



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

**EKLEMİ İLGİLENDİREN HUMERUS ALT UÇ KIRIKLARINDA
TRİSEPS-REFLEKTİNG ANKONEUS PEDİKÜL VE OLEKRANON
OSTEOTOMİSİ SONUÇLARININ KARŞILAŞTIRILMASI**

**DR.CAHİT ANCAR
UZMANLIK TEZİ**

**TEZ DANIŞMANI
YRD.DOÇ.DR.MEHMET BULUT**

**DİYARBAKIR
2013**

ÖNSÖZ

Uzmanlık eğitim süresince bilimsel yöntem, etik ve insani değerlere bağlılıklarıyla her zaman örnek aldığım; onlarla beraber çalışmayı büyük bir şans olarak gördüğüm; cerrahi tecrübe ve becerileri ile yatışmemde emeği geçen değerli hocalarım Prof.Dr.N.Serdar NECMİOĞLU'na, Prof.Dr.Ahmet KAPUKAYA'ya ve Prof.Dr.Hüseyin ARSLAN'a sonsuz saygı ve şükranlarımı sunarım.

Tez çalışmam süresince her aşamasında yardımlarını esirgemeyen tez hocam Yrd.Doç.Dr.Mehmet BULUT'a teşekkür ederim.

Kendileri ile çalışma fırsatı bulduğum ve yetişmemde katkıları olan hocalarım Yrd.Doç.Dr.B.Yavuz UÇAR, Yrd.Doç.Dr.İbrahim AZBOY, Yrd.Doç.Dr.Abdullah DEMİRTAŞ, Yrd.Doç.Dr.Emin ÖZKUL, Yrd.Doç.Dr.Mehmet GEM ve Yrd.Doç.Dr.Celil ALEMDAR'a teşekkür ederim.

Asistanlığım süresince beraber çalıştığım doktor arkadaşlarım Dr.F.Boğatekin, Dr.S.Sargın, Dr.F.Yücel, Dr.R.Atiç, Dr.A.Canbaz, Dr.E.Sucu, Dr.A.Akcan, Dr.Ş.Kıran, Dr.V.Çelik, Dr.İ.Şahin, Dr.Y.Mertsoy, Dr.Y.Çatan, Dr.K.Uzel, Dr.Y.Tutak, Dr.A.Çaçan, Dr.E.S.Yalvaç, Dr.O.Değnek, Dr.M.O.Ziyadanoğulları'na teşekkür ederim.

Klinik ve ameliyathanede beraber çalıştığım tüm hemşire, personel ve sekreter arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Bügünlere gelmemde büyük emekleri olan anneme, babama ve tüm kardeşlerime sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Uzmanlık eğitimim boyunca her zaman yanımda olan eşim Zeynep'e ve oğlum Civan'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Haziran-2013

Dr.Cahit ANCAR

ÖZET VE ANAHTAR SÖZCÜKLER

Amaç: : Eklemi ilgilendiren humerus alt uç kırıkları cerrahi tedavi gerektiren kırıklardır. Bu kırıklarda farklı cerrahi yaklaşım ve tespit yöntemi kullanılmaktadır. Biz bu çalışmada triseps-reflecting anconeus pedicle (TRAP) ve olekranon osteotomisi yöntemleri ile tedavi edilen hastaların fonksiyonel sonuçlarını ve sonuçlara etki eden faktörleri değerlendirdik.

Gereç ve yöntem: Ocak 2006 -Kasım 2012 tarihleri arasında Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalında Eklemi ilgilendiren humerus alt uç kırığı nedeniyle 36 hasta opere edildi. Yirmi bir (%58.3) hastada TRAP (Grup I), 15 (%41.7) hastada olekranon osteotomisi (Grup II) cerrahi yaklaşım yöntemi olarak kullanıldı. Grup I'in 11'i erkek, 10'u kadındı ve yaş ortalaması 36.7 idi. Grup II'nin 8'i erkek, 7'si kadındı ve yaş ortalaması 34.4 idi. AO sınıflamasına göre Grup I'in 4'ü C1, 8'i C2, 9'u C3 tipi kırık idi. Grup II'nin 1'i C1, 5'i C2, 9'u C3 tipi kırık idi. Grup I'de 6, Grup II'de 3 açık kırık vardı. Grup I ortalama 3.7 günde, Grup II ortalama 3.0 günde operasyona alındı. Grup I'deki hastaların 7'sine 90-90 plaklama, 14'üne paralel plaklama , Grup II'deki hastaların 3'üne 90-90 plaklama, 12'sine paralel plaklama yapıldı. Tüm hastalara erken rehabilitasyon başlandı. Fonksiyonel sonuçlar Mayo dirsek performans skoru ve Disabilities of Arm, Shoulder and Hand-Kol, Omuz ve Elin Fonksiyon Kaybı (DASH) skoru ile değerlendirildi.

Bulgular: Grup I'in takip süresi ortalama 38.4 ay, Grup II'nin takip süresi ortalama 27.8 ay idi. Grup I'deki hastaların ortalama DASH puanı 15.4 olarak ($p>0.05$) ve ortalama eklem hareket açıklığı 109.0 ($p<0.05$) olarak ölçüldü. Grup II'deki hastaların ortalama DASH puanı 20.6 olarak ve ortalama eklem hareket açıklığı ortalaması 96.6 olarak ölçüldü. Mayo dirsek performans skoruna göre Grup I'deki hastaların 10'unda çok iyi, 8'inde iyi, 2'sinde orta ve 1'inde kötü sonuç alındı, Grup II'deki hastaların 5'inde çok iyi, 7'sinde iyi, 2'sinde orta ve 1'inde kötü sonuç alındı. TRAP yöntemi ile açılım uygulanan hastalarda sonuçların daha iyi olduğu tespit edildi. Kırık tipinin prognoza etki eden parametrelerden biri olduğu ve yaralanma sonrası erken

cerrahi uygulamalarında daha iyi sonuçlar alındığı tespit edildi ($p<0.05$). Yaş ve cinsiyetin fonksiyonel sonuca etki etmediği görüldü.

Sonuç: Eklemi ilgilendiren humerus alt uç kırıklarının tedavisinde hastalar erken dönemde operasyona alınmalıdır. Cerrahi yaklaşımda TRAP yöntemi fonksiyonel sonuçlar açısından olekranon osteotomisinden daha üstün bulundu. Cerrahi tespit erken rehabilitasyona izin verecek kadar stabil olmalı ve hastalara erken rehabilitasyon başlanmalıdır.

Anahtar Sözcük:Humerus alt uç;TRAP;olekranon osteotomisi;internal tespit

ABSTRACT AND KEYWORDS

The Comparison of Results of Triceps-Reflecting Anconeus Pedicle and Olecranon Osteotomy in the intra-articular fractures of the distal humerus

Objectives: Distal humerus fractures with articular involvements require surgical treatment. These fractures are used in different surgical approach and fixation method. In this study we evaluated the functional outcomes and factors that affect the results of patients treated with triceps-reflecting anconeus pedicle (TRAP) and olecranon osteotomy.

Material And Method: Between January 2006 -November 2012 at Dicle University Faculty of Medicine, Department of Orthopaedics and Traumatology, due to distal humerus fractures with articular involvements of 36 patients were treated. Twenty one (%58.3) patients, TRAP (GroupI) and 15 (%41.7) patients, olecranon osteotomy (GroupII) was used as a surgical expansion method. In Group I, 11 were male and 10 were female and the mean age was 36.7. Group II, 8 male and 7 female and the average age was 34.4. According to AO classification in Group I 4 type C1, 8 type C2, 9 were type C3 fractures. In Group II, 1 type C1, 5 type C2, and 9 were type C3 fractures. In Group I 6, Group II 3 had open fractures. Average of 3.7 days in Group I and 3,0 days Group II were operated. In Group I, 7 were 90-90 palting and 14 were parallel plating, In Group II, 3 were 90-90 palting and 12 were parallel plating were used. All patients were started early rehabilitation. Functional results were evaluated with the Mayo elbow performance score and the DASH score.

Results: The mean duration of follow were 38.4 months in Group I, 27,8 months in Group II. In Group I, mean DASH scores 15.4 ($p>0.05$), mean elbow flexion-ekstansiyon range motion 109,0 degrees ($p<0.05$) were detected. In Group II, mean DASH scores 20,6, mean elbow flexion-ekstansiyon range motion 96,6 degrees were detected. According to Mayo Elbow Performance Scoring system, the results in Group I very good in 10, good in 8, mean in 2, and poor in 1 patients, in Group II very good in 5, good

in 7, mean in 2, and poor in 1 patients. Patients treated with TRAP method were found to have better results. One of the parameters that affect the type of the fracture functional results and after injury early surgical applications were received better results ($p<0.05$). Age and gender did not influence the functional results.

Conclusion: Distal humerus fractures with articular involvements should be operated in the early period. Surgical approach with TRAP provided better functional outcomes than olecranon osteotomy approach. Surgical fixation must be stable enough to allow early rehabilitation and patients should be started early rehabilitation.

Keywords: distal humerus; TRAP; olecranon osteotomy; internal fixation

İÇİNDEKİLER

Sayfalar

Önsöz.....	i
Özet.....	ii
Abstract.....	iv
İçindekiler.....	vi
1. Giriş ve Amaç.....	1
2. Genel Bilgiler	2
2.1. Tarihçe.....	2
2.2. Anatomi.....	3
2.2.1. Kemik yapılar	3
2.2.2. Eklem kapsülü.....	5
2.2.3. Dirsek eklemine bağları.....	7
2.2.4. İşlevsel anatomi	9
2.2.5. Cerrahi anatomi	11
2.3. Kırık etyolojisi ve insidansı.....	13
2.4. Klinik ve radyolojik değerlendirme.....	14
2.5. Sınıflandırma.....	17
2.6. Tedavi.....	18
2.6.1. Konservatif tedavi.....	19
2.6.2. Cerrahi tedavi.....	20
2.6.3. Cerrahi sonrası rehabilitasyon	30
2.7. Komplikasyonlar	30
3. Gereç ve Yöntem.....	35
3.1 Cerrahi tedavi.....	40
3.2 Cerrahi sonrası takip ve rehabilitasyon	43
3.3 Değerlendirme.....	44
4. Bulgular	47
4.1. Vaka örnekleri	55
5. Tartışma	66
6. Sonuçlar	78
7. Kaynaklar.....	80

1.GİRİŞ VE AMAÇ

Günlük yaşam fonksiyonlarının yerine getirilmesinde dirsek eklemi önemli fonksiyonları olan bir yapıdır. Bu eklemi ilgilendiren kırıklar uygun tedavi edilmediği takdirde üst ekstremitede ciddi rahatsızlıklar ve fonksiyon kayıpları görülür. Dirseği ilgilendiren kırıklar sonrası oluşabilecek kalıcı deformiteler el işlevlerinde de kayba yol açabilir. Bu nedenle eklemi ilgilendiren humerus alt uç kırıklarının uygun tedavisi dirsek fonksiyonlarının yeniden kazanılması için son derece önemlidir.

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 literatürde artan sıklıkla önerilmektedir.

Tedavide amaç anatomik restorasyon, maksimum hareket açıklığı, ağrısız, stabil dirsek eklemi elde etmek olmalıdır. Bu nedenle tedavi yaklaşımı da açık cerrahi anatomik restorasyon, rijit internal tespit ile erken harekete başlanması olarak değişime uğramıştır.

Eklemi ilgilendiren humerus alt uç kırıklarının tedavisinde başarılı sonuçların bildirildiği çalışmalarda dikkatler cerrahi yaklaşım, tespit ve rehabilitasyon üzerinde yoğunlaşmaktadır. Bu çalışmada; cerrahi yaklaşım yöntemlerinden TRAP ve olekranon osteotomisiyle tedavi edilen hastaların fonksiyonel sonuçları, sonuçlara etki eden faktörler ile her iki yöntemin karşılaştırılması, avantaj ve dezavantajları, birbirlerine olan üstünlüklerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Tarihçe

Humerus alt uç kırıklarıyla ilgili ilk bilgiler Hipokrat tarafından yazılmakla birlikte 1700 'lü yıllara kadar bu konuda fazla yayın yoktur.

Bu bölgenin yaralanmaları ile ilgili ilk orijinal çalışma 1811 yılında Desault tarafından yapılmıştır. Yazar bu çalışmada, humerus alt uç kırıklarının tedavisinin zorluğunu, tedavi sonuçlarının tatmin edici olmadığını vurgulamıştır. 1910'da Belçikalı cerrah Albin Lambotte bu kırıkların tedavisinde sıkı internal tespitin önemini ve bunun sağlanabileceği cerrahi teknikleri tarif etmiştir. Riseborough ve Radin 1969 yılında, eklem yüzeyinin parçalı kırıklarında cerrahi tedavi yapılmamasını önermişlerdir (1).

Böylece uzun yıllardır devam eden cerrahi tedavi mi yoksa kemik torbası taktiği (bag of bones) ile yapılan konservatif tedavi mi tartışması cerrahi tedavinin sorgulanması yönünde yeni bir boyuta girmiştir. Bu dönemde eldeki yetersiz internal tespit olanaklarıyla yapılmış instabil kırık tespitleri sonrasında elde edilen kötü sonuçlar cerrahi tedaviye karşı olumsuz yaklaşıma neden olmuştur (2,3).

Son 25 yıldır, dirsek anatomisi ile cerrahi yaklaşımların daha iyi anlaşılması ve küçük kırık fragmanlarının bile tespitine imkan tanıyan tespit materyallerinin kullanıma girmesiyle cerrahi tedavi literatürde artan sıklıkta önerilmektedir (4,5).

1960'ların başında AO grubunun (Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen) oluşumu ile birlikte anatomik reduksiyon ve stabil fiksasyona ulaşmayı sağlayan klasik teknikler gelişmeye başlamıştır. Takip eden zamanlarda humerus alt uç kırıklarının cerrahi tedavisi çoğu hasta için standart tedavi halini almıştır. Günümüzde de cerrahi teknik gelişmeye devam etmektedir.

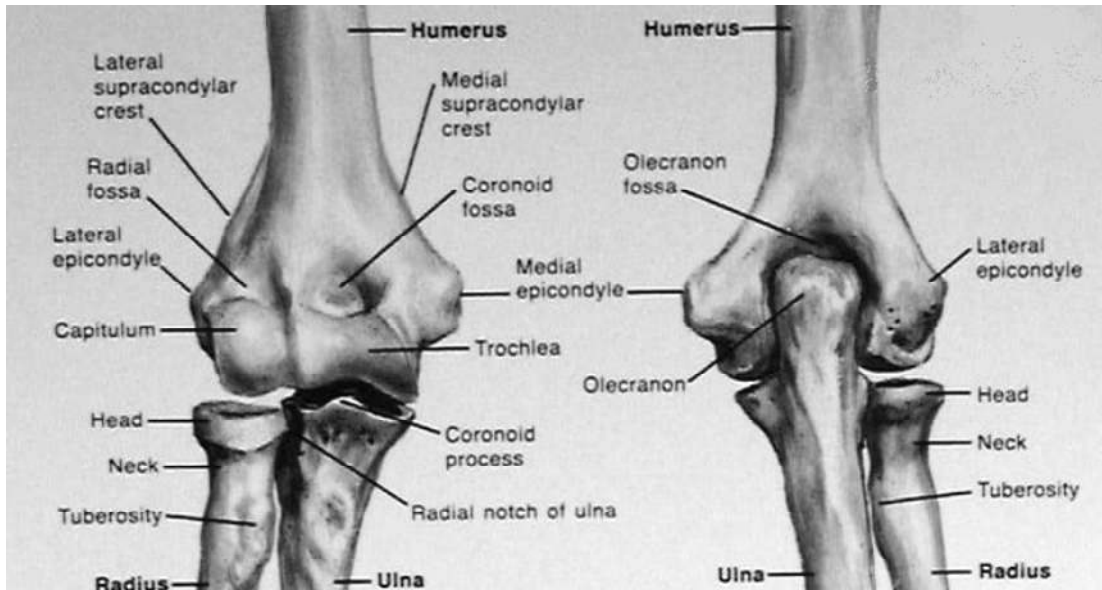
2.2 Anatomi

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

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

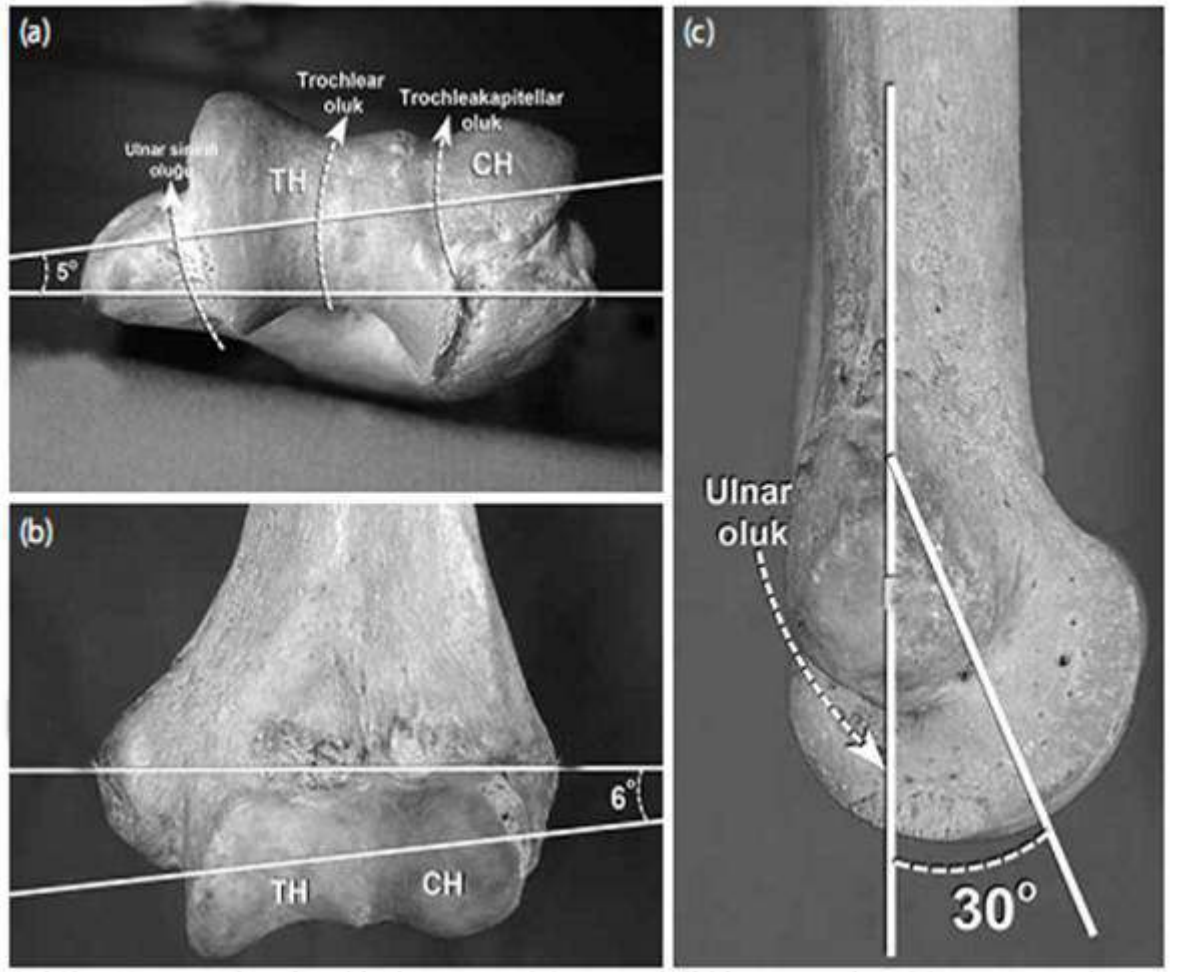
2.2.1 Kemik yapılar

Humerus üst ekstremitenin en uzun ve en büyük kemiğidir. İki eklem bir gövde kısmından meydana gelir. Üst eklem kısmı caput humeri, collum anatomicum, tuberculum majus, tuberculum minus oluşumlarından meydana gelir. Humerusun gövdesi yukarı kısımda silindirikken aşağı doğru prizma şeklini alır ve yassılaşıır. Gövdenin üç yüzü ve üç kenarı vardır. Ön kenar tuberculum majus'un ön kısmından başlar coronoid fossa'ya kadar uzanır ve anteromedial yüzü anterolateral yüzden ayırır. Lateral kenar tuberculum majus'un arka kısmından başlayarak lateral epikondile uzanır ve anterolateral yüzeyi posterior yüzeyden ayırır. Medial kenar tuberculum minus'tan başlayarak medial epikondile uzanır (Şekil 1).



Şekil 1. Dirsek ekleminin oluşturan kemik yapılar

Alt eklem kısmı önce arka yüzden yassılaşır ve hafifçe öne doğru kıvrılır. Aşağıda iki kısımdan oluşan ve hafif bir kenar ile ayrılan geniş bir eklem yüzü oluşturur. İç ve dış kısmın her iki tarafına çıkıntı yapar. Bunlar medial ve lateral epikondili oluşturur. Eklem yüzeyi epikondillerden daha aşağıdadır. Medial eklem yüzeyi de lateral eklem yüzeyinden hafifçe daha aşağıdadır. Medial eklem yüzeyi troklea olarak adlandırılır. Ulna'nın troklear çentiği ile eklem yapar. Makara şeklindeki trokleanın yüzeyi 300 derecelik bir kavis boyunca eklem kırırdağı ile kaplıdır (6). Medial kenarı lateral kenarına oranla daha belirgindir ve distale daha fazla uzanır. Anterolateralden posteromediale uzanan heliks şeklindeki troklear oluk ile ikiye ayrılır (7,8) (Şekil 2a). Lateral eklem yüzeyi kapitellum olarak adlandırılır. Kapitellum hemen hemen küre şeklindedir. Kapitellum humeri, troklea humeriden troklea kapitellar oluk ile ayrılır (Şekil 2a). 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 2a,b). Lateralden bakıldığında humerus'un distalinde, eklem yüzünün kemiğin uzun aksına göre yaklaşık 30 derece öne doğru dönük olduğu görülür (Şekil 2c).

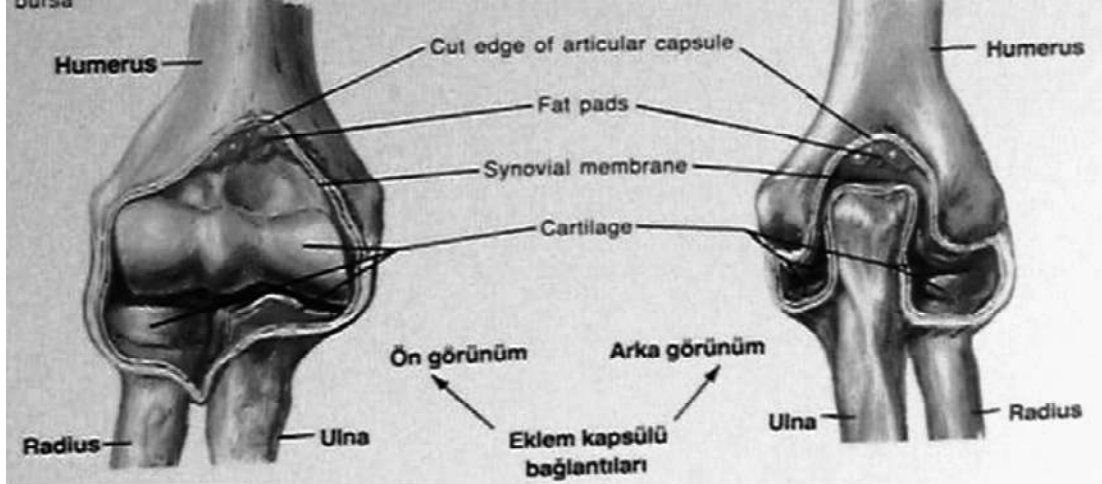


Şekil 2. Humerus'un distal bölümünün (a) coronal, (b) horizontal ve (c) transvers planlar ile yaptığı açılar. TH: Trochlea humeri; CH: Capitulum humeri

2.2.2 Eklem kapsülü

Eklem kapsülünün fibröz tabakasının ön bölümü ince bir yapıya sahiptir. Kapsül yukarıda medial epikondilin, koronoid ve radial çukurların üst kenarına, aşağıda ise koronoid çıkıntının ön kenarı ile anüler bağa 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. Burada kapsül gayet zayıf ve

gevşek olup, aşağıya doğru bir keseleşme gösterir. Böylece radius'un serbestçe dönmesine engel olmaz (7,9) (Şekil 3).



Şekil 3. Eklem kapsülü ve sinoviyal membranın uzandığı alan dirsek ekleminde gösterilmiştir.

Eklem kapsülünün en gevşek olduğu pozisyon, önkolun yarı fleksiyon durumudur. Bu nedenle hastalar eklem içi basıncın arttığı ağrılı durumlarda dirsek eklemini ağrının en az duyulduğu yarı fleksiyon durumuna getirme eğilimindedirler. 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.

2.2.3 Dirsek ekleminin bağları

Dirsek ekleminin kollateral bağları eklem kapsülünün lateral ve medial bölümlerinin özelleşmiş kalınlaşma gösteren bölümleridir. Böylece dirsek

ekleminin lateralinde ve medialinde iki bağ kompleksi ortaya çıkar. Bunlar; lateral kollateral bağ kompleksi ve medial kollateral bağ kompleksidir (8).

