g, h :** Son Takip Eklem Hareket Açıklıkları

### Olgu 3:

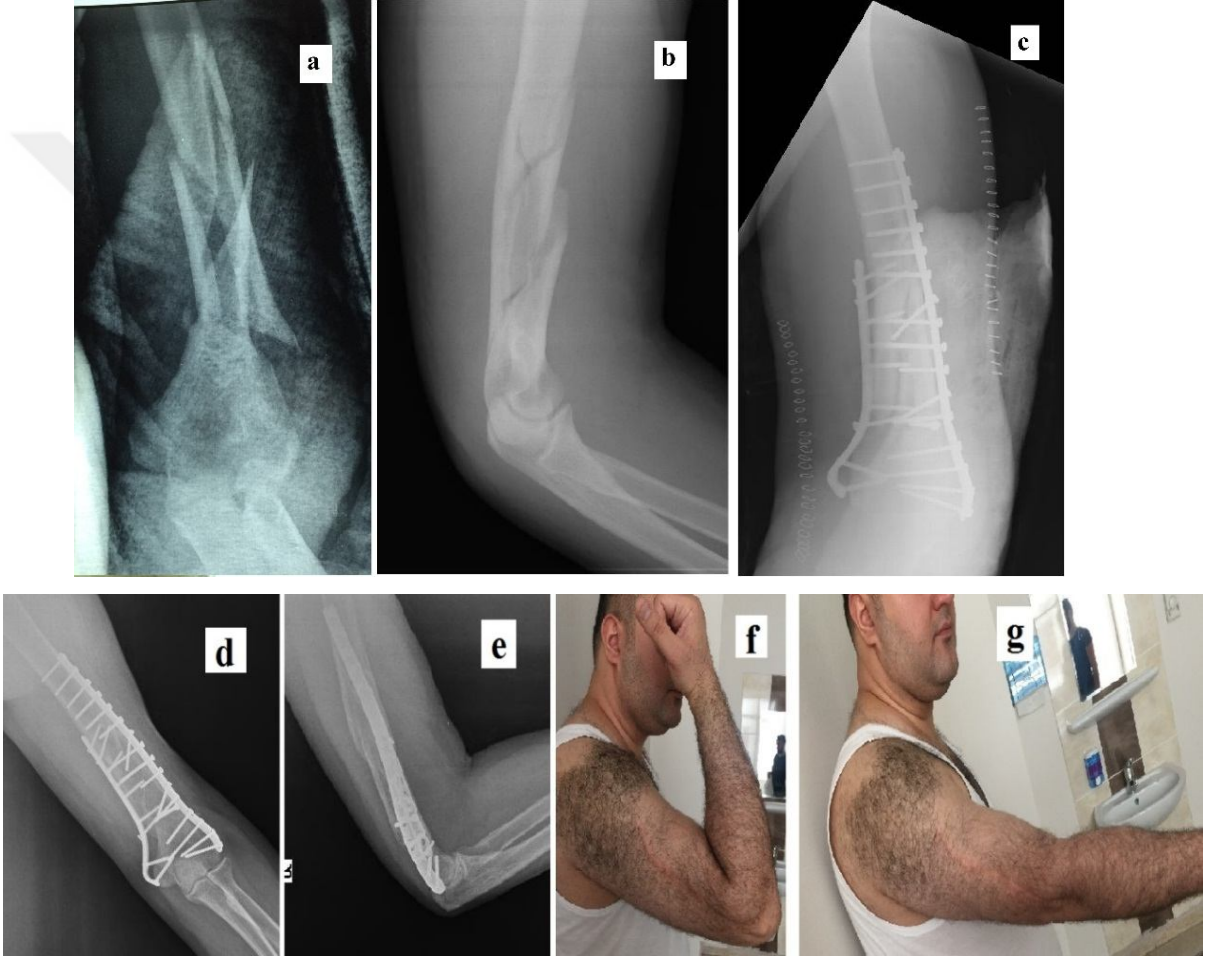
S.T. isimli 23 yaşında erkek hasta. AİTK sonrası sol humerus AO tip 12-A1.3 kırık mevcuttu. Travma sonrası hastada radial palsy mevcuttu. Travma sonrası 1. günde opere edildi. Posterior yaklaşım kullanılarak çift plak ile kırık tespiti yapıldı. Operasyon esnasında radial sinirin kırık hattına sıkışmış olduğu görüldü ve serbestleştirdi. Hastanın kırığı post-operatif 10. haftada kaynadı, radial palsy ise 12. haftada düzeldi ve tedavi sonlandırıldı. 24 aylık izlem sonrası dirsek eklem hareket açıklığı 130°, ekstansiyon kaybı ise 0° olarak saptandı. Hastanın Mayo Skoru 85 (iyi), Cassebaum derecelendirmesi ise mükemmel olarak değerlendirildi (Şekil 29 a-g)



**Şekil 29. a:** Travma Sonrası AP Grafi **b:** Travma Sonrası Lateral Grafi **c:** Post-op AP Grafi **d:** Son Takip (24. ay) AP Grafi **e:** Son Takip (24. ay) Lateral Grafi **f, g :** Son Takip Eklem Hareket Açıklıkları

#### **Olgu 4:**

T.K. isimli 29 yaşında erkek hasta. AİTK sonrası sağ humerus AO tip 12-C1.1(3) kırık mevcuttu. Travma sonrası 7. günde opere edildi. Medial-Lateral çift insizyon kullanılarak çift plak ile kırık tespiti yapıldı. Hastanın kırığı post-operatif 7. ayda kaynadı ve tedavi sonlandırıldı. 70 aylık izlem sonrası dirsek eklem hareket açıklığı 125°, ekstansiyon kaybı ise 5° olarak saptandı. Hastanın Mayo Skoru 100 (çok iyi), Cassebaum derecelendirmesi ise mükemmel olarak değerlendirildi (Şekil 30 a-g)



**Şekil 30: a:** Travma Sonrası AP Grafi **b:** Travma Sonrası Lateral Grafi **c:** Post-op AP Grafi **d:** Son Takip (70. ay) AP Grafi **e:** Son Takip (70. ay) Lateral Grafi **f, g :** Son Takip Eklem Hareket Açıklıkları

#### 4. TARTIŞMA

Dirsek eklemi günlük yaşam faaliyetlerinin yerine getirilmesinde önemli rolü olan bir yapıdır. Dirsek eklemi, el bileği ve el işlevlerinde radius ve ulna aracılığıyla rol oynar (1). Dolayısıyla humerus 1/3 distal cisim kırıkları sonucu; gerek dirsek eklemine olan yakın komşuluğu nedeniyle, gerekse tedavi sürecindeki immobilizasyonun etkisiyle dirsek eklemine dolayısıyla üst ekstremitede de ciddi fonksiyon kayıpları görülebilir.

Erişkinlerde humerus kırıkları tüm kırıkların %5-6'sını oluşturmaktadır (2, 3). Humerus cisim kırıkları, tüm kırıkların %3-7'sini oluşturmaktadır (4-7). Erişkinlerde humerus 1/3 distal cisim kırıkları ise; humerus cisim kırıklarının %16'sını oluşturmaktadır (8).

Humerus kırıkları enerji düzeyine göre, yüksek enerjili travmalar ve düşük enerjili travmalar şeklinde iki gruba ayrılabilir. Yüksek enerjili travmalar göreceli olarak daha genç nüfusta görülürken, düşük enerjili olanlar kemik kalitesi düşük olan daha yaşlı nüfusta daha sık görülmektedir (2, 9).

Bizim çalışmamızdaki 60 yaş üzeri 4 hastamızın 2'sinin travma şekli basit düşme, diğer ikisinin ki ise araç dışı trafik kazası idi. 35 yaş altındaki 19 hastadan sadece 2 hastanın travma şekli basit düşme idi. Diğer 17 hastanın travmaları 13'ü trafik kazası (10'u araç içi trafik kazası, 3'ü araç dışı trafik kazası), 2'si spor yaralanması, 1'i ateşli silah yaralanması ve 1'i yüksekten düşme idi. Kliğimizde de literatüre uygun olarak, genç hastalarda daha çok yüksek enerjili travmalar sonrası, yaşlı hastalarda ise genellikle düşük enerjili travmalar sonrası görmekteyiz.

