



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

**PROKSİMAL HUMERUS KIRIKLI HASTALARDA
HEMİARTROPLASTİ SONUÇLARIMIZ
(Klinik, Radyografik ve Ultrasonografik değerlendirmeler)**

**Dr. Turan A. YAROĞLU
TIPTA UZMANLIK TEZİ**

**DANIŞMAN
Prof. Dr. Volkan ÖZTUNA**

MERSİN-2011



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

**PROKSİMAL HUMERUS KIRIKLI HASTALARDA
HEMİARTROPLASTİ SONUÇLARIMIZ
(Klinik, Radyografik ve Ultrasonografik değerlendirmeler)**

**Dr. Turan A. YAROĞLU
TIPTA UZMANLIK TEZİ**

**DANIŞMAN
Prof. Dr. Volkan ÖZTUNA**

MERSİN-2011

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖZET	5
ABSTRACT	7
1.GİRİŞ VE AMAÇ	8
2.GENEL BİLGİLER	9
Tarihçe	9
Omuz bölgesi eklemlerinin anatomi ve biyomekaniği	12
Sternoklavikular Eklem	12
Akromioklaviküler Eklem	13
Skapulotorasik Eklem	14
Glenohumeral Eklem	15
Proksimal Humerusun Kanlanması	17
Omuz Eklem Biyomekaniği	18
Kararlı Dengeyi Sağlayan Etmenler	19
Protez Biyomekaniği	25
Proksimal humerus kırıkları	28
Proksimal humerus kırıkları için protez replasmanı	40
Komplikasyonlar	44
Rehabilitasyon	45
3.HASTALAR VE YÖNTEM	47
Ameliyat tekniği	47
Constant Skorlaması	48
QuickDASH Skoru	49
SPADI Skoru	49
Radyolojik değerlendirme	49
4.BULGULAR	52
İstatistiksel Analiz	55
Hastalarımızdan Örnekler	59

5.TARTIŞMA	61
6.SONUÇ	78
KAYNAKLAR	80
KISALTMALAR DİZİNİ	99
ŞEKİLLER VE RESİMLER DİZİNİ	100
TABLolar DİZİNİ	102
EKLER (Constant, Spadi ve Qdash skorlamaları)	103

ÖZET

PROKSİMAL HUMERUS KIRIKLI HASTALARDA HEMIARTROPLASTİ SONUÇLARIMIZ

Yaşlı hastalarda, üç/dört parçalı kırıklarda, humerus başının yarılmalı kırıklarında yüksek osteonekroz gelişme riski nedeni ile uygun tedavi yönteminin seçimi tartışmalıdır. Bu tür kırıklar konservatif ya da cerrahi olarak tedavi edilirler. Yapılacak tedaviye, hastanın yaşına, kemik kalitesine, hastanın yaşamdan beklentisine ve cerrahın tecrübesine göre karar verilir. Humerus proksimal uç kırığında ciddi deplasman ve açılanma yoksa, humerus başının kanlanması zarar görmemişse konservatif tedavi kabul edilebilir sonuçlar sağlayabilir. Plak vida ile osteosentez proksimal şaftta uzanan instabil kırıklarda ve metafizer bölgeye uzanan büyük fragmanları olan kırıklarda kullanılabilir. Yumuşak dokuya dikkat ederek osteosentez yapıldığında primer HA'ya göre benzer ya da daha yüz güldürücü sonuçlara neden olmaktadır. Ancak başarısızlıkla sonuçlanmış plak vida ile osteosentez sonrası HA sonuçları primer HA'ya göre daha kötüdür. Bu tez çalışmasında Mersin Üniversitesi Araştırma Uygulama Merkezi Ortopedi ve Travmatoloji kliniğine 2005-2010 yılları arasında başvuran proksimal humerus kırıklı hastalarda uyguladığımız hemiarthroplasti sonuçlarımız değerlendirilmiştir. Hastalara ameliyat öncesi ve sonrası direk grafileri ve bazı hastalarımızın ultrasonografi sonuçları ile Constant, Spadi ve Qdash skorları karşılaştırıldı. Hastalarımızın direk grafi ile değerlendirdiğimiz humeral ofsetleri ile Constant ($r=0,712$; $p=0,006$), Spadi ağrı ($r= -0,688$; $p=0,006$), Spadi fonksiyon($r= -0,628$; $p=0,022$), Spadi toplam($r= -0,650$; $p=0,016$) ve elevasyon dereceleri ($r=0,795$; $p=0,001$) arasında korelasyon tespit edildi. Hemiarthroplasti, ameliyat sonrası rehabilitasyona uyum sağlayabilecek, büyük bir ameliyatı kaldırabilecek medikal olarak stabil hastalarda, dikkatli cerrahi teknik ile yapıldığında başarılı olmaktadır. Uygun hastalarda proksimal humerus kırıklarının tedavisinde HA seçimi, hastaların ağrılarının azalması ve fonksiyonel sonuçlarının başarılı olabilmesi açısından doğru bir tercihtir.

Anahtar kelimeler: Proksimal humerus kırıkları, humeral ofset, fonksiyonel skorlar

ABSTRACT

HEMIARTHROPLASTY RESULTS IN PATIENTS WITH PROXIMAL HUMERUS FRACTURES

Selection of appropriate treatment is not solved in elderly patients with fracture which have three-four part and dissociated humeral head because of the high risk of developing osteonecrosis. Such fractures are treated conservatively or surgically. Treatment options are decided according to the patient's age, bone quality, the patient's life expectancy and experience of the surgeon. If there is not severe displacement and angulation of the proximal end of humerus and also if blood supply of humeral head doesn't damage ; conservative treatment can provide acceptable results. Osteosynthesis with plate and screws are used in unstable fractures which extend to proximal shaft and a large fragment fractures which extend to metaphysis. To make osteosynthesis with paying attention to the soft tissue provides better results than primary HA. However, the results of the HA after failed osteosynthesis with plate and screws worse than the primary HA. In our thesis between 2005-2010 admitted to MERSIN UNIVERSITY ORTHOPAEDICS AND TRAUMATOLOGY CLINICS in patients who underwent hemiarthroplasty results of proximal humerus fractures were evaluated. The patients were compared with CONSTANT, SPADI and QDASH scores according to pre-and postoperative X-rays and ultrasonography results of some patients. Patients humeral offsets that evaluated by x – ray roentgonegraphy are correlate with Constant ($r = 0.712$, $p = 0.006$), Spadi pain ($r = -0.688$, $p = 0.006$), Spadi function ($r = -0.628$, $p = 0.022$), Spadi total ($r = -0.650$, $p = 0.016$) and degrees of elevation ($r = 0.795$, $p = 0.001$). HA can be successfull with careful surgical technique in medically stable patient to handle a major surgery and to adapt to post-operative rehabilitation. HA as a treatment option for patients in the treatment of proximal humerus fractures is a correct choice in terms of pain reduction and functional outcomes of patients.

Key words: Proximal humeral fractures, humeral offset, functional scores

GİRİŞ ve AMAÇ

Humerus proksimal uç kırıkları tüm kırıkların % 4-8 ' ini ¹, tüm humerus kırıklarının da % 45' ini oluşturmaktadır, bu oran 40 yaşın üzerinde % 76' ya çıkmaktadır ². Kalça kırıklarında olduğu gibi yaş ve cinsiyete özgüdür, kadınlarda erkeklere göre 3 kat fazla görülmektedir. Yaşlı ve osteoporotik hastalarda düşük enerjili travmalarla gerçekleşebilirken genç hastalarda yüksek enerjili travmalarla gerçekleşmektedir. Kırıkların yaklaşık % 80' i ayrışmamış ya da minimal ayrışmıştır ve konservatif olarak tedavi edilebilmektedir. Ayrışmış kırıklar genellikle cerrahi tedavi gerektirir ³. Proksimal humerus kırıklarının % 13-16' sı üç veya dört parçalı kırıklardır, yaklaşık olarak % 20' si cerrahi tedavi gerektirir ^{4,5}. Cerrahi seçenekler arasında kapalı redüksiyon perkütan pinleme, açık redüksiyon sütür, serklaj, plak-vida ile içten tespit, intramedüller çivi ya da artroplasti yer almaktadır. Cerrahi tedavinin amacı anatomik redüksiyon sağlayıp, humerus başının avasküler nekroz olmasını engellemek ve foksiyonel bir omuz elde etmektir ⁶. Dört parçalı kırıklı çıkıklar, osteoporozlu hastalarda 3-4 parçalı kırıklar, kronik anterior ve posterior çikiğa neden olan humerus başının eklem yüzünün % 40' tan fazlasını kapsayan ezilme kırıkları, humerus başını küçük parçalara ayıran yarılmalı kırıklar, patolojik kırıklar, içten tespitin mümkün olmadığı anatomik boyun kırıklarında protez replasmanı artroplastisi seçeneği ilk tercih olmalıdır ^{7,8}.

Bu retrospektif çalışmanın amacı, 2005-2010 yılları arasında kliniğimizde proksimal humerus kırıklarına yönelik hemiartroplasti yapılan hastaların radyografik, ultrasonografik ve klinik sonuçlarının değerlendirilmesi, sonuçlar arasında korelasyon varlığının araştırılmasıdır. Bu amaçla 13 hastanın radyografik ve klinik sonuçları karşılaştırılmış ve ultrasonografik değerlendirmesi yapılabilen 7 hastanın sonuçları karşılaştırmalı olarak sunulmuştur.

GENEL BİLGİLER

TARİHÇE

İlk omuz eklemi protez replasmanı, 1893 yılında Fransız cerrah Pean tarafından, platin ve kauçuk kullanılarak, tüberküloz nedeni ile ağırlı ve tahrip olmuş bir omuzda ağrıyı gidermek amacıyla yapılmıştır⁹. Ancak bu olgunun 2 yıl sonra enfekte olması ve protezin çıkartılması nedeniyle daha sonraki yıllarda artroplasti seçeneği çok tercih edilmemiştir. Albee, 1921 yılında proksimal humerus kaybı olan hastaya, glenohumeral eklem dayanağı olması amacıyla, proksimal fibulanın transplantasyonu ameliyatını yapmıştır. 1933 yılında Jones, humerus başında ve proksimal gövdede parçalı kırık olan hastaya, tüberküller ve baş parçalarının rezeke edildiği, muskulotendinöz kafın tamir edildiği bir artroplasti tarif etmiştir. 1934'de Codman proksimal humerus kırıklarını epifiz çizgileri temelinde dört parçaya ayırarak yeni bir tanımlama yapmıştır.

1950 lerden sonra kompleks kırıklarda humerus başı rezeksiyonu yerine metal eklem yüzeyi kullanmanın daha başarılı olacağına inanılarak vityum protezler üretilmiş. Krueger, avasküler nekrozu olan bir hastada vityum protezi kullanmıştır. Aynı yıllarda Fransa'da, Richard ve Judet, humerus başını çıkartıp, tüberküloz majus ve minusu eksize ettikleri akrilik omuz protezi uygulamalarının sonuçlarını yayınlamışlardır. Akrilik protezin bir başka uygulayıcısı olan Anquin (Arjantin), tüberkülozların korunduğu Tip 1 ve tüberkülozların eksize edildiği Tip 2 protez dizaynıyla tedavi ettiği dört hastasının sonuçlarını yayınlamış ve Tip 1 protezin fonksiyonel sonuçlarının daha iyi olduğunu gözlemiştir. 1950'li yılların başlarında Boron ve Ottokengijt femur protezinin omuz ekleminde kullanılmasını tarif etmişlerdir¹⁰.

1952'den sonra Neer humerus başını kısıtlamasız vityum bir protezle değiştirmiş ve 13 kırık/kırıklı-çıkık olgusunun ilk sonuçlarını 1955 yılında bildirmiştir. Protez hastalarının ağrı, hareket açıklığı, kas kuvveti ve işe dönüş sürelerinde belirgin bir iyileşme olduğunu gözlemiştir. Bu makalede tüberkülozların korunması, döndürücü manşet yırtıklarının dikilmesi gerektiğini ve olguların ilk iki gün içinde ameliyat edilmesi gerektiğini vurgulamıştır. Daha önceki makalelerin aksine, protez çevresinde aşırı bir kemik rejenerasyonu olmadığını savunmuştur. Neer'in ilk protezinde 3 çeşit

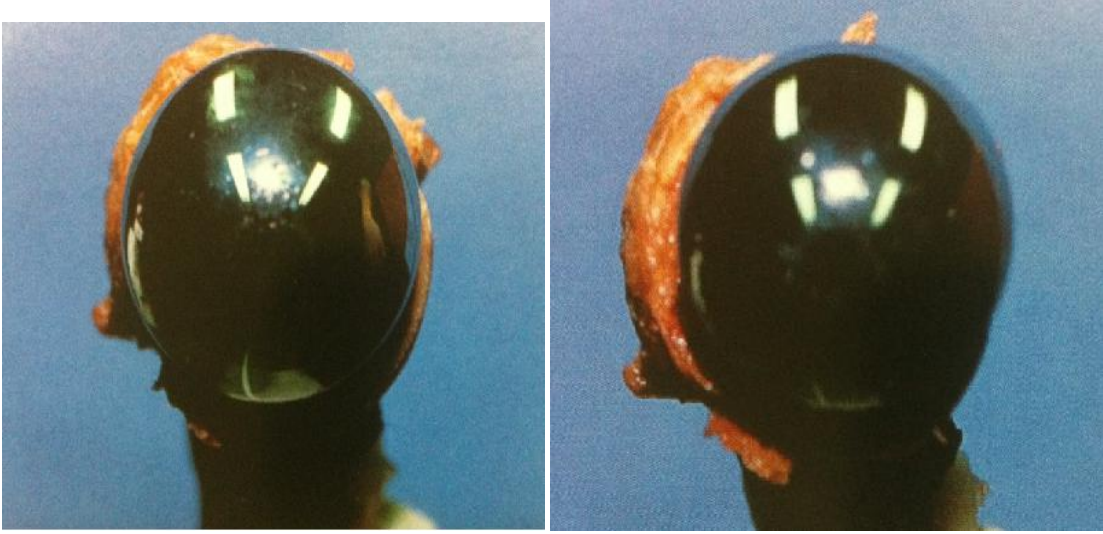
stem büyüklüğü ve 15 mm ile 22 mm'lik baş seçenekleri vardı ¹⁰. 1974 yılında Neer daha anatomik olan Neer II protezini geliştirmiştir. Kronik ağrılı humerus başı ve glenoid boşluk uyumsuzluğu olan hastalarda Neer, prostetik humeral baş ve glenoidi kaplayan polietilen komponenti başarılı bir şekilde kombine etti ¹¹. Daha sonra protezlerde çimento uygulamasının başlaması, omuz eklemi mekaniğinin ve patolojilerinin daha iyi anlaşılması ayrıca Neer 2 implantlarının klinik başarılarına da dayanarak implant fiksasyonu ve sağlığını arttırmak için çeşitli modüler dizaynlar yapılmıştır. Önceleri sınırlayıcı tipte Stanmore, Liverpool, Kessel ¹² tipi protezler uygulanmış daha sonra sınırlayıcı olmayan tipte protezler uygulanmaya başlanmıştır.

Anatomik humeral komponentin dizaynına göre 4 nesil protez mevcuttur. Birinci nesil protezler sınırlı sayıda, boyutta monoblok olarak üretilmişlerdi. İkinci nesil modüler protezler; yumuşak doku ayarlaması bakımından birinci nesil monoblok protezlerin yerine geçmiştir. Sabit stem-boyun parçası olmakla beraber, değişik çaplarda, yakalık seçenekli baş parçalarını içermektedir ¹³. Üçüncü nesil protezler omuz ekleminde daha iyi kemik ve yumuşak doku dengesi ayarlaması ihtiyacından dolayı çıkmıştır. Üçüncü nesil protezler ofset ve inklinasyon değişkenliğini, baş ve stem boyut çeşitliliğini kapsar ¹⁴. İlk üç nesil protezlerin humerusa tespiti çimentolu ya da çimentosuz uygulama için dizayn edilmiştir. Buna karar verirken hastanın yaşı, kemik desteği, ek hastalığı, kırık şekline bakılır. 2003 yılından itibaren hem artrit vakalarında hem de kompleks PHK olgularında kullanılmak üzere dördüncü kuşak protezler gündeme gelmiştir. Çimentosuz olan bu sistemler, özel klavuzlara ihtiyaç duymaksızın uygulanabilen baş-boyun-kalkar-stem parçalarından oluşmaktadır ¹⁵.



Resim 1: Mendoza'nın tanımladığı 4. nesil modüler protez ¹⁵

Bu gelişmelerle omuz protezlerindeki modüler sistemler ilk nesil protezlere göre değişik avantajlar kazandırmıştır. Özellikle revizyonlarda protez sapında gevşeme olmadıkça başın rahatlıkla çıkarılmasını ve glenoide implant yerleştirilmesini sağlarlar ¹⁶. Humeral yüksekliği ameliyat sırasında değiştirme şansı vermesi, rotator manşet gerginliğini kontrol ederek gerekli değişiklikleri yapmaya olanak tanınması, kırık vakalarında protez yakası altında tüberkülumların uygun rekonstrüksiyonuna müsaade etmesi ve başın hem koronal hem aksiyel planda ofsetini düzenleyebilmesi klinik sonuçlara da yansıyan iyileşmeler sağlamaktadır.



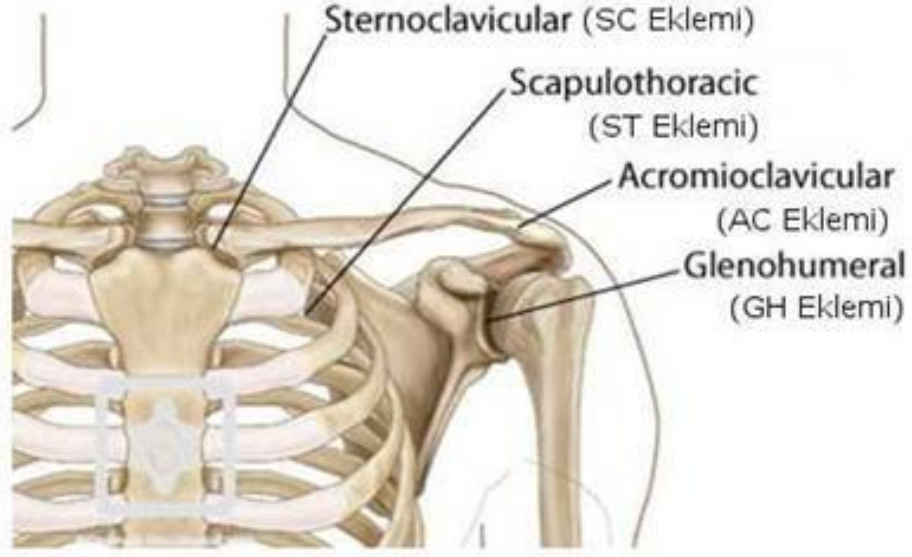
Resim 2: Protez başının humerus metafizer bölgesini örtecek şekilde ayarlanabilmesine izin veren modüler sistem ¹⁷

Omuz Bölgesi Eklemlerinin Anatomi ve Biyomekaniği

Omuz bölgesi dört eklemden oluşur

- 1- Sternoklavikular eklem (SC eklem)
- 2- Akromioklavikular eklem (AC eklem)
- 3- Skapulotorasik eklem (ST eklem)
- 4- Glenohumeral eklem (GH eklem)

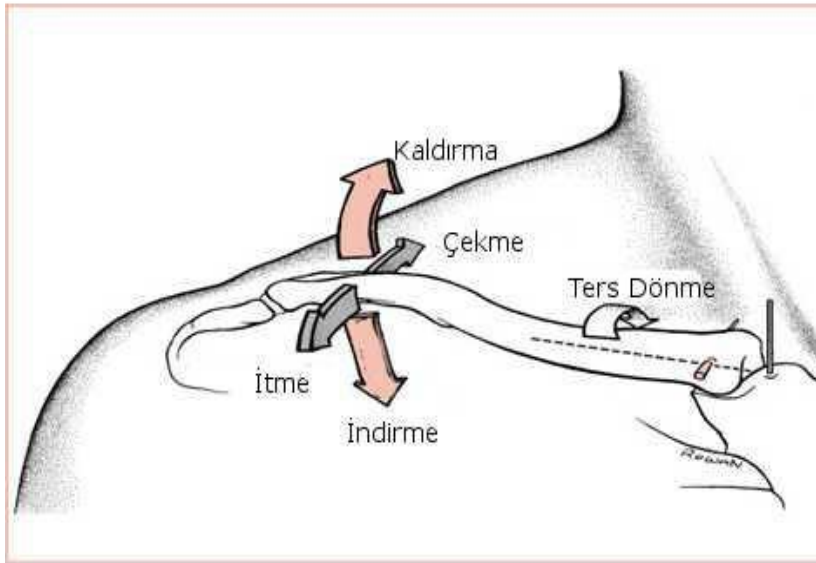
SC, AC ve GH eklemler anatomik eklem olup, ST eklem fonksiyonel bir eklemdir.



Şekil 1 : Omuz grubunu oluşturan eklemler ¹⁸

1-Sternoklavikular Eklem:

Klavikula mediali ile manibrium sterni arasındaki eyer şekilli eklemdir. Dempster'e göre sternoklavikular eklemden yukarı ve aşağı dönmeler, ön-arka ve yukarı aşağı olan hareketler olmaktadır ¹⁹. Yaklaşık olarak 35° lik yukarı dönme hareketi, 35° lik ön ve arkaya dönmeler ile 45-50° lik aksiyel dönme hareketleri de bu eklemden kaynaklanmaktadır ²⁰. Üst ekstremitenin maksimum 130 derecelik yükselmesi sırasında klavikulada 30 derecelik yükselme olur ²¹.

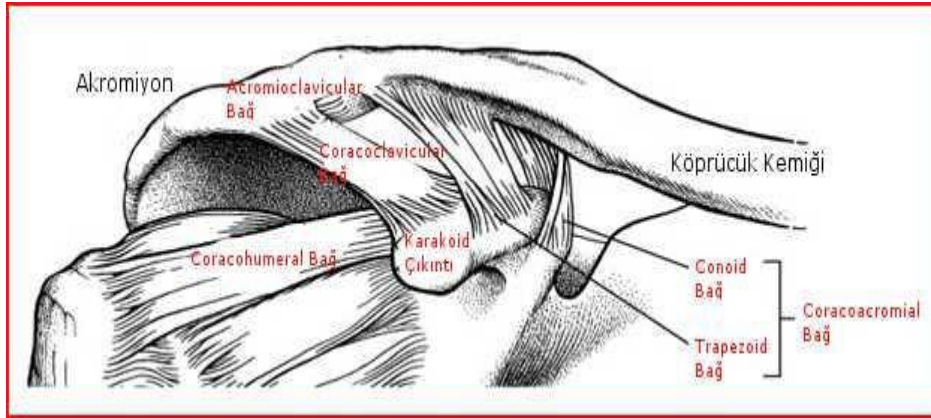


Şekil 2: Sternoklaviküler eklem hareketleri ²²

Kolun ilk 90°'lik elevasyonu, sternoklavikular eklem elevasyonu ile birlikte görülür. Kolun her 10°'lik elevasyonu ile sternoklavikular eklemden 4°'lik bir elevasyon oluşur. Kol 90°'ye ulaştığında sternoklavikular eklemden 36° elevasyon meydana gelir. Akromioklavikular eklemden farklı olarak, 30° den ve 135° den sonra toplam 20-30°'lik hareket meydana gelmektedir^{23,24}.