Medial kollateral bağ kompleksi anterior, posterior ve transvers olmak üzere farklı yönlerde seyreden üç banttıan oluşur (Şekil 4).

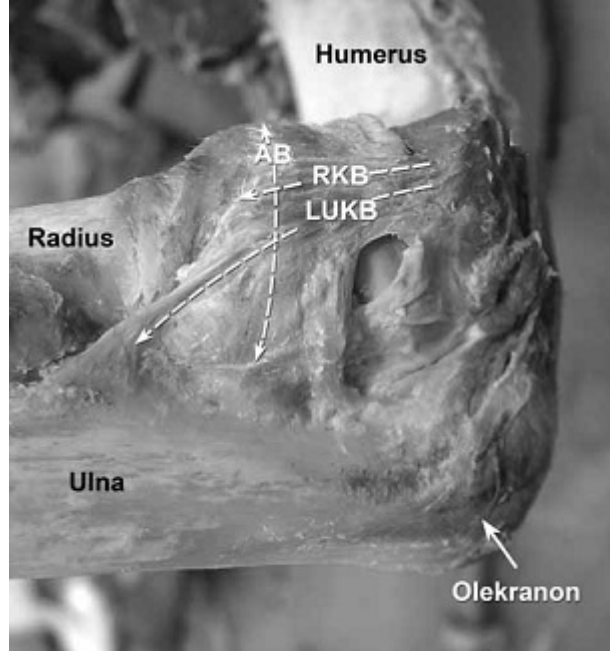


Şekil 4. Sağ dirsek ekleminin medialden görünümü. Medial kollateral bağ kompleksini oluşturan bantlar ortaya konmuştur. AB: Anterior bant; PB: Posterior bant; TB: Transvers bant; ME:Medial epikondil.

Anterior bant medial kollateral bağ dendiğinde akla gelen, medial bağ kompleksinin en belirgin ve en önemli bölümüdür. Posterior bant, eklem kapsülünün arka bölümünün bir kalınlaşmasıdır ve en iyi 90°lik fleksiyonda gözlenebilir. Anterior ve posterior bantlar dirsek eklemi stabilitesinde çok önemli yapılardır. Transvers bantın (Cooper bağı) ise dirsek stabilitesine çok az katkıda bulunduğu ya da katkıda bulunmadığı düşünülmektedir (10,11).

Lateral kollateral bağ kompleksinin radial kollateral bağ, anüler bağ, lateral ulnar kollateral bağ ve aksesuar lateral kollateral bağ olmak üzere dört komponenti vardır (Şekil 5). Anüler bağ ; ulnadaki radyal çentiğın ön ve arka kenarları arasında uzanan güçlü liflerin oluşturduğu bağıdır. Radius

başının ulna ile olan ilişkisini sürdürmesini sağlar. Radial kollateral bağ; lateral kollateral bağın ön bölümü olan bağıdır. Lateral epikondilden başlar ve anüler bağın lifleri ile kaynaşarak sonlanır (Şekil 5). Supinatör kasın liflerinin bir bölümü bu bağa tutunur.



Şekil 5. Sol dirsek ekleminin lateral deng görünümü. Lateral kollateral kompleksinin üç önemli komponenti (radiyal kollateral bağ, lateral ulnar kollateral bağ ve anüler bağ) gösterilmektedir. RKB: Radiyal kollateral bağ; LUKB: lateral ulnar kollateral bağ; AB: Anüler bağ.

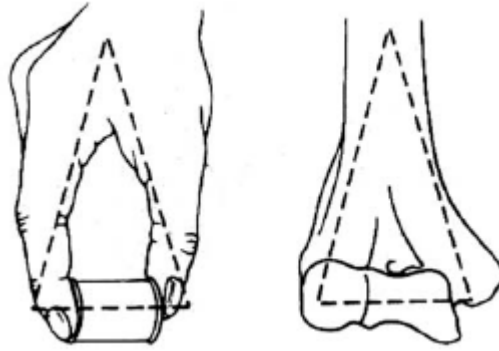
Lateral ulnar kollateral bağ ; Lateral epikondilden başlayıp, anüler bağın lifleri ile kaynaşarak bu bağın yüzeyelinden geçip ve distalde ulnaya uzanır ve crista musculi supinatori üzerindeki tüberkülde sonlanır (şekil 5).

Aksesuar lateral kollateral bağ; supinator üzerindeki tüberkül ile annüler ligamentin anterior kenarı arasında uzanır. Bu bağ Morrey'e göre %4-10 oranında bulunur. Fonksiyonu varus gerilimine karşı anüler bağı daha fazla stabilize etmektir (10,11).

2.2.4 İşlevsel anatomi

Humerusun iskelet yapısı distale doğru V şeklinde ikiye ayrılarak trokleayı destekleyen iki kolon oluşturur. Bu ayrılmış kolonları troklea ile

birleştirince dirsek ekleminin son noktası bir üçgen oluşturur (şekil 6). Bu durum humerus distali eklem içi kırıklarında geçerli olan mekaniği anlamada temeldir. Bu üçgenin kollarından herhangi birinin hasar görmesi yapının tamamını beklenenden daha fazla zayıflatacaktır (12). Bu kavram önemlidir ve bu üçgenin üç koluda etkin bir şekilde sabitlenmez ise eklemde stabilite bozukluğu meydana gelebilir.



Şekil 6. Medial ve lateral kolon ilişkisinin şematik görünümü

Bununla birlikte distal humerus eklemine trokleaya dayanarak üçgen olarak tanımlamak kapitellumu görmezden gelmek olur. Kapitellumu eklemleştiği radius ile beraber dirsek ekleminden ayrı değerlendirmek için nedenler vardır. Mekanik olarak radiokapitellar eklem önkolun fonksiyonlarında yer alır. Dirseğin fleksiyon ve ekstansiyonundan bağımsızdır. Bununla birlikte kapitellumun proksimale olan dizilim dışı kaynaması radius başının tıkanmış radial fossada sıkışması sonucu fleksiyonu engelleyebilir. Radius ve ulna birbiri ile yakından bağlı olduğundan kemiklerden birisinin hareketlerinin kısıtlanması dolaylı olarak diğerini de etkilemektedir. Eklem kısmı humerus şaftı dikey hattına göre 40° öne yöneliktir. Burada medial epikondilin humerus şaftı dikey hattı ile hemen hemen aynı hizadayken lateral epikondilin hattın önüne doğru çıkmış olduğuna dikkat edilmelidir.

Ulnotroklear eklem tek bir hatta fleksiyon-ekstansiyon hareketi yapan bir menteşe eklem gibi davransada klinik olarak dirsek ekleminin hareketi daha karmaşık gözükmetedir. Bu karmaşıklık kısmen troklear hareket

hattının vücuttaki diğer koordinatlara paralel olmaması ve dirseğin fleksiyon-ekstansiyonu sırasında önkolun birkaç farklı saggital düzlemle kesişmesi sebebiyledir. Gerçekte önkol koronal ve saggital düzlemlere oblik olan tek bir düzlemde kalır. Troklear hareket hattı humerusun dikey boylamına göre erkeklerde 94° kadınlarda 98° valgusta bulunur (13). Bu yerleşim dirsek 90° fleksiyondayken önkolu hafif derecede eksternal rotasyona getirir. Dirseğin bu normal valgus pozisyonu genellikle dirseğin “taşıma açısı” olarak ifade edilir (şekil 7). İşlev olarak valgus ve dış rotasyon dirsek ekstansiyondayken kaldırılan cismin vücuttan uzak durmasına olanak verir. Bu yapı derinlemesine değerlendirilirse dirsek tam ekstansiyondayken kaldırılan cisim taşınmayıp askıda kalmaktadır. Bu hareket omuz eklemi etrafındaki kas yapılarına mekanik bir dezavantaj oluşturmakta üst ekstremitenin kaldıraç kolunu önemli bir mesafede yerleştirmektedir. Bir cismi vücuttan uzakta tutma girişimi omuz abduktorlarında birkaç saniye içinde yorgunluğa yol açmaktadır.



Şekil 7. Taşıma açısı

Taşıma açısı ile ilgili ikinci birkarışıklık 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. Taşıma açısının belirtilen amacına karşı ifade edilen son tartışma konusu bu açının sadece anatomik pozisyonda gerçek anlamda ortaya çıkmasıdır. Gerçekte bu pozisyon gündelik yaşamda nadiren gözlemlenir. Üst ekstremitenin cisim taşımadaki en sık pozisyonu humerus 45° iç rotasyonda önkol da 45° supinasyonda avuç içi uyluğa bakar konumudur. Bu pozisyonda küçük bir dirsek açılanması açıktır.

2.2.5 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 kıkırdağı 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 incelik. “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 yüzeyel olanı fibröz tabaka derin olanı ise synovial tabakadır (14). Eklem içinde herhangi bir nedenle efüzyon bulunduğunda bu yağ yastıkçığı posteriora doğru kayar ve lateral dirsek radyografisinde görülür hale gelir, bu görünüme “posterior fatpad (yağ yastıkçığı) işareti”denir (15). Normal dirsek ekstansiyonunda yağ yastıkçığı olekranona yer açılması için kayar. Bu durumu tam ekstansiyondaki dirsek

lateral grafilerinde de görülebilir. Travma veya cerrahi sonrasında bu yağ yastıkçığı fibrotik bir hal alır veya olekranon fossaya yapışır, buda dirseğin büyük travmaları sonrasında görülen ekstansiyon kısıtlılığına yol açar. Medial ve lateral kolonlar anteriordan bakıldığında olekranon fossa gibi bir yapı olmadığından belirgin değildir. Bununla birlikte trokleanın hemen proksimaline koronoid fossa ve kapitellumun hemen proksimalinde de radial fossa yerleşiktir. Bu iki fossa trokleanın lateral dudağından devam eden bir kemik kenar ile birbirinden ayrılırlar. Koronoid fossa ve troklea iki kolon arasında yerleşir ve simetrik bir kemer oluştururlar. Medial kolon bu arkın medial sınırında başlar. Humerusun distal ucunun medial kolonu şafttan yaklaşık 45°'lik bir açı ile ayrılır. Bu kolonun 2/3 proksimali kortikal kemikten 1/3 distali kansellöz kemik olan oval kesitlerde oval şekilli olan medial epikondili meydana getirir. Medial epikondil kubital tünelin üst sınırını oluştururken ulnar sinir ile yakın komşuluk gösterir. Medial epikondilin medial ve süperior yüzeyleri önkolun fleksör kas grubunun tutunduğu yer olarak işlev görür. Medial epikondil aynı zamanda dirseğin en güçlü bağı olan ve dirsek stabilitesi için vazgeçilmez olan ulnar kollateral bağında tutunma yeridir.

Medial epikondilin inferior yüzünün tespit materyalinin yerleştirilmesi için uygun olduğunun hatırlanması cerrahi yönden önemlidir. Medial kolonun distalindeki kemik yoğunluğu az olduğunda plaklar medial epikondili kavraması için şekillendirilebilir veya buraya özgün şekillendirilmiş anatomik plaklar kullanılabilir.

Lateral kolon humerus şaftından medial kolonla hemen hemen aynı hizada ayrılır fakat humerus şaftıyla 20 derecelik açı yapar. Bu kolonun proksimal yarısı kortikal kemikten oluşur ve arka yüzeyi ile lateral yüzeyi bir plağa uygun olacak şekildedir.

Humerusun proksimal ucuna kıyasla distal kısmı avasküler nekrozdan nadiren etkilense de kırık iyileşmesinin geliştirilmesi gibi farklı nedenlerden dolayı kanlanmanın korunması önemlidir. Yamaguchi ve arkadaşlarının (16) 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 göstermektedir. Dirseğin kanlanması medial, lateral ve posterior olmak üzere üç ağ ile olmaktadır. Medial ağ superior ve inferior ulnar kollateral arterler ile posterior ulnar rekürren arter tarafından oluşturulmaktadır. Lateral ağ radial ve median kollateral, radial rekürren ve interosseöz rekürren arterden oluşurken posterior ağ birincil olarak lateral ve medial ağlardan köken alır. Bu damar yapılarının korunması özellikle troklear oluk gibi eşik bölgelerinde kırık iyileşmesi açısından kıymetlidir.

2.3 Kırık etyolojisi ve insidansı

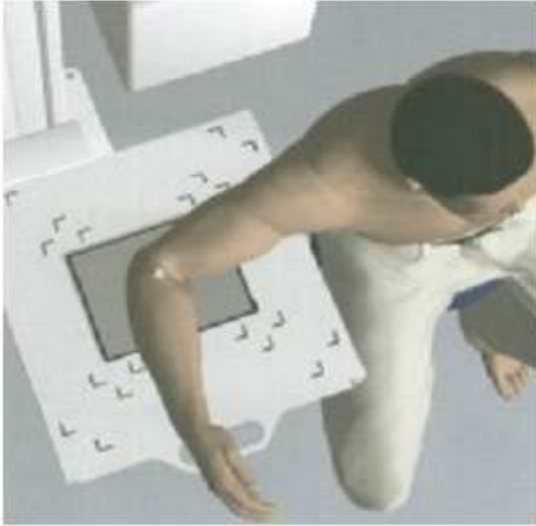
İskelet sistemindeki bütün kırıklar göz önüne alındığında distal humerus kırıkları seyrek görülür ve tüm vücut kırıklarının % 0,5'ini oluşturur (17). Bununla birlikte yaşlı nüfusun artması ve daha aktif bir hayat idame etmesi; genç nüfus arasında motorlu taşıt kazalarına bağlı yüksek enerjili travmanın artması ve travma merkezlerindeki gelişme ile yüksek enerjili travma sonrasında hayatta kalabilirlik oranının artması bu tip kırıkların görülme sıklığını arttırmıştır. 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. Birçok otorite çift kolon kırıklarının olekranonun distal humerusu kama gibi ikiye ayırması sonucu meydana geldiğini ifade etmiş olsa da Güney Kaliforniya Üniversitesinde yapılan kadavra çalışmalarında bu teori doğrulanamamıştır. Bu çalışma dirsek doksan dereceden daha fazla fleksiyondayken meydana gelen doğrusal yükün humerus distal ucunda kırığa yol açtığını, dirsek doksan derecedeyken uygulanan yüklerin olekranonda kırığa yol açtığını göstermiştir (18).

Kapalı çift kolon kırıklarında eşlik eden nörolojik ve damar yaralanmalarını bildiren yayınlar olsa da bu tip yaralanmalar oldukça seyrektir. Özellikle yüksek enerjili araç kazaları ile sanayi kazalarında açık çift kolon kırıkları seyrek değildir.

2.4 Klinik ve radyolojik değerlendirme

Dirsekte şekil bozukluğu, şişilik, şiddetli ağrı ile birlikte kol boyunda kısalık görülebilir. Hasta kırık olan ekstremitayı eliyle desteklemiştir. Dirsek evresi yumuşak dokuların inspeksiyonu, palpasyonu ve tam bir nörovasküler muayene yapılmalıdır. Cilt hasarı ve kesisi araştırılmalıdır.

Travmaya uğramış bir dirseğin değerlendirilmesinde uygun direk radyografik inceleme çok önemlidir. Standart n-arka ve yan grafler genelde yeterlidir. n arka grafi hastanın dirseği 40 derece fleksiyundayken ışın humerus distaline dik olacak şekilde çekilmelidir. Bu sayede olekranonun görüntüsünün humerus distali ile çakışması önlenir (şekil 8).



Şekil 8. Standart ön arka ve lateral grafilerde görülen yapılar.

Distal humerus ve radiokapitellar eklemin görüntülenmesinde lateral grafi en önemli görüntüleme yöntemidir. AP grafide travmaya uğramış dirsek genellikle fleksiyonda tutulduğu için diğer kemiklerle superpozisyon oluşturabilir. Radius başının hareket derecesinden bağımsız olarak bütün çekimlerde kapitelluma yönelmesi gerekmektedir.

Direkt grafide "Fat -pad" belirtisi dirsekte bir yaralanma olduğuna işaret eder. Distal humerusun anteriorunda veya posteriorunda normalde görülmeyen bu radyolusen alan olekranon fossasındaki yağ dokusunun

hemartroz sonucu yer değiştirmesi nedeniyle ortaya çıkar (şekil 9). Eğer dirsek ekstansiyona getirilirse trisepsin gevşemesinden dolayı daha kolay görülebilir.



şekil 9. Anterior-poterior fat-pad

Kırık sınıflandırması ve kırık parça sayısının belirlenmesinde zorluk varsa, oblik grafiler, anestezi altında çekilecek traksiyon grafileri veya 3mm kesitlerle çekilen bilgisayarlı tomografiden yararlanılabilir. Bilgisayarlı tomografi incelemesi ince dikey ve yatay kesitler olarak çalışılmalıdır. Üç boyutlu şekillendirme çalışılabilir fakat bu çalışma nadiren kırığın daha ayrıntılı değerlendirilmesine olanak sağlar. Yatay bağlayıcı kolonun durumu, parçalı olup olmadığı veya kırık öncesinde artritik değisiklik olup olmadığı tomografi ile değerlendirilebilir. Sıklıkla bilgisayarlı tomografi normal radyolojik inceleme ile tespit edilemeyen ayrıntıları ortaya koyar. Eğer damar yapılarını ilgilendiren bir yaralanma düşünülüyorsa doppler ultrasonografi veya anjiografi çalışılmalıdır. MRI rutinde pek kullanılmasa 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.

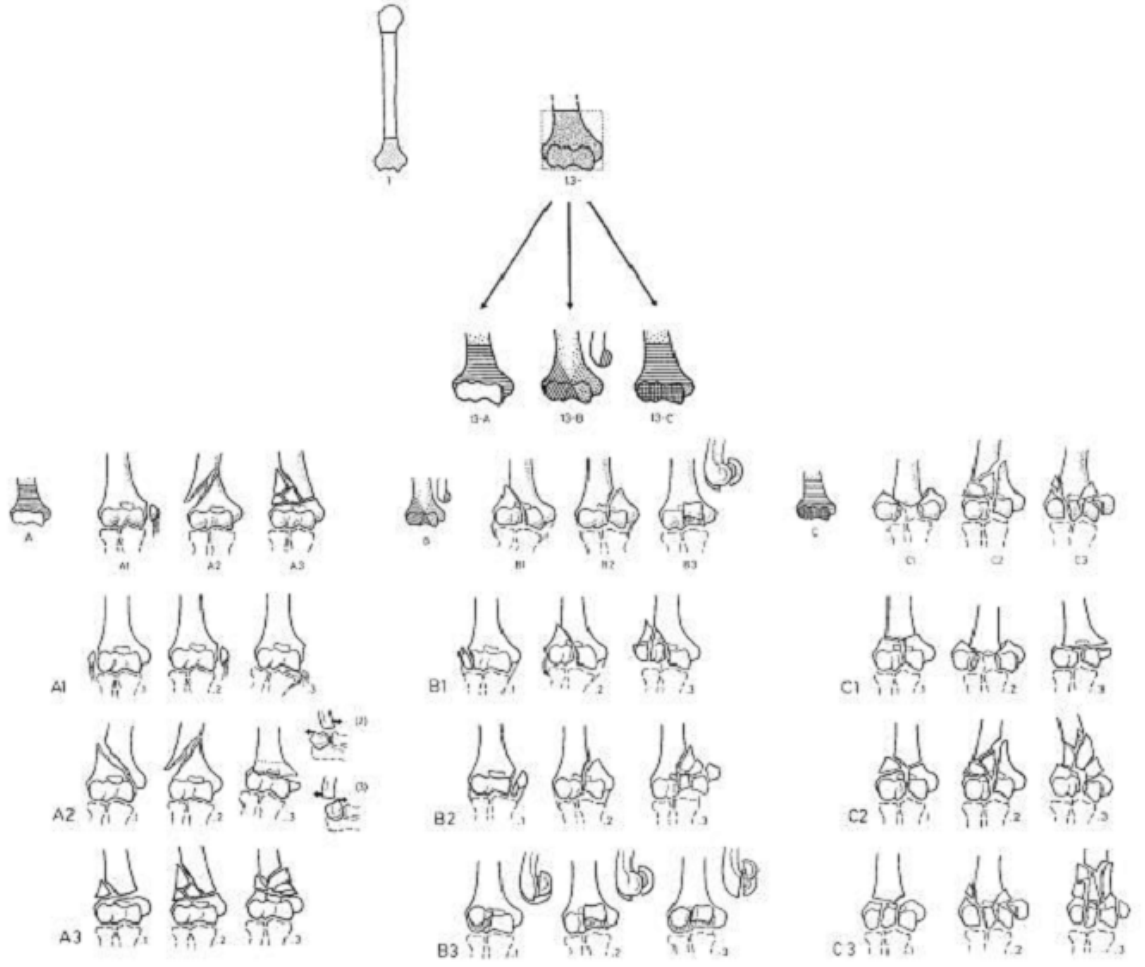
2.5. Sınıflandırma

Humerus alt ucunun karmaşık anatomisi ve tedavisinin zorluğu nedeniyle birçok sınıflama tariflenmiştir.

AO/ASIF (Association for the Study of Internal Fixation) sınıflaması direkt olarak tedaviyi yönlendirmedeki başarısı nedeniyle günümüzde sık kullanılmaktadır. Bu sınıflandırma eklem dışı, kısmen eklem içi ve tam eklem içi olarak üç ana gruba ayırdıktan sonra, parçalanma kriterine göre alt grupları oluşturur (19) (tablo 1) (şekil 10).

A-Eklem dışı kırıklar	B-Eklemleri Kısmi İlgilendiren	C-Komplet Eklem İçi
A1-Apofiz avülsiyonu	B1-lateral sagittal	C1-basit metafizyal
1-lateral epikondil	1-kapitellum	1-minimal deplasman
2-medial epikondil	2-transtroklear	2-belirgin deplasman
3-medialepikondil eklem içine girmiş	3-parçalı transtroklear	3-T tipi kırıklar
A2-Basit metafizyal	B2-Medial sagittal	C2-basit eklem yüzü ve parçalı metafizyal
1-oblik kırık hattı aşağıya - içe doğru	1-transtroklear basit (milch 1)	1-metafizyal kırık ve ayrışmamış parça
2-oblik kırık hattı aşağıya -dışa doğru	2-troklear groove uzanan	2-metafizyal kırık ve ayrışmış parça
3-transvers	3-transtroklear parçalı	3-metafizyal komplike kırık
A3-Metafizyal parçalı	B3-frontal plan	C3 –Eklem yüzünün çok parçalı kırığı
1-metafizyal kırık ve ayrışmamış parça	1-kapitellum	1-metafizyal basit kırık
2-metafizyal kırık ve ayrışmamış komplike parça	2-troklea	2-metafizyal kırık ve ayrışmamış parça
3-komplike metafizyal kırık	3-kapitellum ve troklea	3-metafizyal parçalı kırık

Tablo 1. Humerus alt uç AO/ASIF sınıflandırma sistemi



Şekil 10. Humerus alt uç AO/ASIF sınıflandırma sistemi

2.6 Tedavi

Genel olarak eklemi ilgilendiren humerus alt uç kırıkları açık redüksiyon ve sağlam tespit ile tedavi edilmelidir. Bu yaklaşım anatomik olarak dizilimi sağlanarak tespit edilen kırık humerus parçaları kaynadığında ağrısız bir dirseğe ve kolun fonksiyonlarının tama yakın derecede eski haline gelmesini sağlayacak kadar dirsek hareketlerine olanak verecektir.

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 hastalara cerrahi dışı tedavi

uygulanabilir. İkinci grup ise dirsek bölgesinde patlama yaralanması veya açık yaralanma meydana gelen, eklem bölgesindeki yumuşak dokunun sıyrıldığı durumlarda anatomik dizilimin sağlanarak kırık parçalarının tespiti risk oluşturacaktır. Bu gibi durumlarda omuz ile el arasında canlı bir ara bölge meydana getirebilmek olduğundan dirsek bölgesinde fonksiyonel bir eklemden daha çok canlı bir doku oluşturmak amaçlanır.

2.6.1 Konservatif tedavi

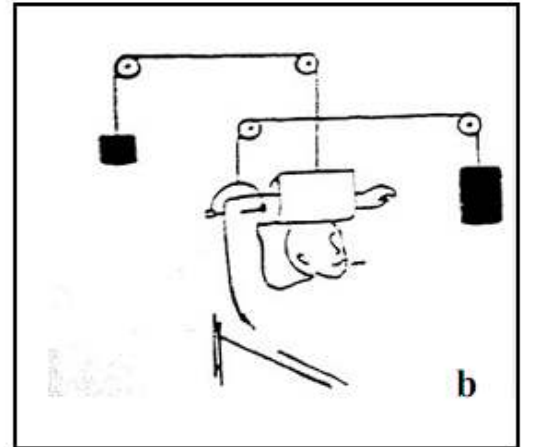
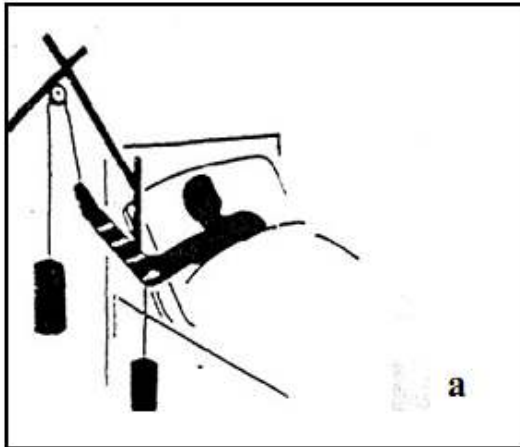
Konservatif tedavi seçenekleri arasında kapalı redüksiyon ve alçı tespiti, olekranondan iskelet traksiyonu yan (side arm) veya baş üstü (over-head) traksiyon ile reduksiyon ve tespit veya kemik torbası (bag of bones) tekniği gibi teknikler tarif edilmiştir.