Özellikle genç nüfusta yüksek enerjili travmalar sonucu oluşmaları nedeniyle açık kırık ve diğer sistem yaralanmalarının görülme olasılığı yüksektir (101). Literatürde bu tip kırıkların açık kırık olma yüzdesi %0-38 arasında verilmiştir (23, 89, 101-103). Bizim çalışmamızda 8 hastanın (%28,8) kırığı açık kırık idi.

İnce yumuşak doku örtüsüne ve bu örtünün travma sırasında sıklıkla hasar görmüş olmasına rağmen enfeksiyonla nadiren karşılaşılır. Enfeksiyon oranı %0-9 belirtilmektedir. Enfeksiyon olasılığı Tip 3 açık kırıklarla birlikte artış göstermektedir (43).

Biz çalışmamızdaki hastaların hiçbirisinde enfeksiyona rastlamadık. Travmalı hasta ilk geldiği andan itibaren açık kırığa yönelik önlemler, takipler ve tedaviler yapılırsa, kırığın kalıcı tespiti için yeteri kadar beklenir ve enfeksiyon olmadığından kesin emin olduktan sonra kalıcı tespit yapılırsa, enfektif ve nekrotik dokular tamamen temizlenene kadar debridmanlar yapılırsa, kısacası önce yumuşak dokuyu iyileştirme hedeflenirse çoğunlukla açık kırıkların fonksiyonel sonuçlarının, kapalı kırıklara yakın olacağını düşünmekteyiz.

Yüksek enerjili travma sonrası kırık ile beraber ek patolojilerin gelişme riski fazladır. Nitekim bizim hastalarımızın 12'sinde (%38,7) ek patoloji mevcuttu.

Ayrıca kırığa eşlik eden yumuşak doku hasarının miktarında fonksiyonel sonuç üzerinde etkilidir. Özellikle damar-sinir yaralanmaları ekstremitenin fonksiyonları açısından önemlidir. Tüm bu etkenler ameliyata karar verme aşamasında göz önünde bulundurulmalıdır. Yüksek enerjili travma grubunda dirsek eklemi çevresi yumuşak doku yaralanması bulunmaktaydı ve olguların çoğu multiple travma nedeni ile yoğun bakım ünitelerinde takip edildi. Bu durumlar tedavi açısından bize dezavantajdı.

Ayrıca 1 hastada aynı taraf radius başı kırığı ve 1 tanesinde aynı taraf radius distal uç kırığı olduğu görüldü. Yani 2 hastada (%6,4) aynı ekstremitede ek kırık mevcuttu. Aynı ekstremitede ek kırık olabileceği için grafiler çekilirken bir alt ve bir üst eklem dahil tüm ekstremitede görüntülenmelidir.

Kırık sınıflaması; travmayı değerlendirmenin sadece bir bölümüdür. Yapılması hem tedavi seçeneklerini hem de prognozu belirlemede önem taşır. Günümüze kadar birkaç sınıflama tanımlanmış olsa da deneyimli uzmanlar arasında bile hangisinin kullanılması gerektiği konusunda halen tam bir fikir birliği yoktur. Wainwright ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada kırık sınıflama sistemlerinin kabul edilebilirliğini ve tekrarlanabilirliğini deneyimli travma cerrahları arasında bile düşük-orta düzeyde bulmuştur (Kappa = 0,295 ile 0,513) (63, 67, 104).

Biz, bu çalışmaya dahil ettiğimiz hastalarda AO/ASIF sınıflamasını kullandık. Buna göre bu kırıkların 15 tanesi 12-A, 11 tanesi 12-B ve 5 tanesi 12-C tipinde idi. AO sınıflamasına göre olguların Mayo Skorunu incelediğimizde ise 12-A tipinde kırıkların ortalama Mayo Skoru 85,66, 12-B tipinde kırıkların ortalama Mayo Skoru 86,81, 12-C tipinde kırıkların ortalama Mayo Skoru 84 olarak bulduk ve

normalde 12-C grubunun sonuçlarının daha kötü olmasını beklerken aralarında istatistiksel bir ilişki bulamadık. Ayrıca bu sonuca sebep olan etkenlerden birisinde nörolojik patolojisi olan hastaların genelde 12-A grubunda olduğunu gördük.

Her ne kadar çok sık olmasa da vasküler yaralanmalar kırığa eşlik edebilir. 1 olgumuzda (%3,2) brakial arter kesisi mevcuttu.

Literatürde erken opere edilen hastaların fonksiyonel sonuçlarının daha iyi, geç opere edilen hastaların fonksiyonel sonuçlarının daha kötü olduğunu bildiren yayınlar mevcuttur (21, 23, 34, 41). Hastaların operasyona alınma süreleri ile mayo skoru, EHA, ekstansiyon kaybını karşılaştırdığımızda; sadece ilk 24 saat içinde alınan hastaların mayo skorunda diğerlerine oranla düşük olduğunu gördük. Daha sonra incelediğimizde ilk 24 saat içinde operasyona alınan hastaların genelinin açık kırık olduğunu gördük.

Literatüre baktığımızda humerus distal 1/3 cisim kırıklarının operasyon süresi ve kan kaybı ile ilgili çok bir bilgiye ulaşamamaktayız. Ancak diafiz kırıkları ile ilgili bazı makalalarda operasyon süresi ve kan kaybı ile ilgili olarak; Dağlar ve ark. (105) operasyon süresini ortalama 66,1dk ve kan kaybını 200ml, McCormack ve ark. (106) operasyon süresini ortalama 84dk ve kan kaybını 259ml, Chao ve ark. (107) ise operasyon süresini ortalama 110dk ve kan kaybını 320ml olarak bildirmişler. Biz çalışmamızda operasyon süresini anestezi kağıtlarına göre tespit ettik ve bu süre hasta operasyon masasına alındıktan sonraki süreç olup, anestezi uygulanması, hastaya pozisyon verilmesi ve operasyon sahasının sterilasyon aşamalarında içermektedir. Bizim çalışmamızda ortalama operasyon süresini 117,1dk olarak tespit ettik. Literatüre göre operasyon süresinin uzun olmasının sebebini; kliniğimizde asistan eğitimi ön planda olduğundan ve vakaların cerrahisini öncelikli olarak asistan eğitime yönelik olmasına ve bu hastalarda anestezinin hastayı cerrahiye verme süresinin uzun olmasına bağlı olduğunu düşündük. Kan kaybına yönelik herhangi bir veriye ulaşamadık. Ancak hastalara intra-operatif/post-operatif dönemde yapılmış olan kan transfüzyonlarını inceledik ve 8 hastaya transfüzyon yapıldığını, 23 hastaya ise yapılmadığını tespit ettik. Kan transfüzyonu yapılan hastaların genelinin ek patolojileri / kırıkları olduğu için ve bu bölgelerde cerrahi yapıldığı için, bu transfüzyonların humerus kırığına mı yoksa diğer kırıklara yönelik cerrahi

esnasındaki kan kaybına yönelik olduğunun kararını vermemizin mümkün olmayacağı kanaatindeyiz.

Horn'e göre taşıma açısında 10°'den az, pronasyon-supinasyon arkında ise 20°'den az değişiklikler sorun yaratmamaktadır. Morrey'e göre dirsekte 100° 'lik bir fleksiyon-ekstansiyon genişliği varlığı günlük aktivite için yeterlidir (55, 108).

Tedavi sonuçlarımızı iki farklı sisteme göre değerlendirdik. Bunlar Mayo Dirsek Performans Skorum Sistemi ve Cassebaum Derecelendirmesidir. Her ikisinde literatürde yaygın olarak kullanılmaktadır. Çalışmamızda her ikisinde kullandık ve bu sayede; hastalarımızın hem ekstremitelerinde meydana gelen travma ve sonrasında uygulanan tedavinin günlük aktivitelerine etkilerini, hem de işlevlerini bireysel gözlemden bağımsız değerlendirme imkânı elde ettik.