2- Akromioklaviküler Eklem

AC Eklemi kol ve omuzdan gelen gücün omurgaya aktarımı için çok önemli bir eklemdir. Etrafını saran güçlü vücut bağları nedeni ile minimum düzeyde hareket kabiliyetine sahiptir.



Şekil 3: Akromioklaviküler Eklem²²

a- Korakoklaviküler bağ

Konoid bağ ve trapezoid bağ tarafından oluşur. Akromioklavikular eklemde özellikle kayma ve mediale olan yer değiştirmelerine karşı önemli bir destek sağlar. Konoid bağ akromioklavikular eklemde yukarı doğru olan büyük yer değiştirmeleri önler, trapezoid bağ akromionu klavikulanın altında aşağı ve mediale doğru çeken makaslayıcı güçlere karşı korur²⁵.

b- Akromioklaviküler bağ

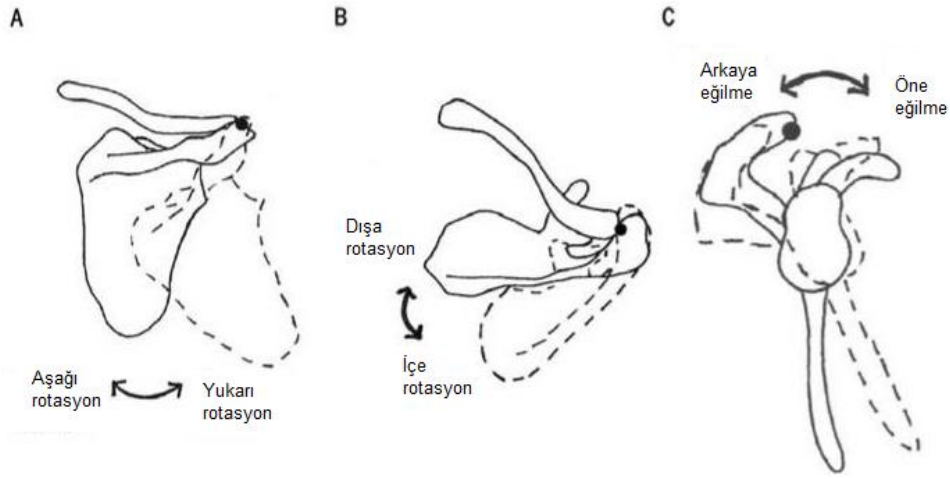
c- Koraoakromial Bağ

3- Skapulotorasik Eklem

Glenohumeral eklemde hareketini genişletmek ve böylelikle kol ve gövde arasındaki hareket sınırını arttırmaktır. Skapulotorasik eklemde, onu

çevreleyen yapılarla birlikte özellikle gerilmiş kol üzerine düşmelerde çok absorbe edici bir görevi vardır^{25,26}.

Kolun baş üzeri elevasyonu sırasında skapula, toraks üzerinde yukarı doğru rotasyon yapar ve geriye doğru eğilir. Yukarı rotasyon hareketi skapulotorasik eklemin temel hareketidir. Kolun ilk elevasyon hareketi sırasında, skapular planda internal rotasyon hafifçe artmaktadır. Sağlıklı insanlarda kolun en uç elevasyonunda bir miktar skapulotorasik eksternal rotasyon olmaktadır. Skapulotorasik elevasyon sternoklaviküler eklemin elevasyonu sonucunda, abduksiyon ve addüksiyon ise sternoklaviküler eklemin öne ve arkaya doğru çekilmesi ile gerçekleşir^{27,28}.



Şekil 4: Skapulanın hareketleri²⁹

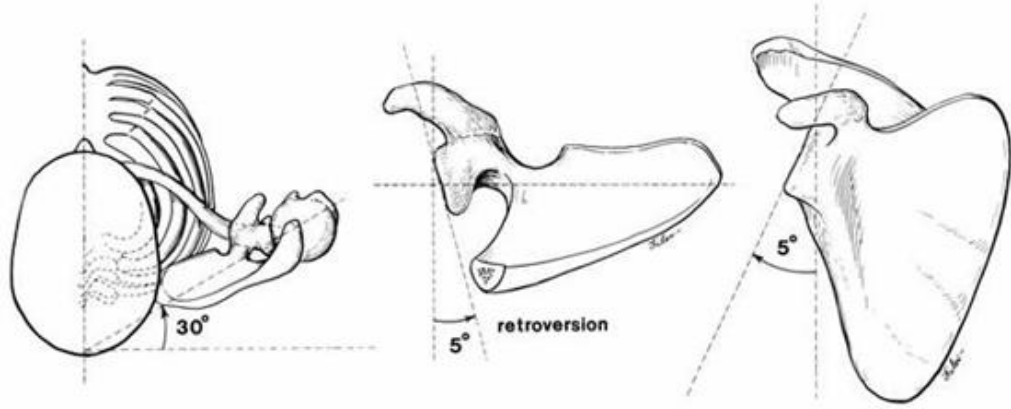
4- Glenohumeral Eklem

1- Skapula

Skapulanın yerleşimi 2. ve 7. kostalar hizasındadır. Skapula lateral kenarında humerus ile eklem yapan glenoid çukur bulunur. Glenoid oryantasyonu, instabilite olgularında, rotator manşet hastalıklarında, omuz eklemi artrozunda önemli rol oynayan bir anatomik ölçüttür. Glenoidin oryantasyonunu dönüklük ve eğim açıları belirler. Glenoid koronal düzlemde 75° lik ark oluşturur ve uzun aksının çapı 3,5-4 cm'dir. Glenoidin enine düzlemde eğikliği yaklaşık 50° olup boyu 2,5-3 cm' dir. Ortalama 5°' lik yukarı doğru eğimi ve 7,4°' lik de retroversiyonu vardır^{30,31}. Bu ölçümler, aksiler grafi, bilgisayarlı tomografi ve 3 boyutlu tomografi görüntüleri kullanılarak hesaplanmaktadır. Aksiller grafi ve BT ölçümlerinin yetersiz olduğu vurgulanmış ve son zamanlarda 3 boyutlu tomografi görüntülerinden yapılan

ölçümlerin daha güvenilir olduğu saptanmıştır ³². Lewis ve Armstrong'un yaptığı 3 boyutlu BT değerlendirmeler sonucunda glenoidin kendi içinde spiral gibi döndüğü ve üst kısımlarının alt kısımlarına oranla daha fazla retrovert olduğu belirtilmiştir ³³.

Humerus başının sadece %30'u glenoid ile eklemlenirken bu oran labrum adı verilen kapsül, glenoid eklem kıkırdağı ve glenoid periosteum birleşme yerinde bulunan fibröz doku tarafından dikey planda %75'e, yatay planda %56'ya kadar çıkar, böylece eklem yüzeyinde bir derinlik oluşur. Söz konusu olan ilişki Glenohumeral oran olarak bilinir. Bu oran yaklaşık olarak: koronal düzlemde 0,8 ve horizontal düzlemde ise 0,6 olarak hesaplanmıştır ³⁰.



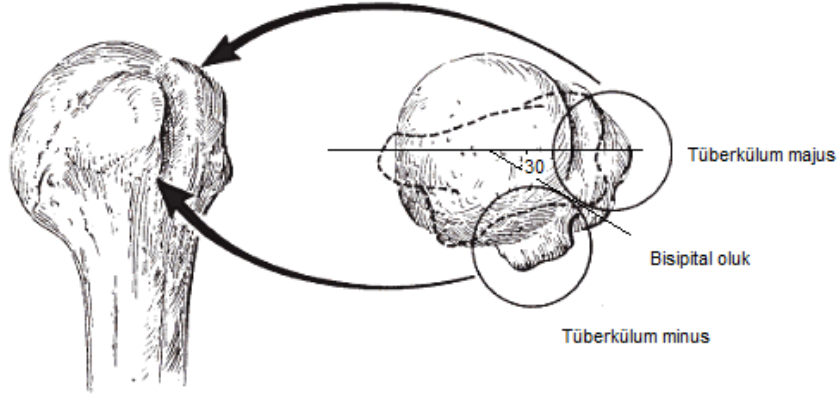
Şekil 5: Skapula ve glenoidin açıları ³⁴

Akromion glenohumeral eklemi yukarı taraftan destekler ve deltoid için kaldıraç kolu görevi yapar. Akromion korakoakromial ligament ve korakoid ile birlikte korakoakromial arkı oluşturur. Bu yapı altında proksimal humerus, subakromial bursa, biceps tendonunun uzun başı ve döndürücü manşetin bulunduğu oldukça sağlam bir yapıdır. Ayrışmış kırıklarda, korakoakromial arkin altında bulunan bu yapıların düzgün akışı bozulur ve sıkışma yapabilir ³⁵.

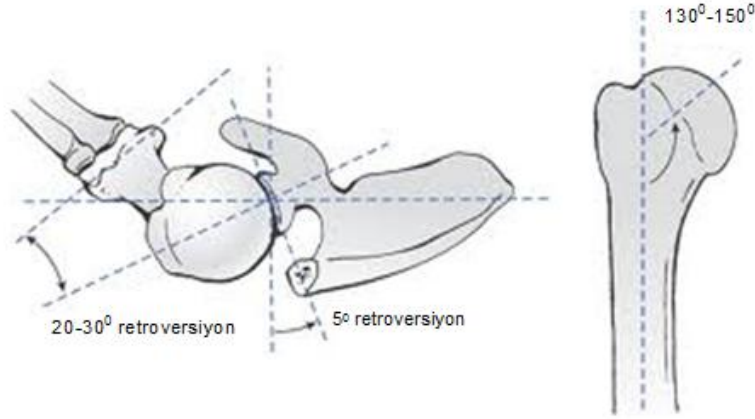
2- Humerus:

Proksimal humerus kemik yapı olarak anatomik boyun, cerrahi boyun, tüberkülüm majus ve tüberkülüm minus oluşumlarını içerir. Humerus başı, humerusun alt kondil çizgisi temel alındığında 30⁰ 'lik retroversiyon pozisyonundadır. Ülkemizde 50 adet erişkin kadavra humerusunda yapılan bir

çalışmada proksimal eklem yüzü retroversiyon açısı ortalama 25 derece (9-47 derece) olarak saptanmıştır³⁶. Edelson'un kadavra kemiklerinde yaptığı bir çalışmada ise 8-74 derece arasında değişen retroversiyon değerleri saptanmıştır³⁷. Frontal düzlemde humeral baş ile humerus cismi arasında yaklaşık olarak 135°'lik (130°-150°) bir açı bulunur ve "inklinasyon açısı" ismini alır. Humerus başının eklem yüzü vertikal olarak ortalama 48 mm, transvers planda ortalama 45 mm'dir³⁸. Bisipital oluk humerus başının ortasından geçen çizgiye göre 30 derece medialde yer alır.



Şekil 6: Bisipital oluğun humerus başından geçen çizgiye göre yeri



Şekil 7: Humerus retroversiyonu ve inklinasyon açısı

Proksimal Humerusun Kanlanması

Proksimal humerus kırıklarında avasküler nekroz görülme sıklığı %0-34 arası olduğu için humerus başının kanlanması tedaviye yön veren önemli bir ölçüttür. Humerus başı esas olarak aksiler arter ve dalları olan anterior ve

posterior humeral sirkumfleks arterden beslenir. Anterior humeral sirkumfleks arter rotator kafın ve biceps uzun başının da kanlanmasını sağlar³⁹ ve kemiğe arkuat arter dalını verir. Bu arter ilk defa Laing tarafından tanımlanmıştır⁴⁰. Arkuat arter kemiğe intertübüküler oluk hizasından girer ve posterior sirkumfleks arter dalları ile anastomoz yapar. Literatürde humerus başının daha çok anterior sirkumfleks arterden beslendiği belirtilmekle beraber⁴¹, Hettrich ve ark.'ın yaptığı bir çalışmada posterior sirkumfleks arterin humerus başının % 64'ünü beslediği belirtilmiştir⁴². Hangi arterin dominant besleyici olduğu tartışmalı bir konudur, fakat kırık olgularında humerus başı kanlanmasının önemli bir belirteci medial boyun kısmının deplase olmamasıdır. Bu bölge sağlam kaldığı sürece proksimal parçanın beslenmeye devam ettiği kabul edilir^{43,44}. Açık redüksiyon ve internal tespit yapılacak hastalarda boyunun medial devamlılığının korunması, yumuşak dokuların fazla sıyrılmaması ve posteromedial damarların korunması humerus başı kanlanması açısından önemlidir⁴⁵.

Üst ekstremitede venöz geri dönüşü sağlayan esas yapı, aksiler vendir. Deltopektoral aralıkta bulunup aksiler vene boşalan sefalik ven yüzeysel bir vendir.

Omuz Eklem Biyomekaniği

Omuz kuşağı fonksiyonları, glenohumeral, skapulotorasik, akromioklavikuler ve sternoklavikular eklemün uyumlu çalışması ile sağlanır. Omuz eklemi eklem yüzleri, kapsül, bağ kompleksi ve dinamik sabitleyicilerin katkısıyla büyük hareket yeteneğine sahiptir³⁰. Statik ve dinamik stabilizatörler sayesinde omuz eklemünü vücuttaki en geniş hareket açıklığına sahiptir ve böylelikle dirsek ve el boşlukta geniş bir alanda pozisyonlanabilir⁴⁶.

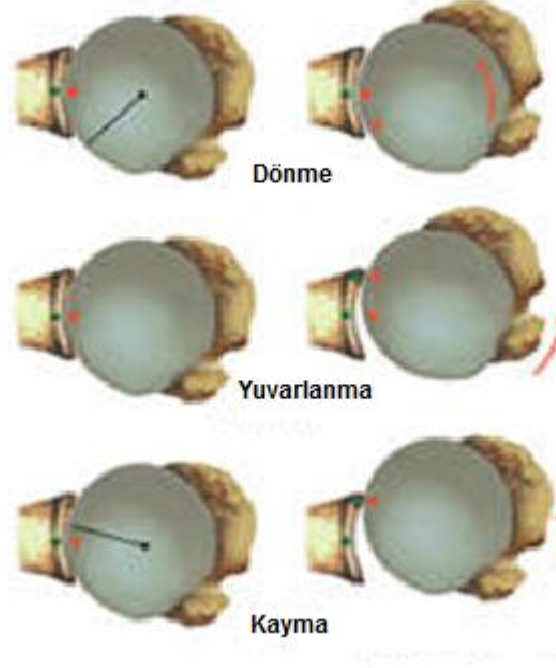
GH Eklemde 3 Çeşit Hareket Olmaktadır

Dönme (spinning) hareketi; sabit bir bölüme göre hareket eden cismin çembersel yörünge izlediği harekettir. Eklemlerde sabit bölümdeki temas noktası değişmez, hareketli bölüm rotasyon yapar³⁰.

Yuvarlanma (rolling) hareketi; hareketli ve sabit bölümlerdeki temas noktaları sürekli farklı olmasına rağmen temas eden noktalar arasında hız farkı yoktur³⁰.

Kayma (sliding) hareketi; hareketli bölümün sabit bölüm yüzeyine temas noktasından uzaklaşması durumunda ortaya çıkar³⁰.

Yuvarlanma ile kaymanın ortak noktası, temas noktalarının sürekli değişmesidir. Kaymada bu noktalar arasında hız farkı varken, yuvarlanmada bu hız farkı yoktur. Dönmede ise değme noktası değişmez³⁰.



Şekil 8: Dönme, yuvarlanma ve kayma hareketlerinin gösterimi⁴⁷

Omuz elevasyonu

Kolun en önemli işlevi olan elevasyonu, skapular planda yani koronal plana göre 30 derece öne doğru olan düzlemde gerçekleşir. Glenohumeral ve skapulotorasik eklemlerin birlikte hareketi, yani skapulohumeral ritim, ile olmaktadır²¹. Omuz eklemi vücuttaki diğer eklemlere göre daha hareketli bir eklemdir. Kol, 0-180 derece arasında yukarı kalkabilir ve 150 derece civarında iç ve dış rotasyon yapabilir. Horizontal planda yaklaşık olarak 170 derece fleksiyon-ekstansiyon ya da ön-arka rotasyon hareketi yapabilir. Bu hareket özellikle glenohumeral ve skapulotorasik eklemler ile en uç pozisyonlar da akromioklavikular ve sternoklavikular eklemler olmak üzere birkaç eklem birliktedir hareketinden oluşmaktadır. Erkeklerde kol ortalama 167 derece, kadınlarda ise 171 derece kalkabilir. Kol elevasyonunun ilk 90° lik bölümünde esas olarak glenohumeral eklem hareketi olduğu, takibinde skapulotorasik kayma eklendiği tanımlanmıştır. Hareketin tamamında glenohumeral /

skapulotorasik hareket oranı 2/1 olarak belirtilmiştir. Poppen ve Walker, kolun ilk 24⁰ lik kalkışında bu oranı 4,3/1, takip eden yukarı kalkışta ise 1,25/1 olarak tespit etmiştir ⁴⁸. Ortalama oranın yine 2/1 olduğunu belirtmiş. Bergman da kolun ilk 30⁰ lik kalkışında esas olarak hareketin glenohumeral eklemden olduğunu, ancak son 60⁰ de glenohumeral ve skapulotorasik eklemin eşit olarak katıldığını belirtmiş ⁴⁹. Kolun yukarı hareketinde humerusun dış rotasyonu, tüberküllerin korakoakromial arka vurmasını engeller ve kolun tam olarak yukarı kalkmasına izin verir ⁵⁰.

Omuz rotasyonu sadece GH eklemden olur. Sternoklavikular eklem protraksiyonu ve skapulotorasik eklem abduksiyonu, humerusun iç rotasyonuna yardımcı olur. Benzer şekilde, sternoklavikular eklem retraksiyonu ve skapulotorasik eklem adduksiyonu, omuzun dış rotasyonuna yardımcı olur. Omuzda gerçek rotasyon hareketi, hem iç, hem dış rotasyon için yaklaşık 70-90⁰'dir. GH eklem omuz ekstansiyon hareketine olan katkısını ölçen bir çalışma yoktur; fakat GH eklem, skapulotorasik eklem adduksiyon ve iç rotasyonundan gelen minimum bir katkı ile ekstansiyon hareketinin büyük bir kısmının merkezidir^{25,51}.

Rotasyon merkezi

Glenoumeral eklem rotasyon merkezi, humerus başının geometrik merkezinin 6± 1,8 mm etrafına yerleşmiştir ⁴⁸. Kol elevasyonunda skapulanın dönme merkezi ise akromionun ucunda yer almaktadır ³⁰.

Kapandji, glenohumeral rotasyonda 0⁰-50⁰ arasını birinci merkez, 50⁰-90⁰ arasını ikinci merkezin etkili olduğunu savunmuştur. Glenohumeral eklem yüzleri anatomik olarak değilse de mekanik açıdan ball-in-socket eklem kabul edilebilir. Eklem rotasyon merkezinin en fazla 5 mm oynadığını ve labrum yapısının humerus başını glenoid içinde santralize ettiğini, ana hareketin rotasyon olduğunu ve kayma hareketinin ihmal edilebileceğini savunan yazarlar bu eklemi ball-in-socket olarak tanımlarlar ²¹.

İç ve dış rotasyonlar glenohumeral eklem hareketidir. Kol addüksiyondayken maksimum dış rotasyon hareketi yapılır. 180⁰ olan bu hareketin % 60'ı dış rotasyondur. Kol 90⁰ abduksiyona getirildiğinde, dış rotasyon açıklığı 120⁰ ye iner. Tam elevasyonda rotasyon hareketi yapılamaz

Omuz karasız dengesi: Karasız denge, skapulohumeral uyumun bozulması, eklemin aşırı gevşekliği, deltoid ve döndürücü manşet arasındaki dengenin bozulması sonucun ortaya çıkar.

Omuz kararlı dengesi: Humerus başının glenoid fossa içinde merkezleşmiş yerleşimi, yani net humerus eklem tepki kuvvetinin glenoid kemer içine yönelmesi olarak özetlenebilir.

Kararlı Dengeyi Sağlayan Etmenler

A- Statik Etmenler

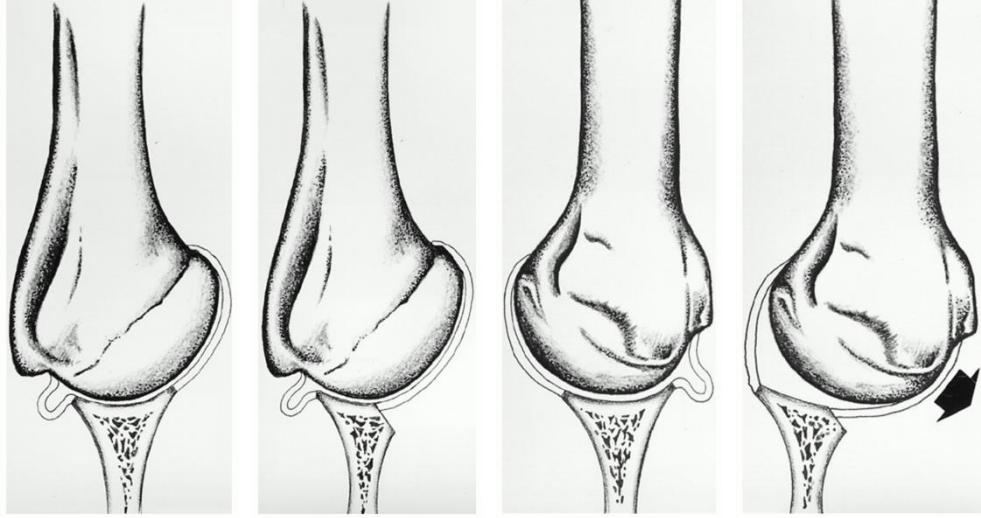
1- Glenoid ve humerus başının açısı:

Skapula, humeral baş için stabil bir eklem yüzü sağlar. Skapula adduksiyonda olduğunda glenoid yüzeyi aşağıya dönüktür ve eklem kararlı dengesi azalır. Skapular abduksiyonun artması ile çıkık olasılığı azalır⁵³.

Humerus başını elem yüzü epikondiler aksa göre 45⁰ yukarı doğru ve 30⁰ geriye doğru açılanma yapmaktadır. Koronal planda glenoid eklem yüzeyi yaklaşık olarak 75⁰ lik kavis yapmaktadır²¹.