2.6.1.1 Kapalı redüksiyon ve alçı tespiti:

Kırık reduksiyonu sonrası dirsek 90° fleksiyonda, önkol nötral rotasyonda 4–6 haftalık tespit uygulanır.

2.6.1.2 İskelet traksiyonu tekniği:

Olekranondan Kirshner teli geçilerek yandan (side arm) veya baş üstünden (over head) traksiyon uygulanır. Üç-dört haftalık traksiyon sonunda alçılama ve breyslemeye geçilir (Şekil 13a-b).



Şekil 11.a: Side-arm traksiyonu b: Over-head traksiyonu

2.6.1.3 Kemik torbası (bag of bones) tekniği:

İlk kez 1937 yılında Eastwood tarafından tarif edilip 1971' de Brown ve Morgan tarafından popülerize edilmiştir (1,20). Dirsek 100 -120 derece fleksiyonda 2 hafta immobilizasyon sonrası 1-2 hafta içerisinde yavaşça ekstansiyona getirilerek fleksiyon 90 dereceye indirilir ve bu derecede ağrıya dayanabildiği kadar aktif hareketlere başlanır.

2.6.2 Cerrahi tedavi

Cerrahi tedavi dikkatli ve ayrıntılı düşünme ve ameliyat öncesi planlama ile başlar. Bu planlamanın yapılabilmesi için kaliteli ve doğru anteroposterior ve lateral dirsek grafilerinin elde edilmesi ön şarttır.

Hastanın pozisyonu supin, pron veya lateral olarak tercih edilebilir. Cilt hazırlanması üst ekstremitenin tamamını ve komşu aksiler bölge ile omuz çevresini de kapsamalıdır. Gerekli durumda kemik grefti almak maksadıyla hastanın iliak kanadı hazır hale getirilmelidir. İnsizyon hattı olarak posterior yaklaşım tercih edilmelidir.

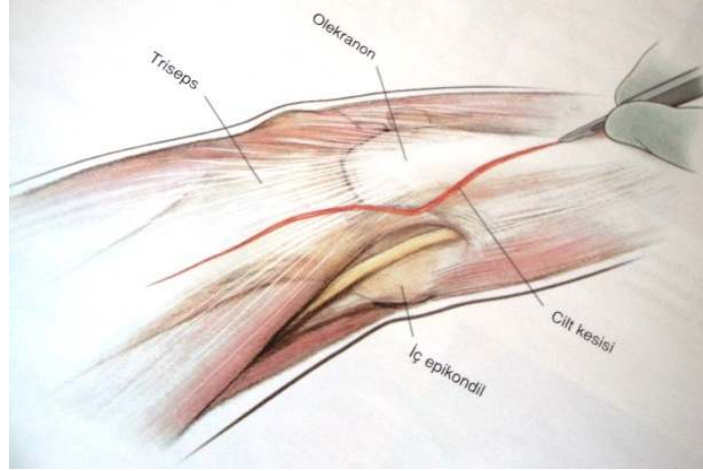
2.6.2.1 Cerrahi yaklaşım

Eklem yüzeyine ulaşmak için birçok farklı teknik tarif edilmiştir. Bu teknikler; Bryan ve Morrey'in medial-lateral triseps ayırma (triseps sparing) tekniği, Campbell' in triseps ayırma (triseps splitting) tekniği, olekranon osteotomi tekniği, O'Driscoll'un triseps-reflecting anconeus pedicle (TRAP) tekniğidir (21,22,23,24).

Eklem yüzeyine ulaşmak için tarif edilen farklı tekniklerden, TRAP ve olekranon osteotomi teknikleri kliniğimizde de kullanılan ve son dönemlerde cerrahlar tarafından en çok tercih edilen tekniklerdir (21,25,26,27,28,29,30,31).

TRAP ve olekranon osteotomi tekniklerinin her ikisinde de posterior insizyon tercih edilir. Kolun arka yüzünde orta hat üzerinden bir kesi yapılır,

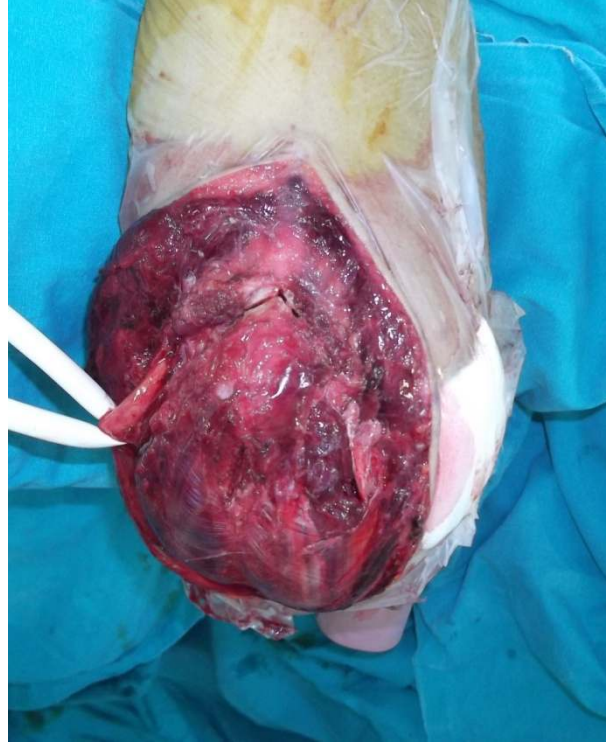
olekranonun medialinden geçilecek şekilde eğim verilir ve ön kolda proksimal ulnanın cilt altı sınırından düz distale doğru uzanır (Şekil 12). Kesi triseps retinakuluma kadar indikten sonra derin yumuşak doku flepleri oluşturulur.



Şekil 12. Posterior cilt insizyonu

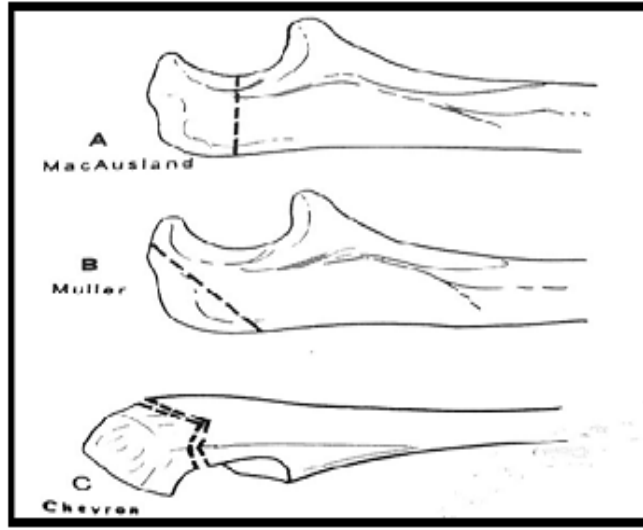
Ulnar sinir proksimalde bulunur ve penröz dren ile askıya alınır. Ulnar sinir proksimalde medial intermüsküler septum ile distalde fleksör karpi ulnaris fasyası arasında serbestleştirilir. Fleksör karpi ulnarise giden motor dallar mutlaka dikkatle korunmalıdır. Sinirin serbestleştirilmesiyle ameliyat sonrası rehabilitasyon sırasında sinirin gerilmesi riski ortadan kaldırılmış olur ve internal tespit sırasında sinirin hasar görmesi de engellenmiş olur.

Olekranon osteotomi tekniğinde; ulnar sinir ortaya konularak serbestleştirildikten sonra triseps tendonunun medial ve lateral kenarları bulunur ve olekranon tanımlanır. Lateralde ankoneus kası olekranondan kaldırılır ve eklem yüzü direkt olarak görülür. Proksimal ulna üzerindeki periost planlanan osteotominin 1-2 cm. distaline kadar sıyrılır. Eğer osteotomi hattının intrameduller vida ile tespiti düşünülüyorsa olekranona osteotomi uygulanmadan önce vidanın uygulanacağı hat drilize edilmelidir. Sonrasında ince motorlu testere ile subkondral kemiğe kadar osteotomi uygulanır (Şekil 13).



Şekil 13 : olekranon osteotomi kesisi

Osteotomi olekranon sulcusunda sigmoid çentiğın tam ortasından yapılır. Amaç ulnanın uzun hattına dik bir hatta osteotomiyi gerçekleştirmektir. Motorlu testere kullanılırken ısıya bağlı nekrozu engellemek için testere ve osteotomi hattı izotonik solüsyonu ile irriga edilmelidir. Subkondral kemiğe kadar gelindikten sonra ince osteotom ile osteotomi tamamlanır (28). Osteotomiler; oblik osteotomi (Müller) , düz eklem içi osteotomi (Mac Ausland) veya tepesi distalde kalan V şeklinde Chevron osteotomisi olarak yapılabilir (Şekil 14).



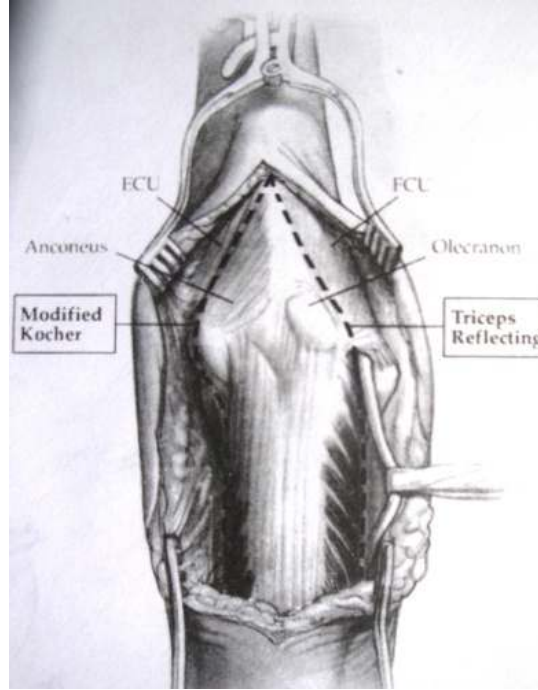
Şekil 14. Olekranon osteotomi çeşitleri şematik görünümü

İntrinsik stabilite, redüksiyon kolaylığı ve kaynamama sorununun daha az olması nedeniyle Chevron tipi osteotomi önerilmektedir (2,4,28). Osteotomiden sonra triseps, olekranon ile birlikte proksimale kaldırılır. Radial sinir her zaman ortaya konulmaz ancak kırık hattı proksimale doğru uzandığında ortaya konulması gerekli olabilir.

Osteotominin tespiti humerus distalindeki kırık onarılarak tespit edilip radyolojik olarak bunun uygun olduğu gözlemlendikten sonra yapılır (26,28). Osteotominin eklem yüzeyinde anatomik onarım sağlanacak şekilde tespiti önemlidir. Bu kondral kemikteki kemik çıkıntılarının birbiri üzerine oturması ile sağlanır. Motorlu testere dorsaldeki kortikal kemikte bir miktar kayba sebep olacağından sadece buradaki kemiğe bakılarak reduksiyonun uygunluğuna karar verilmemelidir. Bunun yerine parmakla hissederek veya direk görerek yarım ay şeklindeki eklem yüzeyinin tam redüksiyonu kontrol edilmelidir. Genellikle bir adet pullu intrameduller vida ve bunu destekleyen bir adet dorsal gergi teli veya kirshner teli ve gergi bandı osteotominin fiksasyonu için yeterli olmaktadır. Bunların yeterli olmadığı düşünülmesi olgularda plak osteosentez uygulanmalıdır.

TRAP tekniğinde; ulnar sinir ortaya konularak serbestleştirildikten sonra derin açılıma geçilir. Bu açılım medial ve lateral dirsek açılımlarının kombinasyonu şeklindedir. Hangi taraftan başlanacağı çok önemli olmasada genellikle lateralden başlanır.

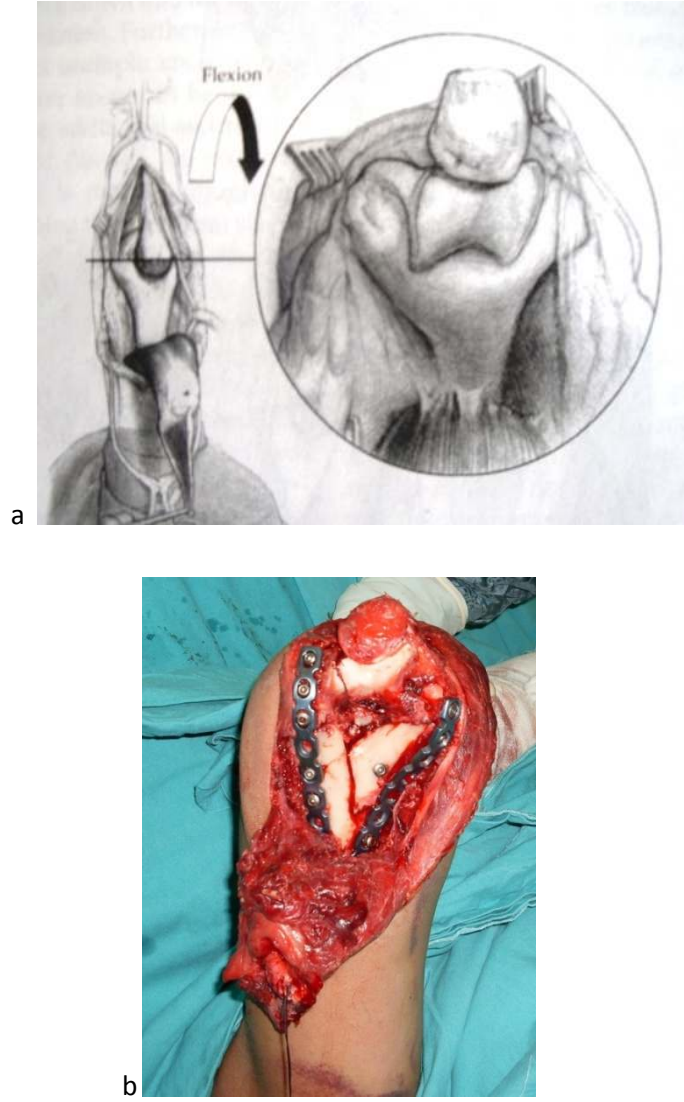
Lateral yaklaşım bir Modifiye Kocher açılımıdır (32). İlk olarak lateral kollateral ligament ve annular ligament sağlam şekilde korumaya alınır. Daha sonra ankoneus kası ekstensör karpi ulnaris ile arasındaki intervalden olekranonun 10 cm. distalinden başlanarak insize edilir ve subperiostal şekilde ulnadan sıyrılır. Daha sonra lateral kollateral ligament kompleksi ile kapsülden disseke edilir (Şekil 15).



Şekil 15. Lateral modifiye kocher, medial triceps reflektng açılımlarından oluşan trap yaklaşımı.

Medial yaklaşım ise Bryan ve Morrey tarafından tarif edilen triseps-reflecting açılımıdır (32) (şekil 14). Olekranonun yaklaşık 10 cm. distalinden başlayıp fleksör karpi ulnaris kası başlangıç noktasında kadar ulna periostu kesilir. Daha sonra kesilen periost kaldırılır ve kesilip kaldırılan anconeus kası ile birleştirilir. Sonrasında kaldırılan flep ile beraber triseps kasıda olekranona yapışma yerindeki sharpey liflerinden sıyrılarak kaldırılır. Trisepsi

insersiyosundan ayırırken olekranonun 1 cm distalinden işaretlenmeli ve kapatma sırasında bu işaret göz önüne alınarak kapatma yapılmalıdır (21,25,27). Sonrasında lateral ve medial septalardan ayrılmış olan triseps ve anconeustan oluşan flep ıslak spanca konarak korunur ve bir sonraki aşamaya geçilir (21,25,27) (Şekil 16).



Şekil 16. a:TRAP sorası görünüm **b:** TRAP sorası görünüm (sharpey lifleri suture ile işaretlenmiş ve cerrahi girişim yapılmış kapama öncesi görünüm)

TRAP sonrası tespit humerus distalindeki kırık onarılarak tespit edilip radyolojik olarak bunun uygun olduğu gözlemlendikten sonra yapılır. Olekranon suture geçebilecek şekilde çapraz drillenir. Açılım yaparken triceps kasının olekranona yapışma yerindeki sharpey liflerine konulan tespit suture

yine aynı yere denk gelmesine özen gösterilir. Olekranonda açılan drilllerden absorbe olmayan en az 2 numara sütürlar ile triseps kemiğe fikse edilerek suture edilir. Daha sonra lateralde ankoneus ile medialde periost ve fasyalar kaldırıldıkları yerlere suture edilir (21,25,27) (şekil 17). Dirsek eklemi hareketlerine bakılır ve yüzeysel kapamaya geçilir.



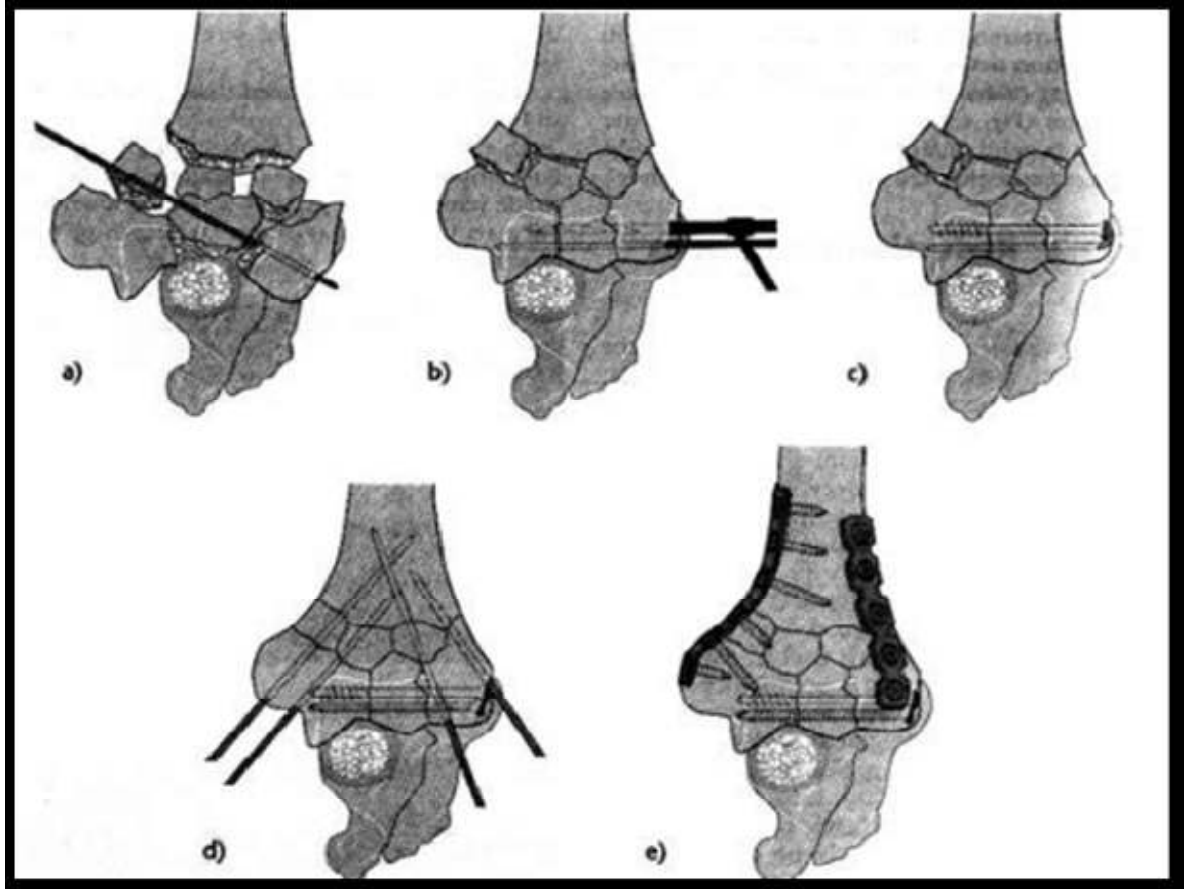
Şekil 17. a: drilleme, b:kapama

2.6.2.2 Cerrahi tespit

Cerrahın tercih edeceği bu iki teknikten biriyle humerus distali ortaya konulduktan sonra kırığın tedavisine başlanır. Kırık hattının onarımı konusunda önemli olan husus eklem yüzeyinin anatomik olarak onarılması ve

bu onarımın erken dönemde eklem hareketine olanak verebilecek sağlamlıkta tespit edilmesidir.

Kırık redüksiyonu için AO/ASIF grubu bazı prensipler ortaya koymuştur (33). Bu prensipler sırasıyla; trokleanın normal genişliğinin ve uzunluğunun korunarak eklem kıkırdak yüzeyinin tamamının (ön ve arka) rekonstrükte edilmesi ve Kirshner telleriyle tespiti, bu eklem kıkırdak segmentinin yine K telleri ile her 2 kolona geçici olarak tespiti, her iki kolona göre şekillendirilmiş plakların yerleştirilmesi, tespit materyallerinin artiküler yüzeye ve anatomik fossalara zarar vermeyecek şekilde uygulanması ve erken harekete başlanabilecek şekilde stabil osteosentezdir (şekil 18).



Şekil 18. AO/ASIF grubunun önerdiği redüksiyon tekniği

Kırık parçalarının dizilimini sağlamada kırık parçalarının geçici olarak tespit edilmesi maksadıyla Kirschner telleri kullanılabilir. Eklem yüzeyinin anatomik onarımı için gerekli hallerde greftlemede kullanılmalıdır. Eklem

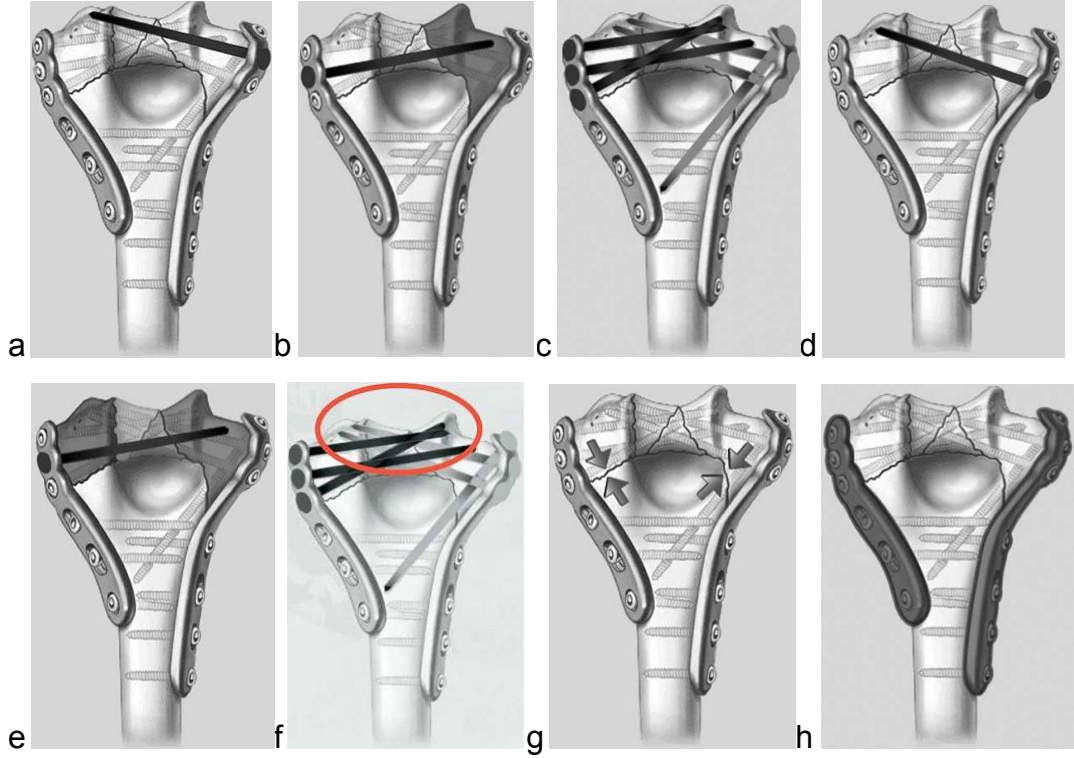
yüzeyinin anatomik onarımı sağlandıktan sonra nihai tespit için plaklar yerleştirilir. Bu plakların kırık parçalarını tutma gücü ve sağlamlığı erken dönemde ekleme belli miktarlarda hareket vermeye olanak verecek sağlamlıkta olmalıdır.

Plakların yerleşim yeri ile ilgili iki görüş ileri sürülmüş ve bilimsel çalışmalarla desteklenmiştir. Bunlardan ilki birbirleri ile dik açılı (90-90 plaklama) iki farklı planda plakların kolonlara uygulanması ikincisi de plakların sagittal planda birbirlerine paralel uygulanmasıdır.