Tedavi sonucunun çok iyi kabul edilebilmesi için dirsek stabil, ağrısız, normale yakın hareket genişliğine sahip ve tüm günlük aktivitelerin yapabilmesine izin veriyor olmalıdır. Mayo dirsek performans skoruması; ağrı, stabilite, hareket ve gündelik fonksiyonların değerlendirilmesine olanak tanımaktadır.

Farklı çalışmalar arasında karşılaştırma yapmak, değerlendirmede kullanılan “iyi”ve “orta” gibi objektif olmayan değerlendirme kriterleri nedeni ile mümkün olmuyordu. Son çalışmalarda Cassebaum derecelendirmesine göre değerlendirilen hastaların %75-80'i en azından iyi sonuç almıştır (12, 65).

Bizim çalışmamızda Mayo Skoruna göre; 10 hasta (%32,25) çok iyi, 15 hasta (%48,3) iyi sonuç almış olup, Cassebaum derecelendirmesine göre; 12 hasta (%38,7) mükemmel sonuç, 11 hasta (%35,4) iyi sonuç almıştır. Bu iki sistemin hastalarımızdaki sonuçlarını Pearson korelasyonu ile incelediğimizde istatistiksel olarak anlamlı benzerlik tespit ettik.

Amis ve ark. (96) humerus alt uç kırıklarının tedavisinin güç olduğunu ve kötü sonucun %15'ten daha az olamayacağını belirtmişler. Ancak bizim çalışmamız sonucunda mayo skorumasına göre kötü sonucun olmadığı, Cassebaum derecelendirmesine göre ise 1 olguda (%3,2) kötü sonuç tespit edildi. Biz; Amis ve arkadaşlarının kullandığı bu ifadenin eklemi ilgilendiren kırıklar için geçerli olduğunu ve eklem dışı kırıklar için geçerli olmadığını düşünüyoruz.

Erişkin ekstraartiküler humerus 1/3 distal cisim kırıklarının cerrahi tedavisi ile ilgili olarak birçok tartışma mevcuttur. Kırık tespiti esnasında cerrahi yaklaşım ile

ilgili mevcut bir fikir birliği olmadığı gibi, tek plakla veya çift plakla osteosentez açısından da görüş birliği yoktur.

Erişkin ekstraartiküler humerus 1/3 distal cisim kırıklarının tedavisindeki temel amaç; erken eklem hareketlere izin veren stabil fiksasyon yapabilmek ve dizilimi düzeltmektir (66, 109, 110).

Eskiden cerrahi olarak tedavi edilen kırıklarda kaynamama, yanlış kaynama ve eklem sertliği sık gözlenmekteydi. Bu komplikasyonları tedavi etmede gerekli bilginin olmaması nedeni ile başarısızlık kaçınılmazdı. Schuster ve ark. kadavra modeli ile yaptıkları bir çalışmada; kemik yoğunluğunun belli değerlerin altında olduğunda, kullanılan tespit materyallerinin gevşemeye yatkınlık gösterebileceğini tespit etmişler. Ancak kilitli plak teknolojisindeki gelişmeler ile ileri yaş grubunda gözlenen osteoporotik kırıklarda bile başarılı sonuçlar elde edilebilmiş, hastaların %90 oranında yaralanma öncesi hayat kalitesine ulaşmaları sağlandığı bildirilmiştir (111, 112).

Lin ve ark. (19) başarılı bir cerrahi sonucun anahtarının, minimal yumuşak doku hasarı ile en az donanım gerektiren rijit fiksasyonun olduğunu bildirmişlerdir.

Daha öncesinde tek plağın bir redüksiyon aracı olarak kullanıldığı litaretürde geçmektedir (113-115). Lateral plak, sadece bir redüksiyon aracı olmayıp aynı zamanda yapısal bir destek olarakta işlev görmektedir. Cerrahi riski azaltmak için kullanılan metotlardan birisi sadece lateralden açılımla tek plak uygulanmasıdır.

Bazı çalışmalarda; (110, 116, 117) eklem dışı humerus distal kırıklarının tespiti için tek plağın yeterli olduğunu göstermişlerdir. Yine başka bir çalışmada; (113) distal humerus ekstraartiküler suprakondiler kırıklarında posterolateral kilitli tek plak ile ortogonal anatomik çift plak, biyomekanik olarak eşdeğer olarak bulunmuş. Ayrıca Lerman ve ark. (118) yaptığı bir çalışmada; distal humerus için tasarlanmış posterolateral tek kilitli plak, birbirine dik yerleştirilmiş önceden şekillendirilmiş iki distal humerus plakalarına biyomekanik olarak eşdeğer olduğu gösterilmiş. Diğer taraftan başka bir çalışmada; (84) çift plağın tek plağa göre anterior, posterior ve lateral eğilme kuvvetlerine karşı daha dayanıklı olduğu görülürken, aksial ve döndürücü kuvvetlere karşı bir farklılık olmadığı bilgisi edinilmiştir. Aksu ve ark. (12) sadece lateral kolona konulan tek bir plağın; medial buttress olmadan varus deformitesini engelleyemeyeceği ve varus baskılarına

direncinin düşük olacağını ifade ederek, bu sorunu aşabilmek için daha kalın ve geniş kilitli plak tasarımlarına ihtiyaç olduğunu belirtmişlerdir.

Bicolumnar destek intra-artiküler uzanımı olan kırıklar için avantajlı olduğuna dair birçok kanıt mevcut olmasına rağmen, ekstra-artiküler humerus 1/3 distal cisim kırıkları için çift plaklamanın gerekli olup-olmadığı konusundaki belirsizlik devam etmektedir (118).

Teiwani ve ark. (84) Schemitsch ve ark. (158) ve O'Driscoll (104) bu bölge kırıklarında fizyolojik anterior/posterior ve lateral eğici kuvvetlere karşı çift kilitli anatomik plakla tespitin dayanıklılığı, tek plakla tespite göre daha iyi bulmuşlar.

Bazı çalışmalar; çift plaklamanın distal humerus kırıklarında (119) en iyi seçenek olduğu gibi, diafiz kırıklarında da (87, 119, 120) diğerlerinden iyi olduğunun biyomekanik olarak gösterildiğini ifade etmektedirler.

Çalışmaya dahil edilen hastaların 20'sine (%64,5) tek plakla osteosentez (Grup I) ve 11'ine (%35,5) çift plakla osteosentez (Grup II) uygulandı.

Gruplar; cinsiyet, yaş, taraf, Gustilo-Andersona sınıflamasına göre kırık tipi, AO sınıflamasına göre kırık tipi, takip süresi, travma mekanizması, cerrahi alınma süreleri açısından istatistiksel olarak benzerdi. Grup I'in takip süresi daha uzun olmakla beraber istatistiksel olarak anlamlı değildi.

Grup I ile Grup II arasında; EHA, ekstansiyon kaybı, dirsekler arası taşıma açısı farkı, Mayo Skoru ve değerlendirmesi ve Cassebaum derecelendirmesi yönünden istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmedi.

Bazı yazarlar; (116, 117, 121) geniş yumuşak dokuyu aşırı sıyırmamak ve cerrahi süresini azaltmak için lateralden yapılacak tek insizyonla, tek bir posterolateral plak ile tespiti önermektedir. Bazı yazarlar ise (122); izole distal kırıklar için posterior orta hat kesi ile triceps split, daha kapsamlı ya da segmental kırıklara daha yakın görüş elde etmek için ise yine posterior kesi ile tricepsin lateral ve medialinden olan açılımları (modifiye posterior yaklaşım) tercih etmeyi önermişlerdir. O'Driscoll'a göre (80) ideal yaklaşım;

- 1) Yeterli görüş sağlamalı,
- 2) Gereğinde uzatılabilmesi,
- 3) Osteotomisiz yumuşak doku disseksiyonu şeklinde olmalı,
- 4) Disseksiyon sinirler arası planda olmalı ve sinirleri çaprazlamamalı,

- 5) Tüm alternatif cerrahi prosedürler aynı açılım ile uygulanabilmeli,
- 6) Erken rehabilitasyona izin vermeli ve
- 7) Yapılabilecek revizyonlar aynı insizyon ile yapılabilmelidir. Posterior açılım tekniği tüm bunları karşılamaktadır

Posterior açılımla çift plak ile tespit kullanmanın dezavantajları dirsek posterior ve medial yönlerine gereken geniş cerrahi açılımdır. Ulnar sinir yaralanması, ameliyat sonrası yara problemleri ve dirsek sertliği sık sık çift plakla tespit ile ilişkili bildirilmiş olan komplikasyonlardır (85, 121, 123).