2- Eklem yüzey değme alanı:

Glenohumeral indeks humerus başı ve glenoid yüzey arasındaki ilişkiyi ve eklemin instabiliteye olan yatkınlığını gösterir. Glenohumeral eklemin süperior-inferior yöndeki stabilitesi, anterior-posterior yöndeki stabiliteden daha fazladır³⁰. Omuz eklem hareketlerinde humerus başının sadece %25-30' u glenoid tarafından örtülmektedir⁵⁴. Glenoid eklem yüzü ters virgül şeklindedir. Hertz glenoidin yüzey alanının, labrum ile ve labrum olmadan humerus başına oranını hesaplamış, sırasıyla 1/4,3 ve 1/2,8 olarak tespit etmiş. Bir başka deyişle labrumu olan glenoid, humerus başının üçte birini, labrumsuz dörtte birini örtmektedir⁵⁵.



Şekil 9: Humerus başı ile glenoid ilişkisi

Humerusun abdüksiyonu ve dışa dönmesiyle ön kapsüloligamentöz yapıların gerilmekte, glenoidin ön kenarının bütünlüğü bozulsun bile eklemden çıkma olmamaktadır. Ancak humerusun abdüksiyonu ve içe dönmesiyle ön kapsüloligamentöz yapılar gevşediği için humerus başı öne doğru kaymaktadır. Glenoid uzunluğunun %21 ve fazlasında kayıp varsa eklemden karasızlık oluşmaktadır⁵⁶.

3- Glenoid labrum:

Glenoid'in periferini çevreleyen triangüler şekilli bir yapıdır. Glenoid labrum, glenoid fossayı derinleştirip, humerus başı ile olan temas yüzeyini arttırarak, glenohumeral eklem stabilitesine katkıda bulunur. Vakum etkisi oluşturur, eklem uyumunu arttırıp, glenohumeral eklem stabilitesine katkıda bulunur⁵⁷.

Labrumun eklenmesi ile glenoidin yüzey çapı vertikal yönde humerus başının %75'ine ve transvers yönde ise %57'sine ulaşır⁵⁸. Labrum, glenoidi çepeçevre saran, glenoid ile skapula boynunun periostu arasında fibrokartilaj geçiş bölgesi ile eklem kıkırdağına yapışan fibröz bir yapıdır. Kapsüloligamentöz yapıların yapışma yeridir. Glenoidin derinliğini 2-4 mm, eklem yüzeyini 1 cm arttırmaktadır. Labrum yırtıklarından sonra eklem stabilitesi azalmaktadır^{59,60}.

4- Eklem içi negatif basınç:

Normalde omuz eklemi içinde negatif basınç olduğu gösterilmiştir. İntraartiküler basınç kol hafif elevasyonda iken minimum, tam elevasyonda iken maksimumdur. Tam elevasyon pozisyonundaki bu negatif basınç artışı humerus başının aşağı translasyonunu önler⁶¹. Eğer bu negatif basınç ortadan kaldırılırsa inferior yönde omuz subluksasyonu oluşabilir. Ayrıca bu negatif intraartiküler basıncın omuzu yalnızca inferior yönde değil diğer yönlerde de stabilize ettiği bilinmektedir⁶².

5- Kapsül ve bağlar:

Omuz eklemi çevreler ve her yönde rotasyon ve kaymaya karşı koruma sağlar. Kapsül geniş bir hareket açıklığına izin verecek kadar gevşektir. Eklem kapsülü, glenoid kaviteyi ve humerusun anatomik boynuna kadar olan kısmı sarar. Kapsül humeral baş yüzeyinin yaklaşık iki katıdır⁶¹. Eklem yapısı için sağladığı negatif basınç, kolun yanda serbest bırakıldığı pozisyonda, omuzun aşağıya doğru olan dislokasyonlarını önler^{63,64}. Kapsülün posterioru, humerus başının posteriora doğru kaymasını engeller. Eklem aşırı iç rotasyona gitmesini önler⁶⁵.

Korakohumeral ligament (KHL) humerusun glenoid fossa üzerinde posteriora doğru aşırı kaymasını önler. Dışa dönmede gerginleşip aşağı çıkık oluşmasını engeller⁶⁶. Aşağı çıkık için en önemli stabilizatördür.

Süperior glenohumeral ligament (SGHL) de KHL gibi omuz eklemine aşağıya doğru çıkmasında engel oluşturan önemli yapılardandır³⁰. Özellikle kol adduksiyonda iken humeral başın inferiora doğru yer değiştirmesini önler.

Orta Glenohumeral ligament (OGHL) humerusun öne kaymasının en önemli sınırlandırıcısıdır. Kol abduksiyon ve dışa dönükken gerginleşir^{67,68}.

B- Dinamik Etmenler

1- Kaslar:

Rotator Manşet Kasları

Glenohumeral eklem dinamik (aktif) stabilizatörleri rotator manşet kaslarıdır. Subskapularis anteriorda, supraspinatus superiorda, infraspinatus ve teres minor kasları posteriorda bulunur. Bu kasların aktivitesi humerus başının glenoid kavitede santralize olmasını sağlar^{69,70}.

M. Supraspinatus

Fossa supraspinatustan başlar ve korakoakromiyal arkın altından geçerek tüberkülüm majusa yapışır. Supraspinatus kası supraskapuler sinir ile innerve olur ve omuza abduksiyon yaptırır. Omuzun elevasyon ile ilgili tüm hareketlerinde aktif rol oynayan kas maksimum kasılmayı 30° elevasyonda yapar. Omuz stabilitesinde rotator manşet içinde en önemli olanıdır. Humerus başının glenoid kavitede durmasını, aynı zamanda abduksiyonun ve öne elevasyonun başlamasını sağlar⁷¹.

M. İnfraspinatus

Fossa infraspinatus iç kısmından başlar ve tüberkülüm majus orta kısmına yapışır. Supraskapular sinir ile uyarılır. Humerus başını omuz eklemi içerisinde tespit eder; kola dış rotasyon yaptırır⁷¹.

M. Teres Minor

Skapulanın lateral kenarının üst kısmından başlar; tüberkülüm majusun alt kısmına ve omuz ekleminin kapsülüne yapışır. N. axillaris (C5-6) tarafından innerve edilir⁷¹.

M. Subskapularis

Skapulanın ön yüzünde subskapular fossadan başlar. Eklem önünden geçerek tüberkülüm minusa yapışır. Omuza internal rotasyon yaptırır ve alt lifleri yoluyla humerusun başının depresoru olarak görev görür. Subskapuler sinir ile uyarılır⁷¹. Subskapularis kası 0-45° abduksiyonda birincil ön engelleyici olmasına karşın, 90° abduksiyonda bu birincil engelleyici görevi IGHL üstlenir.

Deltoid Kası

Omuz eklemine örten bu kas, kalın ve üçgen biçimindedir. Omuzun yuvarlak görüntüsünü sağlar⁵⁷. Ön, orta ve arka olmak üzere üçe ayrılır. Ön lifleri klavikulanın 1/3 lateralinden, orta lifleri akromiyondan, arka lifleri spina skapuladan başlar. Humerus proksimalindeki deltoid tüberkülüne yapışır. Aksillar sinir ile uyarılır. En kuvvetli bölümü orta deltoidtir ve omuza abduksiyon yaptırır⁶⁹.

Biceps Kasının Uzun Başı

Eklem kapsülünün içinde kaput humeriye çaprazlayarak sinovial bir kılıfla sarılmış olarak ekleminden çıkar ve humerus başını deprese eder. Tendon humerusta, sulcus intertubercularisin içinde uzanır. N. musculocutaneus (C5-6-7) tarafından innerve edilir^{69,72}.

2- Skapulotorasik hareket:

Skapula glenohumeral eklemlerle birlikte omuzun öne yükselmesine ve abdüksiyonuna katılır. Bu hareketin ilk 30 derecesine skapulotorasik hareketin hemen hiç katkısı yokken, son 30 derecede eşit miktarda katkıda bulunur. Ortalama olarak her 2 derecelik glenohumeral harekete 1 derecelik skapulotorasik hareket katkıda bulunur^{30,73}.

3- Proprioepsiyon:

Kapsüller ligamentöz yapılar pozisyon hissi (kinestezi) ve gerilmeyi algırlar. Tüm bu duysal modaliteler statik stabilizatörlerden dinamik stabilizatörlere bir refleks ark ile taşınır. Bu da proprioepsiyon hissi olarak adlandırılır. Humerus başı yer değiştirmesinin az olduğu durumlarda dinamiklerin, yüksek düzeyde olduğu durumlarda ise statik sabitleyicilerin önem kazandığı gösterilmiştir. Her iki mekanizma derin duyu refleks kemeri ile ilişkili olup, eklem yüzlerini sıkıştırarak GHE kararlı dengesini güçlendirir.

Protez Biyomekaniği

Omuz eklemi hareketlerinin tam ve rahat yapılabilmesi için dört mekanik özelliğin sağlanması gereklidir⁷⁴.

- 1- Hareket açıklığı
- 2- Kararlı denge
- 3- Kuvvet
- 4- Düşük sürtünme

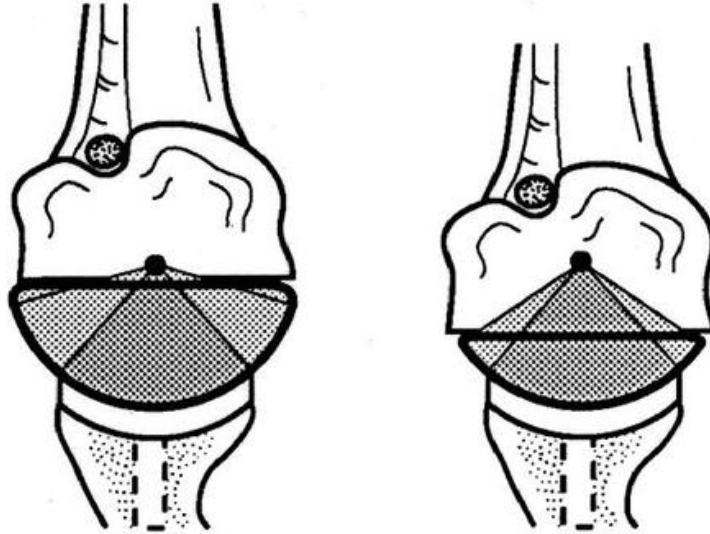
Omuz artroplastilerinde bu dört amaca ulaşabilmek için çalışmalar ve tasarımlar devam etmektedir. Normal hareket açıklığının sağlanması için kapsül gevşekliğinin yeniden şekillendirilmesi gereklidir. Normal glenohumeral eklemlerde, hareket kemerinin uçları dışında kapsül ve bağlar gevşektir. Artrozlu omuzda ise bağlar kısalmış ve kapsül daralmıştır. Omuz artroplastisi ile yeterli gevşeklik sağlanamaz ise istenen hareket açıklığına ulaşılamaz. Protez başının komponentlerinin orijinal humerus başına uygun olması halinde daha başarılı sonuçların alınacağı bildirilmiş⁷⁵. Her ne kadar protez biyomekaniği anlatılırken total omuz protezinden bahsedilse de hemiarthroplastilerdeki humeral komponentin (glenoidde travmatik bir defekt yok ise) aynı şartları

karşılanması beklenmektedir. Orijinal humerus proksimal eklem yüzü eliptik olmasına karşın, protezlerin başı dairesel olarak dizayn edilmiştir.

Protezin, yüksekliği, ofseti ve çapı anatomik humerus başı ile aynı olmalıdır. Başın büyüklüğü, glenoid içinde pasif olarak ön-arka ve yukarı-aşağı planda, glenoid genişliğinin %50 si kadar hareket kabiliyetine izin vermelidir. Glenohumeral eklemin omuzun elevasyonuna izin verebilmesi için, tüberkülum majus ile glenoid arası mesafenin de uygun ayarlanması gerekmektedir ⁷⁶.

Humeral yükseklik ve yarıçap:

Humeral yükseklik ortalama 18,5 mm. Yüksekliğin artması humerus başının merkezinin lateralizasyonu ile sonuçlanır. Çok yüksek olursa, eklemin fazla dolmasına ve hareket kısıtlılığına sebep olur. Humerus başının yarıçapı ortalama 23,8 mm'dir (22 ile 25,3 mm arasında değişir) ^{Shoulder arthroplasty, 24}. Williams ve Ianotti, yarıçap aralığını 19-28 mm, yüksekliğin 15-24 mm aralığında olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca bu yazarlar humeral yüksekliğin, baş çapına oranının 0,7-0,9 olduğunu belirtmişlerdir. Bu oran hastaların boyu ve humerusun boyutundan bağımsız olarak sabit bir sayıdır ¹⁷. Büyük baş, daha fazla eklem hareket arki, küçük baş daha az eklem hareket arki sağlar ⁷⁷.



Şekil 10: Baş ile glenoid arası ilişki ⁷⁷

Humeral baş yerleştirilmesi:

Humerus başının 20-30° retroversiyonuna dikkat edilmelidir. Humerus başının inferiora yerleştirilmesi, tüberkülum majusun aşırı çıkıntılı olmasına ve korakoakromial ark ile sıkışma yapmasına yol açacaktır. Deltoid ve döndürücü

manşet arasındaki dengenin sağlanması ile proteze etkiyen kuvvetlerin glenoid merkezine yönlmesi sağlanabilir.

Humeral ofset:

Farklı tanımları olmakla beraber protezin ofsetinden bahsederken alınan referans noktaları protez başının merkezi ile tüberkülum majusun en laterali arasındaki noktadır⁷⁸. Humeral ofset olarak tanımlanan bu aralığın normal değeri 26,5-33 mm arasında olduğunu belirtmiş. Humeral ofsetin 19 mm'nin altında olması, döndürücü manşetin gerginliğinin azalmasına, dolayısıyla kuvvet aktarımında aksamaya ve fonksiyon kaybına yol açar. Ofset tanımını, humerus uzunlamasına aksı ile humerus eklem yüzeyi çap merkezi arasındaki mesafe olarak tanımlayan yayınlar da vardır. Aslında humeral başın ofseti koronal ve aksiyel planda tanımlanmalıdır. Koronal planda humeral baş merkezi, intramedüller kanal merkezinden 7-9 mm kadar medialde, aksiyel planda ise 2-4 mm kadar posteriodadır. Humeral ofset, glenohumeral abdükör kasların kaldıraç kolunu oluşturduğu için kolun elevasyonunda ve abdüksiyonunda önemlidir. Humeral ofset azaldığında supraspinatusun glenohumeral ekleme kompresif etkisi, deltoidin ise kolu yukarı çekme etkisi artmaktadır. Bu kuvvet vektörlerinin etkisiyle glenohumeral abdüksiyon azalır ve humerus yukarı migre olur. Radyolojik olarak, tüberkülum majusun, humerus başına göre laterale alınması sonucu olumlu etkilediği, aşağıya kaydırılması ise sonucu kötü etkilediği belirlenmiştir^{78,79}.

Omuz artroplastisinde fonksiyonel sonucu etkileyen en önemli etmenlerden biri kuvvettir. Omuzun kuvvetini, deltoid, döndürücü manşet kuvvetleri ve kasların başlangıçları ile yapışma yerleri arasındaki uzaklık belirler⁷⁴. Özellikler kırık nedeni ile yapılan artroplastilerde, tüberküllerin tespiti, kuvvet aktarımında en önemli ve en zayıf halkayı oluşturur. Tüberkül tespiti sağlam ve uygun konumda ise kırık nedeni ile yapılan artroplasti de başarılı olacaktır³⁰.

Lateral glenohumeral ofset:

Korakoid bazisi ile tüberkülum majusun en laterali arasındaki mesafedir. Bu mesafe artmışsa eklemdede hareket kısıtlılığı veya subskapularisin ameliyat sonrası dönemde yırtılması gibi sorunlar olabilir. Ayrıca bu mesafenin azalması da deltoid ve döndürücü manşet kaslarının moment kolunun

kısalmasına dolayısıyla güçsüzlüğe, yumuşak doku gevşekliğine ve instabiliteye sebep olur⁸⁰.

Baş tüberkül mesafesi:

Humerus başı en üst noktası ile tüberkül arası mesafenin 8 mm den fazla olması, akromion ile tüberkül arasında sıkışma olmasını engeller. Hastaların normal eklem hareket açıklığı ve fonksiyonları için kritiktir⁸¹.

Omuz protez uygulamalarında dikkat edilmesi gereken önemli biyomekanik özellikler;

1- Hareket açıklığının sağlanması için baş tüberkül mesafesi ve humeral yüksekliğe dikkat etmek gerekir. 10 mm den fazla uzama ve 15 mm den fazla kısılma, 40 dereceden fazla retroversiyonda konmuş protezlerin fonksiyonel sonuçları daha kötüdür⁸².

2- Protezin baş bileşeni ile glenoid arasında çap uyumu tam veya tama yakın olmalıdır. Büyük başlı protez subskapularis kasını önden ittirerek fonksiyonunun bozulmasına neden olacaktır. Eksantrik humeral baş kullanılarak bu sorun engellenebilir; metafizer bölge ve başın uyumu sağlanabilir.

3- Kararlı dengeli ve fonksiyonel bir eklem için kas tendon dengelerinin çok iyi kurulması gerekir

4- Protezin varus pozisyonunda olmamasına dikkat etmek, gerekirse protez sapının ölçüsünü düşürerek sapı kanal içinde egzantirik yerleştirilmelidir.

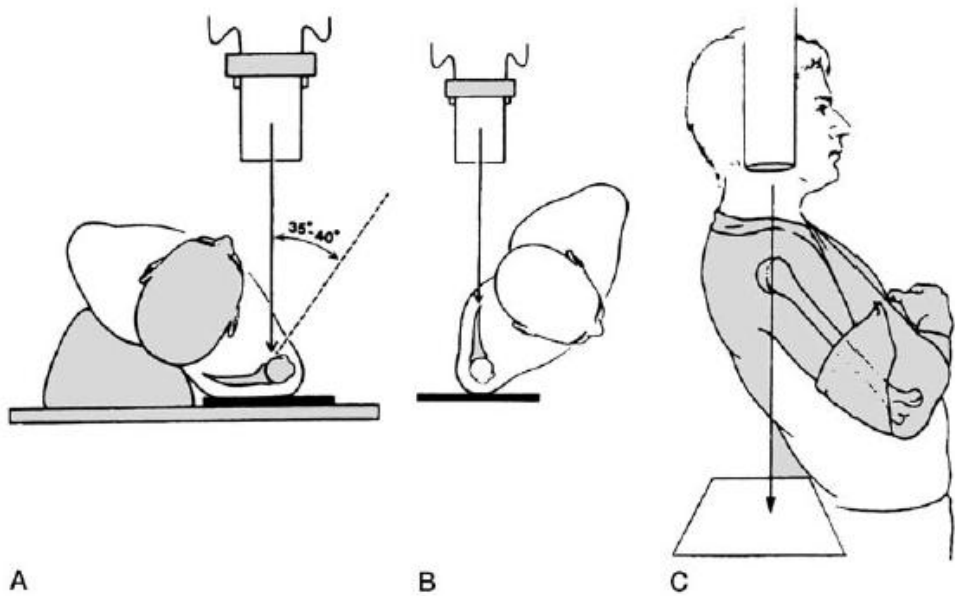
Proksimal Humerus Kırıkları

Proksimal humerus kırıkları tüm üst ekstremitte kırıkları arasında, distal radius kırıklarından sonra en sık görülen kırıklardır⁸³. Önümüzdeki on yılda proksimal humerus kırıklarının sayısının üç kat artacağı tahmin edilmektedir⁸⁴. Bu tür yaralanması olan hastalarda en az üç ay ciddi morbidite ve fonksiyon kaybı olmaktadır⁸⁵. Proksimal humerus kırıkları (PHK) tüm kırıkların %4-5'ini, humerus kırıklarının ise %45'ini oluşturmaktadır. 40 yaş üstü hastalar göz önüne alındığında bu oran %76'lara ulaşmaktadır². Omuzda kırık ve kırıklı çıkıklar yaygın yaralanmalardır ve her türlü yaş grubunda görülür⁸⁶. Proksimal humerus kırıklarının sıklığı toplumun yaşlanması ile artmaktadır. Çeşitli çalışmalarda, osteoporotik yaşlı kadınlarda bu kırıkların daha sık görüldüğü

gösterilmiştir. Kadın/Erkek oranı 3/1'dir ¹. Bir osteoporotik hastada humerus proksimalindeki kemik femur proksimalinden daha protiktir. Humerus proksimalinde % 50 deformasyon yapan kuvvet, femur proksimalinde %50 deformasyon yapan kuvvetin yarısıdır ⁸⁷.

PHK, sıklıkla açık el üzerine ya da direk omuz üzerine düşme sonucu gerçekleşir. Fiziksel muayenede şişlik, yumuşak doku yaralanması, ekimoz ve deformite görülebilir. Bu hastaları değerlendirirken nörovasküler muayene yapmak gerekir. En sık yaralanan sinir aksiller sinirdir ve omuzun lateralinin duyusunun muayenesi ile değerlendirilir. Omuza yakın komşuluğu nedeni ile brakial pleksus da etkilenebilir. En sık yaralanan damar yapısı da aksiller arterdir.

Proksimal humerus kırıklarının tanısı ve tedavisi halen ortopedi ve travmatolojinin en tartışmalı konularından biridir ⁸⁸. Radyolojik değerlendirmede en iyi metod, Neer'in tariflediği "travma serisi röntgen incelemesidir" (Omuz gerçek AP grafisi, skapula lateral grafi, aksiller grafi). Aksiller grafi, aksiller plandaki glenohumeral ilişkiyi değerlendirmek amacıyla gereklidir ancak hastaların ağrısı nedeni ile genellikle değerlendirilemez. Bu grafi ile kırıklı çıkıklar değerlendirilmektedir. %50 den fazla posterior kırıklı çıkıklar ilk tedavi eden hekim tarafından gözden kaçabilmektedir. Bilgisayarlı tomografi (BT), ayrışmış tüberkül kırıklarında, eklem yüzeyini etkileyen kırıklarda, özellikle başın yarılmalı ve çökme kırıklarında kullanılabilir.