Helfet ve Hotchkiss (34) 1990 yılında yaptıkları bir çalışmada bu sağlam tutturma uygulama planları birbirleri ile dik açı yapan iki plak ile olabileceğini söylemişlerdir. Burada uygulanan plakların biri lateral kolonun posterioruna diğeri ise medial kolonun medialine olacak şekilde yerleştirilmelidir. Burada kullanılan plaklar genellikle 3,5 mm.lik rekonstruksiyon plaklarıdır. Plakların en distaldeki deliğine her iki kolonu da geçen bir vida uygulanması gerekmektedir. Bu vida tercihen kırık seviyesi en distalde olan kolondan diğer kolona doğru uygulanmalıdır. Medial kolona uygulanan plağın burada cubital tunelde sıkışmaya yol açmaması için ulnar sinir ortaya konulduktan sonra serbestleştirilerek öne kaydırılmalıdır. İstisna olarak medial kolondaki kırık hattı çok distalde olduğunda plak medial kolona posteriordan yerleştirilebilir. Plağın distali medial epikondili kavrayacak şekilde şekillendirilir ve en distaldeki deliğe medüller kanala doğru ilerleyecek bir vida uygulanabilir. Bu şekilde uygulanan plak medial epikondilin medialinde yer almadığından cilt altında çıkıntıya da neden olmaz ayrıca medialdeki yumuşak dokuların daha az zarar görmesi sağlanmış olur. Eğer kırık hattı daha proksimale uzanıyorsa veya metafizin daha proksimalinde parçalı kırık mevcutsa daha kuvvetli ve sıkı tutunan tespit materyalleri kullanmak gerekir. Son zamanlarda geliştirilen dinamik kompresyon plakları veya anatomik plaklar tedavide avantaj sağlayabilirler (29,30).

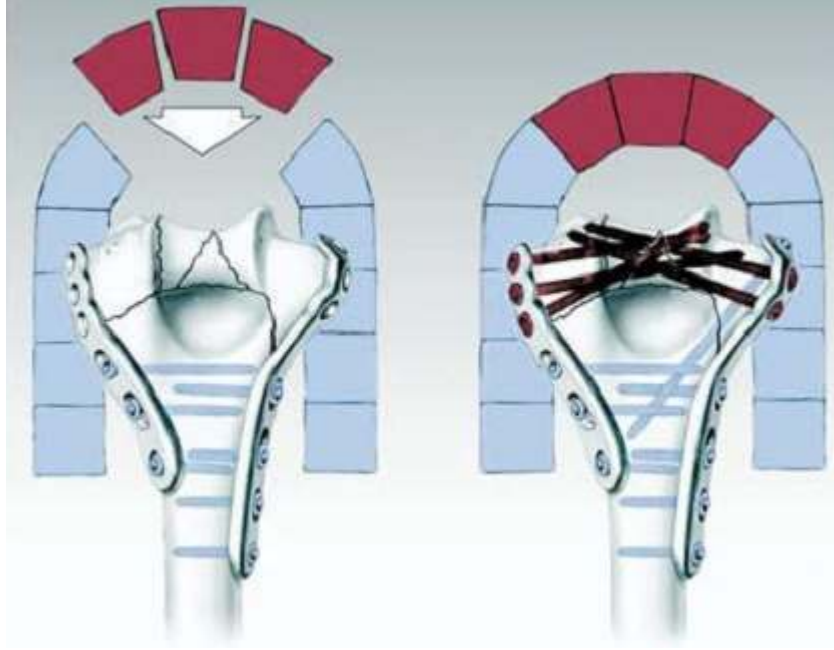
Plakların sagittal planda birbirlerine paralel uygulanması konusunda O'Driscoll belirli prensipler ortaya koymuştur (35). Buna göre yapılacak cerrahi girişim iki ana prensibi karşılamalıdır, 1) distal parçalardaki tespit

mümkün olan en üst düzeyde olmalıdır, 2) distaldeki kırık parçalarına uygulanan tespit işlemi humerus şaftı ile distal parça arasındaki bütünlüğü sağlamlaştırmalıdır. Bu prensipleri gerçekleştirmek için sekiz teknik husus amaçlanmalıdır, 1) distal parçalardaki her bir vida plaktan geçmelidir, 2) karşı taraftaki bir kırık parçasını sabitlemek aynı zamanda plağı da sabitleyecektir. 3) distal parçalara mümkün olduğunca çok vida uygulanmalıdır, 4) her bir vida mümkün olabildiğince uzun olmalıdır, 5) her bir vida olabildiğince çok eklem parçasını birleştirmelidir, 6) distal parçalara uygulanan vidalar dişleri birbirlerine geçmek kaydıyla birbirlerini kilitlemeli ve sabit açılı bir yapı oluşturmalıdır, 7) plaklar her iki kolonda da suprakondiler bölgede kompresyon oluşturacak şekilde yerleştirilmelidir, 8) plaklar kaynama meydana gelmeden önce kırılma ve bükülmeye karşı yeterince güçlü ve dayanıklı olmalıdır (şekil 20). Bu amaçlara ancak paralel plak uygulaması ile ulaşılabilir. Ciddi metafizeal parçalanmaya bağlı kemik kaybı suprakondiler bölgede yapılan kısaltma ile telafi edilebilir.



Şekil 19(a,b,c,d,e,f,g). O'driscoll prensipleri **a:** her vida plaktan geçmeli **b:**karşı taraftaki parça tespiti plağı da tespit eder **c:**distal parçaları en fazla sayıda vida tutmalı **d:**vida mümkün olduğunca uzun olmalı **e:** vida en fazla sayıda eklem parçası tutmalı **f:** vidaların dişleri birbirine geçmeli **g:** plaklar suprakondiller bölgede kompresyon yapmalı **h:** plaklar yeterince güçlü olmalı

Yine bu çalışmada O'Driscoll literatürdeki biyomekanik verilerden yola çıkarak humerus alt uç kırıklarının tespitini ilgilendiren üç karara varılabileceğini belirtmiştir. Bunlar , 1)plakların birbirleri ile dik açı oluşturacak şekilde yerleştirilmesi uygun ve doğru değildir, 2) sagital planda birbirlerine paralel yerleştirilen iki plak en az birbirlerine dik yerleştirilen iki plak kadar veya daha fazla güçlüdür, 3) paralel plakları kemik parçaları ile birbirlerine bağlamak mimari olarak bir kemer oluşturur ki bu da parçalı humerus alt uç kırıkları için en büyük sağlamlığı meydana getirir (Şekil 21).



Şekil 20. Distal kırık parçaları vidalar ile sabitlendiğinde kilit taşı işlevi görür.

Yine bu literatürde belirtilen önemli bir nokta eklem kemik parça kaybı yoksa eklem yüzeyinin anatomik yapısının tam olarak sağlanmasıdır. Ancak kemik parça kaybı varsa iki prensibe göre hareket edilmelidir, 1) distal humerusun ön kısmının tespiti işlevsel bir eklem elde edilmesi açısından daha önemlidir, arka kısmın onarımı ön kısma göre daha az önem taşır, 2) eklem sağlamlığı medial troklea ile birlikte trokleanın lateral kısmı veya kapitellumun ikisinden birine ihtiyaç duyar. Bu nedenle sağlam ve dizilimi iyi bir eklem elde etmek için medial troklea vazgeçilmezdir.

2.6.3 Cerrahi sonrası rehabilitasyon

Cerrahi sonrası rehabilitasyona mümkün olduğunca erken başlanmalıdır. 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. Eğer eklem hareketlerine hemen izin verilmeyecekse dirsek 90 derecede olacak şekilde uzun kol atelde tutulmalıdır.

Eklem hareketleri diğer kolunda yardımcı ile aktif olarak yapılır. Omuza yerçekimi kuvvetinden faydalanmayı sağlayacak şekilde bir pozisyon

verilmelidir. Eğer hasta yeterli uyumu gösterebiliyorsa ek olarak terapist gereksinim yoktur. Ancak ameliyattan sonraki altıncı haftada halen dirsek hareketlerinde yeterli gelişme sağlanamamışsa terapist kontrolünde rehabilitasyona devam edilebilir. Dirsek eklemi hareket açıklığı 80 derecenin altında olan hastalar için cerrahi serbestleştirme değerlendirilebilir. Bu serbestleştirme için cerrahi yaklaşım eğer ulnar sinir nöropatisi varsa medialden yoksa lateralden yapılmalıdır.

2.7 Komplikasyonlar

Eklemi ilgilendiren humerus distal uç 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.

2.7.1 Eklem hareket açıklığında azalma

Gecikmiş cerrahi, yetersiz eklem redüksiyonu, vidaların eklem yüzeyine veya anatomik fossalara geçmesi, periartiküler fibroz, uzamış immobilizasyon ve yetersiz rehabilitasyon hareket kısıtlılığı 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. Bu nedenle ameliyat esnasında uygulanan tespit yöntemi mümkünse ilk yirmidört saatte harekete olanak verebilecek şekilde olmalıdır.

Eklem hareketlerinden ilk olarak fleksiyonda düzelme görülür ve iki aylık zaman diliminde fleksiyon hareketinde belirgin düzelme izlenir. Dirsek ekstansiyonu daha geç dönemde düzelme gösterir ve son haline gelmesi

dört-altı ayı bulabilir. Hastalarda hafif düzeyde fleksiyon kontraktürü kalması tipiktir. Ekleme erken hareket verildiğinde pronasyon ve supinasyon hareketleri genellikle etkilenmemektedir. Bununla birlikte eşlik eden önkol yaralanması olan veya uzun süreli alçı tespit uygulanan hastalarda eklem bölgesinde meydana gelen yapışıklıklar nedeniyle bu hareketlerde de kısıtlılık görülebilmektedir.

2.7.2 Güç kaybı

Humerus alt uç 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. McKee ve arkadaşlarının (60) yaptığı çalışmada deplase humerus alt uç kırığı nedeniyle osteosentez ameliyatı uygulanmış olan yirmibeş hasta kontrol edilmiştir. Çalışma sonucunda dirseğin hem fleksiyon hem de ekstansiyon gücü sağlam tarafla kıyaslandığında yaklaşık %75 oranında zayıflamıştır. İlginç olarak bütün kırıklar posteriordan yapılan yaklaşım ile tespit edilmiş olsa da fleksiyon gücünde ekstansiyona benzer seviyede azalmış olarak izlenmiştir. Dirseğin fleksor kaslarının cerrahi sırasında zarar görmediği düşünüldüğünde güç kaybının yapılan cerrahi yaklaşımdan çok yaralanmanın bir sonucu olduğu düşünülebilir. Bu durum kolay yorulabilirliği, dayanma gücünün kaybolmasını ve birçok hastanın ağır iş yapmaya çalıştığında ortaya çıkan kas ağrılarını da açıklayabilir.

2.7.3 Tespit kaybı

Bu komplikasyon sıklıkla cerrahi sırasında plakların ve vidaların iyi uygulanmamasının sonucudur. Tespit kaybı sıklıkla distal kırık parçalarının humerus shaftı ile birleştirildiği noktada ortaya çıkar. Klinik olarak tespit kaybı ağrı, hareket açıklığında azalma ve radyolojik olarak tespit materyalinde kırılma veya gevşeme ile birliktelik gösterir. Eğer dirsek bu durumda bırakılacak olursa psödoartroz durumu meydana gelecektir. Bu nedenle kırık hattında kaymaya yol açan bu gibi durumlar erken dönemde tekrar ameliyat edilmelidir. Eğer tespit materyali işlevini yitirmesine rağmen kırık hattında

kayma yoksa alçı tespit uygulaması değerlendirilebilir. Fakat bu uygulamanın eklem hareket açıklığında kayba yol açma riski olduğu hatırdta tutulmalıdır.

2.7.4 Kaynamama

Humeus alt uç kırıklarından sonra kaynamama nadir görülür. Karşımıza ağrı, eklem hareket kaybı şeklinde çıkabilir. Bu durum yüksek enerjili travma sonucu meydana gelen kırıklar veya tespit materyalinin işlevini yitirdiği durumlarda görölme eğilimindedir. Bu durumun cerrahi tedavisinin hedefleri dirsek işlevini tekrar kazanmak, kaynamayı gerçekleştirmek ve kabul edilebilir dizilimi sağlamaktır. Eğer hasta genç ve aktif bir bireyse; yeterli kemik kalitesi ve eklem kıkırdağı varsa kemik grefti kullanılması tercih edilecek yöntem olmalıdır. Kemik kalitesi yeterince iyi olmayan ve ileri düzeyde eklem artrozu izlenen yaşlı hastalarda total dirsek artroplastisi kabul edilebilir bir seçenektir (46).

2.7.5 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.

Kaynamama yine osteosentez ile tedavi edilir. Olekranona kemik grefti ile birlikte plak uygulanır. Eğer kaynamayan olekranon parçası göreceli olarak küçük ise parçanın eksize edilerek triceps kasının ulnaya sabitlenmesi değerlendirilebilir.

2.7.6 Enfeksiyon

Enfeksiyon oranı %0 ile %9 arasında belirtilmektedir. Enfeksiyon olasılığı tip III açık kırıklarla birlikte artış göstermektedir. Enfeksiyon tespit edilen hastada eğer tespit yeterince sağlamsa tekrarlayan irrigasyon ve debridman uygulanmalıdır. Eğer enfeksiyon geç dönemde ortaya çıkarsa ve kemikte kaynama mevcutsa implant materyallerinin çıkarılması düşünülebilir.

2.7.7 Heterotrofik ossifikasyon:

Görölme sıklığı % 4 ile %16 arasında değişen literatür çalışmaları vardır. Şiddetli travma, açık kırık varlığı, eşlik eden kafa travması, kötü cerrahi teknikle ilişkilidir. Heterotrofik ossifikasyon fonksiyonel bozukluk yaratmıyorsa eksizyon gerektirmez. Eksizyon için ossifikasyon matür hale gelmiş olmalıdır. Bu esnada düzeltici osteotomi, implant çıkartma gibi ek cerrahi girişimlerden kaçınılmalıdır. Cerrahi sonrası erken hareket, indometazin ve düşük doz radyoterapi profilaksi için yararlıdır (57,58).

2.7.8 Ulnar sinir hasarı

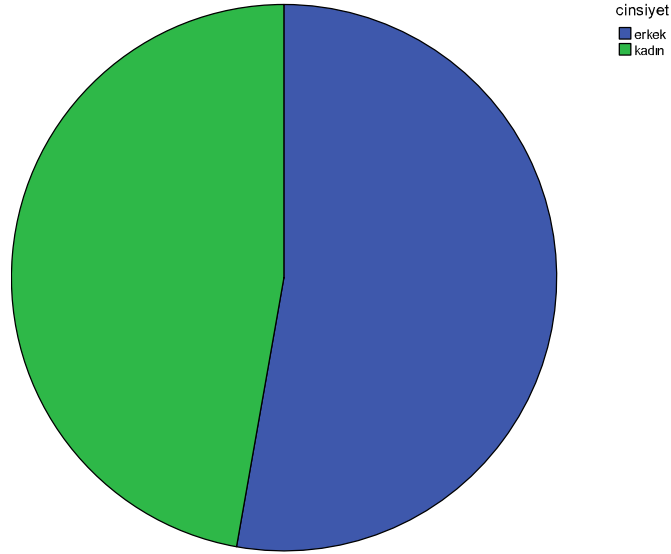
Humerus alt uç kırıkları cerrahisi sonrası görülen ulnar sinir nöropatisi en fazla işlev kaybına yol açan komplikasyondur. Sinirin ameliyat sırasında hırpalanması, uygunsuz serbestleştirilmesi, tespit materyali veya kemik parçaları tarafından yaralanması yada sıkıştırılması ve ameliyat sonrası gelişen fibroz doku bu komplikasyona yol açabilir. Bu komplikasyon genellikle geçici ve inkomplettir. Sinirin ilk cerrahi girişim sırasında serbestleştirilerek korunması komplikasyon olasılığını en aza indirecektir.

3.GEREÇ VE YÖNTEM

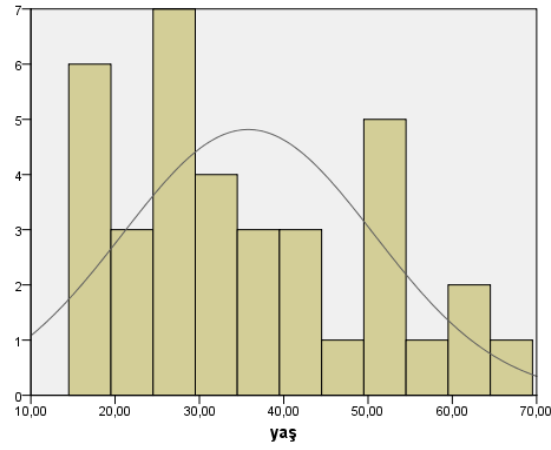
Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Kliniği'nde Ocak 2006 -Kasım 2012 tarihleri arasında AO sınıflandırmasına göre tip C erişkin humerus alt uç kırığı tanısıyla cerrahi tedavi uygulanan 68 hastadan kontrol ve takipleri yapılabilen 36 hasta çalışmaya dahil edildi. Bu hastalar retrospektif olarak değerlendirildi.

Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmaları Etik Komitesinden 10.06.2013 tarihli ve "289" numaralı etik kurul onayı ve çalışmaya katılan tüm hastalardan 'Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu' alındı.

Vakaların 17'si kadın (%47,2), 19'u erkek (%52,8) olup (Şekil 21), hastaların ortalama yaşı 35.7 (17-69) yıl idi (Şekil 22).



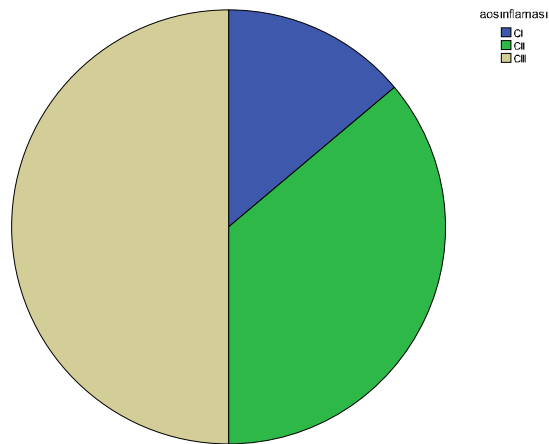
Şekil 21. Cinsiyet dağılımı



Şekil 22. Yaş dağılımı

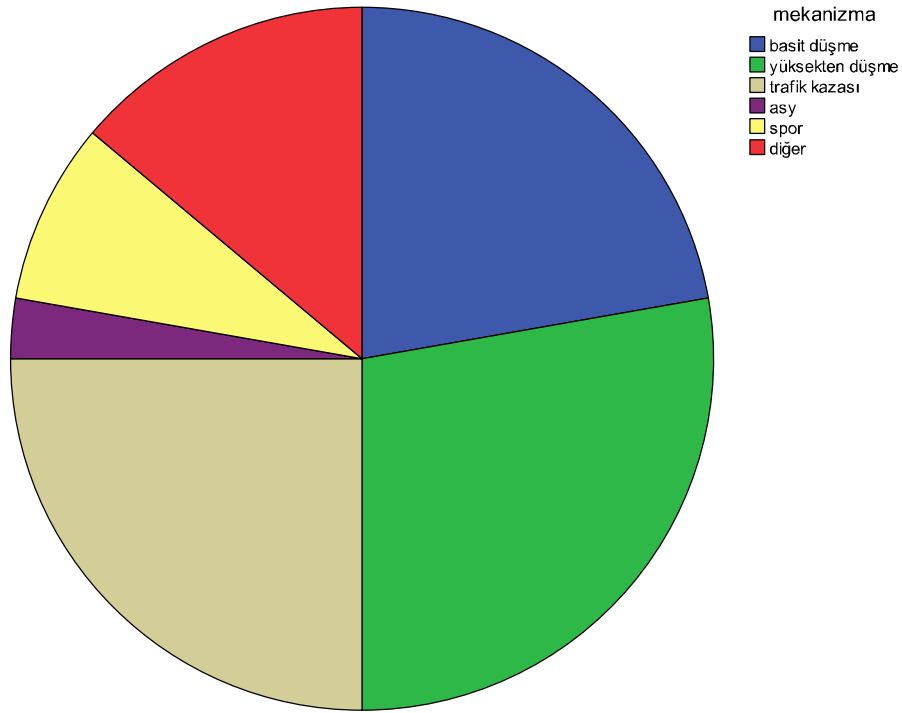
Kırıkların 9'u (%25) açık kırık, 27'si (%75) kapalı kırık idi. Açık kırıkların Gustillo Anderson sınıflandırma sistemine göre sınıflamasında 2'si tip I, 6'sı tip II, 1'i tip III idi.

Hastaların kırık tipleri AO/ASIF sınıflamasına göre kırıkların tamamı C tipi kırıklardı. Bunların 5'i (%13.9) C1, 13'ü (%36.1) C2, 18'i (%50) C3 idi (şekil 23). Tüm hastaların ortalama takip süresi 34 (7-78) ay idi.



Şekil 23. AO sınıflamasına göre kırık tipleri dağılımı

Hastaların travma mekanizmaları; 8'inde (%22.2) basit düşme, 10'unda (%27.8) yüksekten düşme, 9'unda (%25) trafik kazası, 3'ünde (%8.3) spor yaralanması, 2'sinde (%5.6) attan düşme, 1'inde (%2.8) ateşli silah yaralanması, 1'inde (%2.8) üzerine yük düşmesi, 1'inde (%2.8) bisikletten düşme, 1'inde (%2.8) atılan taşın dirseğe çarpmasıyla oluştu (Şekil 24).



Şekil 24. Travma mekanizmasına göre dağılım

Hastaların 12'sinde (%33.3) eşlik eden ek yaralanmalar mevcuttu. Bunlar 4'ünde aynı taraf radius distal uç kırığı, 1'inde aynı taraf önkol çift kırığı ve asetabulum kırığı, 1'inde subtorakenterik femur kırığı, 1'inde aynı taraf tibia plato kırığı ve karşı taraf klavikula ve radius distal uç kırığı, 1'inde mandibula kırığı, karşı taraf olekranon ile aynı taraf femur ve asetabulum kırığı, 1'inde karşı taraf tibia medil malleol kırığı ve mandibula kırığı, 1'inde pelvis kırığı ve sakroiliak ayrışma, 1'inde femur torakenter major kırığı, 1'inde T5 vertebra kırığı ile aynı taraf tibia ve sakrum kırığı idi.

Tüm hastalarda travmayla ameliyata alınma arasında geçen süre ortalama 3,4 gün idi. Bunların 29'u (%80.56) ilk dört gün, 7'si (%19.44) beşinci gün ve daha sonra operasyona alındı. Bu sürelerin en kısıası 1 gün en uzununu yüksekte düşme sebebiyle aynı taraf önkol çift kırığı ve asetabulum kırığı olan ve travma geçirdiği gün genel cerrahi tarafından opere edilip ilk olarak eksternal fiksator uygulanan hasta olup 17 gündü.

Hastaların 5'inde (%13.8) travma sonrası sinir yaralanması tespit edildi. Bunların 1'inde median sinir nöropatisi, 1'inde ulnar sinir nöropatisi, 2'sinde radial sinir nöropatisi ve 1'inde radial ve ulnar sinir nöropatisi tespit edildi. Hastaların hiçbirinde travma sonrası major damar yaralanması tespit edilmedi.

TRAP uygulanan 21 (%58.3) hasta Grup I'yi, olekranon osteotomisi uygulanan 15 (%41.7) hasta Grup II'yi oluşturdu.

Grup I'deki hastaların 11'i (%52.4) erkek, 10'u (47.7) kadındı. Yaş ortalaması 36.7 idi. Hastaların 6'sı (%28.6) açık kırık, 15'i (%71.4) kapalı kırık olup, açık kırıkların 1'i tip I, 4'ü Tip II, 1'i tip III idi. AO/ASIF sınıflamasına göre Grup I'deki hastaların 4'ü (%19.0) C1, 8'i (%38.1) C2, 9'u (%42.9) C3 tipi kırık idi. Takip süresi ortalama 38.4 (9-73) ay idi.

Grup I'deki hastaların travma mekanizmaları 6'sında (%28.5) basit düşme, 7'sinde (%33.3) yüksekte düşme, 2'sinde (%9.5) trafik kazası, 2'sinde (%9.5) spor yaralanması, 1'inde (%4.8) ateşli silah yaralanması, 1'inde (%4.8) üzerine yük düşmesi sonrası, 1'inde (%4.8) bisikletten düşme, 1'inde (%4.8) atılan taşın dirseğe çarpmasıyla oluştu.

Grup I'deki hastalarda travmayla ameliyata alınma arasında geçen süre ortalama 3,7 gün idi.

Grup II'deki hastaların 8'i (%53.3) erkek, 7'si (%46.7) kadındı. Yaş ortalaması 34.4 idi. Hastaların 3'ü (%20) açık kırık, 12'si (%80) kapalı kırık olup, açık kırıkların 1'i tip I, 2'si Tip II'yi idi. AO/ASIF sınıflamasına göre Grup

II'deki hastaların 1'i (%6.7) C1, 5'i (%33.3) C2, 9'u C3 (%60.0) tipi kırık idi. Takip süresi ortalama 27.8 (7-78) ay idi.