Biz hastalarımızın 23'üne lateral insizyon, 1'ine çift insizyon ve 7'sine posterior insizyon yaptık. Açılım yöntemi ile hastaların fonksiyonel sonuçlarını (Mayo Skoru, EHA, ekstansiyon kaybı) ve kaynama sürelerini karşılaştırdığımızda; EHA, kaynama süresi, Mayo Skoru ve ekstansiyon kaybı açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmedi.

Çift plak ile osteosentezi savunular arasında dahi plak konfigürasyonu ile ilgili kabul görmüş bir fikir birliği bulunmamaktadır. Bazı çalışmalarda (85, 87, 109, 120, 124); 90°/90° ortogonal plaklama bükülme ve torsiyon kuvvetlerine karşı en yüksek direnci gösterdiğini bildirilmiştir. Korner ve ark. (120)'nin yaptığı bir çalışmada; standard ve kilitli plakları dorsalden çift ve ortogonal olarak yerleştirilmiş ve karşılaştırdıklarında ortogonal grupta sagittal bükülme ve döndürücü kuvvetlerine karşı daha dayanıklı olduğunu belirtmişlerdir.

Taylo ve ark. (125) kilitli distal humerus plakları kullanarak yapılan paralel plaklama ortogonal yöntemine göre torsiyon ve bending kuvvetlerine karşı daha büyük dayanıklılık gösterdiğini ifade etmişlerdir. Arnander ve ark.'ları (126) benzer bir model kullanarak; sagittal plandaki bükülme kuvvetlerine karşı, paralel grupta ortogonal gruba göre anlamlı olarak daha yüksek dayanıklılık ve stabilite göstermiştir.

Diğer taraftan, Schwartz ve arkadaşlarının epoksi kompozit humerus kullanarak yaptıkları biyomekanik bir çalışmada; (127) iki konfigürasyon (ortogonal ve paralel plaklama) arasında sertlik açısından anlamlı bir fark olmadığını bildirmişler. Distal humerus kilitli plakları ile kadavra kemikleri üzerinde yapılan bir biyomekanik çalışmada ise; (128) kompresyon ve dış rotasyon kuvvetlerine karşı paralel plaklama grubunda ortogonal gruba göre daha fazla stabilite gösterilmiş.

Biz, çift plakla tespit yaptığımız hastalarımızın 5 tanesine (%45,5) posterior insizyonla, 90°/90° ortogonal plaklama (4'üne PL+M, 1'sine L+PM), 5 tanesine (%45,5) lateral insizyonla 90°/90° plaklama (AL+PL), 1 tanesine (%9) ise çift insizyonla plaklama yaptık. Tek plakla tespit yaptığımız hastalarımızın ise 2'sine (%10) (1'si PL, 1'si Y-Plak) posterior açılımla, 18'ine (%90) ise lateral insizyon (9'una PL, 6'sına Lateral, 3'üne ise AL) ile tespit yaptık. Plak konfigürasyonlarını karşılaştırmak için yeterli hastamız olmadığından dolayı karşılaştırma yapamadık.

Gruplar arasında operasyon süresi açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edildi. Grup I'deki hastalara kan transfüzyonu daha fazla yapılmış gibi görünmekle beraber istatistiksel olarak anlamlı değildi. Ayrıca Grup I'de ek kırığı olan hastanın daha fazla olması ve genellikle bu hastalarra kan transfüzyonu yapılmış olduğu görüldü.

Grupları kaynama süresi ve kaynama sorunu açısından incelediğimizde, Grup I'deki hastaların ortalama kaynama süresi 5,30 ay, Grup II'dekilerin ortalama kaynama süresi ise 3,36 ay idi. Tek plak uygulanan hastaların 7'sinde kaynama gecikmesi ve 3'ünde kaynamama görülürken, çift plak uygulanan hastaların 1'sinde kaynama gecikmesi görülürken, kaynamama hiç görülmedi. Gruplar arasında kaynama süresi (p: 0,032) ve kaynama sorunu (p: 0,023) açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edildi. Biz çalışmamızda fonksiyonel sonuçlarda farklılık olmasa da kaynama süresi ve meydana gelen kaynama problemlerinden dolayı çift plak ile osteosentezin daha iyi olduğunu tespit ettik.

Bazı çalışmalarda; en sık komplikasyon olarak implant yetmezliği (129), daha sonra sinir hasarı (126) ve sonrasında enfeksiyon (130) bildirilmiş. Birçok çalışmada (131, 132) %11 ile %29 arasında komplikasyon oranı yayınlanmıştır.

Dirsek ekleminin kalıcı sertliği, en sık görülen komplikasyondur. Kullanılan yetersiz tespit materyali nedeni ile genellikle dirseğin uzun süre hareketsiz bırakılması sonucu görülür (65). Dirseğin normal hareket açıklığı:0°-150° Fleksiyon, 85° supinasyon, 85° pronasyon şeklindedir (54). Günlük hayatta en çok kullanılan hareket açıklığı ise 30°-130° Fleksiyon, 50° supinasyon, 50° pronasyon şeklindedir (54). Morrey'e göre; (55) üst ekstremitenin günlük etkinliğinin gerçekleştirebilmesi için dirseğin en az 100° 'lik bir fleksiyon-ekstansiyon genişliği ve normal bir önkol rotasyonu olmalıdır.

Bizim çalışmamızda, ortalama EHA 117,26°, ortalama ekstansiyon kaybı ise 7,58° idi. Hastalar değerlendirildiğinde; ortalama eklem hareket açıklıklarının dirsek eklem fonksiyonlarını geri kazanımını destekler nitelikte olduğu değerlendirildi.

Tespit sonrası iyi sonuçlar, ameliyat sonrası aktif hareket yapmak isteyen fizik tedaviye uyumlu hastalar ile alınabilir. Paiarinen ve ark. (133) 2-3 haftadan fazla immobilizasyonun, fonksiyonel sonuçları olumsuz olarak etkilediğini ifade etmişler. Distal humerus kırıklarında iyi bir cerrahi teknikle ve uyumlu hastalarla, %80 oranında iyi ve mükemmel sonuç elde edileceğini belirtmişler (66). Kliniğimizde; eklem çevresi kırıkları nedeniyle cerrahi yapılan hastaların hepsine erken hareket başlanmaktadır. Klinik olarak sıkı tespit sonrası erken hareket vermenin sonuçları olumlu etkilediğini düşünmekteyiz.

Suprakondiler seviyede kaynamama ikinci en sık görülen komplikasyondur. Yetersiz internal tespit nedeniyle olabilir. Genellikle ağrı ve hareket kaybı ile bulgu verir. Bu olgularda tekrar kaynamayı elde etmek teknik olarak çok zordur. Değişmiş anatomi, periartiküler fibrozis, kullanmama osteoporozuna bağlı kemik stoğunun azalması başlıca sorunlardır. Yeniden açık redüksiyon, internal tespit ve otojen greftleme yapılabileceği gibi, uygun olgularda eksternal fiksatorler gibi seçenekler de tercih edilebilir.

Bizim çalışmamızda ise 31 hastaya cerrahi tespit yaptık ve %35,5 oranında kaynama problemi ile karşılaştık. Kırıkların ortalama kaynama süresi 4,87 ay (2-18) olup, 3 olguda (%9,7) kaynamama, 8 olguda (%25,80) kaynama gecikmesi görüldü. Kaynamama sorunu olan hastalarımız tekrar opere edildi, tespit için kullanılan implantı değiştirildi (tek plağı çift plakla revize ettik) ve kırık hattını canlandırılarak kaynama elde edildi.