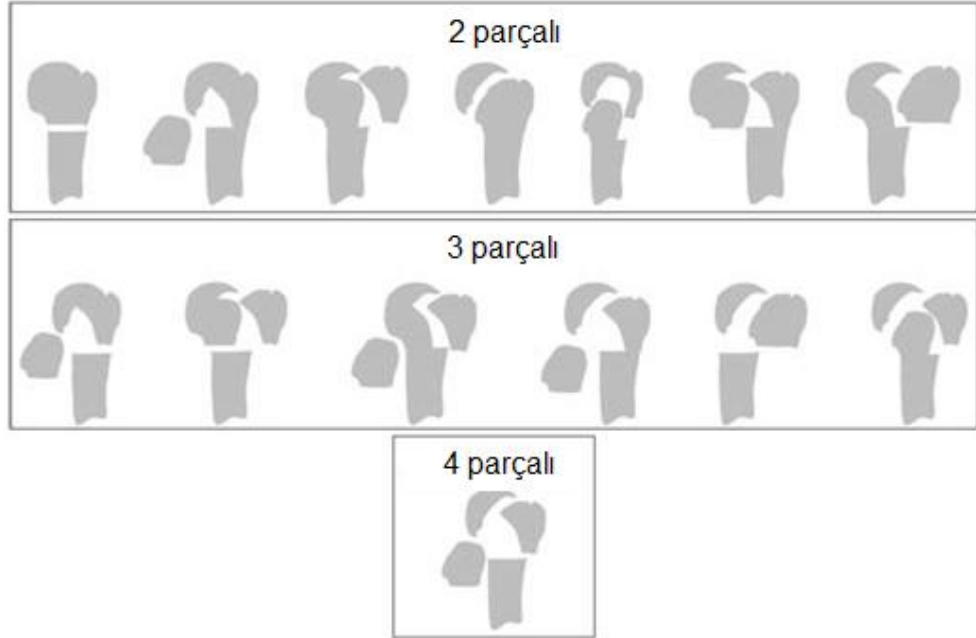
Şekil 11: A. Omuz gerçek AP grafisi, B. Skapula lateral grafi, C. Aksiller grafi ⁸⁹

Proksimal humerus kırıkları sınıflamasını anlamak ve kullanmak için iyi çekilmiş röntgenoramlar ve fragmanlar üzerine etki eden kas kuvvetlerinin bilinmesi gerekir. Bu filmler iyi kalitede çekilmesi halinde bu bölge kırıklarının hemen tamamında karar vermek için başka bir incelemeye gerek kalmaz.

Radyografilerde dikkat edilmesi gereken noktalar aşağıdaki gibi özetlenebilir⁸⁸


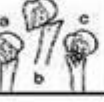





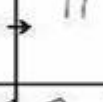




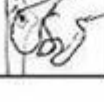

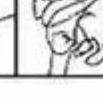


- Kırık fragmanlarının arasındaki ayrışma ve açılanma miktarı,
- Başın eklem yüzeyinin bütünlüğü,
- Başın medial kısmının deplasmanı,
- Tüberkül fragmanlarının pozisyonu,
- Kemik yoğunluğu,

Proksimal humerus kırıklarını tanımlamak için çeşitli sınıflamalar yapılmıştır. Kocher 1896 yılında Proksimal humerus kırıklarını, supratüberküler, pertüberküler, infratüberküler ve subtüberküler olarak sınıflamış ⁹⁰. PHK' nin 4 ana deplase kırık fragmanı sınıflamasını ilk olarak Codman önermiştir ⁹¹.



Şekil 12: Codman sınıflaması

Bu sınıflamayı Charles Neer popülarize etmiştir ve " Dört Parçalı Kırık Sınıflaması" olarak tanımlamıştır. Pratikte en çok kullanılan sınıflama 1970 yılında Neer'in yaptığı sınıflamadır. Neer sınıflaması da Codman sınıflaması gibi dört parçayı esas alır ama burada önemli olan kırık çizgileri değil, kırık parçaları arasındaki ayrışmadır. Proksimal humerus, humerus başı, tüberkülum majus, tüberkülum minus ve şafttan oluşmaktadır. Anatomik boyun humerus başı ile tüberkülumların birleşme yeri iken, cerrahi boyun tüberkülumların altı ile şaftın birleşme bölgesidir. Neer'e göre bir fragmanın ayrı bir parça olarak sayılabilmesi için diğer parçalara göre 1 cm veya 45⁰ den fazla açılanma yapması gerekmektedir. Kırıklar kabaca ayrışmamış, iki parçalı, üç parçalı ve dört parçalı kırıklar olarak ayrılmıştır. Parça sayısı arttıkça tedavi karmaşıklaşır ve komplikasyon oranı artar. Neer sınıflamasında kırıklı çıkıklar ve eklem yüzeyini ilgilendiren kırıklar ayrıca değerlendirilir ⁹². Üstelik her kemik fragmanı aynı derecede önemli değildir. Baş impaksiyonu ya da şaft translasyonu tolere edilebilirken, tüberkülum majus kırıklarının posterior/süperior deplasmanı redükte edilmelidir ⁹³. En çok kullanılan sınıflama olmasına rağmen inter ve intraobserver güvenilirliği zayıftır. İmpakte valgus kırığı gibi bazı kırık tiplerini içermez⁹⁴.

Deplase Kırıklar				
	2 parça	3 parça	4 parça	Ekleme yüzeyi
Anatomik boyun				
Cerrahi boyun				
Tüberkülm majus				
Tüberkülm minus				
Kırıklı Çıkık	Anterior 			
	Posterior 			
Başın yarılımalı kırığı				

Şekil 13: Neer Sınıflaması

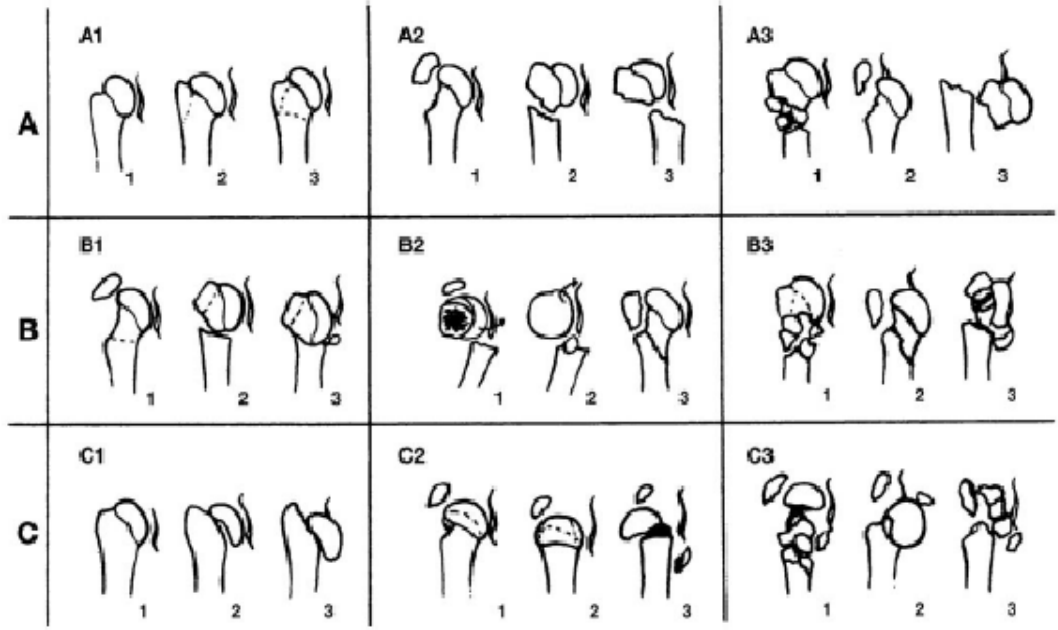
1984 yılında tanımlanan AO sınıflaması proksimal humerusun eklem parçasının kanlanması üzerine daha fazla durmaktadır. Detaylı anatomik yapıya sahiptir ve güvenilirliği daha yüksektir ancak pratik olmadığı için yaygın kullanılmamaktadır. Üç ana gruba ayrılır, Tip A, Tip B, Tip C.

Tip A iki ana fragmanı olan ekstra artiküler kırıklardır, ON riski düşüktür.

Tip B iki, üç parçalıdır, parsiyel intrakapsüler, parsiyel ekstrakapsülerdir. ON riski Tip A'ya göre daha fazladır.

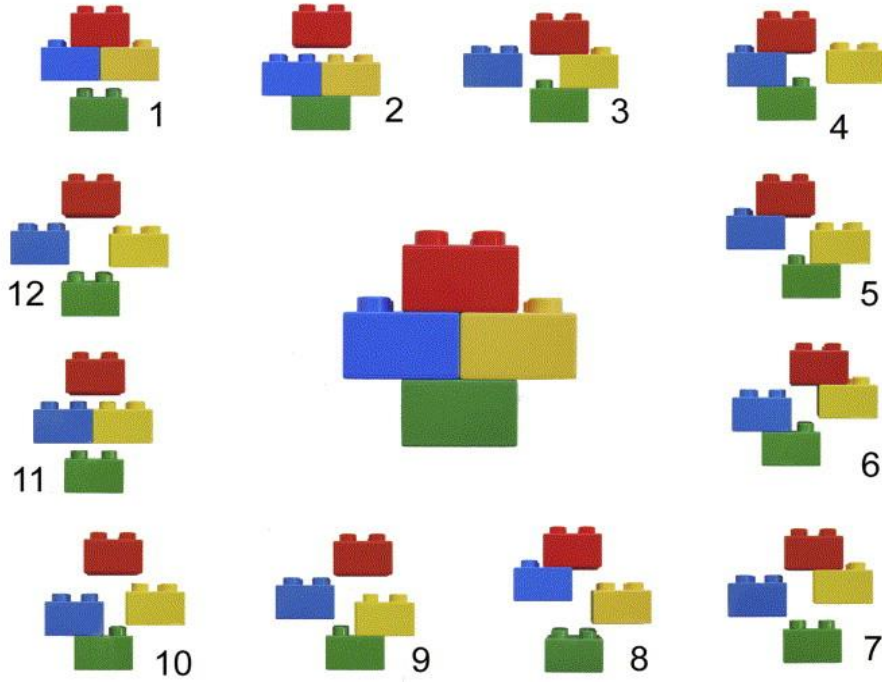
Tip C iki, üç, dört parçalı intrakapsüler kırıklardır ve ON riski yüksektir.

Ayrıca her grup kendi içinde önemin arttığı üç alt gruba ayrılır. Alt gruplar da kırıklardaki deplasmanı tanımlamak için üç alt gruba ayrılır. Böylece 27 alt gruba bölünmüş olur. AO sınıflaması karışık bir sınıflama olduğu için pratikte fazla kullanılmamaktadır ^{95,96}.

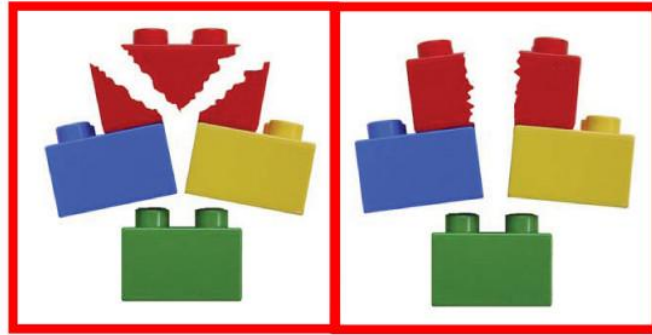


Şekil 14: Proksimal humerus AO sınıflaması

Neer ve AO sınıflamalarına ek olarak Hertel de proksimal humerus kırıklarını "Lego Sınıflaması" nı ile tanımlamaktadır. Bu sınıflamada da Neer ve Codman'da olduğu gibi dört parça bulunmaktadır. Bu dört parça arasındaki 5 temel kırık planına göre 12 kırık tipi tarif etmiştir. 6 kırık tipi humerusu 2 parçaya ayırırken, 5 kırık tipi 3 parçalı humerus kırığını ve 12 numaralı kırık tipi de 4 parçalı kırığı şematize eder. Başın yarılmalı kırık tanımlaması için de ek bir tanımlama geliştirmiştir (İntraartiküler 1 veya 2 kırık hattı olması). Bu tanımlama, radyografilere, MR, BT görüntülerine ve ameliyat sırasındaki bulgulara göre yapılandırılır. Sınıflamaya ek olarak baş fragmanının medial metafizyel kısmının uzunluğu, mediyaldeki menteşenin devamlılığı ve dislokasyon varlığı sorgulanır.



Şekil 15: Hertel'in Lego tanımlama sistemi. Mavi: tüberkulum majus, Sarı: Tüberkulum minus, Kırmızı: Humerus başı, Yeşil: Şaft⁴³.



Şekil 16: Herthel'in başın yarılmalı kırık tanımlaması

Boileau da protezi yerleştirirken, tüberküllerin mobilize edilmesinin gerekmediği (Tip1 ve Tip 2) veya tüberküllerin mobilize edilmesinin kaçınılmaz olduğu (Tip 3 ve Tip 4), belirgin prognostik kriterleri vurgulayan kırık sekeli sınıflamasını tanımlamış.

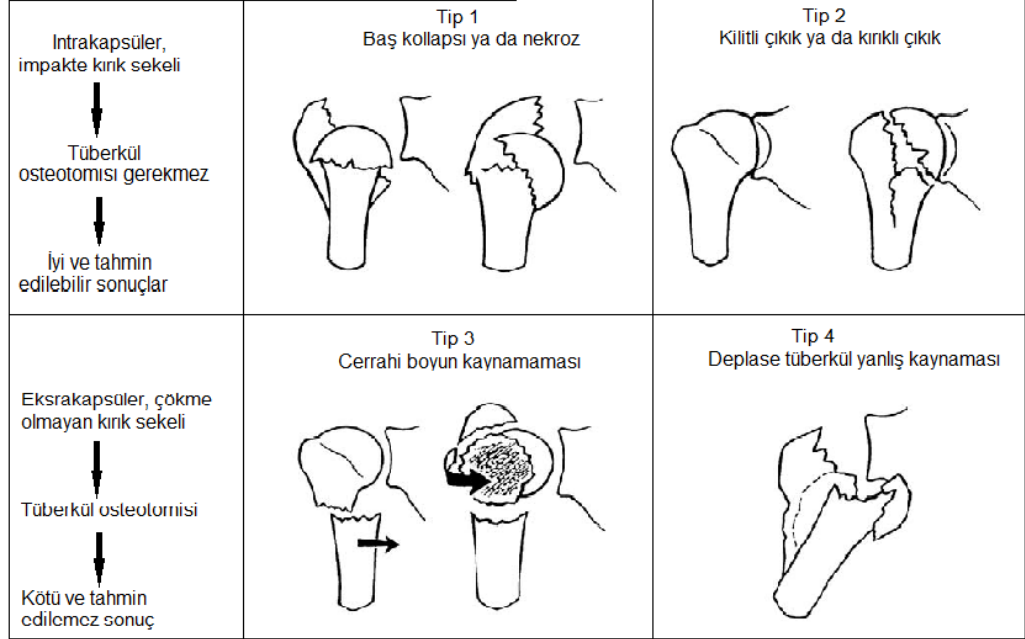
Tip 1: Humerus başının kollapsı ya da humerus başının osteonekrozunu ve hafif deplase tüberkulum majus veya humerus şaft kırığı

Tip 2: Kilitli çıkık ya da kırıklı çıkıklar. Bu kırıklar tüberkül osteotomisi gerektirmeyen kırıklardır

Tip 3: Cerrahi boyunun kaynamaması.

Tip 4: Tüberküllerin deplase hatalı kaynaması.

Intrakapsüler olan Tip 1 ve 2 kırık sekeline, anatomik protez yerleştirmeye iyi sonuçlar elde edilebilir. Tüberkül osteotomisi gereken tip 3 ve 4 kırıkların sonuçları tatminkar değildir.



Şekil 17: Boileau kırık sekeli sınıflaması

Tip I: Minimal ayrılmış proksimal humerus kırıkları

Kırık parçaları arasında 1 cm veya 45° den fazla açılanma olmayan kırıklar, kırık çizgilerinin sayısına veya kırığın kapsadığı anatomik yapılara dikkat etmeden tek parça kırık olarak kabul edilir ve konservatif tedavi edilebilir. Bu grup tüm proksimal humerus kırıklarının %85'ini içermektedir. Stabilite ve dolaşım problemi genellikle olmaz. Tedavide kol askısı veya Velpau bandajı kullanılır. Ağrı azaldıktan sonra (7-10. gün) eklem hareket açıklığı egzersizleri başlanır.

Tip II: İki Parçalı Kırıklar

İki parçalı kırıklar anatomik boyun, cerrahi boyun, tüberkülüm majus ve tüberkülüm minus kırıklarıdır⁸⁸. Anatomik boyunu içeren deplase iki parçalı kırıklar, artiküler fragmanda avasküler nekroza sebep olabilir ve protez replasmanı gerekli olabilir. Eğer redüksiyon sağlanabilir ve kaynama gerçekleşirse protez replasmanı ertelenir.

Cerrahi boynu içeren iki parçalı ayrışmamış kırıklar konservatif tedavi ile tedavi edilir. Genç ve aktif hastalarda cerrahi boyun kırığında % 50' den daha az temas yüzeyi ve 45⁰ den fazla açılanma varsa veya yaşlı hastalarda hiç kemik teması yoksa cerrahi tedavi uygulanır ^{88,97,98,99}. Deplase kırıklar fragmanlara etki eden kasların çekme yönü göz önüne alınarak redükte edilebilir. Proksimal fragman, rotator manşet kaslarının etkisi ile dış rotasyona ve abdüksiyona gider. Distal fragman pektoralis major kası etkisi ile addüksiyon ve iç rotasyona gelir. Redüksiyon için distal parçaya traksiyon yapılır, sonra abdüksiyon ve dış rotasyon yaptırılır. Skopi ile redüksiyon tespit edildikten sonra 2,5-3 mm lik yivli Kirschner telleri ile perkütan tespit yapılır ¹⁰⁰. Floroskopi altında redüksiyon sağlandıktan sonra Kirschner telleri veya kanüle vidalarla tespit yapılır ¹⁰¹. Eğer kapalı redüksiyon sağlanamıyorsa biceps tendonu, kapsül veya kas interpozisyonu mevcuttur. Biceps uzun başı kırık fragmanları arasında germe efekti oluşturarak redüksiyonu engelleyebilir, bu durumda açık redüksiyon gerekir. İmplant olarak cerrahın tercihine ve kırığın tipine göre eksternal fiksator, intramedüller çivi, plak-vida ya da dakron tape ile fragmanların iç içe geçirilip dikildiği paraşüt tekniği kullanılabilir ¹⁰².

Tüberkülum majus kırığında cerrahi için alt sınır 1 cm deplasman yerine 0,5 cm'ye indirilmiştir ⁴⁵.

İki parçalı kırıklarda cerrahi müdahale endikasyonları; açık kırıklar, kapalı redüksiyon sağlanamayan kırıklar, aksiller arter yaralanmasına neden olan kırıklar ve çoklu travma hastalarıdır.

Tip III: Üç Parçalı Kırıklar

Üç parçalı kırıklar cerrahi boyun + tüberkülum majus veya cerrahi boyun + tüberkülum minus kırıklarıdır. Üç parçalı kırıkta tüberkülumların bir tanesi eklemi içeren baş fragmanı ile kalır ve dolaşımı korur. Yaşlı olgularda, yer değiştirme gösteren üç parçalı proksimal humerus kırıkları için cerrahi olmayan tedavinin tercih edilebilir olduğu belirtilmiş ancak bu cerrahi olmayan yaklaşımdan sonra çok yüksek oranda olguda ağrı ve yetersiz fonksiyon geliştiği bildirilmiştir ¹⁰³. Üç parçalı kırıklar genellikle stabil değildir ve açık redüksiyon gerektirir. Bu kırıkların esas tedavisi açık redüksiyon ve internal tespittir. Osteosentez için plak-vida, antegrad ve retrograd kilitli intramedüller çiviler, delikli ender çivisi üzerinden 8 serklaj gibi teknikler önerilmiştir.

Biyomekanik olarak plak-vida ve intramedüller çivilerin serklaj yöntemlerine göre daha stabil olduğu belirlenmiştir. Yaşlı, osteoporotik, fonksiyon beklentisi kısıtlı olan hastalarda hemiarthroplasti tercih edilebilir ^{88,104,105}.

Tip IV: Dört Parçalı Kırıklar

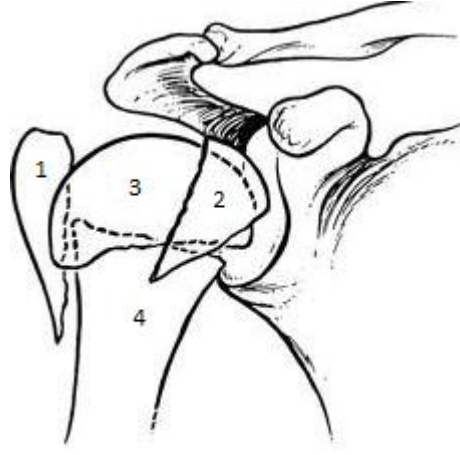
Dört parçalılarda dört parçanın tümü deplase olmuştur ve osteonekroz oranı %13-%34 arasındadır ⁹⁸. Eklemi içeren baş segmentin kan dolaşımı bozulmuştur, böyle bir humerus başına osteosentez yapılırsa avasküler nekroz gelişme ihtimali çok yüksektir. Baş fragmanının medial kalkar uzunluğu 8 mm den fazlaysa ve baş fragmanının medialdeki deplasmanı 2 mm den az ise başın kanlanması yeterlidir ve minimal invaziv yöntemlerle osteosentez yapılmalıdır ⁴³. Dört parçalı kırıklarda açık redüksiyon ve internal tespit sonrası %22 mükemmel sonuç mevcuttur^{95,106}. Neer dört parçalı kırıkların tedavisinde osteosentez kullanıldığında %100 başarısızlık gözlemiştir ve primer HA önermektedir ⁹². Osteosentez yapıp sonra osteonekroz ve kaynamama gibi sorunlar çıkarsa hemiarthroplastiye geçmenin sonuçları başarılı değildir. Sekonder HA sonuçları primer HA'ya göre kötüdür. Humerus başı ON' den şüphelenilen durumlarda primer HA tercih edilmelidir ^{107,108}. Kırıkların az bir kısmı redüksiyon ve fiksasyon için uygun değildir. Neer'in dört parçalı kırıklarında, yumuşak doku tutunması olmayan kırıklarda, humerus başının yarılmalı kırıklarında ve anatomik boyunun disloke olduğu kırıklarda % 80-90 avasküler nekroz riski vardır. Bu tür kırıklarda primer HA tercih edilmelidir ¹⁰⁹.

Son dönemlerde implant teknolojisindeki değişiklikler açısallı stabiliteyi arttıran kilitleli plak sistemlerini öne çıkarmıştır. Klasik proksimal humerus plaklarına göre rotasyonel stabiliteleri ve aksiyel yüklenmelere karşı dayanıklılıkları daha fazla olan bu sistemler ile osteoporotik hastalardaki üç-dört parçalı proksimal humerus kırıklarına son 10 yılda daha fazla osteosentez yapılmaktadır^{110,111}. Fakat başın yarılmalı ve çökmeli kırıklarında bu plakların uygulanması kontrendikedir.

Valgus İmpakte Kırıklar

Humerus başının 45⁰ den fazla valgus açılanması olup ayrışma olmadan metafiz içine geçtiği kırıklardır. Dört parçalı kırık olmasına rağmen prognozu diğer dört parçalı kırıklardan daha iyidir. Dört parçalı valgus impakte

kırıklarda medialde başa giden sağlam yumuşak doku desteği olması, diğer dört parça kırıklara göre daha düşük avasküler nekroz riskini doğurur. İmpakte kırıklar, daha çok yaşlı insanlarda görülür ve çoğunlukla konservatif olarak tedavi edilir. Bu tür kırıkları olan insanlarda omuz çevresinde periartrit de oluşmaya başladığından tedavide hareketin ve fonksiyonun erken kazandırılmasını sağlayacak yöntemler kullanılmalıdır. Belirgin açılanma görülse de sonuçlar röntgenogramlardaki beklentilerden daha iyi olur^{44, 88,112}. Valgus impakte dört parça kırıklar ve osteopenik hastada 3 parçalı kırıklar da önceleri hemiarthroplasti ile tedavi edilmekteydi, ancak son zamanlarda valgus durumundaki fragman açık redüksiyon ile kaldırılarak greft desteği ile internal tespit yapılmaktadır.