Grup II'deki hastaların 2'sinde (%13.3) basit düşme, 3'ünde (%20) yüksekten düşme, 7'sinde (%46.6) trafik kazası, 2'sinde (%13.3) attan düşme, 1'inde (%6.7) spor yaralanmasıyla oluştu.

Grup II'deki hastalarda travmayla ameliyata alınma arasında geçen süre ortalama 3.0 gün idi.

Kapalı kırıklı hastalara operasyondan 1 saat önce başlanarak en az operasyon sonrası 1 gün devam eden profilaktik antibiyotik uygulaması yapılmıştır. Açık kırıklı hastalar ise acil servise başvurdıkları anda antibiyotik profilaksisi başlamış olup, operasyon sonrası 3 gün devam edildi.

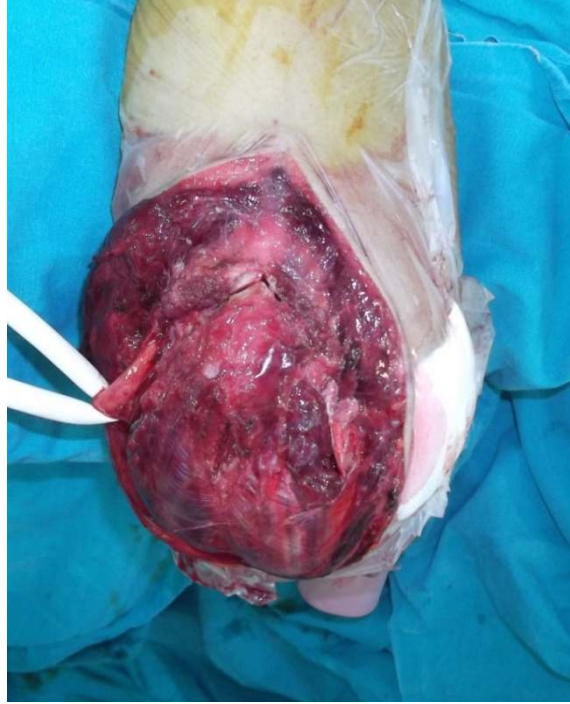
3.1 Cerrahi tedavi

Hastalar supin pozisyonunda operasyona alındı. Her iki teknikte de posterior insizyon kullanıldı. Kesi triseps retinakuluma kadar indikten sonra derin yumuşak doku flepleri oluşturuldu. Daha sonra ulnar sinir bulunup eksplere edildi ve penröz dren ile askıya alındı (Şekil 25).



Şekil 25: ulnar sinirin disseksiyon sonrası penröz dren ile askıya alınması

Olekranon osteotomisi tekniği yapılan hastalarda triseps tendonunun medial ve lateral kenarları bulunup ve olekranon tanımlandı. Proksimal ulna üzerindeki periost planlanan osteotominin 1-2 cm. distaline kadar sıyrıldı. Osteotomi hattının intrameduller vida ile tespiti düşünöldüğümüz hastalarda olekranona osteotomi uygulanmadan önce vidanın uygulanacağı hat drillize edildi. Sonrasında ince motorlu testere ile subkondral kemiğe kadar tepesi distalde kalan V şekilde Chevron osteotomisi uygulandı (şekil 23).

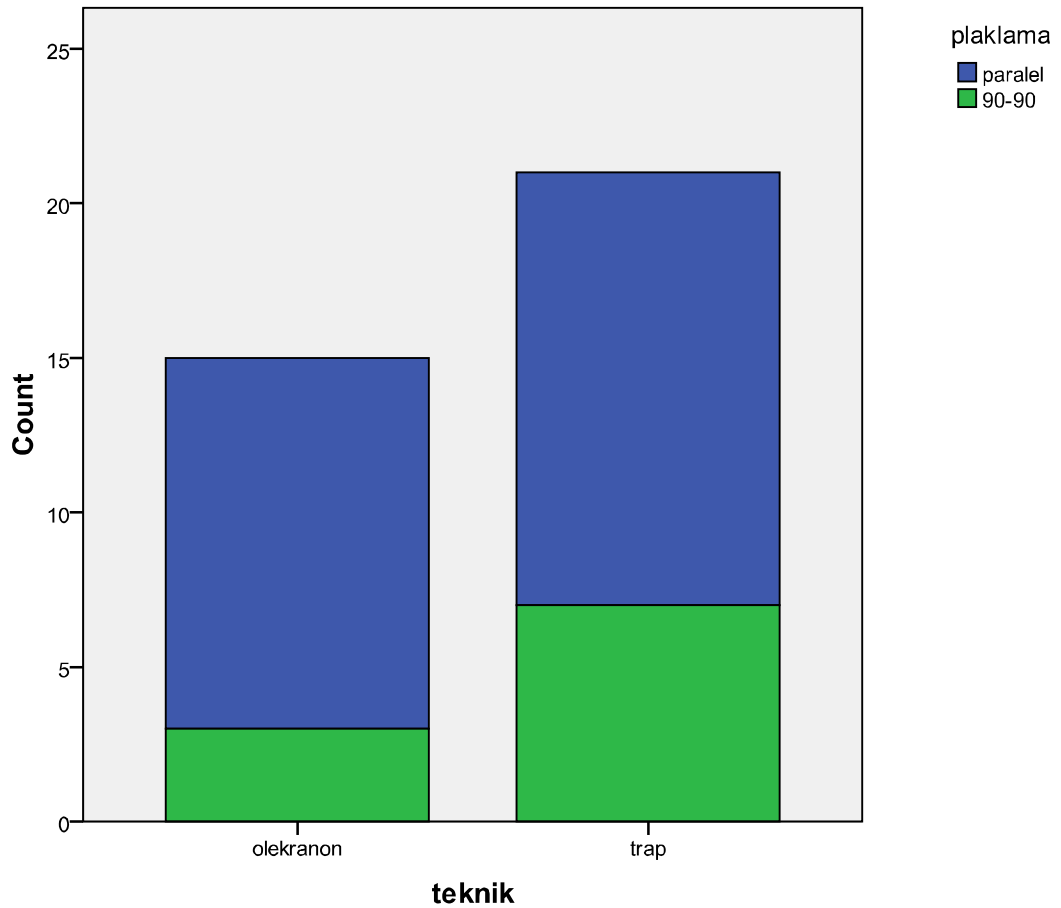


Şekil 26 : olekranon osteotomi(chevron osteotomisi) kemik kesisi

TRAP tekniği yapılan hastalarda ilk olarak lateral kollateral ligament ve annular ligament sağlam şekilde korumaya alındı. Daha sonra ankoneus kası ekstensör karpi ulnaris ile arasındaki intervalden olekranonun 10 cm. distalinden başlanarak insize edildi. Ankoneus kası subperiostal şekilde ulnadan sıyrıldı ve daha sonra lateral kollateral ligament kompleksi ile kapsülden disseke edildi. Olekranonun yaklaşık 10 cm. distalinden başlayıp fleksör karpi ulnaris kası başlangıç noktasına kadar ulna periostu kesildi. Daha sonra kesilen periost ve anconeus kası ile birlikte olacak şekilde kaldırıldı. Sonrasında kaldırılan flep ile beraber triseps kasıda olekranona yapışma yerindeki sharpey liflerinden sıyrılarak kaldırıldı. Trisepsi

insersiyosundan ayırırken olekranonun 1 cm distalinden işaretlendi ve kapatma sırasında bu işaret göz önüne alınarak kapatma yapıldı. Sonrasında lateral ve medial septalardan ayrılmış olan triseps ve anconeustan oluşan flep ıslak spanca konarak korumaya alınarak cerrahi tespite geçildi.

Grup I'deki hastaların 14'üne (%66.6) paralel plaklama, 7'sine(%33.3) 90-90 açılı çift plaklama tespit yöntemi olarak uygulandı. Grup II'deki hastaların 12'sine (%80.0) paralel plaklama, 3'üne (%20.0) 90-90 açılı çift plaklama tespit yöntemi olarak uygulandı. Toplam olarak 26 (%72.2) hastada paralel plak tekniği, 10 (%27.8) hastada 90-90 açılı çift plak tekniği tespit yöntemi olarak kullanıldı (Şekil 26).



Şekil 27. Yaklaşım yöntemleri ve tespit yöntemleri şematik görünümü

Plak uygulamasından sonra tüm hastaların eklem hareketine ve skopi veya grafi görüntülerine bakılıp daha sonra kapamaya geçildi. Olekranon osteotomisi uygulanan hastaların osteotomi fiksasyon yöntemi olarak 1 hastada olekranon plağı, 1 hastada kirshner teli ve sirkulaj ile gergi bandı, 3 hastada kanüllü vida ile tespit, 10 hastada kanüllü vida ve sirkulaj teli ile gergi bandı kullanıldı (Şekil 28.b).

TRAP yöntemi uygulanan hastalarda açılım yaparken triseps kasının olekranona yapışma yerindeki sharpey liflerine konulan tespit sütüru yine aynı yere denk gelmesine özen gösterildi. Olekranonda açılan drilllerden absorbe olmayan en az 2 numara sütürlar ile triseps kemiğe fikse edilerek sütüre edildi. Daha sonra lateralde ankoneus ile medialde periost ve fasyalar kaldırıldıkları yerlere sütüre edildi. Dirsek eklemi hareketlerine bakıldı ve sonrasında yüzeysel kapama yapıldı (Şekil 28.a).



Şekil 28 : a.TRAP yaklaşımı ve placlama yapılan kapama öncesi görünüm
b.Olekranon osteotomisi ve placlama yapılan kapama öncesi görünüm

Grup I'deki hastalardan 1'ine operasyon esnasında suprakondiller bölgede kemik defekti olması nedeniyle iliak kanattan alınan otogreft kullanıldı.

3.2 Cerrahi sonrası takip ve rehabilitasyon

Hastaların hepsine iki hafta ile dört hafta arasında değişen sürelerde uzun kol alçı atel tespiti uygulandı. Atel uygulandıktan sonraki ilk günler içinde atel elastik bandaj ile sarılarak kolay takılıp çıkarılabilecek şekilde ayarlandı. Hastalara egzersiz esnasında atellerini çıkarıp takabilmeleri öğretildi. Hastaların ameliyat sonrası rehabilitasyonuna mümkün olduğunca erken başlandı. 2 hasta hariç tüm hastalara ilk 2 gün içerisinde rehabilitasyona başlandı. Diğer 2 hasta ise operasyon sonrası yoğun bakım ünitelerinde entübe olmaları nedeni ile rehabilitasyona geç başlandı. Eklem hareketleri diğer kolunda yardımcı ile aktif olarak yapıldı. Hastalar 1. hafta, 2. hafata, 3. hafta, 6. hafta, 3. ay ve 6. ayda kontrollere çağrılarak hareket düzeyleri ve egzersizlerini ne kadar yaptıkları kontrol edildi. Ameliyattan sonraki altıncı haftada halen dirsek hareketlerinde yeterli gelişme sağlanamayan hastalara fizik tedavi ve rehabilitasyon konsültasyonu istendi. Hastalara 3. aydan itibaren dirence karşı egzersizler önerildi. Hastanın normal günlük aktiviteleri ve işine dönmesine radyolojik kaynamanın gözlendiği 3-6. aylar arasında izin verildi.

3.3 Değerlendirme

Tedavi sonrasında hastalar eklem hareket açıklığı, Mayo dirsek performans skorumu tablosu (Tablo 2) ve Disabilities of Arm, Shoulder and Hand (Kol, Omuz ve Elin Fonksiyon Kaybı) (DASH) skorumu yöntemine (Tablo 3) göre değerlendirildi.

Mayo dirsek performans skorlama tablosu		
Bulgu	Puan	Ayrıntılı puanlandırma
Ağrı	45	Yok (45) Ara sıra veya hafif (30) Aktivite ile birlikte veya orta (15) Sürekli veya şiddetli (0)
Hareket	20	Fleksiyon-ekstansiyon arkı >100 derece (20) 50-100 derece (15) <50 derece (5)
Stabilite	10	Stabil (10) Orta derece instabilite (5) Belirgin instabilite (0)
Fonksiyon	25	Saç tarama (5) Beslenme (5) Temizlik (5) Gömlek giyebilme (5) Ayakkabı giyebilme (5)
<i>Toplam puan</i> 100		
Sınıflama: Çok iyi >90; İyi 75-89; Orta 60-74; Kötü <60.		

Tablo 2. Mayo dirsek performans skorlama tablosu

QuickDASH

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

	Zorluk Yok	Hafif Derecede Zorluk	Orta Derecede Zorluk	Ağır Zorluk	Hiç Yapamama
1-Sola kapanmış yada yeni bir kavanozu açmak	1	2	3	4	5
2-Ağır ev işleri yapmak (duvar silmek, yer silmek, tavanı yapmak vs.)	1	2	3	4	5
3-Alışveriş çantam yada sırtak çantamı taşımak	1	2	3	4	5
4-Sırtım yıkamak	1	2	3	4	5
5-Yiyecekleri kemali içti bucağı kullanmak	1	2	3	4	5
6-Kolumuzdan, omuzumuzdan veya elimizden güç aldığımız veya darbe vurduğumuz eğlenceye yenecek etkinlikler (duvarın da yerde bulunan bir konserv kullan veya küçük bir taşın iki elimle kaldırduğum bir sopayla yandan vurmak,tenis oynamak,pingpon oynamak)	1	2	3	4	5
7-Son hafta stresince kol omuz yada el probleminiz nile arkadaşlar, kompuler veya gruplarla normal sosyal etkinliklerinize ne ölçüde engel oldu	Engel yok	Az engel	Orta derecede	Bir hayli	Ağır
	1	2	3	4	5
8-Son hafta stresince kol omuz yada el sorunumuz nedeniyle işimizde yada diğer günlük etkinliklerde kısıtlandınız mı?	Hiç kısıtlanmıy Hissedemiyorum	Hafif derecede kısıtlı	Orta derecede kısıtlı	Çok kısıtlı	Bedensel etkinlik yapamıyorum
	1	2	3	4	5
Lütfen geçen hafta içerisinde aşağıdaki belirtilerin yoğunluğunu işaretleyiniz	Yok	Hafif	Orta derecede	Bir hayli	Ağır
9-El, omuz ya da kol ağrınız	1	2	3	4	5
10-El,omuz yada kolunuzdaki kısıtlılığınıza/işlevinize)	1	2	3	4	5
	Zorluk Yok	hafif derecede zorluk	orta derecede zorluk	ağır zorluk	0 kadar zorluk var ki uyumuyorum
11-Geçen hafta içinde el, omuz yada kol ağrınız nedeniyle uyumada ne kadar zorlandınız	1	2	3	4	5

QUICK DASH DISABILITY/SEMPOTOM SKORU: $\frac{((n_{\text{toplam puan}})-1) \times 25}{n}$; n cevaplanmış soru sayısını göstermektedir.

Eğer bir tineden fazla cevaplanmamış soru varsa Quick DASH skoru hesaplanamaz

Tablo 3. DASH (Disabilities of Arm, Shoulder and Hand-Kol, Omuz ve Elin Fonksiyon Kaybı) skorlama yöntemi

Bu değerlendirme yöntemlerinde DASH skrlama sistemine göre kişinin aldığı puan sıfıra yaklaştıkça ekstremitenin fonksiyonları artarken yüze yaklaştıkça kötüleşmektedir. Mayo skrlamasisteminde belli puan aralıkları olup 90 puan ve üstü çok iyi, 75-89 arası iyi, 60-74 arası orta, 60 puanın aşıağısı çok kötü olarak sınıflandırılmıştır (62,63).

İstatistiksel değerlendirme için SPSS 18 programı ile Chi- Kare, Fischer Exact, Mann Whitney U, Student-t testleri kullanıldı. $P \leq 0.05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

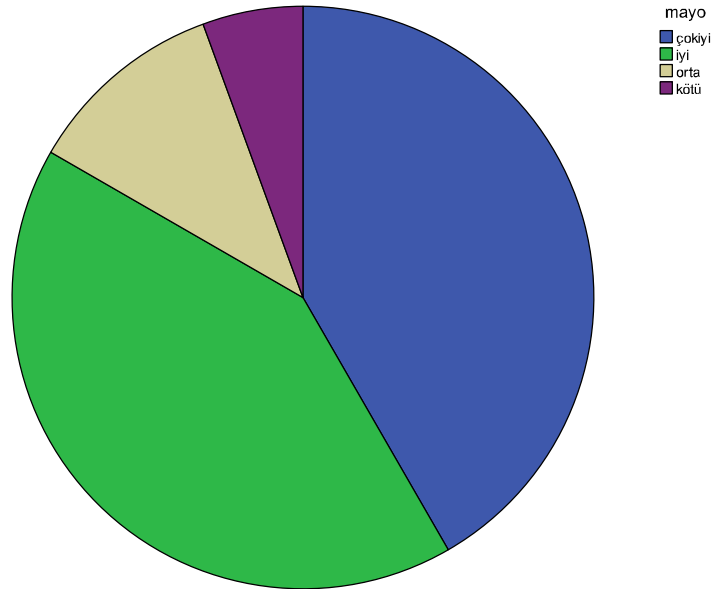
4. BULGULAR

Kliniğimizde Ocak 2006-Kasım2012 tarihleri arasında eklemi ilgilendiren humerus alt uç kırığı nedeniyle cerrahi tedavi uygulanan 36 hastanın 36 dirseği eklem hareket açıklığı, DASH ve Mayo puanlama sistemlerine göre değerlendirildi.

Son kontrolde tüm hastalar eklem hareket açıklığı yönünden incelendiğinde dirsek eklem hareket açıklığı (fleksiyon-ekstansiyon aralığı) ortalama 103.8 (70-145) derece ölçüldü.

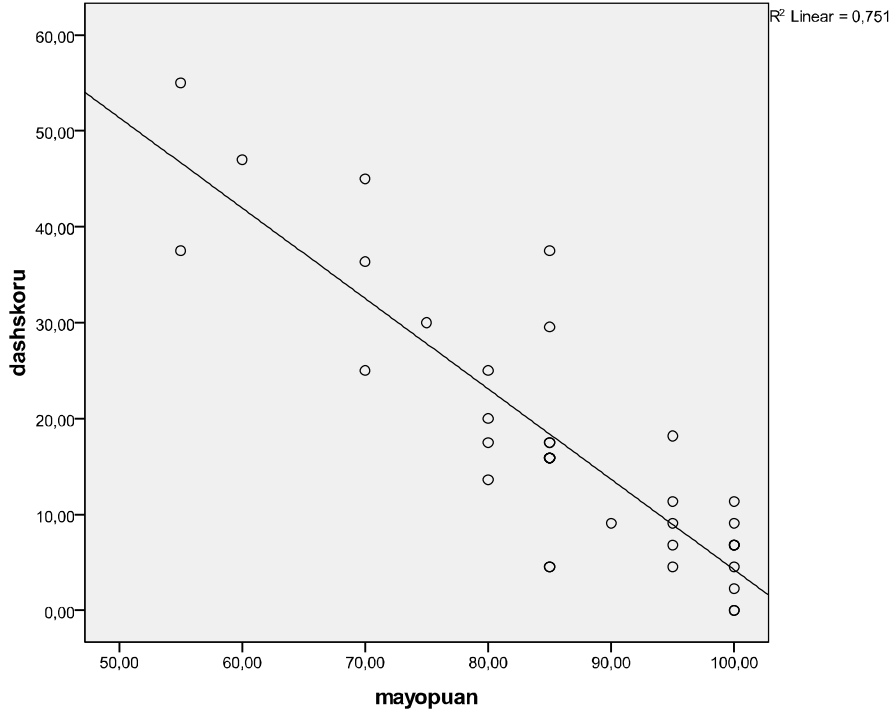
Tüm hastaların ortalama DASH skoru 17.6 (0-55) ölçüldü. DASH puanlarının sıfıra yaklaştıkça ekstremitte fonksiyonlarının iyileştiği yüze yaklaştıkça kötüleştiği değerlendirildiğinde ortalama puanın ekstremitte fonksiyonlarının geri kazanımını destekler nitelikte olduğu değerlendirildi.

Tüm hastaların ortalama Mayo skoru 85.8 (55-100) ölçüldü. Mayo skoruna göre değerlendirme yapıldığında hastaların 15'inde (%41.7) çok iyi, 15'inde (%41.7) iyi, 4'ünde (%11.1) orta, 2'sinde (5.6) kötü sonuç elde edildi (şekil 30).



Şekil 30. Mayo puanlamasına göre sonuçların dağılımı

DASH ve Mayo skorları arasındaki korelasyon incelendiğinde istatistiksel olarak her iki puanlama sistemi arasında ters yönlü kuvvetli bir uyum olduğu tespit edildi ($p<0.01$) (şekil 29).



Şekil 29. Mayo ve DASH korelasyonu

Hastaların tümü tespit yöntemi açısından incelendiğinde paralel plak uygulanan hastaların ortalama DASH skoru 20.2, ortalama mayo skoru 83.8 ve ortalama eklem hareket açıklığı 101.3 ölçüldü. 90-90 plak uygulanan hastaların ortalama DASH skoru 10.7, ortalama mayo skoru 91.0 ve ortalama eklem hareket açıklığı 110.5 ölçüldü.

Hastalar AO sınıflamasına göre kırık tiplerine ayrıldığında C1 tipi kırıklı hastaların ortalama DASH skoru 8.6, ortalama mayo skoru 89.0 ve ortalama eklem hareket açıklığı 109.0 ölçüldü. C2 tipi kırıklı hastaların ortalama DASH skoru 13.7, ortalama mayo skoru 87.6 ve ortalama eklem hareket açıklığı 108.0 ölçüldü. C3 tipi kırıklı hastaların ortalama DASH skoru 22.8, ortalama mayo skoru 83.6 ve ortalama eklem hareket açıklığı 99.4 ölçüldü. C1 ve C2 tipi kırıklı hastaların DASH skoru anlamlı ($p<0.05$) şekilde daha iyi bulundu. C1 ve C2 tipi kırıklı hastaların eklem hareket açıklığı ve

mayo skoru C3 tipi kırıklı hastalardan daha iyi olmakla beraber istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p>0.05$). Bu sonuçlara göre kırık tipinin prognozu etkilediği söylenebilir.

Operasyona alınma süreleri incelendiğinde; hastaların 29'u (%81.6) ilk dört gün, 7'si (%19.5) beşinci gün ve daha sonra operasyona alındı. İlk 4 gün içinde operasyona alınan hastaların ortalama DASH skoru 15.8, ortalama mayo skoru 87.0 ve ortalama eklem hareket açıklığı 105.0 derece ölçüldü. Beşinci gün ve daha sonra operasyona alınan hastaların ortalama DASH skoru 25.0 ortalama mayo skoru 80.7 ve ortalama eklem hareket açıklığı 98.5 derece ölçüldü. İlk dört gün içinde alınan hastaların DASH skoru anlamlı ($p<0.05$) şekilde daha iyi bulundu. Eklem hareket açıklığı ve mayo skoruna göre ise ilk dört gün içinde opere edilen hastaların sonuçları daha iyi olmakla beraber istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p>0.05$).

Hastaların ortalama ameliyat süresi 120.8 dakika olarak ölçüldü. Yapılan incelemede hastaların yaşı, cinsiyeti, kırığın kapalı ya da açık oluşu ile uygulanan tedavinin fonksiyonel sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmadı.

Grup I'deki hastaların ortalama eklem hareket açıklığı 109 (70-145) derece ölçüldü. Grup II'deki hastaların ortalama eklem hareket açıklığı 96.6 (70-115) derece ölçüldü. Dirsek eklem hareket açıklığı açısından Grup I'in sonuçları, Grup II'ye göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha iyi bulundu ($p<0.05$).

Grup I'deki hastaların ortalama DASH puanı 15.4 (0-47) ölçüldü. Grup II'deki hastaların ortalama DASH puanı 20.6 (4-55) ölçüldü. DASH'a göre TRAP yönteminin sonuçlarının olekranon osteotomisi yönteminden daha iyi olduğu görülmekle beraber istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p>0.05$).

Grup I'deki hastaların ortalama Mayo skoru 86.9 (55-100) olarak ölçüldü. Mayo puanlamasına göre 10 hastada çok iyi, 8 hastada iyi, 2 hastada orta ve 1 hastada kötü sonuç alındı. Grup II'deki hastaların ortalama Mayo skoru 84.3 (55-100) olarak ölçüldü. Mayo skorlamasına göre 5 hastada

çok iyi, 7 hastada iyi, 2 hastada orta ve 1 hastada kötü sonuç alındı. Mayo skorlamasına göre TRAP yönteminin sonuçlarının olekraonon osteotomisi yönteminden daha iyi olduğu görülmekle beraber istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p>0.05$) (Tablo 4).