Ulnar nöropati, ilk yaralanma sırasında veya iatrojenik olarak cerrahi fiksasyon sırasında oluşabilir. Humerus alt uç kırıklarına veya tedavisine bağlı ulnar sinir lezyonuna %3-8 arasında rastlanırken, cerrahi tespiti esnasında ulnar nöropati görülme oranı %0-12 arasında bildirilmiş (130-132, 134, 135). Ulnar sinirin anteriora transferi tartışmalıdır. Wang ve ark. (136) gibi ulnar sinirin rutin olarak anteriora transferini önerenler vardır. Jupiter ve ark. (137) ise; sinirde kontüzyon veya sıkışmaya neden olabilecek tespit materyali varlığında anterior transferi önermişlerdir. Chen ve ark. (90) ise; ulnar sinir anteriora subkutan transfer yapılan

humerus alt uç kırıklarında, sinir transpozisyonu yapılmayanlara göre ulnar nörin oluşme riskini dört kat daha yüksek bulmuşlar ve sinir transpozisyonunu önermemişlerdir.

Posterior açılım yaptığımız tüm hastalara ulnar sinir ve gerekli ise radyal sinir eksplorasyonu yapana kadar turnike kullandık ve siniri korumaya aldık. Hiçbir hastamızın ulnar sinirini anteriora transpoze etmedik ve hiçbir hastamızda iatrojenik sinir hasarı görmedik.

Distal humerus kırıklarında cerrahi sonrası heterotopik ossifikasyon insidansını %0-49 arasında bildirilmiştir (135) Heterotopik ossifikasyon, kafa travmaları sonrası oluşabilir ve özellikle gecikmiş tespit veya dirseğin pasif gerilmesi ile ilişkilidir. Ayrıca riskli gruplarda (santral sinir sistemi travması, açık kırıklar... v.b.), farmakolojik olarak profilaksi önerilmektedir. Hangi ilacın daha etkin olduğuna dair yeterli çalışma olmasada dirsekte genellikle indometazin kullanılmaktadır. Hastings ve Graham (98) günde iki kez 75 mg indometazin uygulanmasının prekürsör hücrelerin osteoblastlara dönüşümünü engelleyerek heterotopik ossifikasyon gelişimini engellediğini göstermişlerdir. Bizde riskli gruplarda (kafa travması olanlar, entübe takip edilen, multi-travmalı hastalar...) indometazin profilaksisi uyguladık ve hastalarımızın hiçbirisinde heterotopik ossifikasyon görmedik.

**Sonuç olarak;** Kliniğimize Ocak 2010- Ekim 2014 tarihleri arasında başvurmuş olan, ekleme uzanım göstermeyen erişkin humerus 1/3 distal cisim kırığı tanısıyla tedavi uyguladığımız 31 hastanın 31 humerusu ve genel literatür incelendiğinde aşağıdaki sonuçlar çıkarılmıştır.

Bu kırıklar genç hastalarda genellikle yüksek enerjili travmalar sonucu meydana geldiği görülmüştür.

Ameliyat öncesi değerlendirmede nörovasküler yapılar incelenmeli ve özellikle ulnar sinir muayenesinde dikkatli olunmalıdır.

Association for Osteosynthesis (AO) sınıflandırması tek başına prognozu tahmin konusunda yardımcı olmayabilir. Prognozu; kırığın tipi (AO ve Gustilo-Andersona göre) ile beraber, hastaya uygulanan tedavi protokolleri ve hastanın cerrahi sonrası rehabilitasyondaki uyumuda etkilemektedir.

Travmayla ameliyata alınma arasında geçen süreyle fonksiyonel sonuçlar arasında ilk 24 saat içinde alınanlar haricinde ilişki olmayıp, ilk 24 saat içinde alınanlarında; fonksiyonel sonuçlarındaki etkisi, alınma zamanından çok erken alınmasına sebep olan faktörler etken olabilir.

Cerrahi tedavi uygulanacaksa ilk önce yumuşak doku tedavi edilmeli, yumuşak doku kalıcı tespite izin verince kalıcı tespitle tedavisine geçilmelidir.

Kırık kaynaması daha hızlı olduğu ve kaynama sorununun daha az olduğu için dolayısıyla hastanın ekstremitelerini daha erken kullanmasını ve aktif yaşama daha hızlı dönüş sağladığı için çift plakla osteosentez bu kırıkların tespitinde öncelikle tercih edilebilir.

Daha sağlıklı sonuçlar elde edebilmek için grupların homojen dağıldığı, hasta sayısının fazla olduğu, prospektif randomize çalışmalara ihtiyaç vardır.

## 5. KAYNAKLAR

1. Ege, R. Travmatoloji Kırıklar ve Eklem Yaralanmaları 4.Baskı. Ankara: Kadioğlu Matbaası 1989: 1528-1702.
2. Michael G, Charlotte NC. Managing distal and humeral shaft fractures. JNOT 2002; 1-3.
3. Seidel H. The Seidel Nail: indications and skill. Berlin: 1 st International Trauma Congress, 1992.
4. Balfour GW. Diaphysis fractures of the humerus. Treated with a ready-mode fracture brace. J. Bone Joint Surg 1975; 76: 12-15.
5. Christensen S. Humeral shaft fractures, operative and conservative treatment. Acta Chir Scand 1967; 133: 455.
6. Sözen YV. Humerus cisim kırıkları. Alturfan A (Ed.) Ortopedik Travmatoloji İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi, 2002: 139-143.
7. Hems TE, Bhullar TP. Interlocking nailing of humeral shaft fractures: the Oxford experience 1991 to 1994. Injury 1996; 27: 485-489.
8. Ekholm R, Adami J, Tidermark J, Hansson K. Fractures of the shaft of the humerus. An epidemiological study of 401 fractures. J Bone Joint Surg (Br) 2006; 88: 1469- 1473.
9. Bucholz RW, Heckman JD, Court-Brown CM (Eds). Rockwood Ve Green Erişkin Kırıkları 2. Cilt (6th Baskı). Çeviren: Şaylı U. Ankara: Güneş Tıp Kitabevi, 2011.
10. Heim D, Herkert F, Hess P. Surgical treatment of humeral shaft fractures: the Basel experience. J Trauma 35:226-232, 1993
11. Tytherleigh-Strong G, Walls N, McQueen MM. The epidemiology of humeral shaft fractures. J Bone Joint Surg (Br) 1998; 80: 249-253.

12. Aksu N, Işıklar ZU. Humerus Distal Metafizyel Eklem-Dışı Kırıkları. TOTBİD Dergisi 2014; 12: 11-22.
13. Paavolainen P, Bjorkenheim JM, Slatıs P, Paukku P. Operative treatment of severe proksimal humeral fractures. Acta Orthop Scand 1983; 54: 374-379.
14. Ege R. Humerus cisim kırıkları. Ege R (Ed). Travmatoloji kırıklar ve eklem yaralanmalarında. Cilt 2, 5. Baskı. Ankara: Bizim Büro Basımevi, 2002: 1945-94.
15. Kessler SB, Nast-Kolb D, Brunner U, Wischhofer E. Intramedullary Nailing of The Humerus as an Alternative to Conservative Therapy and to Plate Osteosynthesis. Orthopade 1996; 25: 216-222.
16. Jupiter JB, von Deck M. Ununited humeral diaphyses. J Shoulder Elbow Surg 1998; 7: 644-653
17. Moran MC. Distal Interlocking During Intramedullary Nailing of the Humerus. Clin Orthop 1995; 317: 215-218.
18. Modabber MR, Jupiter JB. Operative Management of Diaphyseal Fractures of the Humerus. Clin Orthop 1998; 347: 93-104.
19. Lin J, Hou SM, Hang YS. Locked Nailing for Displaced Surgical Neck Fractures of the Humerus. J Trauma 1998; 45: 1051-1057
20. Okcu G, Yercan HS, Özalp RT, Distal Humerus Kırıklarında Tedavi, TOTBİD Dergisi 2006: 5: 1-2.
21. Reynolds RA, Mirzayan R. A tecnique to determine proper pin placement of crossed pins in supracondylar fractures of the elbow. JPediatr Orthop 2000; 20: 485-489.
22. Jüpiter JB, Urs N, Martin A. Intercondylar fractures of the humerus. J Bone and Joint Surg (Am) 1985; 67: 226-239.