Şekil 18: Dört parçalı valgus impakte kırığı. 1, tüberkulum majus. 2, tüberkulum minus. 3, humerus başı. 4, humerus shaftı

Humerus Başı Osteonekroz Potansiyeli

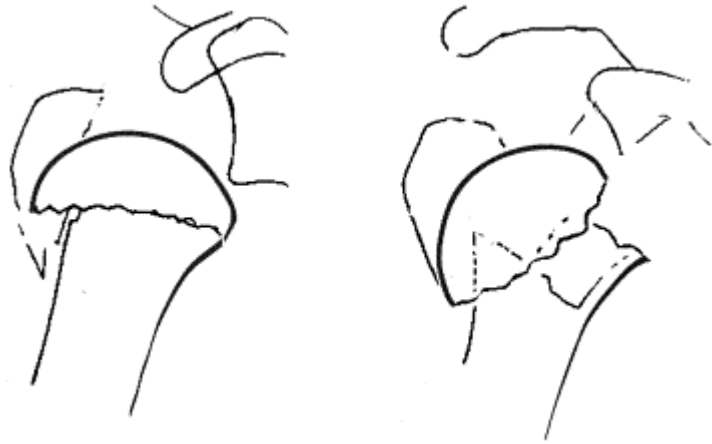
PHK sonrası posttravmatik ON insidansı; Herthel Tip 2, 7, 8, 9, 10, 12 kırıklarda, medial kalkarın 2 mm den fazla ayrıştığı kırıklarda, humerus başının 45 derece ve üstü açıldığı kırıklarda ve artiküler fragmanın medial korteksinin, baş boyun bileşkesinden itibaren 8 mm' den daha az olduğu kırıklarda artar^{43, 93}. Fakat posttravmatik ON hastalar tarafından iyi tolere edilebilmekte ve nadiren ağrı oluşturmaktadır¹¹³.

İskemi için zayıf belirteçler;

- Glenohumeral çıkık (doğruluğu 0,49)
- Başın yarılmalı kırığı (doğruluğu 0,49)



Şekil 19: Humerus başının metafizer uzantısı. Metafizer uzantı arttıkça osteonekroz riski azalır ⁴³



Şekil 20: Medial kalkarın devamlılığı ⁴³

Özellikle kalkarın kısa olması, anatomik boyun kırıkları ve medial kalkar devamlılığının bozulmasının birlikte olduğu durumlarda osteonekroz ihtimali %97'lere ulaşmaktadır ⁴³. Kralinger ve ark.'ın yaptığı biyomekanik kadavra çalışmasında medial periosteal devamlılığın kırık stabilitesinde önemli olduğu vurgulanmıştır ¹¹⁴.

Tablo 1: Güncel literatüre göre Proksimal humerus kırığı sonrası ON riski

Proksimal humerus kırık şekli	Humerus başı ON riski %
İki parçalı deplase	10%
Üç parçalı deplase	%10-25
Dört parçalı valgus impakte	%25-30
Dört parçalı deplase	%40-60
Dört parçalı disloke	% 80-100

Proksimal Humerus Kırıkları İçin Protez Replasmanı

Üç ya da dört parçalı proksimal humerus kırığı olan hastaların tedavisi tartışmalıdır. İnternal tespit sonrası osteonekroz oranlarının artması, hemiartrplastinin dikkatli seçilmiş yaşlı hastalarda iyi sonuç vermesi, hemiartrplastinin üç, dört parçalı kırıklarda akılcı ve etkili çözüm olduğunu göstermiştir ^{115,116,117}.

Hemiartrplastisi seçilecek durumlar ^{82,115,118,119,120,121}

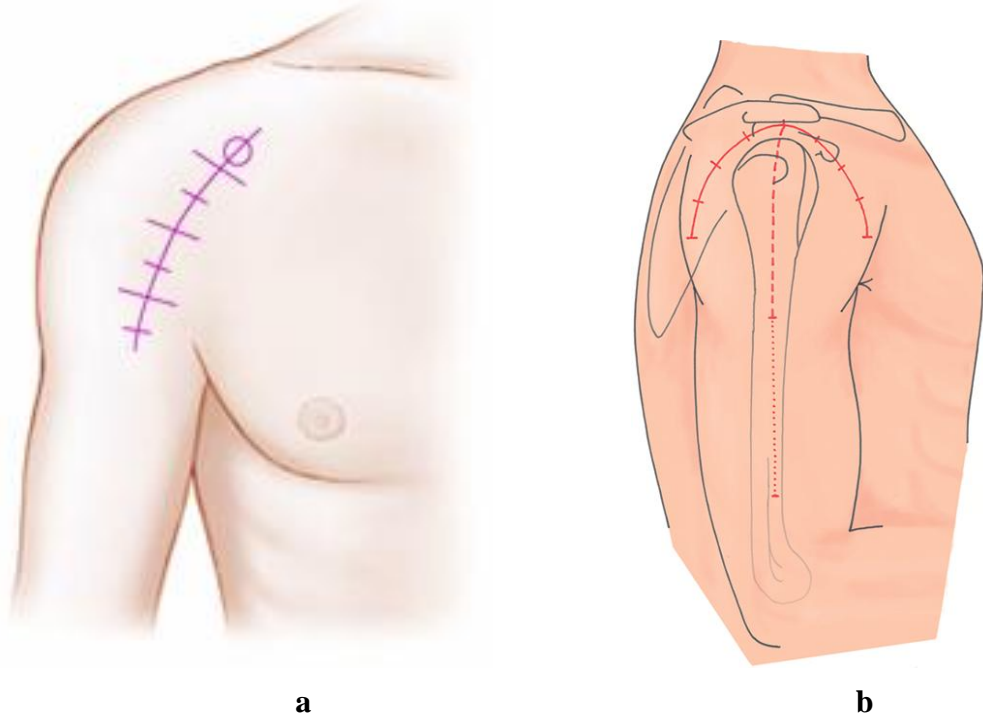
- Yaşlı osteoporotik hastalardaki Neer tip 3-4 kırıklar
- Gecikmiş kırıklı çıkıklar
- Humerus başının yarılmalı kırıkları
- Eklem yüzeyinin % 40'dan fazlasını ilgilendiren kırıklar
- Anatomik boyun kırıkları
- Patolojik kırıklar
- Başarısız internal fiksasyon veya konservatif tedavi sonrası

Kontrendiasyonları

- Aktif enfeksiyon
- Deltoid kas ve rotator manşet paralizileri
- İleri derecede fiziksel düşkünlük ve demans ¹¹⁸

Cerrahi Yaklaşım

Kompleks kırıklarda deltopektoral yaklaşım omuz HA için altın standarttır. Ameliyat sonrası rehabilitasyonda deltoid kasını fonksiyonel olarak en iyi şekilde kullanmak için, ameliyat sırasında özellikle posterior kemik fragmanlarını açığa çıkarırken dikkat etmek gerekir¹²². Levy ve ark.'ı deltopektoral yaklaşımla subkutan deltoid split yaklaşımı birlikte kullanmıştır¹²³. Son zamanlarda farklı cilt kesileri kullanılarak (direk lateral, Edinburgh "Shoulder strap") deltoid yararak yapılan yaklaşımlar da kullanılmaktadır¹²⁴.



Şekil 21: a, Deltopektoral yaklaşım kesisi. b, Deltoid yararak yapılan kesi yerleri, kesikli çizgiler direk lateral yaklaşımı göstermektedir, düz çizgi Edinburgh shoulder-strap kesisini göstermektedir.

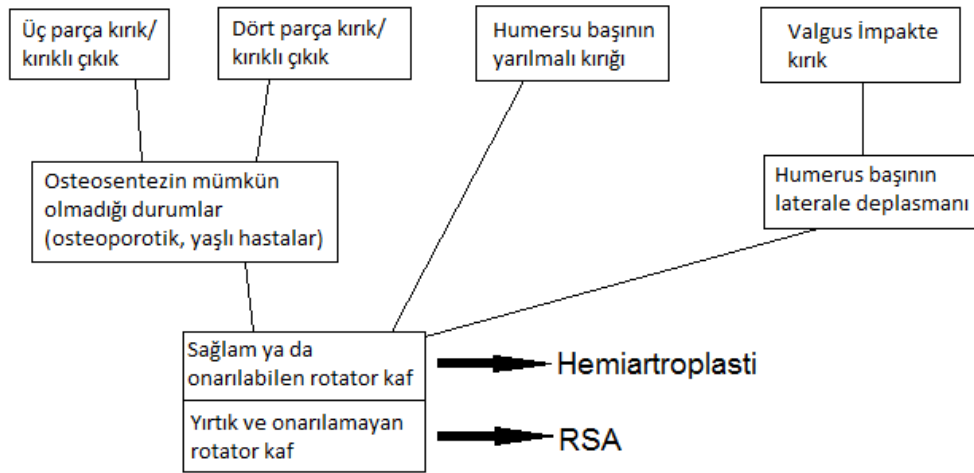
Protez Seçimi

Çimentolu protez seçiminin birkaç avantajı vardır; mekanik yetmezlik oranı düşüktür, enfeksiyonu engellemek için antibiyotik eklenebilir, zayıf kemik kalitesi olan hastalarda, parçalı kırıklı hastalarda protezin en uygun pozisyonda yerleştirilmesi imkanı verir. Buna karşın çimentosuz protezler de, revizyon cerrahisinde çimentonun çıkarılmasındaki zorluk ve komplikasyonlar nedeni ile, çekici durumdadır. Çimentolu protezin komplikasyonu olarak nutrisyonel arterin deliğinden çimentonun çıkmasıyla oluşan radial sinir

paralizi gelişen vakalar da vardır. Basıncılı çimentolama önerilmemektedir ve çimentonun fazla distale gitmemesi için kemik tıkaç kullanılabilir ¹²⁵.

Ters Omuz Protezi

İlk defa Grammont tarafından 1980'li yıllarda, ciddi rotator kaf yetmezliği ve glenohumeral artritli olanlarda glenoid eklem yüzeyini konkav, humerus başı tarafını konveks komponent ile değiştirmek fikri ortaya atılmış. Günümüzde ters omuz protezi (Delta protezi) tedavisi güç rotator kaf artropatisinde, instabilite ile sonuçlanan başarısızlığa uğramış omuz protez ameliyatlarından sonra, seçilmiş proksimal humerus kırıklarında kaynamama ve yanlış kaynama durumunda, tümör rezeksiyonu sonrası uygulanmaktadır ¹²⁶. Hastalar, protezin yarı sınırlı olmasından ve deltoidin kaldıraç kolunun geliştirilmesinden dolayı aktif elevasyonlarını geri kazanabilmektedir. Daha önceleri kullanılan hareketi sınırlandırılmış protezlerin yüksek oranda mekanik yetmezlikleri görülmüştür ¹²⁷.



Şekil 22: Akut deplase proksimal humerus kırıklarında tedavi algoritması ¹²⁸

Tablo 2: Boileau ve ark.'ın yaptığı anatomik sınıflama

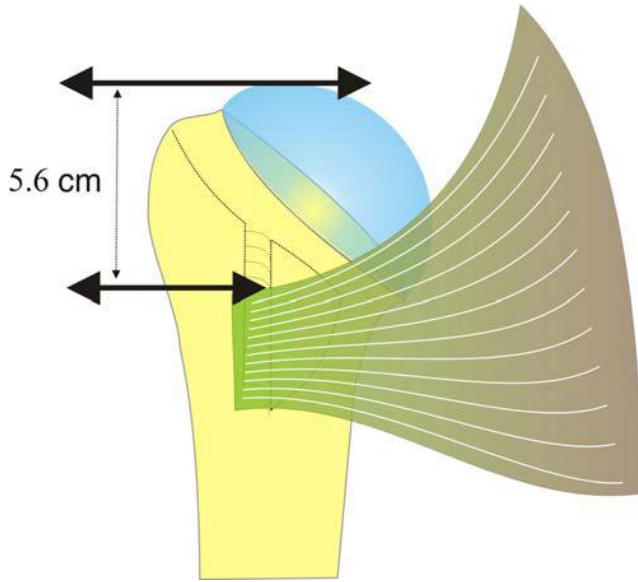
Tip1	Humerus başı kollapsı ya da ON	Hemiartroplasti
Tip 2	Kilitli çıkık ya da kırıklı çıkık	Hemiartroplasti/RSA
Tip 3	Cerrahi boyun kaynamaması	Artroplasti dışı tedavi
Tip 4	Tüberkül yanlış kaynaması	RSA

RSA: Reverse Shoulder Arthroplasty (Ters omuz protezi)

ON: Osteonekroz

Stem Yüksekliği ve Rotasyonu

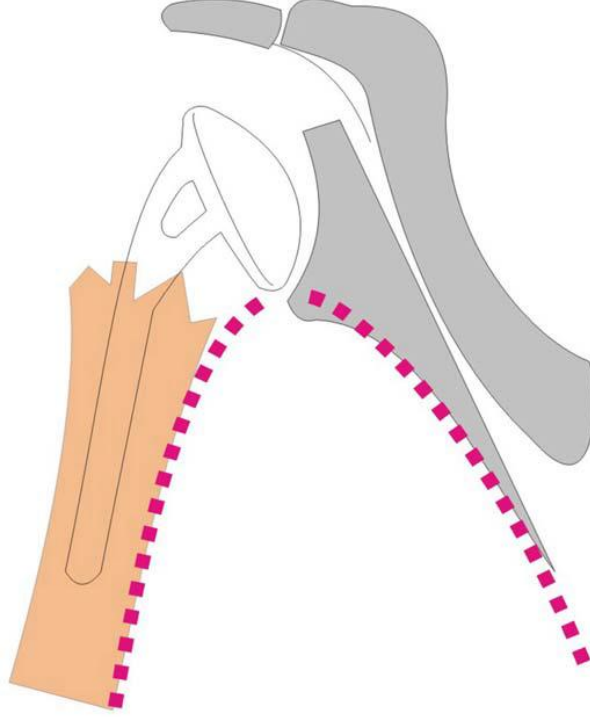
Rotator kaf fonksiyonunun yeterli olabilmesi için stemin yüksekliğinin uygun ayarlanması gerekmektedir. Bir cm'den fazla kısalık deltoid ve rotator kaf fonksiyon yetersizliğine ve inferior sublüksasyona sebep olur¹²⁹. Birçok deneyimli cerrah stem yüksekliğini medial kalkara göre ayarlarken, geç hemiarthroplasti vakalarında ve parçalı kırıklarda kullanılamamaktadır^{130,131,132}. Murachovsky ve ark.'ı pektoralis major kasını referans noktası olarak kullanıp, pektoralis major insersiyosu ile protez başı arasındaki mesafeye göre ayarlama yapmışlardır.^{133,134}



Şekil 23: Pektoralis major tendonu ile protezin tepesi arasındaki mesafe⁸²

Krishnan ve ark.'ı ameliyat sırasında floroskopi ile " Gothic ark" ın restore edilmesinin güvenilir olduğunu belirtmişler¹³⁵. Neer normal

retroversiyonu $30-35^{\circ}$ olarak kabul ederken ¹³⁶, Roberts humerus başının $21,4^{\circ}$ retrovert olduğunu, Boileau da $17,9^{\circ}$ retrovert olduğunu bulmuştur. Volkan Öztuna yaptığı çalışmada ülkemiz için referans değer olarak ortalama 25° ($9-47^{\circ}$) olduğunu bulmuştur^{16,36,137,138}. Bisipital oluğa bakıp uygun retroversiyonu ayarlamak sık kullanılan metoddur. Protezin lateral kanadı bisipital oluğun 5-8 mm posteriorunda olmalıdır ^{132,133}.



Şekil 24: Gothic ark'ın ayarlanması ¹³⁵

Tüberküllerin Tespiti

Tüberküllerin uygun pozisyonda tespit edilmesi, hemiarthroplastinin fonksiyonel sonuçları için en önemli noktadır. Tüberküllerin tespiti osteosentez gerektirmektedir. Birçok omuz cerrahı protezin etrafından geçirilen horizontal ve vertikal tel dikiş ya da emilmeyen (5 numara etibond dikişlerle) dikişleri birlikte kullanırlar. Öncelikli olarak üst ekstremitte nötral pozisyondayken tüberkülüm majus tespit edilir. Tespit edilmeden önce tüberkül, metafiz ve protez arası osteosentez için greft ile doldurulur. Daha sonra tüberkülüm minus tespit edilir ⁸².

Komplikasyonlar

Enfeksiyon, nörolojik yaralanma, kırık sekeline tedavi ederken ameliyat sırasında kırık oluşması, instabilite, tüberkül kaynamaması, migrasyonu ve

rezorpsiyonu, rotator kaf yırtığı, humeral stemin yanlış yerleştirilmesi, heterotopik ossifikasyon, glenoid kıkırdak kaybı, omuz ekleminde sertlik, refleks sempatik distrofi komplikasyon olarak karşılaşılabilen durumlardır.

Omuz artroplastisi sonrası derin enfeksiyon nadirdir. Derin enfeksiyonun çoğu iki aşamalı olarak tedavi edilir. İkinci aşama sonrası tekrar enfeksiyon oranları düşüktür ama fonksiyonel sonuçları yeterli değildir. Sertlik ve rotator kaf yetmezliği gelişmektedir ^{139,140}.

Omuz artroplastisi sonrası instabilite görülme oranı yaklaşık olarak % 5-7'dir. Yumuşak doku dengesinin ve stemin pozisyonunun düzgün ayarlanmaması çoğu instabilitenin en önemli sebebidir. Anterior instabilite genellikle subskapularis yetersizliğine bağlıdır. Posterior instabilite, humeral komponent revizyonu, anterior yumuşak dokuların uzatılması ve posterior kapsül ve rotator kaf'ın gerginliğini arttırmayı gerektirir. Mayo kliniğinde protez instabilitesi nedeni ile yapılan revizyon ameliyatları sonrasında % 60 oranında instabilitenin devam ettiği görülmüştür ¹⁴¹.

Humeral periprostetik kırıklar ameliyat sırasında veya sonrasında görülebilir. Periprostetik kırığa daha çok romatoid artrit hastalarında karşılaşılr. İmplant iyi yerleştirildiyse ve kırık hattı protezin alt ucunda veya distalindeyse periprostetik kırık konservatif tedavi edilebilir ¹⁴².

Plausinis ve ark.'ı ameliyat sırasında oluşan komplikasyonların, sonucu etkileyen en önemli faktörler olduğuna dikkat çekmiş ve ameliyat öncesi iyi bir planlama yapılması gerektiğini vurgulamışlardır ¹⁴³. En sık karşılaşılan komplikasyonlar tüberkül tespiti ve iyileşmesi ile ilgili olanlardır. Omuz fonksiyonları etkilememesine rağmen heterotopik ossifikasyon, humerus başının proksimale migre olmasından sonra karşılaşılan en sık ikinci komplikasyondur¹⁴⁴.

Rehabilitasyon

Proksimal humerus kırığı nedeni ile yapılan omuz hemiarthroplastisinden sonraki rehabilitasyon tartışmalı durumdadır. Neer ve Hughes üç fazlı rehabilitasyon programını tarif etmiştir ¹⁴⁵.

1- Faz: Egzersiz yaparken çıkartmak kaydıyla omuz 6 hafta askıda kalır. Supin pozisyonda pasif eklem hareket açıklığı ve pandüler egzersizler başlanır. Bu fazın amacı skapular planda 140^0 elevasyon ve 30^0 dış rotasyon kazanmaktır.

2- Faz: Radyografik olarak 6-8. haftalarda tüberkül iyileşmesi teyid edilir. İzometrik rotator kaf kuvvetlendirme ve makaralarla aktif yardımcı egzersizler başlanır. Günlük aktiviteleri yapmasına izin verilir. Bu fazın amacı tam eklem hareket açıklığına kavuşmaktır.

3- Faz: Ameliyat sonrası 12. haftada dirence karşı kuvvetlendirme egzersizleri başlanır. Lastik bantlar ve hafif ağırlıklar kullanılır. Kuvvetlendirme 6. aya kadar devam etmelidir.

HASTALAR VE YÖNTEM

Kliniğimizde Haziran 2005- Kasım 2010 tarihleri arasında 13 hastaya (9 kadın, 4 erkek) primer HA uygulandı. Hastalardan birinde 3 parçalı kırık, beşinde 4 parçalı kırık, dördünde 4 parçalı kırıklı çıkık, ikisinde başın yarılmalı kırığı ve bir hastamızda yaklaşık 8 aydır olan anterior kırıklı çıkık vardı.

Hastalarımızdan 3 tanesi trafik kazası, 10 tanesi de düşme sebebi ile kliniğimize başvurdu. Çalışmaya dahil edilme kriterleri; izole humerus proksimal uç üç-dört parçalı kırığı, kırıklı çıkığı ve kapalı kırık olması, olarak belirlendi. Patolojik kırık ve açık kırıklı hastalar çalışmaya alınmadı. Bu dönemde kliniğimizde 23 hasta HA ile tedavi edildi ancak kriterleri göz önüne aldığımızda 13 hasta çalışmaya alınmak için uygun bulundu. Hastaların kırıklarının değerlendirilmesi Neer sınıflamasına göre yapıldı. Hastaların hepsinde Neer Tip II çimentolu protez kullanıldı.

Ameliyat Tekniği

Ameliyattan 1 saat önce 1 gr sefazolin sodyum profilaktik olarak verilir. İnsizyon yeri antiseptik dezenfektan ile yıkanır. Hastalar genel anestezi altında, “şezlong” pozisyonunda yatarken standart deltopektoral insizyonla girilir. Sefalik ven ve deltoid laterale ekarte edilip subakromial bursa çıkartılır. Humerus shaftına daha geniş bir açılım gerekirse, pektoralis major yapışma yeri bir miktar gevşetilebilir. Biseps tendonu tüberkülüm majus ve minusun tanımlanmasında mükemmel bir yol göstericidir. Makas yardımıyla bu yönde ilerleyerek transvers ligaman kesilir. Daha sonra subskapularis ile supraspinatus tendonları arasından rotator interval açılır. Kırık olan tüberküller serbestleştirilir. Tüberkülüm minus subskapularis tendonu ile birlikte tendon/kemik bileşkesinden sütür geçirilerek kenara ayırılır. Genellikle posteriora deplase olmuş tüberkülüm majus bulunup sütür geçirilir. Tüberküller kenara alındıktan sonra humerus başı çıkartılır. Uygun büyüklükte modüler baş tespit edilir. Baş parçalı ise glenoide göre ayarlama yapılır. Çıkarılan kırık parçalar ve baş içindeki spongios kemik greft olarak kullanılır. Shaftın kırık yüzeyinden yaklaşık 1 cm distalinde anteriordan 2 adet delik açılır. Bu deliklerden emilmeyen 5 numara etibond sütürler geçirilir. Shaft 30° retroversiyonda raspanır. Uygun baş büyüklüğü, humerus boyu ve retroversiyon saptandıktan sonra tüberkülüm majus ve minusun protez

üzerindeki pozisyonları kontrol edilir gerginlik durumunda baş büyüklüğü ayarlanabilir. Çimento distale ilerlemesini diye tıkaç yerleştirilir. Çimento uygulandıktan sonra protez uygun retroversiyonda yerleştirilir. Şaft kenarlarında çimento kalmamasına ve sütürlerin hareketli olmasına dikkat edilir. Modüler baş yerine oturtulur. Protez redükte edilir. Greftler tüberkül ve şaft arasına yerleştirilir. Tüberkülüm majus ve minus protezin kanatlarından geçen dikişlerle birbirlerine ve daha önce geçirilen sütürlerle şafta tespit edilir. Rotator interval kapatılır.