	Grup I	Grup II	P
Cinsiyet(Erkek/kadın)	11/10	8/7	NS
Yaş ortalaması	36,7	34,4	NS
Gustillo anderson sınıflaması			
Kapalı kırık	15	12	NS
Tip 1 açık	2	1	
Tip 2 açık	3	2	
Tip 3 açık	1	0	
Operasyon öncesi geçen süre	3.7 gün	3.0 gün	NS
Tespit yöntemi			
Paralel plaklama	14	12	NS
90-90 plaklama	7	3	NS
AO/ASIF sınıflaması			
C I	4	1	NS
C II	8	5	
C III	9	9	
Eklem hareket açıklığı	109.0	96.6	P:0,037
DASH skoru ortalaması	15.4	20.6	NS
Mayo skoru ortalaması	86.9	84.3	NS
Mayo skorlaması			
Çok iyi	10	5	NS
iyi	8	7	
Orta	2	2	
Kötü	1	1	

Tablo 4: Cerrahi açılım yöntemleri değerlendirme tablosu (NS: not significant)

Hastalara uygulanan cerrahi tespit karşılaştırıldığında Grup I'deki paralel plak uygulanan hastaların ortalama DASH skoru 18.8, ortalama mayo skoru 84.3 ve ortalama eklem hareket açıklığı 106 derece ölçüldü. Grup I'deki 90-90 plak uygulanan hastaların ortalama DASH skoru 8.5, ortalama mayo skoru 92.1 ve ortalama eklem hareket açıklığı 115 derece ölçüldü.

Grup II'deki paralel plak uygulanan hastaların ortalama DASH skoru 21.8, ortalama mayo skoru 83.3 ve ortalama eklem hareket açıklığı 95.8 derece ölçüldü. Grup II'deki 90-90 plak uygulanan hastaların ortalama DASH skoru 15.9, ortalama mayo skoru 88.3 ve ortalama eklem hareket açıklığı 100 derece ölçüldü (tablo 5).

	Hasta sayısı	Eklem açıklığı	Dash skoru	Mayo skoru
TRAP/ 90-90 plak	7	115,0	8,5	92,1
TRAP/ paralel plak	14	106,0	18,8	84,2
Ol.ost/ 90-90 plak	3	100,0	15,9	88,3
Ol.ost/ paralel plak	12	95,8	21,8	83,3
Toplam	36	103,8	17,5	85,8

Tablo 5: Cerrahi yaklaşım ile tespit yöntemleri puanlamaları karşılaştırması

TRAP yöntemi ile opere edilen hastaların ortalama operasyon süreleri 128.3 dakika, olekranon osteotomisi ile edilen hastaların ortalama operasyon süreleri 110.3 dakika olarak ölçüldü. Olekranon osteotomisi ile opere edilen hastaların operasyon sürelerinin daha kısa olmakla beraber anlamlı bir fark olmadığı tespit edildi ($p>0.05$).

Olekranon osteotomisi uygulanan 1 (%6.66) hastada osteotomi yerinde kaynama gecikmesi görülüp hastaya cerrahi tedavi önerildi. Cerrahi tedaviyi kabul etmeyen hastanın son kontrollerinde osteotomi hattında

kaynama görüldü. Olekranon osteotomisi uygulanan diğer hastalarda osteotomi hattında kaynama problemi olmadı.

TRAP uygulanan 2 hasta ve olekranon osteotomisi uygulanan 1 hasta olmak üzere toplam 3 hastada trsieps kasında güç kaybı tespit edildi. Hastalar detaylı muayene edildiklerinde hastaların dirsek ekstensörleri yanında fleksör kaslarında da güç kaybı tespit edildi.

Olekranon osteotomisi ve paralel plak uygulanan 1 hastada psödoartroz tespit edildi hasta operasyon sonrası 9'uncu ayda tekrar opere edildi. İliak kanattan otogreft uygulaması ve paralel plak uygulanan hastada kaynama elde edildi.

Açık kırık olan 1 hasta ve kapalı kırık olan 1 hasta olmak üzere toplam 2 (%5.55) hastada geç dönem enfeksiyon görüldü. Açık kırıklı hastada ilk operasyon sonrası 12'inci ayda enfeksiyon görüldü. Kırığın kaynadığı tespit edilmesi üzerine hastaya debridman ve implant çıkarma uygulandı. Bu hastada ek problem olmadı. Kapalı kırıklı hastaya da aynı prosedür 6'ıncı ayda uygulandı. Fakat hastanın takiplerinde avasküler nekroz ve dirsekte 7 derece varus deformitesi tespit edildi. Hastanın bu komplikasyonlara rağmen eklem hareket açıklığı normal seviyede olması üzerine hastaya ek girişim düşünülmedi.

TRAP uygulanan 2, olekranon osteotomisi uygulanan 2 toplam 4 (%11.1) hastada operasyon sonrası ulnar sinir nöropatisi gelişti. Bu hastaların en az 1 yıllık izlemlerinde ulnar sinirlerinin döndüğü saptandı.

Olekranon osteotomisi uygulanan 4 (%26.6) hastada olekranon üzerindeki tespit materyalinde implant irritasyonu tespit edildi. Bunların 3'ünün olekranondaki implantları çıkarıldı. Diğerine ise şu an için operasyon önerilip hasta cerrahi programa alındı.

TRAP uygulanan hiçbir hastada triseps kası rüptürü görülmedi .

TRAP uygulanan 2 (%5.55) hastada varus deformitesi tespit edildi. Bunlardan biri enfeksiyon sonrası implantları çıkarılan ve varus deformitesi ile

beraber avasküler nekroz görülen hasta idi. Bu hastada 7 derece diğer hastada ise 10 derece varus deformitesi tespit edildi. Bu deformiteye rağmen dirsek eklem hareket açıklıkları normal olan hastalara ek cerrahi girişim düşünülmedi. Hastaların genel bilgi dökümü aşağıda verildi (Tablo 6).

H as t no	Ya ş	cin s	AO sınıfl ama sı	Açık kırık snflam ası	Op. alınma süresi	Taki p süres i	Açılm yöntemi	Tespit yöntemi	Dash skoru	Mayo skoru	Ekle m hrk aıklğ ı	Komplikasyon
1	24	E	C2	Tip 1	2 gün	18 ay	Olekranon ost.	Paralel plaklama	13,63	80-iyi	90	implant irritasyonu
2	18	K	C1	Tip 1	2 gün	47 ay	TRAP	90-90 plaklama	4,54	85-iyi	135	
3	45	E	C2	Tip 2	4 gün	28 ay	TRAP	90-90 plaklama	0,00	100-çok iyi	110	enfeksiyon
4	18	K	C3		2 gün	7 ay	Olekranon ost.	Paralel plaklama	18,18	95-çok iyi	70	implant irritasyonu
5	20	K	C2		1 gün	19 ay	Olekranon ost.	Paralel plaklama	25,00	70-orta	105	Psödoartroz- geçici ulnar sinir nöropatisi
6	31	E	C3		2 gün	26 ay	Olekranon ost.	Paralel plaklama	4,54	95-çok iyi	80	implant irritasyonu
7	43	E	C1		2 gün	31 ay	TRAP	Paralel plaklama	6,81	95-çok iyi	90	geçici ulnar sinir nöropatisi
8	17	E	C1		5 gün	31 ay	TRAP	Paralel plaklama	4,54	85-iyi	120	
9	22	E	C2		1 gün	9 ay	TRAP	Paralel plaklama	37,50	55-kötü	85	
10	52	K	C3		2 gün		TRAP	Paralel plaklama	47,00	60-orta	125	Enfeksiyon-7 derece varus- triseps güçsüzlüğü avasküler nekroz
11	51	E	C3	Tip 2	3 gün	73 ay	TRAP	90-90 plaklama	6,81	100-çok iyi	110	
12	17	E	C3	Tip 3	17 gün	12 ay	TRAP	Paralel plaklama	36,36	70-orta	75	
13	19	E	C2	Tip 2	2 gün	23 ay	Olekranon ost.	Paralel plaklama	4,54	100-çok iyi	105	
14	42	E	C3		9 gün	8 ay	Olekranon ost.	Paralel plaklama	40,00	55-kötü	70	implant irritasyonu-triseps güçsüzlüğü
15	38	K	C3		5 gün	27 ay	TRAP	Paralel plaklama	9,09	90-çok iyi	70	
16	52	K	C2		3 gün	37 ay	TRAP	90-90 plaklama	17,50	85-iyi	110	triseps güçsüzlüğü
17	27	E	C2		5 gün	55 ay	TRAP	90-90 plaklama	2,27	100-çok iyi	145	
18	21	K	C2		8 gün	41 ay	TRAP	90-90	17,50	80-iyi	100	

								plaklama				
19	32	K	C3		5 gün	30 ay	Olekranon ost.	Paralel plaklama	17,50	85-iyi	110	
20	25	K	C2		2 gün	33 ay	TRAP	Paralel plaklama	29,54	85-iyi	105	
21	52	E	C3		1 gün	7 ay	Olekranon ost.	Paralel plaklama	37,50	85-iyi	115	
22	29	E	C3	Tip 2	1 gün	24 ay	TRAP	Paralel plaklama	11,36	100-çok iyi	125	
23	61	K	C1		3 gün	18 ay	Olekranon ost.	Paralel plaklama	15,90	85-iyi	105	
24	27	K	C2		2 gün	77 ay	Olekranon ost.	90-90 plaklama	15,90	85-iyi	105	
25	44	K	C3		3 gün	78 ay	Olekranon ost.	90-90 plaklama	25,00	80-iyi	80	geçici ulnar sinir nöropatisi
26	57	E	C2		3 gün	59 ay	Olekranon ost.	90-90 plaklama	6,81	100-çok iyi	115	
27	29	E	C2		3 gün	72 ay	TRAP	Paralel plaklama	0,00	100-çok iyi	120	
28	39	E	C1		2 gün	63 ay	TRAP	90-90 plaklama	11,36	95-çok iyi	95	
29	31	E	C3		3 gün	12 ay	Olekranon ost.	Paralel plaklama	9,09	95-çok iyi	90	
30	60	K	C2		3 gün	42 ay	TRAP	Paralel plaklama	9,09	100-çok iyi	110	
31	54	K	C3	Tip 2	2 gün	44 ay	TRAP	Paralel plaklama	6,81	100-çok iyi	125	
32	29	K	C3		2 gün	34 ay	TRAP	Paralel plaklama	20,00	80-iyi	115	10 derece varus
33	34	K	C3		3 gün	45 ay	TRAP	Paralel plaklama	15,90	85-iyi	130	
34	69	E	C3		3 gün	34 ay	TRAP	Paralel plaklama	30,00	75-iyi	90	
35	39	E	C3		4 gün	23 ay	Olekranon ost.	Paralel plaklama	45,00	70-orta	105	geçici ulnar sinir nöropatisi
36	18	K	C3	Tip 2	3 gün	13 ay	Olekranon ost.	Paralel plaklama	15,90	85-iyi	105	

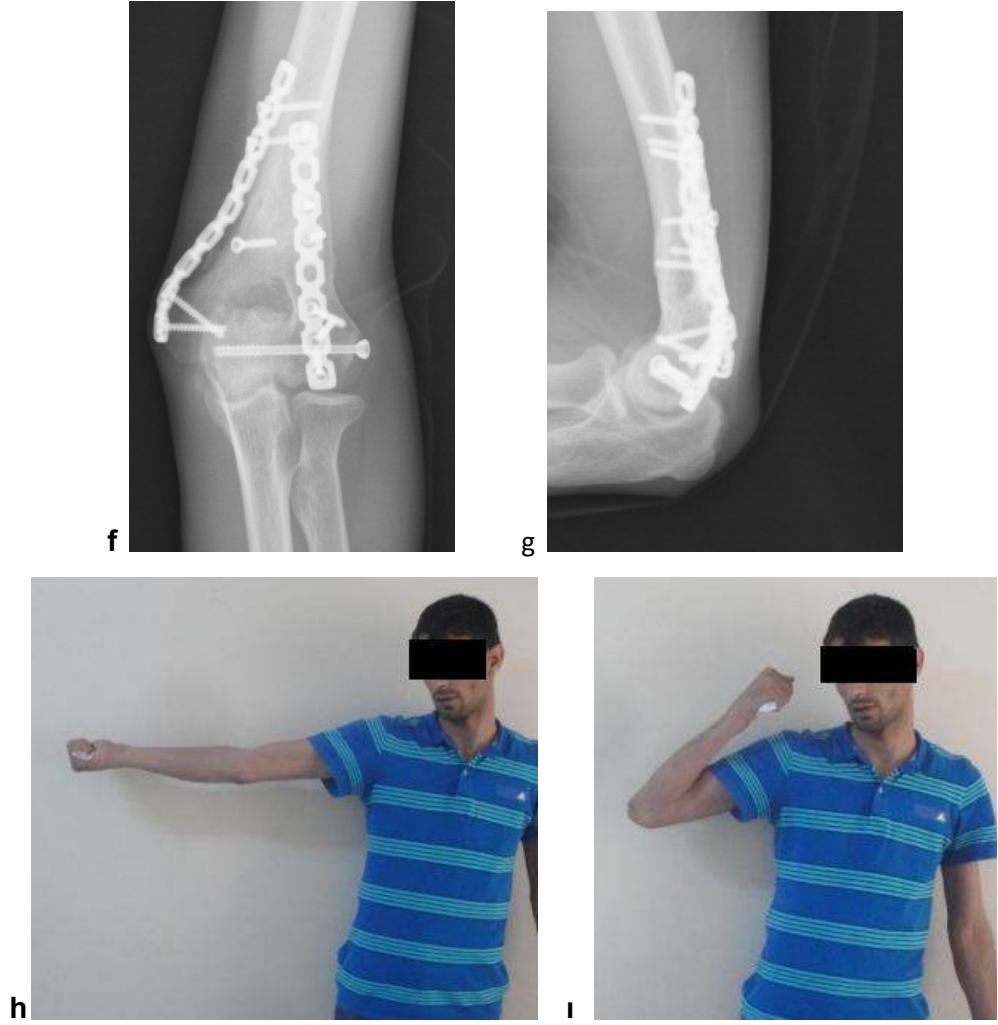
Tablo 6: Hastaların genel bilgi dökümü

4.1. VAKA ÖRNEKLERİ

VAKA NO: 1

27 yaşında erkek hasta. Yüksekten düşme sonrası sağ humerus distal uç AO tip C2 kırık gelişen hasta travmadan 5 gün sonra opere edildi. TRAP tekniğiyle kırık ortaya konuldu. 90-90 palklama ve eklem yüzünü uygulanan acutrak vida ile tespit edildi. Operasyon sonrası 2. günde hareketlere başlandı. 55 aylık izlem sonrası dirsek eklem hareket açıklığı 145 derece olarak saptandı. Hastanın DASH skoru 2.27, mayo skoru 1 (bir) çok iyi olarak değerlendirildi (Şekil 31 a-b-c-d-e-f-g h-i).



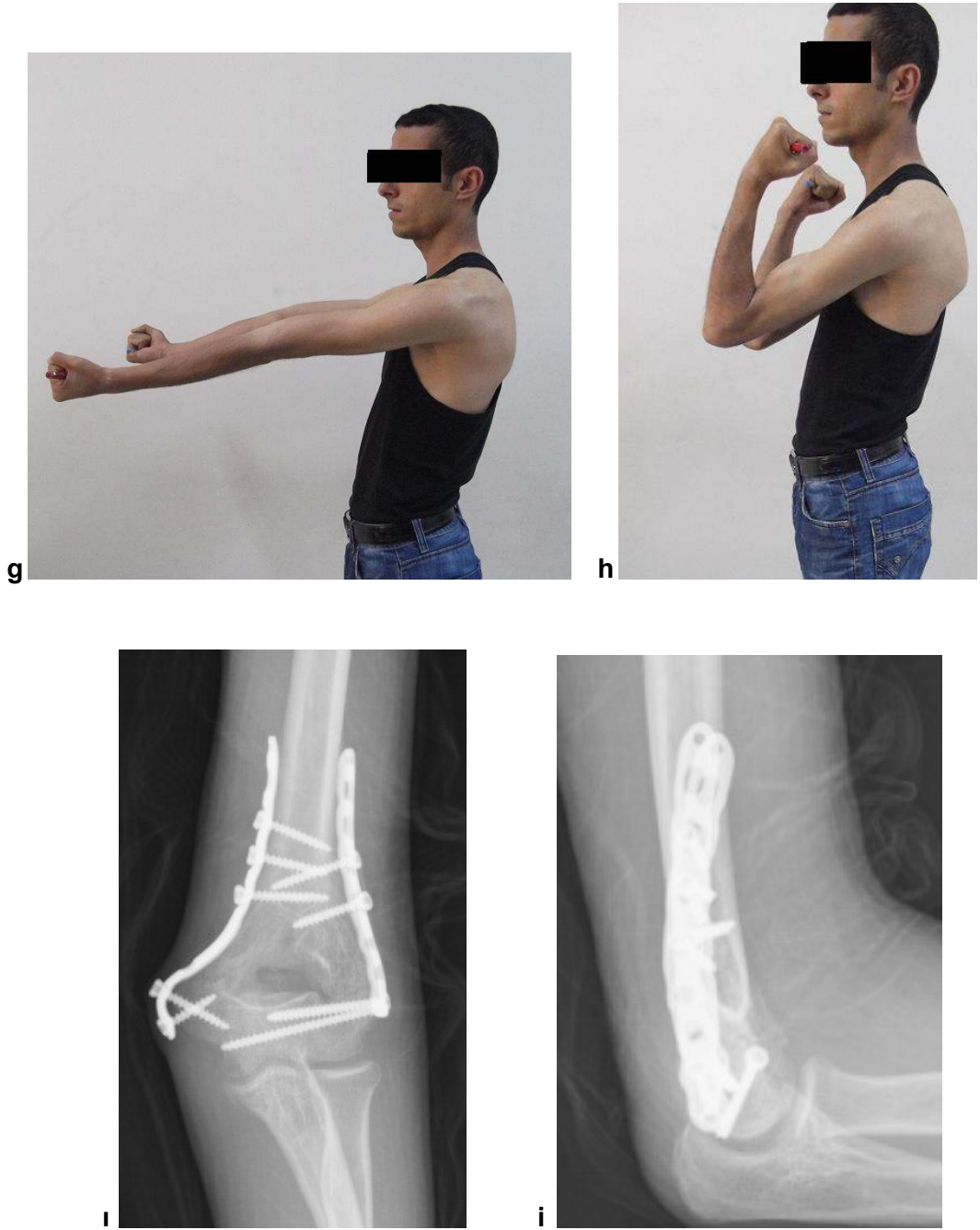


Şekil 31. a: pre op AP grafi b:pre op lateral grafi c:intra op görüntü d:post op AP grafi e: post op latera grafi f: son takip(post op 56. ay)AP grafi g: son takip(post op 56. ay)lateral grafi h,i: son takip eklem hareket açıklıkları

VAKA NO: 2

17 yaşında erkek hasta. Yüksekten düşme sonrası sol humerus distal uç AO tip C1 kırığı gelişen ve travmadan 5 gün sonra opere edilen hastanın ayrıca aynı taraf radius distal uç kırığı da mevcuttu. Humerus distal uç kırığı için TRAP tekniği ve paralel placlama uygulandı. Radius distal uç için kirchner teli ile tespit uygulandı. Operasyon sonrası 2. gün hastaya rehabilitasyon başlandı. Hastanın 31 aylık izlemi sonrası dirsek eklem hareket açıklığı 120 derece olarak ölçüldü. Hastanın DASH skoru 4.54 ve mayo skoru 2(iyi) olarak değerlendirildi (Şekil 32 a-b-c-d-e-f-g-i-i).



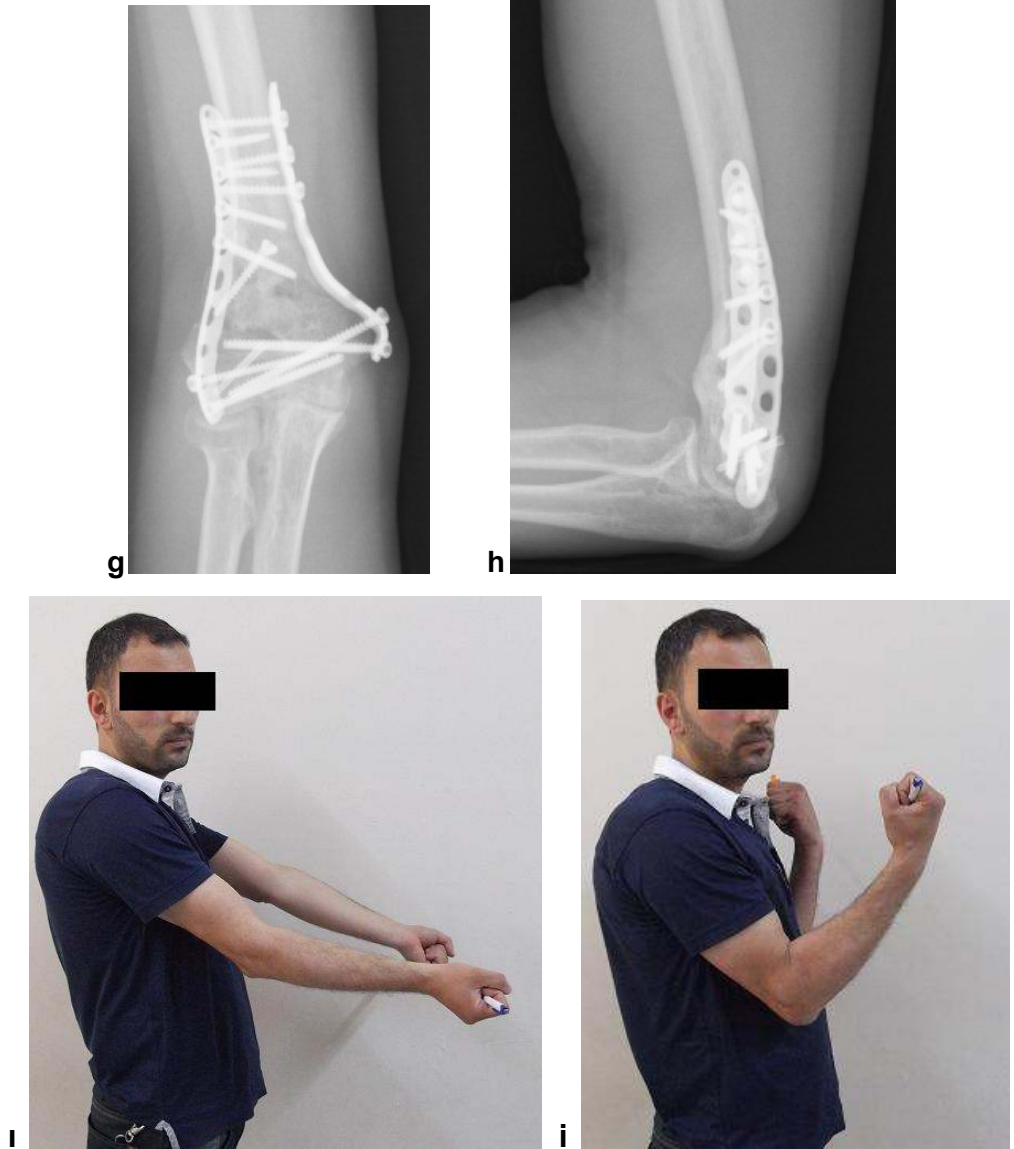


Şekil 32. a: pre op AP grafi b:pre op lateral grafi c:pre op radius kırığı d:post op AP grafi e: post op latera grafi f:post op radius grafisi g, h:son takip eklem hareket açıklıkları ı: son takip(post op 32. Ay)AP grafi i: son takip(post op 32. Ay)lateral grafi

VAKA NO: 3

31 yaşında erkek hasta. Trafik kazası sonrası sağ humerus distal uç AO tip C3 kırık gelişen hasta travmadan 2 gün sonra opere edildi. Olekanon osteotomisi yaklaşımı ile kırık ortaya konuldu. Paralel plaklama ve vida ile tespit edildi. Olekranon osteotomisi kanüllü vida ve gergi bandı yöntemi ile tespit edildi. Operasyon sonrası 3. günde hareketlere başlandı. Operasyon sonrası 12. ayda hastanın olekranon üzerindeki implant yerinde irritasyon olması üzerine olekranon üzerindeki implant çıkarıldı. 26 aylık izlem sonrası dirsek eklem hareket açıklığı 80 derece olarak saptandı. Hastanın DASH skoru 4.54, mayo skoru 1(bir) çok iyi olarak değerlendirildi (Şekil 33 a-b-c-d-e-f-g h-i-i).