23. Ring D, Jupiter JB. Complex fractures of the distal humerus and their complications. *J Shoulder Elbow Surg* 1999; 8: 85-97.
24. Riseborough EJ, Radin EL. Intercondyral T fractures of the humerus in the adult. A comparison of operative and nonoperative treatment in twenty-nine cases. *J Bone Joint Surg* 1969; 51: 130-141.
25. Zagorski JB, Jennings JJ, Burkhalter WE, Uribe JW. Comminuted intraarticular fractures of the distal humeral condyles. Surgical vs nonsurgical treatment. *Clin Orthop* 1986; 202: 197-204.
26. Sodegard J, Sandelin J, Bostman O. Postoperative complications of distal humeral fractures. 27/96 adults followed up for 6 (2-10) years. *Acta Orthop Scand* 1992; 63: 85-89.
27. Terjesen T, Svenningsen, S. Function Promotes Fracture Healing (Plate-Fixed Osteotomies Studied in Rabbits). *Acta Orthop. Scand* 1986; 57: 523-525.
28. Sarmiento A, Kinman PB, Galvin EG, Schmitt RH, Philips JG. Functional Bracing of Fractures of the Shaft of the Humerus. *J Bone Joint Surg (Am)* 1977; 59: 596-601.
29. Mckibbin B. The Biology of Healing in Long Bones. *J Bone Joint Surg (Br)* 1978; 60: 150-162.
30. Goodship AE, Lanyon LE, McFie H. Functional adaptation of bone to increased stress. *J. Bone Jt Surg* 1979; 61: 539-546.
31. Lanyon LE, Rubin CT. Static vs. dynamic loads as an influence on bone remodelling. *J Biomech* 1984; 17: 897-905.
32. Rubin CT, Lanyon LE. Limb mechanics as a function of speed and gait. *J Experim Biol* 1982; 101: 187-211

33. Goodship AE, Kenwright, J. The Influence of Induced Micromovement upon the Healing of Experimental Tibial Fractures. *J Bone and Joint Surg* 1985; 67: 650-655.
34. Wallny T, Westermann K, Sagebiel C, Reimer M, Wagner UA. Functional Treatment of Humeral Shaft Fractures: Indications and Results. *J Orthopaedic Trauma* 1997; 11: 283-287.
35. Jupiter JB. Complex fractures of the distal part of the humerus and associated complications. *J Bone Joint Surg* 1994; 76: 1252-1264.
36. Ring D, Jupiter JB. Fractures of the distal humerus. *Orthop Clin North Am* 2000; 31: 103-111.
37. Arıncı K, Elhan A. *Anatomi. 1. Cilt. 5. Baskı*, Ankara: Güneş Kitabevi, 2014.
38. Drake RL, Vogl AW, Mitchell AWM, Tibbitts RM, Richardson PE. *Gray's Anatomi Atlası*, (Çevirenler: İlgi S, Yıldırım M). Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri, 2009.
39. Gökmen FG. *Sistemik Anatomi, 2. Baskı*, İzmir: İzmir Güven Kitabevi; 2008.
40. Kapandji IA. *The physiology of the Joints: the elbow: flexion and extension. Vol.1. 2nd ed.* New York: Churchill Livingstone, 1970.
41. Williams PL, Bannister LH, Berry MM, Collins P, Dyson M, Dussek JE, et al. *Gray's anatomy. 38th ed.* Edinburg: Churchill Livingstone; 1995.
42. Morrey BF. *Surgical exposures of the elbow. The Elbow and Its Disorders*, Morrey BF (3 rd ed), Philadelphia: WB Saunders, 2000: 109-134.
43. Ancar C. *Eklemleri İlgilendiren Humerus Alt Uç Kırıklarında Triseps-Reflektör Ankoneus Pedikül ve Olekranon Osteotomisi Sonuçlarının Karşılaştırılması. Uzmanlık Tezi: Diyarbakır: Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı*, 2013

44. Morrey BF, An K. Functional Anatomy of the ligaments of the elbow. Clin Orthop 1985; 201: 84-89.
45. Martin BF. The annular ligament of the superior radio-ulnar joint. J Anat 1958; 92: 473-482.
46. Türken MA. Medial Kelebek Fragmanlı Humerus Cisim Kırıklarında Farklı İnternal Tespit Yöntemlerinin Biyomekanik Değerlendirilmesi', Uzmanlık Tezi, İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, 2009.
47. Menck J, Dobler A, Dohler JR. Vascularization of the humerus. Langenbecks Archiv fur Chirurgie 1997; 382: 123-127.
48. Carroll SE. A study of the nutrient foramina of the humeral diaphysis J Bone Joint Surg (Br) 1963; 45: 176-181.
49. Mehne, DK. Matta J. Bicolunar fractures of the adult humerus. Paper Presented at the 53rd Annual Meeting of the American Academy of Orthopedic Surgeons, New Orleans, 1986
50. London JT. Kinematics of the elbow. J Bone Joint Surg Am 1981; 63: 529-536.
51. McVay CB. Surgical Anatomy, 5th ed., Philadelphia: W.B. Saunders, 1971.
52. Skaggs DL, Mirzayan R. The posterior fat pad sign in association with Occult fracture of the elbow in children. J Bone Joint Surg Am 1999; 81: 1429-1433.
53. Yamaguchi K, Sweet, FA, Bindra R. The extraosseous and intraosseous arterial anatomy of the adult elbow. J Bone Joint Surg Am 1997; 79: 1653-1661.
54. Bellur A, Erişkinlerin Humerus Alt Uç Eklemini İlgilendiren Parçalı Kırıklarında Cerrahi Tedavi Sonuçları, Uzmanlık Tezi, Adana: Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, 2008.

55. Morrey BF, Askew LJ, Chao EYS. A biomechanical study of normal functional elbow motion. *JBone Joint Surg* 1981; 63: 872-877.
56. Bilgi İ. Erişkin Humerus Alt Uç Parçalı Kırıklarında Anatomik Plak İle Tedavi Ve Sonuçlar, İstanbul: Uzmanlık Tezi, Okmeydanı Eğitim Ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, 2009.
57. Morrey Bernard F. Anatomy and kinematics of the elbow. *Insructional Course Lectures XL* 1991; 40: 11-16.
58. Rose SH, Melton LJ III, Morrey BF. Epidemiologic features of humeral fractures. *Clin Orthop* 1982; 24: 24-30.
59. Palvanen M, Kannus P, Parkkari J. The injury mechanisms of osteoporotic upper extremity fractures among older adults: a controlled study of 287 consecutive patients and their 108 Controls. *Osteoporos Int* 2000; 11: 822-831.
60. Jarvinen TL, Sievanen H, Khan KM. Shifting the focus in fracture prevention from osteoporosis to falls. *BMJ* 2008; 336: 124-126.
61. Black DM, Steinbuch M, Palermo L. An assessment tool for predicting fracture risk in postmenopausal women. *Osteoporos Int* 2001; 12: 519-528.
62. Bucholz RW, Court-Brown CM, Heckman JD, Tornetta P (Eds). *Rockwood Ve Green Erişkin Kırıkları 2. Cilt (7th Baskı)*. (Çevirenler: Başbozkurt M, Yıldız C). Ankara: Güneş Tıp Kitabevi 2014
63. Bayram H. Erişkinlerin Humerus Alt Uç Eklemi İlgilendiren Parçalı Kırıklarında Cerrahi Tedavi Sonuçları', Uzmanlık Tezi, Adana: Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, 2008.
64. Pehlivan Ö. 'Humerus Şaft Kırıklarında Sarmiento Fonksiyonel Breys İle Tedavi', Uzmanlık Tezi, İstanbul: Gülhane Askeri Tıp Akademisi Haydarpaşa Eğitim Hastanesi Ortopedi Ve Travmatoloji Servis Şefliği, 1999.