Ameliyat sonrası takip:

Derin ven trombozu ve tromboembolizm yönünden tüm olgulara profilaktik dozda düşük molekül ağırlıklı heparin verildi.

Hastaların rehabilitasyonuna erken dönemde (ilk 7-10 gün) pandüler egzersiz ile başladık. 3 hafta sonra pasif öne elevasyon ve dış rotasyon egzersizleri başladık. 6 hafta sonra tüberküllerin kaynaması tespit edildiğinde aktif egzersizlere geçildi.

Ortalama 41,7 ay (10-74 ay) takip edilen hastalarımızın fonksiyonel, radyografik ve ultrasonografik değerlendirmelerini yaptık. Fonksiyonel sonuçlarımızı Constant, SPADI ve QuickDASH skorlamaları ile değerlendirdik

Constant Skorlaması

Bu skorlamada ağrı, günlük aktivite, öne ve yana elevasyon, dış ve iç rotasyon ve gücün puanlaması yapılmıştır. Toplam puan 100 dür, bunun 15'i ağrı, 20'si günlük aktivite, 40'ı hareket derecesine aittir. Kas gücü, 90 derece abduksiyona kadar 12,5 kg'nin kaç kilogramını kaldırabildiğine bakılır, 25 puan üzerinden değerlendirilir. Bu skorlamada puanlamanın %35'i subjektif, %65'i objektif olarak değerlendirmeye alınmıştır. Bu skorlamada omuz eklemi hastalıklarında cerrahi öncesi ve sonrası, konservatif tedavi öncesi ve sonrası ve travma sonrası kolaylıkla uygulanabilen, kısa sürede sonuçlanan, mali yükü az olan ve değerlendirme kolaylığı açısından son yıllarda tercih edilen bir skorlama sistemidir. Değişik kişiler tarafından yapılsa da, kişiye bağlı hata payı toplam puanlamada %3 olarak bulunmuştur. 80-100 arasında elde edilen skor; 'mükemmel' olarak değerlendirilirken, 65-79 arası skor 'iyi' olarak değerlendirilir. 51-64 arası elde edilen sonuç 'orta', 0-50 arası ise 'kötü' sonuç olarak kabul edilmiştir ¹⁴⁶.

QuickDASH Skoru

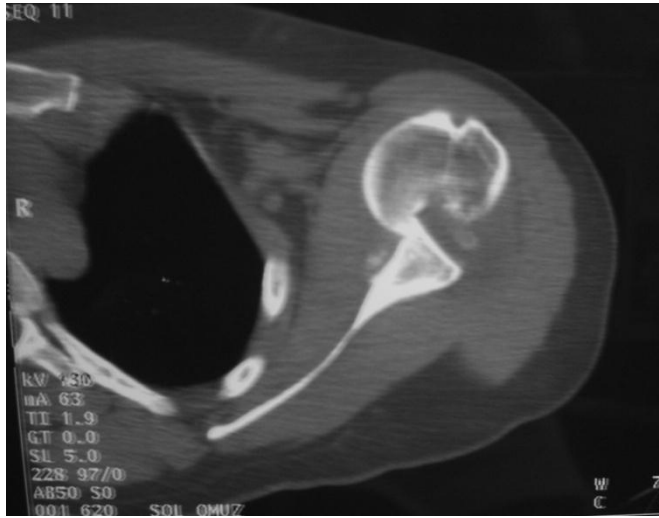
DASH (Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand) skoru, üst ekstremitenin çeşitli kas iskelet sistemi bozukluklarından herhangi birinde, fiziksel fonksiyon ve semptomların değerlendirilmesine yönelik dizayn edilmiş, 30 maddeden oluşan, kişisel bildirim sistemine dayalı bir özürülük/semptom skorlama sistemidir. QuickDASH, 30 maddelik DASH skorlama sisteminin yerine 11 maddelik fiziksel fonksiyon ve kas iskelet sistemi bozukluğunu ölçen kısaltılmış bir skorlama sistemidir. Her madde 5 cevap seçeneği sunmaktadır, tüm maddeler için ortaya çıkan skorlar daha sonra 0'dan (özürülük yok) 100'e (en şiddetli özürülük) kadar sorgulama skorunu hesaplamak için kullanılırlar.

SPADI Skoru

SPADI ağrı ve rutin fonksiyonel becerileri değerlendiren iki bölümden oluşmaktadır. Ağrı bölümünde, kişinin ağrılarının ciddiyeti 5 soru üzerinden değerlendirilir. Fonksiyon bölümünde ise kişinin günlük yaşamda üst ekstremitelerini ne kadar kullanabildiği 8 soru ile değerlendirir.

Radyolojik değerlendirme

Hastalarımızın hepsi ameliyat öncesi Omuz AP ve Skapula lateral grafipleri ile değerlendirilmiştir. Pozisyon vermedeki sıkıntılar nedeni ile aksiler grafi çekilmemiştir. Aksiyel plandaki glenohumeral ilişki gerek görüldüğü zaman BT ile değerlendirilmiştir.

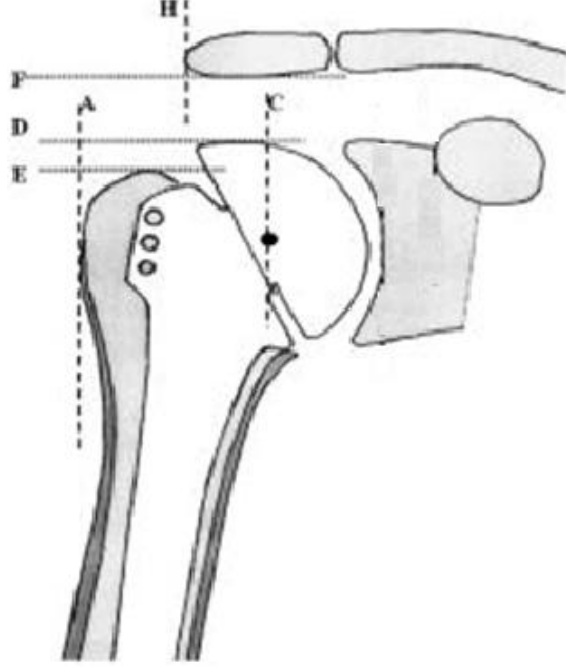


Resim 3: 8 aylık anterior kırıklı çıkık olan vakamızın BT görüntüsü

Hastalarımıza ameliyat sonrası dönemde omuz AP grafisi çekilmiştir.

Hastalarımızın radyografik değerlendirmesinde kullandığımız parametreler

- 1- Humerus başı merkezi ile tüberkulum majus laterali (AC)"humeral ofset"
- 2- Akromion laterali ile tüberkulum majus laterali (AH)
- 3- Subakromial aralık (DF)
- 4- Protez ile tüberkulum majus arasındaki mesafe (humeral yükseklik) (DE)



Şekil 25: Ameliyat sonrası radyolojik değerlendirmede kullandığımız parametreler. AC: Humeral ofset, DF: Subakromial aralık, DE: Baş tüberkül mesafesi (humeral yükseklik), AH: Akromion ile tüberkulum majusun laterali arasındaki mesafe

USG

Omuz artroplastisi sonrası rotator manşet yırtıkları nadir değildir. Geleneksel olarak artroplastisi sonrası rotator manşet artrografi ile değerlendirilmektedir ancak artrografi ile parsiyel yırtıkların değerlendirilmesi sınırlıdır ve yüksek yanlış-negatif sonuç alınabilir.

USG ve MR eklem çevresi yumuşak dokuları değerlendirmede kullanılmaktadır. Radyografi ile kemikteki değişiklikler ve kalsifikasyonlar değerlendirilebilir. Omuz artroplastisi sonrasında metal implant artefaktı nedeni ile MR görüntülemesi sınırlı değerlendirmeye imkan vermektedir. USG, radyasyon gerektirmeyen, implant artefaktı sorunu olmayan, eklem çevresi

yumuşak dokuları, özellikle rotator kaf'ı değerlendirmede kullanılabilecek en iyi yöntemdir.

Bu serideki 13 hastanın 7 tanesine GE Healthcare LOGIQ P6 ultrasonografi cihazı ile ultrasonografik değerlendirme yapıldı. Hastaların omuz eklemleri, dorsal, ventral, lateral-süperior planlarda USG ile değerlendirildi.

Dorsal transvers: Glenoid labrumun posterioru, infraspinatus ve deltoid

Dorsal longitudinal: Rotator kaf'ın dorsali ve deltoid

Lateral longitudinal: Supraspinatus, infraspinatus

Lateral superior transvers: Subskapularis, supraspinatus

Ventral transvers: Tb minör, major, biceps tendonunun uzun başı, subskapularis

Ventral longitudinal: Biceps tendonunu uzun başı

Transduser, omuz üzerinde sabit iken her planda omuz eklemi hareket ettirilerek dinamik rotator kaf muayenesi yapılabilir

İstatistiksel değerlendirme

Hastaların travma-ameliyat arası süresinin 7 gün ve az olanlar ile 7 günden fazla olanların karşılaştırılması Independent t-test ve kırık tipinin klinik sonuçlara etkisi Spearman korelasyon yöntemiyle yapıldı.

Hastalarımızda radyografik, ultrasonografik ve fonksiyonel değerlendirmeler arasındaki uyum Pearson korelasyon yöntemiyle yapıldı.

BULGULAR

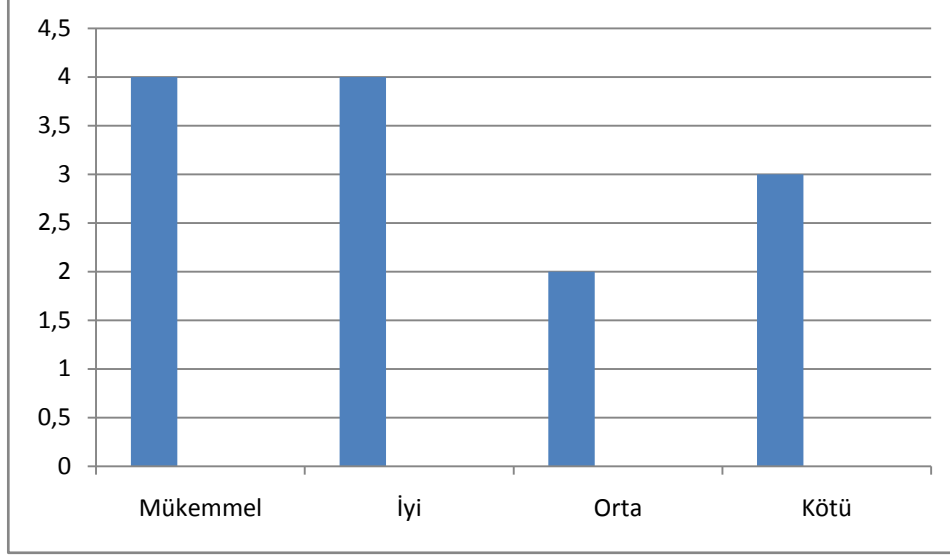
Hastalarımızın ortalama yaş dağılımı 61'dir (21 yaş ile 80 yaş arası). Travma sonrası ortalama $6,5 \pm 3,96$ gün (2-237gün) içinde ameliyata alındılar. Travma ile ameliyat arasındaki süresi yaklaşık 8 ay olan 12 numaralı hastamız kliniğimize başka bir merkezden yönlendirilmişti. On üç hastamızın ortalama takip süresi $41,53 \pm 23,76$ (10-74 ay) aydır.

Ameliyat öncesi dönemde hastaların 5'inde diyabet ve/veya iskemik kalp hastalığı, birinde hemipleji, bir hastamızda da epilepsi mevcuttu. Hastalarımızda sinir yaralanması, yeni kırık, protez gevşemesi, heterotopik ossifikasyon gibi komplikasyonlar görülmedi. Bir hastamızda omuz el sendromu, bir hastamızda erken dönemde tekrar düşmeye bağlı çıkık, bir hastamızda da oral antibiyotik ile tedavi edilen yüzeysel enfeksiyon gelişti. Ameliyat sonrası tekrar düşmeye bağlı omuz çıkığı gelişen hemiplejik hastada kapalı redüksiyon yapıldı. 10 ve 13 numaralı iki hastamızda tüberkül rezorpsiyonu gelişti. Bu iki hastanın, skorlamalarının ve elevasyon derecelerinin de kötü olduğu tespit edildi.

Hastaları memnun edici en önemli faktör istirahat ağrılarının olmamasıydı. 10 hasta istirahat ağrısının olmadığını, 1 hasta ara sıra ağrısının olduğunu belirtti. Ameliyat sonrası travmatik çıkık gelişen ve erken dönemde "Omuz-el sendromu" gelişen hastalar istirahat dönemlerinde de ağrılarının olduğunu belirtti. 3 hasta ameliyat öncesi fonksiyonel durumuna dönebildi. 5 hasta tüm hobi ve spor aktivitelerini yapabildi. 4 hasta hafif aktivitelerde bulunabildi. Hastaların 12'si ameliyattan önceki gibi kendi hayatlarını bağımsız olarak idame ettirebildiler. Bir hasta (ameliyat sonrası erken dönemde tekrar çıkık olan hemiplejik hasta), ameliyat öncesi olduğu gibi yardımcıya ihtiyaç duydu.

Constant skorlarına göre değerlendirme yaptığımız hastaların dört tanesi mükemmel (80-100), dört tanesi iyi (65-79), iki tanesi orta (51-64), 3 tanesi de kötü (0-50) olarak değerlendirildi.

Tablo 3: Constant'ın değerlendirmesine göre 13 hastanın memnuniyet durumunu gösteren tablo

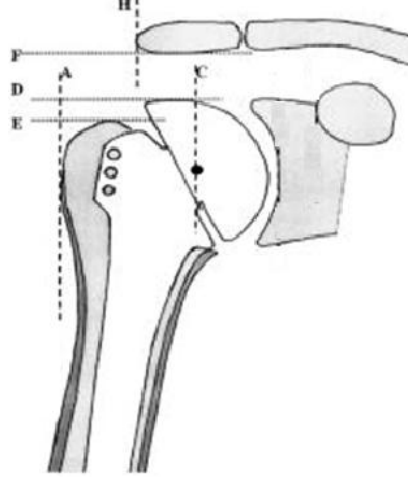


Tablo 4: Hastalarımızın yaş, ameliyat sonrası süre, travma ile cerrahi arasındaki süre, kırık tipleri, QuickDASH, Constant ve SPADI skorlarını gösteren tablo

Hasta adı	Yaş	Cins	Ameliyat sonrası takip süresi (ay)	Travma ile ameliyat arası süre (gün)	Kırık	Constant	QDASH	SPADI Ağrı	SPADI Fonksiyon	SPADI Toplam	Elevasyon
1-Z K	70	E	74	3	4	77	11,4	6	5	5,3	145
2-N Ö	79	K	72	12	3	56	36,3	6	22,5	16,1	75
3-M G	67	K	47	5	4	68	15,9	4	13,7	10	90
4-HT	61	K	65	6	4	86	4,5	8	3,75	5,3	160
5-M S	62	E	55	2	4 KÇ	80	6,8	0	5	3	100
6-İ İ	80	K	54	8	4	62	25	12	28,7	22,3	80
7-F K	72	K	50	4	4	70	36,3	10	35	26,9	160
8-G İ	21	E	29	7	4 KÇ	93	4,54	2	2,5	2,3	170
9-C Y	56	E	19	3	4 KÇ	76	9,1	12	11,2	11,5	135
10-E Y	73	K	10	9	4 KÇ	17	72,7	84	100	93,8	40
11-A T	57	K	10	11	Yarılmalı kırık	34	40,9	42	40	40,7	70
12-F G	32	K	47	237	Kırıklı çıkık	84	4,5	2	6,2	4,6	140
13-M Ö	67	E	11	9	Yarılmalı kırık	33	36,3	36	42,5	40	45

Radyografik değerlendirme

Hastalarımızın ameliyat sonrası radyografik takiplerinde omuz AP grafileri değerlendirilmiş ve aşağıdaki ölçümler yapılmıştır. Bu ölçümler 10 ve 11 numaralı hastaların ameliyat sonrası onuncu, 1 numaralı hastanın da ameliyat sonrası yetmiş dördüncü ayında yapılmıştır.



şekil 25: Ameliyat sonrası radyolojik değerlendirmede kullandığımız parametrelerin gösterimi. AC: Humeral ofset, DF: Subakromial aralık, DE: Humeral yükseklik, AH: Akromion ile tüberküloom majusun laterali arasındaki mesafe

Tablo 5: Hastaların radyografik değerlendirme sonuçları

Hasta	AC	AH	DF	DE
1-Z K	31	8	9	6
2-N Ö	29	9	5	9
3-M G	30	9	6	5
4-H T	29	3	10	7
5-M S	26	11	7	10
6- İ İ	26	10	9	4
7- F K	33	11	12	13
8- G İ	29	10	11	6
9-C Y	31	15	10	12
10- E Y	22	3	7	12
11-A T	27	3	3	8
12- F G	30	4	6	9
13- M Ö	21	10	8	10

Ultrasonografik değerlendirme:

1, 4, 5, 7, 8, 11 ve 13 numaralı yedi hastamızın ultrasonografik değerlendirme sonuçları aşağıdaki tablodadır.

Tablo 6: 7 hastamızın ultrasonografik değerlendirme sonuçları

Hasta	Biceps uzun başı	Supraspinatus	İnfraspinatus	Subskapularis	Deltoide	Eklemlerde efüzyon
1- FK	Rüptür	N	N	Atrofik	N	yok
2-GI	Sağlam	Kalsifik tendinit	N	Atrofik, tendinozis	N	yok
3-MS	Sağlam	N	N	Atrofik	N	yok
4-ZK	Rüptür	Atrofik, Kalsifik tendinit	N	Atrofik	N	yok
5-HT	Sağlam	N	N	Tendinozis, kalsifikasyon	N	var
6-MÖ	Rüptür	N	N	N	N	var
7-AT	Rüptür	tendinozis	tendinozis	Atrofik	N	yok

İstatistiksel Analiz

Travma-ameliyat arası süre 7 gün ve daha az olanlar ile Constant skorları arasında ($p=0,025$) korelasyon bulunmuştur. Buna göre 7 günden önce ameliyata alınan hastaların klinik sonuçları daha başarılı olmuştur.

Kırık tipinin klinik sonuçlara etkisi Spearman korelasyon yöntemiyle araştırıldı. Hastaların kırık tipleri ile skorları arasındaki ilişki bulunamamıştır.

Hastalarımızın ortalama Constant skorlarının 64,3 (17-93), ortalama elevasyonun da 108,4⁰ olduğunu tespit ettik.

Tüberküllerin lateralizasyonu anlamına gelen humeral ofset ortalama değeri 28,7 (21-33) olarak tespit ettik. Subakromial aralık ortalama 7,9 (3-12mm), humeral yükseklik ise 8,5 (4-13mm) olarak tespit edildi.

Tablo 7: Travma-ameliyat arası süre ile klinik skorlar arası ilişki

	Travma-ameliyat arası süre (gün)	sayı	Ortalama	Standart sapma	P değeri
QDASH	7 gün ve önce	7	12,6486	11,18382	0,033
	7 günden sonra	6	35,9500	22,29042	
Constant	7 gün ve önce	7	78,5714	8,75323	0,025
	7 günden sonra	6	47,6667	24,23771	
SPADI Ağrı	7 gün ve önce	7	6,0000	4,32049	0,112
	7 günden sonra	6	30,3333	30,91709	
SPADI Fonksiyon	7 gün ve önce	7	10,8786	11,40204	0,046
	7 günden sonra	6	39,9833	32,19512	
Elevasyon	7 gün ve önce	7	137,1429	31,07211	0,006
	7 günden sonra	6	75,0000	35,77709	
SPADI Toplam	7 gün ve önce	7	9,1857	8,52143	0,090
	7 günden sonra	6	36,2500	31,45859	

Tablo 8: Radyografik ve fonksiyonel değerlendirmeler

		Qdash	Spadi ağrı	Spadi fonk	Spadi toplam	Constant	Elevasyon
AC	Pearson korelasyon	-,542	-,688**	-,628*	-,650*	,712*	,795*
	P değeri	,056	,009	,022	,016	,006	,001
	Sayı	13	13	13	13	13	13
AH	Pearson korelasyon	-,301	-,452	-,336	-,377	,315	,172
	P değeri	,318	,121	,262	,204	,294	,575
	Sayı	13	13	13	13	13	13
DF	Pearson korelasyon	-,299	-,277	-,213	-,231	,486	,644*
	P değeri	,320	,360	,484	,448	,093	,018
	Sayı	13	13	13	13	13	13
DE	Pearson korelasyon	,413	,380	,433	,427	-,302	-,087
	P değeri	,160	,200	,139	,145	,315	,778
	Sayı	13	13	13	13	13	13

AC (humeral ofset) ve Spadi ağrı arasında negatif yönlü ve istatistiksel anlamlı derecede yüksek bir korelasyon vardır ($r = -0,688$; $p = 0,006$)

AC ve Spadi fonksiyon arasında negatif yönlü ve istatistiksel anlamlı derecede yüksek bir korelasyon vardır ($r = -0,628$; $p = 0,022$)

AC ve Spadi toplam arasında negatif yönlü ve istatistiksel anlamlı derecede yüksek bir korelasyon vardır ($r = -0,650$; $p = 0,016$)

AC ve Constant skoru arasında pozitif yönlü ve istatistiksel anlamlı derecede yüksek düzeyde bir korelasyon vardır ($r = 0,712$; $p = 0,006$)

AC ve Elevasyon arasında pozitif yönlü ve istatistiksel anlamlı derecede yüksek düzeyde bir korelasyon vardır ($r = 0,795$; $p = 0,001$)

DF (subakromial aralık) ve Elevasyon arasında pozitif yönlü ve istatistiksel anlamlı derecede orta düzeyde bir korelasyon vardır ($r = 0,644$; $p = 0,018$)

Hastalarımızın ultrasonografik sonuçları fonksiyonel sonuçları ile karşılaştırıldı. Sadece biceps sağlam-rüptür ve efüzyon varlığı-yokluğu arasındaki farklılıklara bakılabildi, diğerleri kategorik yapıda olduğu için istatistik modele girmediler.