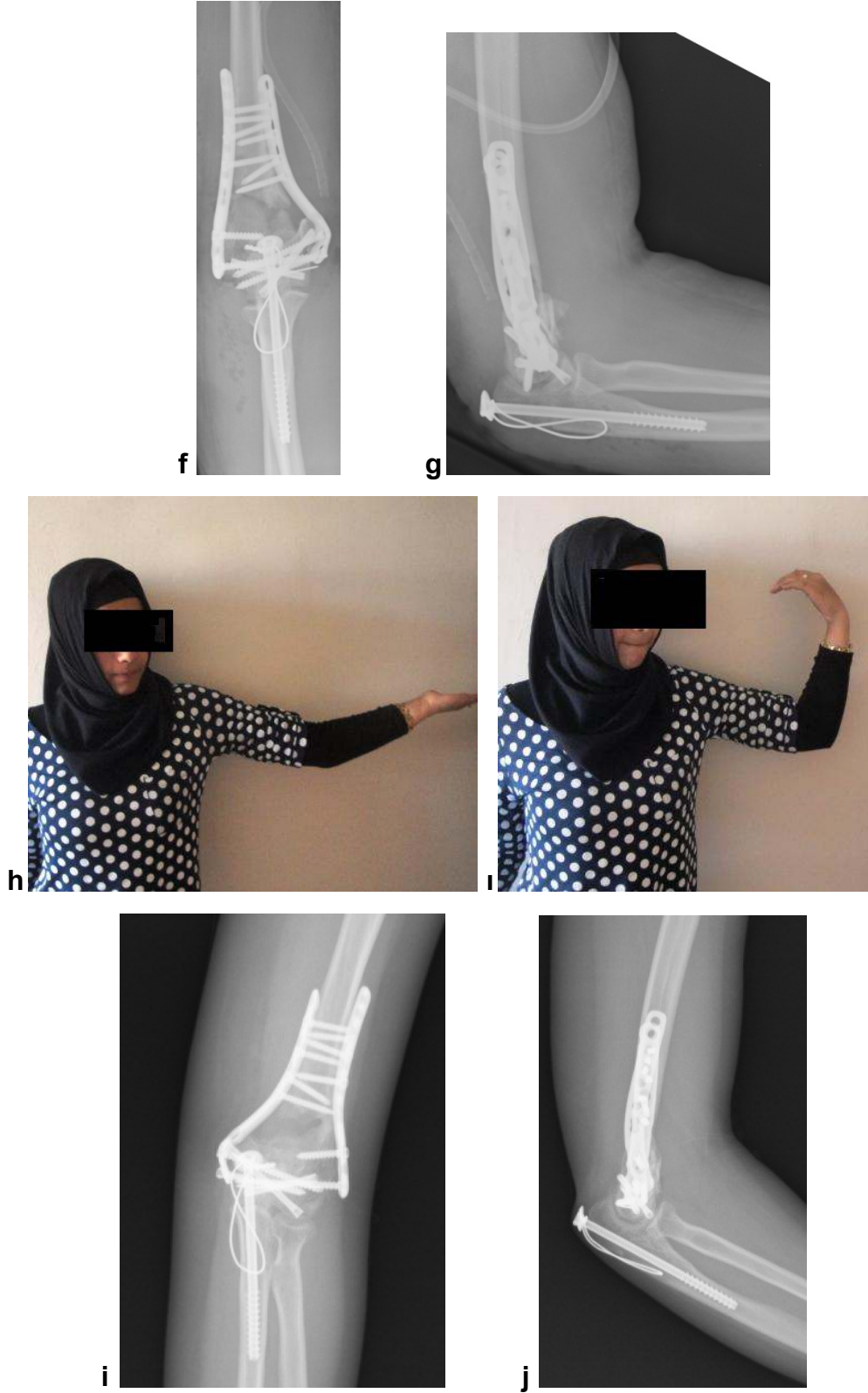
Şekil 33. a: pre op AP grafi b:pre op lateral grafi c,d,e,f: intra op skopi ve post op erken AP-lateral grafi g: son takip(post op 22. ay)AP grafi h: son takip(post op 22. ay)lateral grafi i,j: son takip eklem hareket açıklıkları

VAKA NO: 4

18 yaşında bayan hasta. Yüksekten düşme sonrası sol humerus distal uç AO tip C3 kırık gelişen hastanın ayrıca sol femur kırığı, sol kalkaneus kırığı ve pekvis kırığı mevcuttu. Hasta travmadan 2 gün sonra opere edildi. Olekanon osteotomisi yaklaşımı ile kırık ortaya konuldu. Paralel plaklama ve vida ile tespit edildi. Olekanon osteotomisi kanüllü vida ve gergi bandı yöntemi ile tespit edildi. Femur kırığı için intramedüller çilileme,

kalkaneus kırığı için plaslama uygulandı ve pelvis kırığına konservatif kalındı. Operasyon sonrası entübe şekilde anestezi reanimasyon yoğun bakım ünitesinde yatan hasta 7. günde servise alındı ve rehabilitasyona başlandı. Yedi aylık izlem sonrası dirsek eklem hareket açıklığı 70 derece olarak saptandı. Hastanın DASH skoru 18.18, mayo skoru 1(bir) çok iyi olarak değerlendirildi. Hastanın olekranon üzerindeki implant yerinde irritasyon mevcuttu. Hasta implant çıkarılmak üzere cerrahi programa alındı (Şekil 34 a-b-c-d-e-f-g h-i-i-j).





Şekil 34. a,b,c: pre op diğer kırık grafileri d,e:pre op AP-lateral grafi f,g: post op erken AP-lateral grafi h,i: son takip eklem hareket açıklıkları j,j: son takip(post op 7. ay)AP-lateral grafi

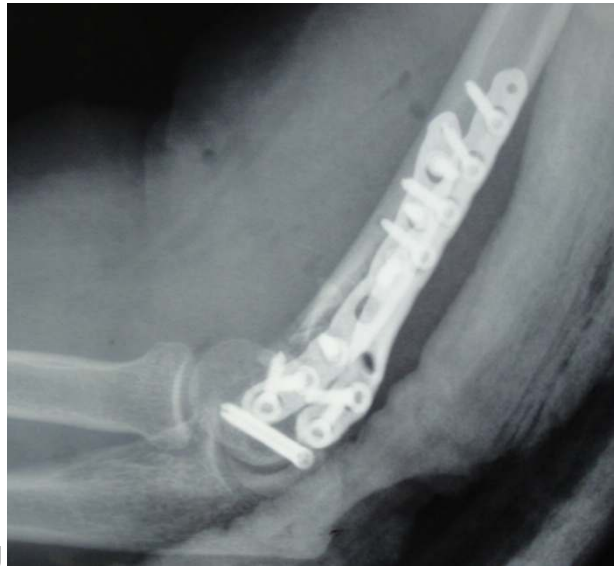
VAKA NO:5

25 yaşında bayan hasta. Yüksekten düşme sonrası sol humerus distal uç AO tip C3 kırık gelişen hastanın ayrıca aynı taraf radius distal uç kırığı mevcuttu.. Hasta travmadan 2 gün sonra opere edildi. TRAP yaklaşımı ile kırık ortaya konuldu. Paralel plaklama ve acutrak vida ile tespit edildi. Radius K teli ile tespit uygulandı. Operasyon sonrası 3 günde rehabilitasyona başlandı. 33 aylık izlem sonrası dirsek eklem hareket açıklığı 105 derece olarak saptandı. Hastanın DASH skoru 29.54, mayo skoru 2 (iki) iyi olarak değerlendirildi (Şekil 35 a-b-c-d-e-f-g h-ı).





f



g



h



i



Şekil 35. a,b,c: pre op kırık grafileri d,e,f,g: post op erken AP-lateral grafiler h,i: son takip eklem hareket açıklıkları i,j: son takip(post op 34. ay)AP-lateral grafi

5. TARTIşMA

Dirsek eklemi üst ekstremitenin orta noktasındaki eklem olup fonksiyon açısından üst ekstremitenin işlevselliğinde en fazla rol oynayan eklemdir. Üst ekstremitenin işlevselliği gündelik hayatın kalitesinde ve sürdürülebilirliğinde vazgeçilmez öneme sahiptir. Bu nedenle eklemi ilgilendiren humerus alt uç kırıklarının uygun tedavisi dirsek fonksiyonlarının ve böylece üst ekstremitte işlevselliğinin yeniden kazanılması için son derece önemlidir.

İskelet sistemindeki bütün kırıklar göz önüne alındığında distal humerus kırıkları seyrek görülür ve tüm vücut kırıklarının % 0,5'ini oluşturur (17). Bununla birlikte yaşlı nüfusun artması ve daha aktif bir hayat idame etmesi; genç nüfus arasında motorlu taşıt kazalarına bağlı yüksek enerjili travmanın artması ve travma merkezlerindeki gelişme ile yüksek enerjili travma sonrasında hayatta kalabilirlik oranının artması bu tip kırıkların görülme sıklığını arttırmıştır.

Eklemi ilgilendiren humerus alt uç kırıklarının oluş mekanizması enerji düzeyine göre yüksek enerjili travmalar ile olan ve düşük enerjili travmalar ile olan kırıklar şeklinde iki gruba ayrılabilir. Yüksek enerjili yaralanmalar göreceli olarak daha genç nüfusta görülürken ikinci grubu oluşturan düşük enerjili yaralanmalar kemik kalitesi düşük olan daha yaşlı nüfusta görülmektedir. Bizim çalışmamızdaki 50 yaş üzeri 8 hastamızın 4'ünün travma şekli basit düşme idi. 30 yaş altındaki 15 hastadan sadece 1 hastanın travma şekli basit düşme idi. Diğer 14 hastanın travmaları 6'sı yüksekten düşme, 3'ü trafik kazası, 2'si spor yaralanması, 1'i attan düşme, 1'inde üzerine yük düşmesi, 1'inde atılan taşın dirseğe çarpması şeklinde idi. Kliğimizde de literatürdeki gibi genç hastalarda yüksek enerjili travmalar sonrası, daha yaşlı hastalarda ise basit düşme gibi düşük enerjili travmalar sonrası bu tip kırıklar görüyoruz.

Kliniğimizde yüksek enerjili travma sonrası kırık gelişen hasta sayısı, düşük enerjili travma sonrası kırık gelişen hasta sayısından fazlaydı. Yüksek

enerjili travma sonrası kırık gelişen hasta sayımızın fazla olması nedeni ile hastaların 12'sinde (%33,3) ek patoloji mevcuttu.

Literatürde bu tip kırıkların açık kırık olma yüzdesi %0 ile %38 arasında verilmiştir (20,26,36,37,38,39). Kliniğimizde ise yüksek enerjili travma sonrası kırık gelişen hasta sayısı fazla olmasından dolayı açık kırık oranı %25 olarak görüldü. Bu açıdan değerlendirildiğinde bir çok hastamızda dirsek eklemi çevresi yumuşak dokularda yaralanma bulunmaktaydı ve bir çok hastamız multiple travma nedeni ile yoğun bakım ünitelerinde yatmaktaydı. Bu durumlar tedavi açısından bize dezavantaj sağlayan bir durumdu.

Eklemi ilgilendiren humerus alt uç kırıkları klinik olarak değerlendirilirken çok yönlü radyolojik inceleme, anteroposterior (AP) ve lateral (L), radyografiler gereklidir. Radyografiler değerlendirilirken posterior yağ yastıkçığı önemli radyolojik işaretlerden biridir. Oblik grafler farklı düzlemlerdeki kırıkların ve parçaların tespit edilmesinde yardımcı olacaktır. Bilgisayarlı tomografi incelemesinin ince dikey ve yatay kesitler olarak çalışılması sıklıkla normal radyolojik inceleme ile tespit edilemeyen ayrıntıları ortaya koyar. Bizim çalışmamızdaki hastaların 12'sinde (%33,3) hastaların ek kırığı mevcuttu. Bu da gösteriyor ki; bu bölgelerin dışında eşlik eden diğer yaralanmaları oranı yüksektir, bunları tespit etmek için travması olan diğer bölgelerin grafleride incelenmelidir. Ayrıca hastalarımızın 3'ünde aynı taraf distal radius kırığı ve 1'inde aynı taraf ön kol çift kırığı olmak üzere toplam 4 (%11.1) hastada aynı ekstremitede kırık mevcuttu. Bu da gösteriyor ki; hastaların aynı ekstremitelerinde kırık olma olasılığı yüksektir. Bundan dolayı hastaların humerus alt uç kırığı olan ekstremitelerinin omuz ve el bileği dahil olmak üzere tüm grafleri çekilmelidir.

Eklemi ilgilendiren humerus alt uç kırıkları ile ilgili bir çok sınıflama sistemi mevcuttur. Bu sınıflama sistemlerinden en çok kullanılanları Riseborough ve Radin sınıflaması, Mehne/Matta sınıflaması ve AO/ASIF sınıflamasıdır(1,12,19). İdeal olarak bir sınıflandırma sisteminin tekrarlanabilir, tedaviye yön verici ve prognoz-sonuç ile uyumlu olması gerekir. Wainwright

ve arkadaşları (40) humerus alt uç kırıklarında en çok kullanılan üç sınıflandırma sistemini ortopedi uzmanları, radyoloji uzmanları ve ortopedi uzmanlık öğrencileri ile aynı anda farklı dalda gözlemciler (interobserver) ve farklı zamanlarda aynı gözlemciler (intraobserver) değerlendirerek bu sınıflandırma sistemlerinin güvenilirliklerini sorgulamışlardır. Riseborough ve Radin sınıflaması incelenen radyograflerin ancak yarısını sınıflandırılabilmiştir. AO sistemi ve Mehne/Matta derecelendirmesi bütün kırıklara uygulanabildiyse de bunlar üzerinde yüzeysel bir anlaşma sağlanmıştır. Bu sonuçlara göre ideal sınıflandırma sisteminin henüz tanımlanmaya ihtiyacı vardır. Hasta grubumuzun takibinde AO/ASIF sınıflandırma sistemi kullanıldık. Hastalarımızın tümü AO/ASIF sınıflamasına göre C grubunda idi. Yapılan analizde kırık tipi ile hastaların DASH puanları arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Kırık tipi ilerledikçe ortaya çıkan sonuçların daha kötü olduğu görülmektedir. AO/ASIF sınıflamasının prognoz ve sonuç ile uyumlu olduğu ve kırık tipinin humerus alt uç kırıklarında tedavi sonuçlarını etkileyen parametrelerden biri olduğu görüldü.

Tedavi sonuçlarımızı iki farklı puanlandırma cetveline göre değerlendirdik. Bunlar DASH skorum sistemi ve Mayo dirsek performans skorum sistemidir. Bunlardan birincisi DASH üst ekstremitenin işlevlerini bir bütün olarak değerlendirir ve daha çok kişilerin günlük hayatı ve mesleki aktiviteleri açısından inceler. Mayo dirsek performans skorum sistemiyse dirseğe yönelik değerlendirme yapar ve gündelik aktivitedeki işleri bir alt başlığında toplar. Her iki cetvelde literatürde yaygın olarak kullanılmakta olup çalışmamızda her ikisini de kullanarak hastalarımızın hem dirseklerinde meydana gelen travma ve sonrasında uygulanan tedavinin günlük aktivitelerine etkilerini hem de dirsek eklemlerinin bireysel gözlemden bağımsız işlevlerini değerlendirme olanağımız oldu.

Eklemi ilgilendiren humerus alt uç kırıklarının günümüzdeki standart tedavisi cerrahi olarak kabul görmüş olsa da cerrahinin uygulanamayacağı hastalar da vardır. Bu hastaları iki gruba ayrılabiliriz. Bu grupların birincisi hastanın genel tıbbi durumu nedeniyle anestezi uygulanamayacak olan

hastalardır. İkinci grup ise dirsek bölgesinde patlama yaralanması veya açık yaralanma sonucunda yumuşak dokunun sıyrıldığı hasta grubudur. Bu gibi durumlarda anatomik dizilimin sağlanarak kırık parçalarının tespiti risk oluşturacaktır. Bu nedenle amaç omuz ile el arasında canlı bir ara bölge meydana getirebilmektir. Bu hastalarda dirsek bölgesinde fonksiyonel bir eklemden daha çok canlı bir doku oluşturmak amaçlanır. Yine kırık parçalarını tespit etmek amacıyla kullanılacak malzemenin kemiği tutmasına olanak vermeyecek kadar osteoporozu olan hastalarda da cerrahi kontrendike olarak tanımlanabilir. Bununla birlikte literatürde osteoporotik hastalarda yapılan başarılı cerrahi sonuçlar belirtilmektedir (38,59). Yine bu konu ile ilgili Schuster ve arkadaşları (41) kadavra modeli ile kemik yoğunluğunun belli değerlerin altında olduğunda kullanılan tespit materyallerinin gevşemeye yatkınlık gösterebileceğini tespit etmişlerdir.

Eklemleri ilgilendiren humerus alt uç kırıklarının cerrahi tedavisi uygun görülen en erken zamanda yapılmalıdır. Literatürde erken opere edilen hastaların fonksiyonel sonuçlarının daha iyi, geç opere edilen hastaların fonksiyonel sonuçlarının daha kötü olduğunu bildiren yayınlar mevcuttur (2,5,20,26). Kliniğimizde opere edilen hastalar incelendiğinde; ilk dört gün içinde operasyona alınan hastaların sonuçlarının daha sonra operasyona alınan hastalardan daha iyi olduğu görülmektedir.

Cerrahi teknikte hastanın pozisyonu pron, lateral veya supin olabilir. Biz hastalarımızda supin pozisyonunu tercih etmekteyiz. Özellikle multiple travmalı olan hastalarda batına, göğüse veya diğer ekstremitelere kırıklarına müdahale imkanı verdiği için ve ayrıca üst ekstremitelere sinir bloğu ile anestezi yapılan bazı hastalarda tekrar entübasyon ihtimali olduğu için bu yöntemin daha avantajlı olduğunu düşünüyoruz.

Kırık bölgesine değişik insizyonlarla ulaşabilmek mümkünken, günümüzde posteriordan yapılan yaklaşımlar en sık kullanılanlardır. Posterior yaklaşımda ulnar sinirin askıya alınıp korunması gerekir. Ulnar sinirin anteriora transferi tartışmalıdır. Wang ve arkadaşları (42) gibi ulnar sinirin rutin olarak anteriora transferini önerenler vardır. Jupiter ve arkadaşları (37)

ise sinirde kontüzyon veya sıkışmaya neden olabilecek tespit materyali varlığında anterior transferi önermişlerdir. Chen ve arkadaşları (43) ise ulnar sinir anteriora subkutan transferi yapılan humerus alt uç kırıklarında, sinir transpozisyonu yapılmayanlara göre ulnar nörit oluşma riskini dört kat daha yüksek bulmuşlar ve sinir transpozisyonunu önermemişlerdir. Bizim olgularımızın hepsinde ulnar sinirin askıya alınıp korundu fakat hiçbirinde ulnar siniri anteriora transfer edilmedi. Humerus alt uç kırıklarına veya tedavisine bağlı ulnar sinir lezyonuna %3-8 arasında rastlanır. Çalışmamızdaki hastaların 4 (%11.1) tanesinde geçici ulnar sinir problemi gelişti ve bunların 3 ay ile 12 ay arasında kendiliğinden düzeldiği görüldü.

Eklemi ilgilendiren humerus alt uç kırıklarının tedavisinde başarılı sonuçların bildirildiği çalışmalarda dikkatler cerrahi yaklaşım, tespit ve rehabilitasyon üzerinde yoğunlaşmaktadır. Bu üç alandaki yeni bilgiler ve değişen kavramlar sayesinde, günümüzde bu tip kırıklarda iyi sonuçlar alınabilmektedir.

Eklem yüzeyine ulaşmak için literatürde tarif edilen birçok farklı cerrahi yaklaşım tekniği mevcuttur. Wilkinson ve arkadaşları (44) tarafından kadavra modelleri üzerinde yapılan bir çalışmada, triseps splitting, TRAP, olekranon osteotomi teknikleri kıyaslanmıştır. Burada triceps splitting, TRAP ve olekranon osteotomi tekniklerinin eklem yüzeylerinin ne kadarını gösterdikleri yüzde olarak sırasıyla; %35, %46 ve %57 şeklinde bulunmuştur. Bu çalışmaya göre TRAP ve olekranon osteotomisi arasında anlamlı bir fark olmasada en fazla görülebilirliği olekranon osteotomisi sağlamıştır. Bununla birlikte bu teknik bile eklem yüzeyinin %40'ından fazlasının görülemeyen kısımda kalması ile sonuçlanmıştır. Olekranon osteotomisi literatürde yaygın olarak kullanılan bir cerrahi yaklaşım tekniğidir (26,28,29,45). Bu yaklaşım tekniğinin avantajları; eklemi en iyi görebilen teknik olması, triseps kasında güçsüzlüğe yol açmaması olarak söylenebilir (26). Ayrıca olekranon osteotomisi tekniğinin TRAP tekniğine göre daha kısa sürmeside cerrahi süre açısından avantaj olarak görülebilir. Dezavantajları; osteotomi hattının kaynamaması veya yanlış kaynaması, tespit materyallerinin cilde zarar

vermesi gibi komplikasyonların olmasıdır (27,28,30). Bir çok osteotomi çeşidi tarif edilmiştir. Bunlar oblik osteotomi (Müller) , düz eklem içi osteotomi (Mac Ausland) veya tepesi distalde kalan V şeklinde Chevron osteotomisidir. Olekranon osteotomisindeki kaynamama sorunları ise transvers osteotomi ile ilişkilendirilmiştir. Olekranon osteotomisi kaynamamasına %3 oranında rastlanır. Chevron osteotomisi uygulananlarda bu oran % 1 dir (2,4). İntrinsik stabilite, redüksiyon kolaylığı ve kaynamama sorununun daha az olması nedeniyle Chevron tipi osteotomi önerilmektedir (2,4,28,30,45).

O'Driscoll'a göre 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 uygulanabilmesi, 6) erken rehabilitasyona izin vermeli, 7) yapılabilecek revizyonlar aynı insizyon ile yapılabilmelidir. TRAP açılım tekniği tüm bunları karşılamaktadır (21).

TRAP yaklaşımını savunanlar bu tekniğin O'Driscoll'un belirttiği koşulları sağladığı ve ayrıca osteotomiden kaynaklı problemlerin görülmediğini belirtmişlerdir (21,25,27). Olekranon osteotomisindeki kadar olmasada yeterli görüş sağladığı ve bu görüşün redüksiyon ve plak uygulaması için yeterli olduğu, tüm cerrahi girişimlere izin verdiği ve erken rehabilitasyona başlanabileceğini belirtmişlerdir. Ayrıca olekranon osteotomisinde ankoneus kasına giden sinirin kesilebileceği ve bunun da ankoneus kası denervasyonuna neden olabileceği , bu kasın dirsek eklemi dinamik stabilizasyonunda görev aldığı için dirsek instabilitelerine yol açabileceği belirtilmiştir (21,25,27). Bunların yanında TRAP açılımı sonrası eklem yüzeyi restore edilemeyen olgularda aynı seansta total dirsek protezine geçilebilme şansı da mevcuttur (46).

Ayrıca sağlam bir olekranon eklem yüzüne uygun olan bir troklea yapmanın eklem uyumunu daha iyi restore edeceğini belirtmişlerdir. Olekranon osteotomisi yapılarak cerrahi açılım sağlanan hastalarda kırık redüksiyonu kırık fragmanlarının birbiri ile uyumuna ve cerrahın distal

humerusu yeniden şekillendirme becerisine bağlı olup eklemin uyumluluğu osteotomi redüksiyonu sonrası değerlendirilebilmektedir. TRAP yönteminde ise kırık fragmanların redüksiyonu olekranon ile distal humerus arasındaki uyuma göre yapıldığından eklem uyumu daha iyi olabilmektedir.

Çalışma gruplarımızı cerrahi yaklaşım tekniklerinden TRAP ve olekranon osteotomi teknikleri ile opere edilen hastalardan oluşturduk. Osteotomi uyguladığımız vakalarda chevron tipi osteotomiyi tercih ettik. Osteotomi uygulanan bir hastada kaynama gecikmesi dışında kaynamama veya yanlış kaynama gibi sorunlarla karşılaşmadık. Hastaların 4 (%26,6)'ünde tespit materyallerinin cilde zarar verdiğini saptadık. Bunların 3'ünde kaynama sonrası erken dönemde olekranon üzerindeki implant materyali çıkarıldı ve implant çıkarma sonrası ilk şikayetlerinin kalmadığı görüldü. Diğer hasta ise implant çıkarılmak üzere cerrahi programa alındı.

TRAP uyguladığımız vakaların hiçbirinde triseps rüptürüne rastlamadık. TRAP uyguladığımız 2 hastada ve osteotomi uyguladığımız 1 hastada triseps gücünde azalma tespit ettik. Hastalar detaylı incelendiğinde hastaların dirsek ekstensörleri yanında fleksör kaslarında da güç kaybı olduğu muayenede tespit edildi. Dirseğin fleksör kaslarının cerrahi sırasında zarar görmediği düşünüldüğünde güç kaybının yapılan cerrahi yaklaşımdan çok yaralanmanın bir sonucu olduğu düşünülebilir.

Kliniğimizde uygulanan cerrahi yaklaşım yöntemleri karşılaştırıldığında TRAP yönteminin sonuçlarının olekranon osteotomisi yönteminden daha iyi olduğu görülmektedir. Hastaların DASH skorları, mayo puanları incelendiğinde TRAP yönteminin sonuçlarının daha iyi olduğu fakat istatistiksel olarak anlamlı olmadığı, eklem hareket açıklığı açısından değerlendirildiğinde ise TRAP yönteminin daha iyi olduğu ve istatistiksel olarak anlamlı fark bulunduğu görülmektedir. Biz TRAP yöntemi uygularken osteotomi uygulanmamış olekranon eklem yüzeyini model alarak humerus alt uç kırıklarının tespitinin önemli olduğunu ve bu tespitin eklem uyumunu daha iyi sağlayacağını düşünüyoruz. Sonuçlarımız değerlendirildiğinde özellikle eklem hareket açıklığının TRAP yönteminde daha iyi olmasının

nedenini stabil tespit ve erken rehabilitasyon yanında bu yöntem ile sağlanan iyi eklem uyumuna bağlayabiliriz.