65. Kömürcü M, Uras  , Yavuz O. Distal humerus kırıklarında kilitli plak uygulamaları. TOTBİD Dergisi 2012; 11: 28-33.
66. Erdemli B. Humerus alt uc. Ağuş H. (Çev Ed). Kırık Tedavisinde AO Kuralları. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri, 2006: 307-320.
67. McKee MD, Mehne DK, Jupiter JB. Fractures of the distal humerus. Skeletal Trauma, Browner B, Jupiter JB, Levine A, Trafton P (eds) WB Saunders, Philadelphia, 1998: 228-234.
68. Murphy WM, Leu D. Fracture classification: biological significance. AO principles of fracture management, Rüedi TP, Murphy WM (eds) Thieme, Stuttgart 2000; 45-58.
69. Yılmaz Ő, Humerus Diafız Kırıkları Ve Nonunionlarının Tedavisinde Kilitli İnramed ller  ivileme Sonuçları, Uzmanlık Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi Ve Travmatoloji Anabilim Dalı, 2008:
70. Balfour GW, Mooney V, Ashby ME. Diaphyseal Fractures of the Humerus Treated with a Ready-Made Fracture Brace. J Bone Joint Surg (Am) 1982; 64: 11-13.
71. Zagorski JB, Latta LL, Zych GA, Finneston AR. Diaphyseal Fractures of the Humerus. J Bone Joint Surg (Am) 1988; 70: 607-610.
72. Bryan RS, Morey BF. Fractures of the distal humerus in adults. In ‘The Elbow and its Disorders’ Edited by B.F. Morey Philadelphia, W.B. Saunders, 2000: 293-340
73. Bryan RS, Morrey BF: Extensive posterior exposure of the elbow. A triceps-sparing approach. Clin Orthop 1982,166:188-192
74. Dowdy PA, Bain GI, King GJW, Patterson SD. The midline posterior elbow incision. An anatomical appraisal. J Bone Joint Surg 1995: 77: 696-699.

75. Ring D, Gulotta L, Chin K, Jupiter JB. Olecranon osteotomy for exposure of fractures and nonunions of the distal humerus. *J Orthop Trauma* 2004; 18: 446-449.
76. Coles CP, Barei DP, Nork SE, Taitsman LA, Hanel DP, Henley MB. The olecranon osteotomy: a six-year experience in the treatment of intraarticular fractures of the distal humerus. *J Orthop Trauma* 2006; 20: 164-171.
77. Kocaoğlu M, Şener N, Şar C, Hamzaoğlu A, Tuncay İ. Erişkinlerin distal humerus eklem içi kırıklarında cerrahi tedavi ve sonuçları. *Artroplastik Artroskopik Cerrahi* 1999; 10: 149-154.
78. Schildhauer TA, Nork SE, Mills WJ, Henley MB. Extensor mechanism-sparing paratricipital posterior approach to the distal humerus. *J Orthop Trauma* 2003; 17: 374-378.
79. Ziran BH, Smith WR, Balk ML, Manning CM, Agudelo JF. A true triceps-splitting approach for treatment of distal humerus fractures: a preliminary report. *J Trauma* 2005; 58: 70-75.
80. O'Driscoll SW: The triceps-reflecting anconeus pedicle (TRAP) approach for distal humeral fractures and nonunions. *Orthop Clin North Am* 2000; 31: 91-101.
81. Stanley D, Trail I (Eds). *Operative Elbow Surgery*, Chapter 16, (Çev. Ed. Adla DN, Stanley D), s:253-265, Elsevier Limited, 2012.
82. Holdsworth BJ. Humerus: distal. In: *AO principles of fracture management*, Rüedi TP, Murphy WM (eds). Stuttgart: Thieme, 2000, p: 311-324.
83. Komurcu M, Yanmış I, Ateşalp AS, Gur E. Treatment results for open comminuted distal humerus intra-articular fractures with Ilizarov circular external fixator. *Mil Med* 2003; 168: 694-697.

84. Tejwani NC, Murthy A, Park J, McLaurin TM, Egol KA, Kummer FJ. Fixation of extra-articular distal humerus fractures using one locking plate versus two reconstruction plates: a laboratory study. *J Trauma* 2009; 66: 795-799.
85. O'Driscoll SW. Optimizing stability in distal humeral fracture fixation. *J Shoulder Elbow Surg* 2005;14: 186S-194.
86. Doğramaci Y, Esen E, Kurklu M, Kirici Y, Atahan AO, Komurcu M. Double plate osteosynthesis provides better biomechanical stabilization than double tension band technique in distal humerus fractures. *Eklemler Hastalik Cerrahisi* 2010; 21: 44-49.
87. Helfet DL, Hotchkiss RN. Internal fixation of the distal humerus: a biomechanical comparison of methods. *J Orthop Trauma* 1990; 4: 260-264.
88. Atalar AC, Demirhan M, Salduz A, Kilicoğlu O, Seyahi A. Functional results of the parallel-plate technique for complex distal humerus fractures. (Article in Turkish) *Acta Orthop Traumatol Turc* 2009; 43: 21-27.
89. Mehling I, Schmidt-Horlohe K, Muller LP, Sternstein W, Korner J, Rommens PM. Locking reconstruction double plating of distal humeral fractures: how many screws in the distal ulnar column segment in A3 fracture provide superior stability? A comparative biomechanical in vitro study. *J Orthop Trauma* 2009; 23: 581-7.
90. Chen RC, Harris DJ, Leduc S, Borrelli JJ, Tornetta P, Ricci WM. Is ulnar nerve transposition beneficial during open reduction internal fixation of distal humerus fractures? *J Orthop Trauma* 2010; 24: 391-394.
91. Foster RJ, Dixon GL, Bach AW, Appleyard RW, Green TM. Internal fixation of fractures and nonunions of the humeral shaft. *J Bone Joint Surg (Am)* 1985; 67: 857-865.
92. Sitati FC, Kingori J. Outcome of Management of Humerus Diaphysis Nonunion. *East and Central African Journal of Surgery*. 2009; 14: 14.

93. Flinkkila T, Ristiniemi J, Hamalainen M. Nonunion after intramedullary nailing of humeral shaft fractures. *J Trauma*. 2001; 50: 540–544.
94. Antonios Koutalos A, Varitimidis S, Dailiana Z, Bargiotas K, Koutsogiannis A, Malizos KN. Operative management of humeral nonunions. Factors that influence the outcome. *Acta Orthopædica Belgica*, 2015: 81: 3.
95. Allende C, Allende BT. Post-Traumatic Distal Humerus Non-Union Open Reduction and Internal Fixation: Long-Term Results. *Springer-International Orthopaedics (SICOT)* 2009; 33:1289–1294.
96. Amis AA, Hughes S, Miller JH, Wright V, Dowson D. Elbow joint forces in patients with rheumatoid arthritis. *Rheumatol Rehabil* 1979; 18: 230-234.
97. Sodergard J, Sandelin J, Bostman O. Postoperative complications of distal humeral fractures. 27/96 adults followed up for 6 (2-10) years. *Acta Orthop Scand* 1992; 63: 85-89.
98. Hastings H, Graham TJ. The classification and treatment of heterotopic ossification about the elbow and forearm. *Hand Clin* 1994; 10: 417-37.
99. Jupiter JB. Heterotopic ossification about the elbow. *Instructional Course Lectures* 1991: 41-44: 57-58.
100. Lee TJ, Hong TH, Kim NC. Additional Hinged External Fixation in Complex Elbow Injury. *J Korean Fract Soc* 2015; 28:169-177.
101. Bryan RS, Morrey BF. Fractures of the distal humerus. Morrey BF (ed). *The Elbow and Its Disorders*. Philadelphia: W.B. Saunders, 1985: 302-339.
102. Elmadag M, Erdil M, Bilsel K, Acar MAi, Tuncer N, Tuncay İ. The olecranon osteotomy provides better outcome than the triceps-lifting approach for the treatment of distal humerus fractures. *Eur J Orthop Surg Traumatol* 2014; 24: 43-50.