Tablo 9: Ultrasonografik sonuçların fonksiyonel sonuçlar ile karşılaştırılması

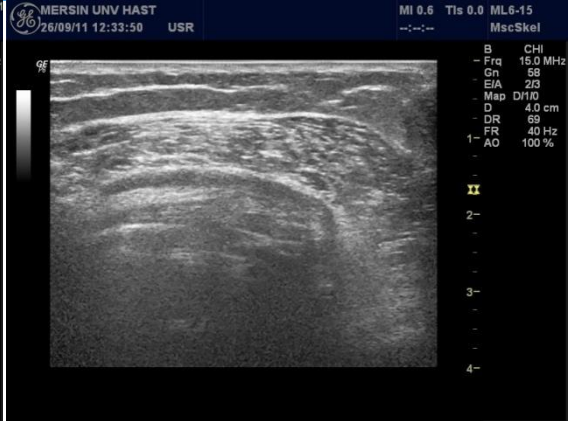
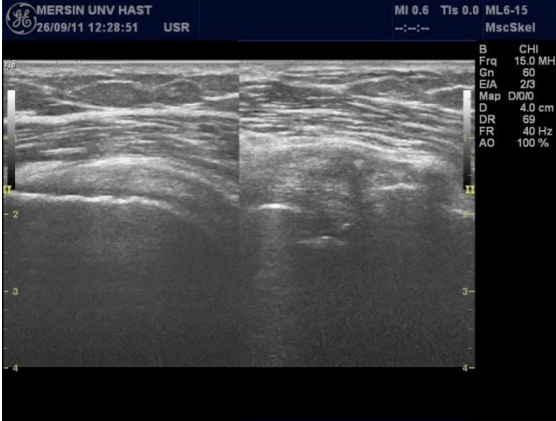
	biceps	N	ortalama	Standart sapma	P değeri
Constant	sağlam	3	86,3333	6,50641	0,061
	rüptür	4	53,5000	23,27373	
Qdash	sağlam	3	5,2800	1,31651	0,022
	rüptür	4	31,2250	13,39338	
Spadi ağrı	sağlam	3	3,3333	4,16333	0,110
	rüptür	4	23,5000	18,13836	
Spadi fonksiyon	sağlam	3	3,7500	1,25000	0,048
	rüptür	4	30,6250	17,36555	
Spadi toplam	sağlam	3	3,5333	1,56950	0,054
	rüptür	4	28,2250	16,54879	
Elevasyon	sağlam	3	143,3333	37,85939	0,358
	rüptür	4	105,0000	56,12486	

Tabloya göre biceps tendonu sağlam olanlar ile QDASH ($p=0,022$) ve Spadi fonksiyon ($p=0,048$) skorları arasında anlamlı ilişki var. Hasta sayısının artması ile Spadi toplam ve Constant skorları arasında da uyumluluk elde edilebilecektir.

Yedi hastamızın beşinde subskapularis atrofik olarak değerlendirildi, bir hastada tendinozis ve kalsifikasyon tespit edildi. Sadece bir hastamızın subskapularis kası normal olarak değerlendirildi. Dört hastamızın supraspinatus kası normal, bir hastamızda kalsifik tendinit, bir hastamızda kalsifik tendinit ve atrofi, bir hastamızda da tendinozis izlendi. Hastalarımızın hepsinde deltoid normal olarak izlendi. Sadece bir hastamızda infraspinatus kasında tendinozis tespit edildi. Efüzyonla klinik skorlar arasında anlamlı ilişki tespit edilemedi

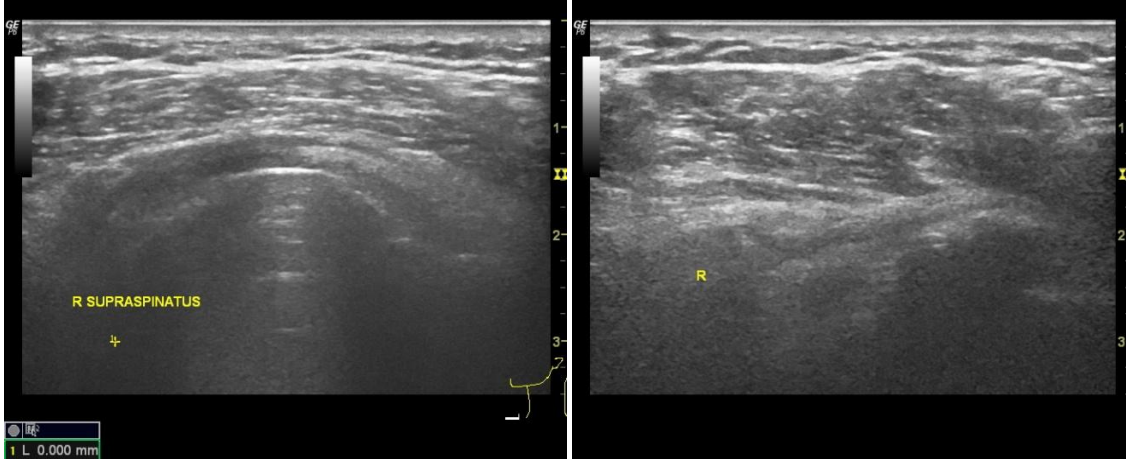
Hastalarımızdan Örnekler

61/K , Ameliyat sonrası 65. ay



USG: Subskapulariste atrofi ve tendinozis görüntüsü

70/E, Ameliyat sonrası 74. ay



USG: Supraspinatusta atrofi ve tendinozis, subskapulariste atrofi

TARTIŞMA

Proksimal humerus kırıklarının % 80'i konservatif olarak tedavi edilirken, ayrışmış kırıklar genelde cerrahi olarak tedavi edilirler. Bu hastaları tedavi ederken ana amaç ağrısız ve fonksiyonları iyi olan bir omuz elde etmektir.

PHK'da tedavi kararı verirken hasta ve cerraha ilişkili faktörler vardır. Hastalar genellikle yaşlı hastalardır ve tedaviden sınırlı beklentileri vardır. 85 yaş üstü hastalarda genelde ciddi ek medikal sorunlar olduğu için cerrahi tedavi kararı çok nadir olarak verilir. Osteoporoz, sigara kullanımı, ilaç ve alkol kullanımı, diyabetes mellitus, romatoid artrit, eş zamanlı kanser bulunması kötü sonuçlar doğurur ve komplikasyon riskini artırır. Tedavi seçeneği ve teknik uzmanlık ise cerrah ile ilgili faktörlerdir ¹¹⁸.

Günümüzde birçok sınıflama sistemi Codman'ın epifiz hattına göre belirlediği dört parçalı kırık sınıflaması çizimlerine dayanmaktadır. Doksan altı hastalık bir seride Neer, AO, Hertel ve yeni bir sınıflama olan Resch dört ayrı otör tarafından karşılaştırılmış. İnterobserver güvenilirlik değerlendirildiğinde AO sınıflamasının ve Neer sınıflamasının güvenilirliğinin düşük ve birbirine benzer olduğu saptanmıştır. Hertel sınıflamasının güvenilirliğinin orta derecede olduğu belirtilmiştir ¹⁴⁶. AO sınıflaması karmaşık olması ve bir çok alt grup bulundurması nedeni ile günümüzde sık olarak kullanılmamaktadır. Hertel'in lego sistemi ile tanımladığı sınıflama tomografi, MRG ve ameliyat sırasındaki bulgulara dayandığı için ve hastalarımızın çoğunda bu veriler eksik olduğu için Hertel sınıflamasını kullanmadık. Neer sınıflaması, proksimal humerus sınıflamasında daha yaygın olarak kullanıldığı için biz de vakalarımızda Neer sınıflamasını tercih ettik. Bu sınıflamaya göre 1 vakamızda 3 parçalı kırık, 5 vakamızda 4 parçalı kırık, 4 vakamızda 4 parçalı kırıklı çıkık, 2 vakamızda başın yarılmalı kırığı, 1 vakamızda da eski kırıklı çıkık tespit ettik. Eski kırıklı çıkıklı olan vakamızda BT ile değerlendirme yaptık. BT kesitleri özellikle bu tür eski kırıklı çıkık vakalarında başın yarılmalı kırıklarında, başın çökme kırıklarında tedaviyi planlamada yardımcıdır ¹²². Ancak en çok kullanılan sınıflama olmasına rağmen inter ve intraobserver güvenilirliği zayıftır. İmpakte valgus kırığı gibi bazı kırık tiplerini içermez. Cerrahler tüberkülüm minusun ne kadar ayrıldığına karar vermekte zorlanırlar ^{147,148}.

Proksimal humerus kırıklarında uygulanabilecek tedavi yöntemlerinin kendilerine ait avantaj, dezavantaj ve komplikasyon oranları vardır. Cerrahlar seçecekleri tedavi yönteminin bütün özelliklerini bilmek durumundadır. Bu özellikleri Murray ve ark. nın yayınlarında verdikleri tabloda toplu halde görmekteyiz.

Tablo 10: Proksimal humerus kırıklarında uygulanan tedavi yöntemlerinin karşılaştırılması ¹¹⁸

Teknik	Avantaj	Dezavantaj	Komplikasyon
Konservatif tedavi	fonksiyonel sonucu birçok kırık için cerrahi teknik kadar iyi, enfeksiyon ve diğer cerrahi komplikasyonları düşüktür	Yanlış kaynama kaçınılmazdır, rotator manşet disfonksiyonu/sertlik daha sık görülür, sonraki kurtarma ameliyatı daha zordur, kaynamama riski artmıştır	Kaynamama, yanlış kaynama, osteonekroz, rotator kaf yırtığı, subakromial sıkışma, nörolojik yaralanma, osteoartrit
Minimal invazif teknik	Yumuşak dokununun yaralanma olasılığını azaltır, düşük enfeksiyon riski mevcuttur	Öğrenme eğrisi diktir, aksiler sinir/damar yaralanması riski yüksektir, stabilitesi azdır	Kaynamama, yanlış kaynama, yüzeysel ve derin enfeksiyon, osteonekroz, subakromial sıkışma, sertlik, nörolojik yaralanma, osteoartrit, tespitin hareketi
Açık redüksiyon ve plak ile tespit	Anatomik redüksiyon mümkün, fonksiyonel sonuçları artırır, sonraki revizyon ameliyatı kolaydır, çok parçalı kırıklarda daha stabil bir tespit sağlar, esnemez implanttır, adjuvan kemik grefti uygulanabilir	Açık cerrahi yaklaşım gerekir, enfeksiyon ve osteonekroz riski artmıştır, plağın en üst noktası sıkışma yapabilir	Kaynamama, yanlış kaynama, yüzeysel ve derin enfeksiyon, osteonekroz, subakromial sıkışma, nörolojik yaralanma, biceps tendiniti, sertlik, osteoartrit, tespitite zayıflık
Intramedüller çivi	Osteoporotik kemiklerde daha stabil bir tespittir, yerleştirmek için çok az cerrahi kesi gerekir	Antegrad yerleştirme sonrası rotator manşet disfonksiyonu olabilir, çok parçalı kırıklarda kötü sonuç, uzun dönemde implant çıkarılma oranı yüksektir	Kaynamama, yanlış kaynama, yüzeysel ve derin enfeksiyon, osteonekroz, subakromial sıkışma, kırık, sertlik, nörolojik yaralanma, tespitin hareketi, osteoartrit

Çoğu PHK'lar stabil ve ayrışmamış kırık olduğu için konservatif olarak tedavi edilirler. Humerus boynunu içeren tek parça kırıklarda, tek parça tüberkülum majus veya minus kırıklarında ve humerus başında minimal açılanma olan cerrahi boyunun iki parça impakte kırıklarında konservatif tedavi kararı verilir^{122,149,150,151}. Neer'in iki, üç, dört parçalı kırıklarında, kırıklar arasında kortikal temas varsa, humerus başının şaft ile yaptığı varus, valgus açılanmasının (normal baş cisim açılanması olan 130⁰ ye göre) 30⁰ den az deplasmanı varsa, konservatif tedavi ile iyi fonksiyonel sonuçlar elde edilmektedir^{112,152}.

Rasmussen ve ark.'ı ayrışmış kompleks proksimal humerus kırıklarında konservatif tedavi ile iyi sonuçlar aldıklarını belirtmişler¹⁵³. Kontakis ve ark.' ı deplase iki ve üç parçalı kırıklarda konservatif tedavi ile cerrahi tedavi arasında belirgin fonksiyonel fark olmadığını vurgulamış¹²⁰. Buna benzer olarak Mc Laurin de iki ve üç parçalı proksimal humerus kırıklarının konservatif ve cerrahi tedavileri arasında anlamlı fonksiyonel farklılıklar bulamamış. Stableforth dört parça proksimal humerus kırıklarının konservatif olarak tedavisi sonrasında sıklıkla ağrı, sertlik ve yetersiz fonksiyon geliştiğini bildirmişler¹⁵⁴. Dört parçalı kırıklı çıkıkların internal tespit sonuçları başarısız olarak değerlendirilmiş. Literatürde araştırmacılar ağrıyı azaltma ve fonksiyonları geri kazanabilme açısından cerrahi tedavinin konservatif tedaviye üstün olduğunu göstermişler¹⁵⁵. Literatürdeki yayınların hiçbirisi Neer'in başarısına ulaşamasa da 4 parçalı kırıklarda hemiartroplasti ağrının azalması ve fonksiyon açısından tercih edilir durumdadır¹⁵⁶. Proksimal humerus kırıklarında cerrahi tedavinin konservatif tedaviye üstün olduğunu gösteren çalışmalar varken, açık redüksiyon ve internal tespitin hemiartroplastiye üstünlüğünü kanıtlayan literatür mevcut değildir.. Fiziksel ve mental olarak ameliyat sonrası rehabilitasyon programına uyamayacak olan hastalar hemiartroplasti yerine konservatif olarak tedavi edilebilir².

Misra ve ark.'ı 1969 ve 1999 yılları arasındaki 147 rapordan uygun olan 24 makaleyi inceleyerek (Kriterler; hasta sayısı en az 15, 2 gün içinde ameliyata alınmış olmak, en az bir skorum sistemi kullanılmış olması) üç ve dört parçalı kompleks proksimal humerus kırıkları tedavisi için konservatif tedavi, internal tespit ve HA'yı karşılaştırmışlar. HA grubunda eklem hareket açıklığının daha iyi olduğunu ve internal tespit ile HA arasında enfeksiyon ve

ağrının azalması arasında fark olmadığını bulmuşlar. Konservatif tedavi edilen hastalarda elbette enfeksiyon görülmemiş ama ağrı belirgin bir şekilde rahatsız edici boyuttaymış¹¹⁹.

Ayrıışmış kırıklarda hangi cerrahi yöntem ile tedavi yapacağımıza karar verirken göz önünde bulundurmamız gereken en önemli ölçütlerden birisi humerus başının beslenme durumu, bir diğeri anatomik ve stabil tespit yapılıp yapılamayacağıdır. Ameliyat öncesi yapılan sınıflamalar, kırığın ne kadar ayrıışmış ve ne kadar parçalı olduğunu tanımlarken hem fiksasyon/hemiartroplasti kararına ışık tutarlar, hem de eğer fiksasyon tercih edilirse avasküler nekroz oranını tahmin etmeye yardımcı olurlar. Radyolojik değerlendirmelerde implantın stabil olarak yerleştirilip yerleştirilemeyeceğini baş fragmanının kemik rezervine bakarak tahmin etmek olasıdır. Aynı şekilde avasküler nekroz riskini de kırık parça sayısı, ayrıışma miktarı, baş parçasının metafizer uzantı miktarı, çıkık varlığı gibi ölçütler ile değerlendirebiliriz.

Ayrıışmış proksimal humerus kırıklarının tedavisinde kapalı redüksiyon ve perkütan vidalama, intramedüller çivi üzerinden serklaj, çift tübüler plak, T plağı ve hemiarthroplasti seçenekler arasındadır. Ağrılı ve donuk omuz, yanlış kaynama ve avasküler nekroz bunların sonucunda gelişebilir. Kilitli kompresyon plaklar yumuşak dokulara çok az zarar vererek yerleştirilebilen bir plaklardır. İndirekt kırık yerleştirilmesi yapıldığı için AVN riski azalır ayrıca ameliyat sonrası dönemde hareketsiz süre kısaldığı için donuk omuz ihtimali azalır. Proksimal vidaların farklı yönelimlerine izin verdiği, osteoporotik kemiklerde yüksek stabilite sağlayabilen, düşük profilli plaklardır. Proksimal humerus kırıklarının açık yerleştirme ve plak ile tespitinde, osteoporotik kemikte implant gevşemesi, subakromial sıkışma, periost ve yumuşak doku sıyrılmasına bağlı AVN, karşılaşılabilen problemlerdir^{157,158}.

Humerus proksimalindeki kemiğin kalitesi cerrahi tedavi tercihini etkileyebilir. Tingert ve ark.'ı, proksimal humerus diafizinin lateral ve medial kortikal kalınlıklarını iki seviyeden ölçmüşler. 1. seviye lateral ve medial korteksin endosteal tarafta paralel olduğu en üst diafiz noktası, 2. seviyeyi de bunun 20 mm distali olarak belirlemişler. İki seviyenin ortalamasını almışlar. Çalışmalarında direk grafi ile ölçülen proksimal humeral diafizinin kortikal kalınlıkları ile kemik mineral yoğunluğunun pozitif korele olduğunu tespit etmişler. Ayrıca 70 yaş ve altındaki hastalarla, kortikal kemik kalınlığı arasında

yüksek derecede ilişki olduğunu bulmuşlar. Kortikal kalınlık 4mm'den az ise kemik mineral dansitesi düşük olduğu ve implant yetmezliğine sebep olabileceği için osteosentez yerine, konservatif tedavi veya primer hemiarthroplasti yapılmasını önermişler¹⁵⁹. Bizim serimizde bu ölçüm yapılmamış olmakla beraber bundan sonraki uygulamamızda Tingart ve ark.'ının tanımladığı ölçümlerin yol gösterici olacağına inanıyoruz.

Dört parçalı kırıklarda avasküler nekroz oranı %21-75 arasındayken valgus impakte kırıklarda %8-26 arasındadır. Gardner ve ark.'ı yumuşak dokulara en az zararı vererek yapılan girişimlerden anterolateral akromial yaklaşımla yapılan plak tespitinde, humerus başının beslenmesi bozulmadan, güvenli bölgeye plağın yerleştirilebileceğini göstermişler. Bu güvenli alan tüberkülm majusun lateralindeki 30 mm'lik alandır. Kilitli plağın proksimal tarafı buraya yerleşirse anterior sirkumfleks arterin çıkan dalı ile posterior sirkumfleks arterin posterior dalı zarar görmemiş olur¹⁶⁰. Hemiarthroplastilerin, plak-vida sistemlerine olan en belirgin avantajı avasküler nekroz gibi bir komplikasyonu tamamen ortadan kaldırmasıdır. Bu nedenle plak-vida uygulamalarında medial periosteal devamlılığı restore etmek önemli iken, protez uygulamalarında bu tür bir hassasiyete gerek kalmamaktadır.

Lanting ve ark.'ı 66 adet çalışmada 2155 hastanın proksimal humerus kırıklarının farklı tedavi yaklaşımlarını karşılaştırmışlar. Üç parçalı kırıklarda eklem hareket açıklığının açık redüksiyon ve internal tespite göre HA'da daha kötü, dört parçalı kırıklarda karşılaştırılabilir sonuçlara neden olduğunu görmüşler. Diğer cerrahi tedavilere göre düşük eklem hareket açıklığı olduğu halde kompleks kırıklarda hemiarthroplasti seçeneğini desteklemek gerektiğini belirtmişler¹⁶¹. Boileu ve ark.'ı 45 hastadan oluşan serilerinde, varus ya da valgus impakte kırıklarda ve kilitli kırıklı çıkıklarda HA'nın kabul edilebilir olduğu sonucuna varmışlar¹⁶².

Neer üç ve dört parçalı kırıklarda konservatif tedavinin sonuçlarının yeterli olmaması üzerine bu tür kırıkların cerrahi olarak tedavi edilmesi gerektiğini savunmuştur. Neer üç parçalı kırıklara açık redüksiyon ve internal tespit ya da HA, dört parçalı kırıklara da HA önermiş, % 80 iyi ve mükemmel sonuç elde etmiş¹²². Flatow, 70 hastadaki akut proksimal humerus kırığında kullanılan protez replasmanlarının % 83'ünde iyi ile mükemmel arası sonuçlar bildirmiştir¹⁶³.

Compito ve ark.'ı, konservatif olarak tedavi edilen dört parça kırıklı 97 hastanın sonuçlarının sadece %5'inin memnun edici sonuçlarının olduğunu, ayrıca açık redüksiyon ve internal tespit yapılan 56 kırığın 17'sinde sonuçların tatmin edici olduğunu vurgulamışlardır¹³¹. Ancak Neer yaptığı 13 hastalık çalışmada %100 başarısız sonuçla karşılaştığını vurgulamıştır (122). Sturzenegger ve ark.'ı da benzer bir şekilde 13 hastanın 8'inde yetersiz sonuç elde ettiklerini rapor etmişlerdir¹⁶⁴. İyi kemik stoğu olan genç hastalarda, genellikle yüksek enerjili travma olmasına ve yüksek osteonekroz riskine rağmen açık redüksiyon ve internal tespit yapılabilir^{44,164}. Primer hemiarthroplastinin, başarısızlıkla sonuçlanmış açık redüksiyon ve internal tespit sonrası yapılan revizyon hemiarthroplastiye göre daha iyi sonuçları vardır. Revizyon ya da kurtarma prosedürlerinde ciddi yumuşak doku skarı, kontraktürler, kullanılmama osteoporozu ve tüberkül malunionu karşılaşılan sorunlardır¹⁶⁵. Bu sebeple bazı yazarlar açık redüksiyon ve internal tespit sonrası osteonekroz ve malunion gibi kötü sonuçların önlenmesi açısından primer hemiarthroplastiyi önermektedir.

Tanner ve ark.'ı, akut dört parça kırıklı 8 hastalık serilerinde tatmin edici ağrı skorları olduğunu bildirmişlerdir¹¹⁷. Stableforth'un 32 hastalık prospektif çalışmalarında 16 hasta hemiarthroplasti ile 16 hasta konservatif olarak tedavi edilmiş. Eklem hareket açıklığı ve konfor seviyesi açısından hemiarthroplasti grubu daha iyi olarak raporlanmış¹⁵⁴. Willems ve Lim 10 hastanın 9'unda ağrısız omuz elde etmişlerdir¹⁶⁶.