Cerrahi yaklaşım sağlandıktan sonra dikkat edilmesi gereken husus kırık bölgesinin stabil tespitidir. Bu konuda da literatürde tespit teknikleri farklılıklar göstermektedir. Hangi teknik olursa olsun genel prensip uygulanacak tespitin ekleme erken dönemde hareket vermemize olanak verecek kadar sağlam olmasıdır. Literatürde belirtilen birinci teknik birbirlerine dik açılı iki plak ile uygulanan tespit yöntemidir. Bu teknik AO tarafından geliştirilmiştir. Bu tekniği destekleyen Helfet ve Hotchkiss (34) 1990 yılında yaptıkları bir çalışmada kırık parçalarını sağlam bir şekilde tespit etmenin en iyi yolunun uygulama planları birbirleri ile dik açı yapan iki plak olduğunu söylemişlerdir. Burada uygulanan plakların biri lateral kolonun posterioruna diğeri ise medial kolonun medialine olacak şekilde yerleştirilen genellikle 3,5 mm.lik rekonstruksiyon plaklarıdır. Plakların en distaldeki deliğine her iki kolonu da geçen bir vida uygulanması sağlamlığı artırır. İstisna olarak medial kolondaki kırık hattı çok distalde olduğunda plak medial kolona posteriordan yerleştirilebilir. Eğer kırık hattı daha proksimale uzanıyorsa veya metafizin daha proksimalinde parçalı kırık mevcutsa daha kuvvetli ve sıkı tutunan tespit materyalleri kullanılması önerilmektedir.

O'Driscoll ve arkadaşlarıysa (35) sagittal planda birbirlerine paralel iki plak ile yapılan tespiti tariflemiş ve bu teknikte dikkat edilerek uygulanması gereken sekiz prensip ortaya koymuşlardır. Helfet ve Hotchkiss literatürlerinde birbirlerine dik iki plağın yeterli tespit gücünü sağladığını belirtmişlerse de O'Driscoll humerus distal kırıklarının cerrahi tedavi prensiplerini anlattığı literatüründe bu çalışmayı eleştirmiş ve eksik yönlerine dikkat çekmiştir. En başta Helfet ve Hotchkiss' in yaptığı çalışmada birbirleri ile dik açıda yerleştirilmiş plakların güç ve sağlamlığı sagittal planda birbirleri ile paralel plaklar ile kıyaslanmamıştır. Yine bu çalışmada dirsek eklemine anteroposterior doğrultuda kuvvet uygulanmış torsiyonel kuvvetler ile varus, valgus stresleri gözardı edilmiştir. Bu çalışmada O'Driscoll'un eleştirdiği bir

diğer nokta ise lateral kolona posteriordan yerleştirilen plağın distaline uygulanan vidaların kısa olması nedeniyle sıyrılma riskinin yüksek olmasıdır.

Arnander ve arkadaşlarının (47) yaptıkları bir çalışmada birbirlerine paralel ve dik olmak üzere klasik rekonstruksiyon plakları ile epoksi humerus modellerinde oluşturulan kırık modelleri tespit edilmiş ve kırık hattına sagittal planda eğme kuvveti uygulanmıştır. Bu çalışma sonucunda birbirlerine paralel uygulanan plakların dik açıyla uygulanan plaklara göre daha sıkı ve kuvvetli oldukları gösterilmiştir.

Atalar ve arkadaşlarının(39) yaptıkları klinik çalışmada paralel plak kullanılarak yapılan tedavinin başarılı sonuçlarını açıklamışlardır.

Bunlar dışında literatürde paralel plaklamanın, birbirine dik açılı plaklamaya göre daha üstün olduğu söyleyen bir çok çalışma mevcuttur (29,30,48,49,50,51)

Hastalara uygulanan cerrahi tespit teknikleri karşılaştırıldığında paralel plak uygulanan hastaların DASH, mayo puanlama ve eklem hareket açıklığı puanları literatürde geçen diğer çalışmaların tersine 90-90 plak uygulanan hastaların puanlamalarından daha kötü tespit edilmiştir. Bu iki grup daha detaylı incelendiğinde paralel plak uygulanan 16 (%61) hasta C3 tipi kırık, 10 (%39) hasta C1 ve C2 kırık olmasına rağmen, 90-90 plak uygulanan hastaların sadece 2 (%20) tanesi C3 tipi kırık olup 8 (%80) tanesi C1 ve C2 kırık idi. Özellikle C3 tipi kırıklarda sonuçların daha kötü olduğu istatistiksel olarak görüldüğünden, bu iki grubun (paralel plaklama, 90-90 plaklama) birbiri ile aynı hasta tiplerini tam olarak barındırmadığından, sonuçların literatür ile karşılaştırıldığında farklı çıkmasının nedeni olarak görülebilir. Özellikle eklem yüzeyi parçalı olmayan tip C1-C2 kırıklarında 90-90 açıyla yerleştirilmiş plak uygulamasının kullanılabilecek iyi bir yöntem olduğu sonucuna varılabilir.

Eklemi ilgilendiren humerus alt uç kırıklarında cerrahi yaklaşım ve tespit yöntemi kadar rehabilitasyonda önemlidir. Hareketsizlik süresinin uzunluğu ile dirsek eklem hareket açıklığı arasında direk bir ilişki vardır.

Yapılan bir çalışmada tip C kırıklı 18 hastanın 13'ünde kötü sonuç bildirilmiştir. Kötü sonuç alınmasının en önemli nedeni ise uzun hareketsizlik dönemi olarak bildirilmiştir (52). Ameliyat sonrası ilk günlerde hareket başlanması, aktif ve aktif-asistif fleksiyon-ekstansiyon, supinasyon-pronasyon yapılması önerilmektedir (21,25,26,27,45). Hareket arkını artırmak için pasif, özellikle zorlu pasif fizyoterapi uygulamak kontrendikedir. Kliniğimizde cerrahi uyguladığımız hastaların 2 tanesi hariç hepsine erken hareket başlandı. Erken hareket başlanamayan hastalar ise operasyon sonrası yoğun bakım ünitelerinde entübe şekilde yatan hastalardı. Sıkı tespit sonrası erken hareket vermenin sonuçları olumlu etkilediğini düşünüyoruz.

Eklemi ilgilendiren humerus alt uç kırığı nedeni ile opere edilen hastalarda eklem hareketlerinde kısıtlılık sık olarak karşımıza çıkmaktadır. Dirseğin normal hareket açıklığı: 0°-150° Fleksiyon, 85° supinasyon, 85° pronasyon şeklinde ve günlük hayatta en çok kullanılan hareket açıklığı ise 30°-130° Fleksiyon, 50° supinasyon, 50° pronasyon şeklindedir. Morrey'e göre (61) üst ekstremitenin günlük etkinliğinin gerçekleştirebilmesi için dirseğin en az 100° 'lik bir fleksiyon-ekstansiyon genişliği ve normal bir önkol rotasyonu olmalıdır. Hastalar eklem hareket açıklığı yönünden incelendiğinde dirsek fleksiyon-ekstansiyon aralığı en az 70 derece, en çok 145 derece olarak ölçülmüştür. Ortalama dirsek fleksiyon-ekstansiyon aralığı 103,8 derece ölçülmüştür. Hastalar bu şekilde değerlendirildiğinde ortalama eklem hareket açıklıklarının dirsek eklem fonksiyonlarını geri kazanımını destekler nitelikte olduğu değerlendirilmiştir.

Eklemi ilgilendiren humerus alt uç kırığı nedeni ile opere edilen hastalarda enfeksiyon % 3 ile %7 oranında bildirilmiştir (26,53,54,55). Kliniğimizde opere edilen 2 (%5.55) hastada enfeksiyon tespit edilmiş olup bunlardan biri açık kırık, diğeri ise parçalı C3 tipi kırık idi. Açık kırıklı hastada ilk operasyon sonrası 12'inci ayda enfeksiyon görüldü. Kırığın kaynadığı tespit edilmesi üzerine hastaya debridman ve implant çıkarma uygulandı. Bu hastada ek problem olmadı. Kapalı kırıklı hastaya da aynı prosedür 6'ıncı ayda uygulandı. Fakat hastanın takiplerinde avasküler nekroz ve dirsekte 7

derece varus deformitesi tespit edildi. Hastanın bu komplikasyonlara rağmen eklem hareket açıklığı normal seviyede olması üzerine hastaya ek girişim düşünülmedi.

Eklemi ilgilendiren humerus alt uç kırığı nedeni ile opere edilen hastalarda kaynamama sorunları %0 ile %9 arasında bildirilmiştir (20,36,38,39,56). Humerus distalindeki kaynamama çoğunlukla implantların distal ve proksimal fragmanlar arasında yeterli stabilite sağlayamamasına veya kırıkların konfigürasyonuna bağlanmıştır. Olekranon osteotomisi ve paralel plak uygulanan 1 hastada psödoartroz tespit edildi, hasta operasyon sonrası 9'uncu ayda tekrar opere edildi. İliak kanattan otogreft uygulaması ve paralel plak uygulanan hastada kaynama elde edildi.

Heterotopik ossifikasyon veya kapsül kontraktürü nedeniyle kısıtlılık her seride ayrıntılı incelenmemişse de, bazı yazarlar tarafından hastaların % 4 ile %16 sının bu nedenlerle tekrar ameliyat edildiği bildirilmiştir (2,39,54). Dirsek yaralanmasında mümkün olan en erken dönemde cerrahi uygulanması ve erken hareket başlanması, sadece aktif ve aktif-asistif hareket verilmesi ile bu risk azaltılır. Yüksek enerjili yaralanmalarda, açık kırıklarda, kafa travmasının eşlik ettiği vakalarda heterotopik ossifikasyon gelişme riski fazladır. Profilaktik olarak indometazin verilmesi ile risk azaltılabileceğini bildiren literatür çalışmaları vardır (54,57,58). Hastings ve Graham (57) günde iki kez 75 mg indometazin uygulanmasının prekürsör hücrelerin osteoblastlara dönüşümünü engelleyerek heterotopik ossifikasyon gelişimini engellediğini göstermişlerdir. Olgularımızda rutin indometazin profilaksisi uygulanmadı. Hiçbir olguda bu komplikasyona rastlanmadı. Yumuşak dokuları travmatize etmeden yapılan cerrahi tedavi ve sonrasında erken hareket verilmesinin bu komplikasyon görülme olasılığını azalttığını düşünüyoruz. Hastalara rutin olarak profilaktik indometazin verilmesinin gerekli olduğunu düşünmüyoruz.

Kliniğimizde eklemi ilgilendiren humerus alt uç kırığı nedeni ile opere edilen hastaların tümüne literatürde önerilen cerrahi yaklaşımlar ile (TRAP-olekranon osteotomisi) uygulandıktan sonra stabil tespit (paralel çift

plaklama- 90-90 plaklama)yapılmış olup, hastalara erken rehabilitasyon başlandı. Tüm hastalar incelendiğinde uyguladığımız bu tedavinin sonuçları DASH puanlarına göre en düşük puan 0 (sıfır) en yüksek puan 55 olarak ölçüldü. Ortalama 17.6 olarak tespit edildi. Mayo puanlama sistemine göre en düşük 55 en yüksek 100 olup ortalama 85,8 olarak ölçüldü. Mayo puanlarına göre değerlendirme yapıldığında hastaların 2'sinde kötü (5.6) 4'ünde (%11.1) orta, 15'inde (%41.7) iyi, 15'inde (%41.7) çok iyi sonuç elde edildi. DASH puanlarının sıfıra yaklaştıkça mayo puanlarının 100'e yaklaştıkça ekstremit fonksiyonlarının iyileştiği değerlendirildiğinde ortalama puanların ekstremit fonksiyonlarının geri kazanımını destekler nitelikte olduğu değerlendirildi.

6. SONUÇLAR

Kliniğimizde Ocak 2006-Kasım2012 tarihleri arasında eklemi ilgilendiren humerus alt uç kırığı nedeniyle cerrahi tedavi uygulanan 36 hastanın 36 dirseği ve genel literatür incelendiğinde aşağıdaki sonuçlar çıkarılmıştır.

Bu kırıklar genç hastalarda genellikle yüksek enerjili travmalar sonucu ve yaşlı hastalarda düşük enerjili travma sonucu görülmektedir.

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

AO sınıflandırması prognozu tahmin açısından uygun bir sınıflandırmadır.

Travmayla ameliyata alınma arasında geçen süreyle fonksiyonel sonuçlar arasında ters orantı vardır .

Cerrahi yaklaşım açısından TRAP iyi bir tercihtir. Cerrahın bu teknikte yeterli deneyimi yoksa olekranon osteotomisi tekniği de kullanılabilir.

Kırık onarımında temel prensip tespitin erken dönemde eklem hareketine olanak verecek kadar sağlam olmasıdır. Yapılan çalışmalarda bunu en iyi sağlayan tekniğin sagittal planda birbirlerine paralel olarak medial ve lateral kolona uygulanan plak yöntemi olduğu gösterilmiştir. Bununla birlikte eklem yüzeyi çok parçalı kırık olmayan AO sınıflamasına göre C1 ve C2 tipi kırıklarda 90-90 plaklama tercih edilebilir.

Operasyon sonrası kontrollü erken hareket başlanması başarılı sonuç almak için mutlaka gereklidir.

Operasyon sonrası ulnar nöropati görülebilir. Bunların çoğu inkomplet olup geçicidir. Cerrahi sırasında ulnar sinir disseksiyonu yapıp askıya alınarak korunmalıdır. Sinirin anteriora transferi her zaman gerekli değildir.

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

7. KAYNAKLAR

1. Riseborough EJ, Radin EL: Intercondylar 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-A:130-141.
2. 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.
3. 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(1):85-89.
4. Jupiter JB: Complex fractures of the distal part of the humerus and associated complications. J Bone Joint Surg 1994, 76-A:1252-1264.
5. Ring D, Jupiter JB: Fractures of the distal humerus. Orthop Clin North Am 2000, 31(1):103- 111
6. Kapandji IA. The physiology of the Joints: the elbow: flexion and extension. Vol.1.2nd ed. New York: Churchill Livingstone; 1970.
7. Williams PL, Bannister LH, Berry MM, Collins P, Dyson M, Dussek JE, et al. Gray's anatomy. 38th ed. Edinburgh: Churchill Livingstone; 1995.
8. Morrey BF. The Elbow and its disorders. 3rd ed. Philadelphia: Saunders; 2000.
9. Arıncı K, Elhan A. Anatomi. 1. Cilt. 3. Baskı, Ankara: Güneş Kitabevi; 2001.
10. Morrey,B.F.;An,K. Functional Anatomy of the ligaments of the elbow. Clin. Orthop. 201:84K89,1985.
11. Martin BF. The annular ligament of the superior radio-ulnar joint. J Anat 1958;92:473-82
12. Mehne, D.K.; Matta, J. Bicolumnar fractures of the adult humerus. Paper Presented at the 53rd Annual Meeting of the American Academy of Orthopedic Surgeons, New Orleans, 1986.
13. London,J.T.Kinematics of the elbow. J Bone Joint Surg. Am. 63:529K536,1981.
14. McVay, C.B. Surgical Anatomy, 5th ed., Vol. 2. Philadelphia, W.B. Saunders, 1971.
15. Skaggs,D.L.;Mirzayan,R. The posterior fat pad sign in association with Occult fracture of the elbow in children. J Bone Joint Surg. Am. 81:1429K 1433, 1999.

16. Yamaguchi, K.; Sweet, F.A.; Bindra, R. et al. The extraosseous and intraosseous arterial anatomy of the adult elbow. *J Bone Joint Surg Am* 79:1653K1661,1997.
17. Court-Brown CM, Caesar BC. The epidemiology of fractures. In: Bucholz RW, Heckman JD, Court-Brown CM, editors. *Rockwood and Green's fractures in adults*. 6th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2006. p. 95-145.
18. Frankle, M.A.; Sanders, R.W.; DiPasquale, T. A comparison of ORIF vs. primary total elbow arthroplasty in the treatment of intra-articular fractures of the distal humerus in females greater than sixty-five years of age. Paper presented at the American Shoulder and Elbow Surgeons' 15th Annual Open Meeting, Anaheim, California, February 7, 1999.
19. Murphy WM, Leu D: Fracture classification: biological significance. In: *AO principles of fracture management*, Rüedi TP, Murphy WM (eds) Thieme, Stuttgart 2000, 45-58.
20. Ring D, Jupiter JB: Complex fractures of the distal humerus and their complications. *J Shoulder Elbow Surg* 1999,8(1):85-97.
21. O'Driscoll SW: The triceps-reflecting anconeus pedicle(TRAP) approach for distal humeral fractures and nonunions. *Orthop Clin North Am* 2000, 31(1):91-101.
22. Morrey BF: Surgical exposures of the elbow. In: *The Elbow and Its disorders*; WB Saunders, Philadelphia, 2000, p:109-134.
23. Bryan RS, Morrey BF: Extensive posterior exposure of the elbow. A triceps-sparing approach. *Clin Orthop* 1982,166:188-192.
24. 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(1):70-75.
25. Amite Pankaj, G Mallinath, Rajesh Malhotra, Surya Bhan Surgical management of intercondylar fractures of the humerus using triceps reflecting anconeus pedicle(TRAP) approach *IJO* - July - September 2007 / Volume 41 / Issue 3
26. Mehmet Elmadag • Mehmet Erdil • Kerem Bilsel • Mehmet Ali Acar • Nejat Tuncer • Ibrahim Tuncay The olecranon osteotomy provides better outcome than the triceps-lifting approach for the treatment of distal humerus fractures. *Eur J Orthop Surg Traumatol* DOI 10.1007/s00590-012-1149-y

27. Hamza Özer, Şükrü Solak, Sacit Turanlı; Intercondylar fractures of the distal humerus treated with the triceps-reflecting anconeus pedicle approach Arch Orthop Trauma Surg (2005) 125: 469–474 DOI 10.1007/s00402-005-0026-0
28. Erhan Yılmaz, Mehmet Bulut. Outcomes of the distal intraarticular humeral fractures treated by olecranon osteotomy. Dicle Tıp Dergisi 2009;36: 241-247
29. Shao-hua Li & Zhen-hua Li & Zheng-dong Cai & Yu-chang Zhu & Yong-zhen Shi & Jie Liou & Kun Tao; Bilateral plate fixation for type C distal humerus fractures: experience at a single institution International Orthopaedics (SICOT) (2011) 35:433–438 DOI 10.1007/s00264-010-1011-y
30. Mahmut Kömürcü, İsmail Uraş, Osman Yüksel Yavuz; Application of locking plates in distal humeral fractures TOTBİD Dergisi 2012;11(1):28-33 DOI: 10.5606/totbid.dergisi.2012.04
31. Güvenir OKCU, Hüseyin S. YERCAN, R. Taçkın ÖZALP; Distal Humerus Kırıklarında Tedavi TOTBİD (Türk Ortopedi ve Travmatoloji Birliği Derneği) Dergisi 2006 • Cilt:5 Sayı:1-2
32. Morrey BF:limited and extensile triceps reflektng exposures of the elbow. In moerrey BF (ed) :mester techniques in orthopaedics surgery:The Elbow. New York,Raven press,1993 pp3-20
33. Holdsworth BJ: Humerus: distal. In: AO principles of fracture management, Rüedi TP, Murphy WM (eds) Thieme, Stuttgart, 2000, p:311-324.
34. HelfetDL, Hotchkiss RN. Internal fixation of the humerus:a biomechanical comparison of methods. JOrthopTrauma1990;4:260K264.
35. Shawn W.O'Driscoll Optimizing stability in distal humeral fracture fixation. MD, PhD. J Shoulder Elbow Surg 2005;14:186S-194S.
36. Bryan,R.S.;Morrey,B.F.Fractures of the distal humerus.In:MorreyB.F., ed. The Elbow and Its Disorders. Philadelphia,W.B. Saunders, 1985, pp. 302K339.
37. Jupiter JB, Neff U, Holzach P, Allgower M. Intercondylar fractures of the humerus. An operative approach. J Bone Joint Surg 1985;67:226-239
38. Pereles TR, Koval KJ, Gallagher M, et al. Open reduction and internal fixation of the distal humerus: functional outcome in the elderly. J Trauma 1997;43:578-584.
39. Ata Can ATALAR, Mehmet DEMİRHAN, Ahmet SALDUZ, Önder KILIÇOĞLU, Aksel SEYAH Functional results of the parallel-plate technique for complex distal humerus fractures Acta Orthop Traumatol Turc 2009;43(1):21-27 doi:10.3944/AOTT.2009.021

40. Wainwright, A.M.; Williams J.R.; Carr, A.J. Interobserver and intraobserver variation in classification systems for fractures of the distal humerus. *J Bone Joint Surg Br* 82:636-642, 1999.
41. Ivo Schuster, MD, 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: 113-120.
42. 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;36:770-3.
43. Chen RC, Harris DJ, Leduc S, Borrelli JJ Jr, Tornetta P 3rd, Ricci WM. Is ulnar nerve transposition beneficial during open reduction internal fixation of distal humerus fractures? *J Orthop Trauma* 2010;24:391-4.
44. Wilkinson JM, Stanley D: Posterior surgical approaches to the elbow: a comparative anatomic study. *J Shoulder ElbowSurg* 2001, 10(4):380-382.
45. Ali Engin ULUSAL, Unal BOZ, Zeki SERTOZ, R. Gur USTAOĞLU; Approaches to distal humeral fractures in adults and comparison of treatment results *Acta Orthop Traumatol Turc* 2006;40(1):22-28
46. Katsunori Inagaki; Current concepts of elbow-joint disorders and their treatment Received: 25 September 2012 / Published online: 11 January 2013 _ The Japanese Orthopaedic Association 2013
47. A Biomechanical Comparison of Plate Configuration in Distal Humerus Fractures. agnus W. T. Arnander, MRCS, Alexander Reeves, PhD, Iain A. R. MacLeod, MRCS, Thomas M. into, PhD, and Arshad Khaleel, FRCS. *J Orthop Trauma* 2008;22:332–336.
48. Schemitsch EH, Tencer AF, Henley MB. Biomechanical evaluation of methods of internal fixation of the distal humerus. *J Orthop Trauma* 1994;8:468-75.
49. Self J, Viegas SF, Buford WL Jr, Patterson RM. A comparison of double-plate fixation methods for complex distal humerus fractures. *J Shoulder Elbow Surg* 1995;4:10-6.
50. K.H. Schmidt-Horlohéa, A. Bonkb, P. Wildea, L. Beckera, R. Hoffmanna ;Promising results after the treatment of simple andcomplex distal humerus type C fractures byangular-stable double-plate osteosynthesis, Department for Trauma Surgery and Orthopedic Surgery, Klinikum Starnberg, 82319

Starnberg, Germany- Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research (2013)

51. Erpelding JM, Mailander A, High R, Mormino MA, Fehringer EV; Outcomes following distal humeral fracture fixation with an extensor mechanism-on approach.. *J Bone Joint Surg Am*. 2012 Mar 21;94(6):548-53. doi: 10.2106/JBJS.J.01785.
52. Holub K, Kloub M, Kopačka P . AO type 13-C distal humerus fractures. Results of surgical treatment *Acta Chir Orthop Traumatol Cech*. 2012;79(6):529-34.
53. Doornberg JN, van Duijn PJ, Linzel D, Ring DC ,zurakowski D, Marti RK,et al. Surgical treatment of intra-articular fractures of the distal part of the humerus. Functional outcome after twelve to thirty year. *J Bone Joint surg*. (Am)2007;89:1524-32
54. 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 ; 89:961-9
55. Clément M.L. Werner, Leonhard E. Ramseier, Otmar Trentz, Michael Heinzelmann ; Distal Humeral Fractures of the Adult *Eur J Trauma* 2006;32:264–270 DOI 10.1007/s00068-006-6122-1
56. Güven BULUT, Bekir TUTARLI,; Surgical Treatment Of Intraarticular Distal Humeral Fractures In Adults *Kartal Eğitim ve Araştırma Hastanesi Tıp Dergisi* 2007;XVIII(1):7-13
57. Hastings H, Graham TJ. :The classification and treatment of heterotopic ossification about the elbow and forearm. *Hand Clin* 1994;10:417-37.
58. Jupiter Jesse B. : Heterotopic ossification about the elbow. Instructional course lectures volumeXL, 1991: 4 1-44.
59. John H, Rosso R, Neff U, et al. [Distal humerus fractures in patients over 75 years of age. Long-term results of osteosynthesis.] Distale humerusfrakturen bei über 75jährigen Patienten. Langzeitresultate nach Osteosynthese. *Helv Chir Acta* 1993;60:219-224.
60. McKee,M.D.;Wilson,T.L.;Winston,L.;etal.Functional outcome following surgical treatment of intra articular distal humeral fractures through a posterior approach. *JBoneJointSurg*82:1701K1707,2000.
61. Morrey BF, Askew LJ, Chao EYS: A biomechanical study of normal functional elbow motion. *J Bone Joint Surg* 1981,63-A:872-877.

62. Morrey BF, An KN. Functional evaluation of the elbow. In: Morrey BF, editor. The elbow and its disorders. 3rd ed. Philadelphia: W. B. Saunders; 2000. p. 74-83.
63. Pamela, L.H., Peter, C.A.; Bombardier, C. and upper extremity Collaborative group.: development of an upper extremity outcome measure: the DASH. American J. Of Industrial Medicine; 29: 602-608, 1996.