103. Pereles TR, Koval KJ, Gallagher M. Open reduction and internal fixation of the distal humerus: functional outcome in the elderly. *J Trauma* 1997; 43: 578-584.
104. Wainwright AM, Williams JR, Carr AJ. Interobserver and intraobserver variation in classification systems for fractures of the distal humerus. *J Bone Joint Surg* 2000; 82: 636- 642.
105. Dağlar B, Delialioğlu OM, Taşbaş BA, Bayrakçı K, Açar M, Günel U, *Acta Orthop Traumatol Turc* 2007; 41: 7-14
106. McCormack RG, Brien D, Buckley RE, McKee MD, Powell J, Schemitsch EH, Fixation of Fractures of The Shaft of The Humerus By Dynamic Compression Plate Or Intramedullary Nail, A Prospective, Randomised Trial, *J Bone Joint Surg* 2000; 82: 336-9.
107. Chao TC, Chou WY, Chung JC, Hsu CJ, Humeral Shaft Fractures Treated By Dynamic Compression Plates, Ender Nails And Interlocking Nails, *Int Orthop* 2005; 29:88–91. DOI: 10.1007/s00264-004-0620-8
108. Horne G. Supracondylar fractures of the humerus in adults *J Trauma* 1980; 20: 71-74
109. Self J, Viegas SF, Buford WLA comparison of double- plate fixation methods for complex distal humerus fractures. *J Shoulder Elbow Surg* 1995; 4: 10-16.
110. Waddell JP, Hatch J, Richards R. Supracondylar fractures of the humerus- results of surgical treatment. *J Trauma*. 1988; 28: 1615- 1621.
111. Robinson CM. Fractures of the distal humerus. Rockwood CA, Bucholz RW, Court-Brown CM, Heckman JD, Tornetta P, editors. *Rockwood and Green's fractures in adults*. Vol 1. 6th ed. Philadelphia: Lippincott & Williams; 2006: 101-116.

112. Schuster I, Jan Korner, MD, Michael Arzdorf, MSc, Karsten Schwieger. Mechanical Comparison in Cadaver Specimens of Three Different 90- Degree Double-Plate Osteosyntheses fo Simulated C2-Type Distal Humerus Fractures with Varying Bone Densities. *Journal of Orthopedic Trauma* 2008; 22: 113120
113. Mast J, Jakob R, Ganz R. *Planning and Reduction Technique in Fracture Surgery*. Berlin: Springer-Verlag, 1989.
114. Benirschke SK, Henley MB, Ott JW. Proximal one-third tibial fracture solutions. *Orthop Trans* 1995; 18: 1055-1056.
115. Archdeacon MT, Wyrick JD. Reduction plating for provisional fracture fixation. *J Orthop Trauma* 2006; 20: 206-211.
116. Levy JC, Kalandiak SP, Hutson JJ. An alternative method of osteosynthesis for distal humeral shaft fractures. *J Orthop Trauma* 2005; 19: 43-47.
117. Moran MC. Modified lateral approach to the distal humerus for internal fixation. *Clin Orthop Relat Res* 1997; 340:190-197.
118. Lerman, O'toole RV, Eglseder WA, Murthi M, Are two plates necessary for extraarticular fractures of the distal humerus? *Current Orthopaedic Practice* 2014; 25: 5.
119. Schemitsch EH, Tencer AF, Henley MB. Biomechanical evaluation of methods of internal fixation of the distal humerus. *J Orthop Trauma* 1994; 8: 468-475.
120. Korner J, Gerd D, Azdorf M. A biomechanical evaluation of methods of distal humerus fracture fixation using locking compression plates versus conventional reconstruction plates. *J Orthop Trauma* 2004; 18: 286-293.
121. Jawa A, McCarty P, Doornberg J. Extra-articular distal-third diaphyseal fractures of the humerus. A comparison of functional bracing and plate fixation. *J Bone Joint Surg Am* 2006; 88: 2343-2347.

122. Gerwin M, Hotchkiss RN, Weiland AJ. Alternative operative exposures of the posterior aspect of the humeral diaphysis with reference to the radial nerve. *J Bone Joint Surg Am* 1996; 78: 1690-1695.
123. Athwal GS, Hoxie SC, Rispoli DM. Precontoured parallel plate fixation of AO/OTA type C distal humerus fractures. *J Orthop Trauma* 2009; 23: 575-580.
124. Anglen J. Distal humerus fractures. *J Am Acad Orthop Surg* 2005; 13:291-297.
125. Taylor PA, Owen JR, Benfield CP. Parallel Plating of Simulated Distal Humerus Fractures Demonstrates Increased Stiffness Relative To Orthogonal Plating With A Distal Humerus Locking Plate System, *J Orthop Trauma* 2016; 30B 4.
126. Arnander MW, Reeves A, MacLeod IA, Pinto TM, Khaleel A. A biomechanical comparison of plate configuration in distal humerus fractures. *J Orthop Trauma* 2008; 22: 332-336.
127. Schwartz A, Oka R, Odell T. Biomechanical comparison of two different periarticular plating systems for stabilization of complex distal humerus fractures. *J Clin Biomech (Bristol, Avon)* 2006; 21: 950-955.
128. Stoffel K, Cunneen S, Morgan R, Nicholls R, Stachowiak G. Comparative stability of perpendicular versus parallel double-locking plating systems in osteoporotic comminuted distal humerus fractures. *J Orthop Res* 2008; 26: 778-784.
129. Södergård J, Sandelin J, Böstman O: Postoperative complications of distal humeral fractures: 27/96 adults followed up for 6 (2-10) years. *Acta Orthop Scand* 1992; 63: 85-89.
130. Ozdemir H, Urgüden M, Söyüncü Y, Aslan T. Long-term functional results of adult intra-articular distal humeral fractures treated by open reduction and plate osteosynthesis (Turkish). *Acta Orthop Traumatol Turc* 2002; 36: 328-335.

131. Doornberg JN, van Duijn PJ, Linzel D. Surgical treatment of intra-articular fractures of the distal part of the humerus: Functional outcome after twelve to thirty years. *J Bone Joint Surg Am* 2007; 89: 1524-1532.
132. Sanchez-Sotelo J, Torchia ME, O'Driscoll SW: Complex distal humeral fractures: Internal fixation with a principle-based parallel-plate technique. *J Bone Joint Surg Am* 2007; 89: 961-969.
133. Pajarinen J, Björkenheim JM. Operative treatment of type C intercondylar fractures of the distal humerus: Results after a mean follow-up of 2 years in a series of 18 patients. *J Shoulder Elbow Surg* 2002; 11: 48-52.
134. Bucholz RW, Heckman JD, Court- Brown C (eds). *Rockwood and Greens Fractures in Adults*, 6. ed, Philadelphia, PA, Lippincott Williams & Wilkins, 2006: 1-52.
135. Huang TL, Chiu FY, Chuang TY, Chen TH. The results of open reduction and internal fixation in elderly patients with severe fractures of the distal humerus: A critical analysis of the results. *J Trauma* 2005; 58: 62-69.
136. Wang KC, Shih HN, Hsu KY, Shih CH. Intercondylar fractures of the distal humerus: routine anterior subcutaneous transposition of the ulnar nerve in a posterior operative approach. *J Trauma* 1994; 36: 770-773.
137. Jupiter JB, Neff U, Holzach P, Allgower M. Intercondylar fractures of the humerus. An operative approach. *J Bone Joint Surg* 1985; 67: 226-239.

## 6. ÖZGEÇMİŞ

1982 yılında Gaziantep’te doğdum. İlk ve orta öğrenimi Gaziantep 25 Aralık İlköğretim Okulu ve Gaziantep Fitnat-Nuri Tekerekoğlu Anadolu Lisesi’nde tamamladım. Lise öğrenimimi ise Erzurum İbrahim Hakkı Fen Lisesi’nde tamamladım. 2001 yılında Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi’nde lisans öğrenimine başladım. 2008 yılında mezun olduktan sonra T.C. Sağlık Bakanlığı, Gaziantep İl Sağlık Müdürlüğü, Karkamış Sağlık Ocağı’nda, Gaziantep Ersin Arslan Devlet Hastanesi ve Gaziantep 25 Aralık Devlet Hastanesi’nde mecburi hizmetimi tamamladım. 2010 yılında Özel Gaziantep Deva Tıp Merkezi’nde pratisyen hekim olarak çalıştım. 2012 yılında T.C. Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı’nda, Ortopedi ve Travmatoloji ihtisasına başladım. Halen aynı görevime devam etmekteyim.