Açık kırık, vasküler yaralanmanın eşlik ettiği kırıklar, humerus başının yarıldığı kırıklar, patolojik kırıklar, skapula kırığı ile birlikte olan proksimal humerus kırıkları cerrahi tedavinin zorunlu olduğu durumlardır¹¹⁸. Başın yumuşak doku desteğinden yoksun kaldığı, iki-üç parçaya ayrıldığı, başın rekonstrükte edilemeyeceği kırıklarda, çok parçalı ve travmanın üzerinden 4 hafta geçmiş kırıklarda HA tercih edilmelidir^{43,167,168}.

Hertel ve ark.'ın humerus başının iskemisini değerlendirdikleri çalışmalarında, humerus başının metafizer uzantısının(8 mm 'den fazla ise düşük osteonekroz riski), medial kalkarın bütünlüğünün, kırık şeklinin osteonekroz riski açısından iyi belirteçler olduğunu göstermişler. Dört parçalı kırıklar, humerus başının açısal deplasmanı, tüberküllerin deplasmanı, glenohumeral çıkık, başın yarılmalı kırığı, üç parçalı kırıklar osteonekroz için

zayıf belirteçler olduğu tespit edilmiş. Özellikle kalkarın kısa olması, anatomik boyun kırıkları ve medial kalkar devamlılığının bozulmasının birlikte olduğu durumlarda osteonekroz ihtimalinin %97'lere vardığı belirtilmiş⁴³.

Wijgman ve ark.'ı, dört parçalı kırıklarda, açık redüksiyon ve internal tespit sırasında, humerus başının ana besleyici damarı olan anterior humeral sirkumfleks arterin ve posteromedial yumuşak doku bağlantılarının zarar görmemesi durumunda, humerus başının kanlanması korunabileceğini belirtmişler. Plak ile tespit sırasında, serkraj telleri ile tespite göre daha fazla yumuşak doku zarar gördüğü için osteonekroz riski artmaktadır ancak bisipital oluğun lateraline yerleştirilen plak ile anterior humeral sirkumfleks arterin yaralanma ihtimali daha düşüktür. Çevre yumuşak dokulara zarara vermeden anatomik redüksiyon ve stabil tespit yapılmasını önermişler. Osteoporotik, çok parçalı kırık ve yaralanma sonrası geç dönemde tedavi olan hastalarda, uygun redüksiyon ve stabil bir tespit yapılamayan yaşlı hastalarda HA yapılmasını önermişler¹⁶⁹. Benzer bir şekilde Hertel ve ark.'ı eğer kabul edilebilir redüksiyon ve güvenilir tespit yapılamadıysa ve humerus başının kanlanmasında problem varsa hemiartroplasti önerirler¹⁷⁰. Anatomik boyunu içeren proksimal humerus kırıklarında osteonekroz gelişme riski yüksek olduğu için özellikle yaşlı hastalarda kilitli plak yerine primer hemiartroplastinin tercih edilmesi gerektiğini savunmuşlar⁴³. Valgus impakte kırıklar hariç zayıf kemik kalitesi olan yaşlı hastalarda hemiartroplasti seçeneği akılda tutulmalıdır^{115,169,171}. Compito ve ark.'ı, 70 yaş üstü, tespiti mümkün olmayan anatomik boyun kırığı, humerus başının yarılmalı kırığı, dört parça kırıklı çıkıklarda artroplastinin tercih edilmesi gerektiğini belirtmiş¹³¹. Kontakis ve ark.'ı da genç hastalarda benzer kırık şekli varsa, stabil ve anatomik redüksiyon sağlanamazsa hemiartroplasti önermişler¹⁴⁴.

Den Hartog ve ark.'ının yaptığı çalışmada HA ile konservatif tedaviyi karşılaştırmışlar. Bir yıl sonunda HA yapılan grupta daha iyi fonksiyon ve daha düşük ağrının olduğunu bulmuşlar. İyi fonksiyon ve az ağrı daha iyi hayat kalitesi olan, yardıma ihtiyaç duymayan hastalar anlamına gelmektedir. İlk tedavi olarak konservatif tedaviye göre daha yüksek maliyeti olmasına rağmen, HA maliyeti uygun bir tedavi seçimidir¹⁷².

Biz kliniğimizde proksimal humerus kırıklarının cerrahi tedavisinde, Neer'in ve birçok cerrahın da kullandığı, altın standart olan, deltopektoral

yaklaşımı tercih ediyoruz. Bu girişle anatomiye fazla zarar verilmemekte ve deltoid kas gücü korunmaya çalışılmaktadır. Proksimal humerusun üç-dört parçalı kırıklarında, tüberkülüm majusun posteromediale yer değiştirdiği kırıklarda Robinson deltoid yararak yapılan yaklaşımları önermiş. Bu yaklaşım ile açık redüksiyon ve internal tespit ya da artroplasti yapılabileceğini belirtmiş. 386 hastalık serilerinde ciltte nekroz, yara problemi ya da derin enfeksiyon görülmemiş. 24 hastasında antibiyotik tedavisi ile geçen yüzeysel enfeksiyon tespit etmiş. Hiçbir hastada aksiller sinir hasarına bağlı duyu kaybı ya da deltoid ön liflerinde kuvvetsizlik olmamış. Serimizde bir hastamızda antibiyotik ile tedavi olan yüzeysel enfeksiyon gelişti. Kaynanama, osteonekroz gibi ikinci bir ameliyat gerektiren durumlarda deltopektoral yaklaşıma göre, deltoid yararak yapılan yaklaşımların tekrar açılması daha fazla fibrozis gelişmesi nedeni ile zordur¹²⁴. Nörovasküler yapılara zarar vermemek açısından daha güvenli olduğu ve deltoid kasının spina skapuladan subperiosteal olarak kaldırılması ile geniş bir görüş sağlayabileceği için gerekli durumlarda Norwood posterior girişimin de kullanılabileceğini bildirmiş¹⁷³. Ekleme posteriordan ulaşmak için infraspinaus ve teres minör kaslarının kesilmesi gerektiği ve protezin retroversiyonunun tayininin güç olduğu için Neer zorunlu haller dışında tercih edilmemesi gerektiğini vurgulamış¹⁷⁴.

Mighell ve ark.'ı, fonksiyonel sonuçları etkileyen en önemli iki faktörün travma sonrası 2 hafta içinde ameliyat yapılmasının ve tüberkül iyileşmesinin olduğuna dikkat çekerek, nörolojik yaralanmanın, hastanın yaşının, cinsiyetinin, kırığın şeklinin, protezin tipinin o kadar önemli olmadığını sonucuna varmışlar¹³².

Omuz artroplastisi, cerrahi prosedüre dikkat etmeyi gerektiren bir ameliyattır. Bu nedenle riskleri azaltmak için deneyimli cerrahi ekip tarafından yapılmalıdır. Ameliyatta dikkat edilecek birkaç nokta vardır. (1) Çevre yumuşak dokuların korunması; deltoid kasını insersiyosundan ayırmamak, sefalik veni ve sinire zarar vermemek. (2) Humeral stemin uygun yerleştirilmesi; humerusun boyunun ve 30⁰ lik retroversiyonun doğru ayarlanması. (3) Tüberkülüm majus ve minusun protezin kenarındaki deliklere anatomik olarak yerleştirilmesi. (4) Kırık tüberküllerde kemik iyileşmesini sağlamak için kemik grefti kullanılması; protezin stabilitesini sağlamak için önemlidir¹⁷⁵.

Omuz rekonstrüksiyonunda tüberküllerin tespiti iyi sonuç için anahtar noktadır. Boileau ve ark.'ı, kendi serilerinde tüberkül migrasyonunu %23, kaynamamasını %17 olarak tespit etmişler. Bu sonuçların ardından ameliyat sonrası rehabilitasyonu, özellikle 75 yaş üzeri kadın hastalarda, ertelenmiş rehabilitasyon programı ile değiştirmişler. Proksimal humerus kırıkları sonrası hemiaroplastinin primer amacının anatomik tüberkül iyileşmesi olduğunu, aynı zamanda tüberkül iyileşmesinin fonksiyon açısından en önemli faktör olduğunu belirtmişler¹⁷⁶. Benzer bir şekilde Gronhagen ve ark.'ı da rotator kaf'ın bütünlüğünün bozulması fonksiyonel açıdan başarısız sonuçlara neden olacağını göstermişler¹⁷⁷. Nasir Shah ve ark.'ı hemiaroplasti sonuçlarının yaş, cinsiyet ve humerus başının süperior sublüksasyonundan bağımsız olduğunu, rotator kaf'ın kalitesi ve bütünlüğü ile ilgili olduğunu göstermişler¹²¹.

Mighell ve ark.'ın yaptıkları çalışmada humerus başı ile tüberkül arası mesafeyi (humeral yükseklik) 8 ± 3 mm (3-20 mm) bulmuşlar. Esen ve ark.'ı da yaptıkları çalışmada 11,85 bulmuşlar, 13 mm üstünde fonksiyonel sonucun tatmin edici olmadığını görmüşler. Humeral yükseklik ile elevasyon arasında kuvvetli negatif ilişki olduğunu belirtmişler (178). Kliniğimizde yapılan çalışmada bu mesafeyi 8,5 mm (4-13 mm) bulduk. Sonuçtan memnun olmayan hastaların baş ile tüberkül mesafesi 28 mm iken, sonuçtan memnun olan hastaların baş tüberkül mesafesi 12 mm olarak tespit etmişler. İstatistiksel olarak, baş tüberkül mesafesinin 20 mm'den fazla olmasının daha düşük fonksiyonel sonuçlara neden olacağını ve ideal mesafenin 5-10 mm olduğunu vurgulamışlar¹³². Benzer bir şekilde Naranja ve lanotti, tüberkülüm majusun, protezin tepesinden 5-8 mm distaline yerleştirilmesini önermişlerdir¹⁷⁹. Tüberküllerin inferior pozisyonda tespit edilmesi, glenohumeral eklemlere etki eden kuvvetleri yetersiz duruma getirip eklem hareket açıklığında azalmaya sebep olur¹⁸⁰.

Demirhan ve ark.'ı tüberküllerin distale transferinin başarısızlıkla sonuçlandığını, lateralizasyonunun daha iyi sonuç verdiğini, gerekli durumlarda tüberküllerin lateralizasyonu için kemik grefti kullanılabileceğini belirtmişler¹⁸¹. Proksimal humerus kırıkları için uygulanan hemiaroplastide Rietveld humeral ofsetin klinik sonuçlarla doğrudan ilişkisi olduğunu belirtmiş⁷⁸. Moeckel kendi çalışmasında humeral ofseti 31 mm olarak tespit etmiş. Esen ve ark.'ının yaptığı çalışmada humeral ofseti 24 mm bulmuşlar, 22 mm ve

altında olanların sonuçlarının Neer kriterlerine göre zayıf olduğunu, 24 mm ve üstünde olanların ise iyi ve mükemmel olduğunu tespit etmişler. Humeral ofset ile elevasyon arasında kuvvetli pozitif ilişki olduğunu göstermişler¹⁷⁸. Bizim çalışmamızda humeral ofset 28,7 olarak bulduk. Humeral ofset ile klinik skorlamalar ve elevasyon dereceleri arasında istatistiksel olarak anlamlı derecede korelasyon tespit ettik.

Robinson ve ark.'ı retrakte tüberküllerin kötü prognostik belirteç olduğu sonucuna varmışlar. Ayrıca tüberküllerin erken deplasmanının tekrar ameliyat etmek için ana sebep olduğu belirtmişler¹¹⁵.

Antuna, humerus başı ile akromion arası mesafeyi (subakromial aralık) 10,8 mm (2-32 mm) bulmuşken, biz çalışmamızda 7,9 mm bulduk (3-12 mm). Esen ve ark.'ı akromiohumeral aralık ile elevasyon arasında pozitif korelasyon tespit etmişler¹⁷⁸. Boileau da akromiohumeral aralığın 7 mm den az olduğu durumları humerusun proksimale migrasyonu olarak değerlendirmiş^{176,182}. Bizim çalışmamızda subakromial aralık ile elevasyon dereceleri arasında istatistiksel olarak anlamlı derecede korelasyon tespit edildi. Protezin yukarı doğru deplasmanı, rotator kafın tam kat yırtıldığını, aşağı doğru deplasmanı, rotator kafın yetersiz fonksiyonunu ya da protezin gerginliğinin iyi ayarlanmadığını göstermektedir¹¹⁵.

Deneme protez ve baş yerleştirdikten sonra protezin stabilitesi, yumuşak doku gerginliği kontrol edilmelidir. Stabilite için koldan yapılan traksiyon sonrası baş maksimum % 50'si kadar aşağı yukarı yer değiştirmelidir. Anterior posterior planda yapılacak stabilite testinde yine bu oran maksimum % 50'dir. Ameliyat sonrası dönemde fizik tedavi sınırlarını belirlemek için, ameliyat sırasında stabilite, sütürlerin gerginliği ve hareket aralığı kontrol edilmelidir¹³¹.

Stefan ve ark.'ın yaptıkları metaanalizde 664 hastanın Constant skoru değerlendirilmiş ve ortalama 53,9 olarak bulmuşlar. Yaş ile Constant skoru arasında negatif korelasyon olduğunu tespit etmişler. Constant skorlaması göz önüne alındığında bayanlarda daha kötü fonksiyonel sonuçlarının olduğunu belirtmişler ve tüberküllerin iyileşmesinin fonksiyonel açıdan en önemli faktör olduğunu vurgulamışlar. Tüberküleri iyileşenlerle iyileşmeyenler arasında yapılan çalışmalarda, tüberkül iyileşme oranları ile fonksiyonel sonuçlar açısından anlamlı bir ilişki ortaya çıkmış¹⁸³. Kralinger ve ark.'ı da

constant skorunu etkileyen en önemli faktörün anatomik olarak redükte edilmiş tüberküller olduğunu göstermişler¹¹⁴. Biz çalışmamızda ortalama constant skorunu 64,3 olarak tespit ettik.

Tüberküllerin uygun olmayan pozisyonda tespit edilmesi, protezin süperiora migrasyonuna, geçmeyen ağrılara, omuzda sertliğe ve kuvvetsizliğe sebep olmaktadır. Humeral stem yerleştirildiğinde, 10 mm'den fazla uzama, 15 mm'den fazla kısalma ya da 40° den fazla retroversiyon olması omuz fonksiyonlarını etkilediği gibi Constant skorununun düşük olmasına sebep oluyor. Benzer bir çalışmada Christoforakis 16 hastanın iki omuzu arasındaki humerus yüksekliğini ve retroversiyonunu araştırmış. 10° den az retroversiyon ve 14 mm den az yükseklik farkı Constant skorunu iyi olarak etkilemiş¹⁸⁴.

Humeral stem yüksekliğinin ve humeral retroversiyonun ayarlanması, hemiarthroplasti yapılmış hastaların glenohumeral ekleminde biyomekanik olarak endişeye düşürecek esas faktörlerdir^{176,185}. Humeral stemin normal anatomik olması gereken yere göre, 4 mm den fazla süperiora olması subakromial teması artırır. Subakromial temas ne kadar azaltılırsa glenohumeral eklem hareket genişliği o kadar artmış olur. Bu nedenle humerus başının anatomik rekonstrüksiyonu önemlidir¹⁸⁶.

Boileau ve ark.'ı, humeral stemin aşırı retroversiyonunun, tüberküllerin kötü rekonstrüksiyonuna neden olduğunu belirtmişler¹⁷⁶. Moeckel ve ark.'ı omuz ekleminin stabilitesinin ve hareketinin protezin retroversiyon derecesine bağlı olduğunu vurgulamış¹⁸⁷. Padua ve ark.'ı, protezin retroversiyonunu ayarlamamanın, stemin yüksekliğini ayarlamaktan zor olduğu düşünmektedir¹⁸⁸. Biz hastalarımızda ameliyat sonrası retroversiyonlarını ölçmemekle beraber ameliyat sırasında ön kol/vücut arasındaki açığı referans olarak protezlerimizi ortalama 20-30 derece retroversiyonda yerleştirdik. Ameliyat sonrası bir vakamızda travmatik çıkık olmakla beraber, kapalı redüksiyonla yerine yerleştirebildik. Hastanın takiplerinde çıkık tekrarlamadı.

Boileau ve ark.'ı, protezin çok yüksekte, çok retrovert ve tüberkümler majusun aşağıda yerleşmesini " Tehlikeli üçlü " olarak adlandırmışlar¹⁷⁶.

Neumann ve ark. HA'dan fonksiyonel olarak iyi sonuç alabilmek için yaralanmadan sonraki ilk iki hafta içinde ameliyatın yapılması gerektiğini belirtmişler. Dört haftadan sonra yapılan ameliyatlarda kas atrofisi, yumuşak dokuda skar, adeziv kapsülit gibi nedenlerle daha kötü sonuçlar doğurmuş

^{189,190}. Demirhan ve ark.'ı, hastanın yaşının, cinsiyetinin, kırık şeklinin, protezin dizaynının sonuçlarla bir ilgisinin olmadığını gözlemişler. Travma ile ameliyat arasında geçen sürenin 14 günden az olmasının fonksiyonel sonuçları etkileyen önemli bir faktör olduğunu bulmuşlar. Erken cerrahi ile aşırı skar oluşumu, kontraktürler, kemik deformiteleri, heterotopik ossifikasyon önlenmiş olmaktadır. Erken cerrahi tedavi teknik olarak daha kolaydır, ağrının azalmasına daha etkilidir ve fonksiyonel sonuçları daha iyidir ^{107,122,131,181,191}. Neer ve Mc Ilveen'in serilerinde 10. Günden sonra yapılan ameliyatlarda heterotopik ossifikasyon oranlarının yüksek olduğunu göstermişler ¹⁹². Bizim çalışmamızda hastalar ortalama $6,5 \pm 3,8$ gün (2-237gün) içinde ameliyata alındılar, travma-ameliyat arası süre 7 gün ve daha az olanlar ile Constant skorları arasında ($p=0,025$) korelasyon bulunmuştur. Buna göre 7 günden önce ameliyata alınan hastaların klinik sonuçları daha başarılı olmuştur.

Literatürde kompleks proksimal humerus kırıklarının erken dönem hemiarthroplastisi ile tedavisinin geç dönem tedaviye göre daha iyi olduğu belirtilmiştir. Gecikmiş travma vakalarında cerrahi teknik zorlaşır ve fonksiyonel sonuç beklentilerin altındadır¹⁹³. Geç HA'nın kötü sonuçlarının sebebi proksimal humerusun kaynamaması, kötü kaynaması (özellikle tüberküllerin), tüberküllerin deplasmanı, rotator kaf yırtığı ve kontraksiyon olarak bildirilmiştir¹⁹⁴. Omuz ekleminin anatomisinin bozulması ve eklem kullanılmaması kötü sonuçlara sebep olur ¹⁹⁵.

Hartstock ve ark.'ı, akut vakalarda humeral komponentin $30^0 - 40^0$ retroversiyonda konması gerektiğini, kronik posterior çıkıklarda retroversiyonun azaltılması, kronik anterior çıkıklarda ise retroversiyonun artırılması gerektiğine dikkat çekmişler². Hawkins ve ark.'ı ise kronik posterior çıkık 6 ayı geçmediyse 20^0 retroversiyonda, 6 ayı geçtiyse humeral komponentin nötralde yerleştirilmesini önermişlerdir¹⁹⁶.

Kırık için tasarlanmış protezlerin proksimalinde daha iyi kemik teması için daha az metal bulunur, kemik dostu kaplama bulunur, protezin medialinde tüberküllerin pozisyonunun ve stemin yüksekliğinin ayarlanması için daha fazla boşluk bulunur¹⁹⁷. Krischnan ve ark.'ı, fonksiyonel ve radyolojik kaynama sonuçları daha iyi olan ve proksimal humerus kırıklarının tedavisini standardize etmek için kırıklara özel hazırlanmış protezleri kullanmayı önermişler¹⁹⁸. Bizim serimizde ülkemizde omuz protezlerinin ödemesinde

günlük olarak değişen SGK stratejileri olduğu için sınırlı çeşitlilikte ürün yelpazesine ulaşabilmekteyiz. Bu nedenle ödemeleri yapılan hastalarda Hipokrat ve Tıpsan firmalarının ürettiği Neer tip 2 protezleri kullandık. Farklı tip protez ürünlerinin klinik ve radyolojik sonuçlara etkisini değerlendiremedik.

Cerrah, ameliyatta çimentolu protez mi yoksa çimentosuz protez mi kullanacağına karar verirken kemik kalitesine ve stabiliteye bakar. Fallatah ve ark.'ı, çimentosuz protezlerle tedavi edilen hastaların ağrı ve fonksiyon bakımından daha iyi sonuçlara ulaştığını görmüşler. Yüksek kemik kalitesi ve iyi yumuşak dokusu olanlarda çimentosuz hemiarthroplasti kullanılması, bu hastalarda neden daha iyi sonuçlar alındığını açıklayabilir¹⁹⁹. Çimentosuz protezlerin bir üstünlüğü henüz kanıtlanmamıştır, ancak son zamanlarda proksimalde kaynamayı sağlamak için proksimal çimentosuz hidroksiapatit kaplı stemler kullanılmaktadır⁸². Tanner ve ark.'ı, protez medullaya sıkı bir şekilde oturuyorsa çimento kullanımının gerekli olmayacağını belirtmiş ancak kırıklı hastalarda metafizyel parçalanma nedeni ile yeterli stabilite sağlanamayabileceği için çimento kullanımını önermiş¹¹⁷. Hawkins de rotasyonel stabilitenin sağlanabilmesi ve uygun boy ayarlanabilmesi açısından çimento kullanımını önermiş²⁰⁰. Burkhead çimento kullanımının ek bir stabilite kazandırmadığını, hatta tüberküloz majusta kaynama problemine sebep olduğunu ileri sürmüştü. Çimentolu yaptığı 10 vakasından 2 tanesinde tüberküloz majusta kaynama problemi tespit etmiş²⁰¹. Neer çimento kullanımının, proksimal humerusta çok düşük oranda (%0-2,5) kayıp yaptığını göstermiş. Humeral stem tespitinde, tamamen çimentolu ya da sadece proksimal çimentolu seçenekler de vardır. Kadavra çalışmalarında iki grup arasında tespit açısından fark olmadığı gösterilmiş^{202,203}.

Klinik ve radyolojik sonuçlar implant seçiminin önemli farklılıklar yaratmadığını göstermiştir. Özellikle hastaların baskın olmayan ekstremitesi etkilendiğinde, hastaların memnuniyetiyle Constant skorunun her zaman uyumlu olmadığı gösterilmiş. Hastaların orta düzeyde eklem hareket açıklığına rağmen, ağrılarının azalmasıyla yeterli memnuniyet düzeyine ulaşmışlar²⁰⁴.

Wilmanns ve ark.'ı, kırık tipinin fonksiyonel sonuçlarla ilgisinin olmadığını vurgulamışlar²⁰⁵. Bizim yaptığımız çalışmada da kırık tipi ile constant skoru arasında ilişki tespit edilmemiştir.

Naranja ve ark.'ı ameliyat sonrası mümkün olan en erken dönemde agresif rehabilitasyona başlanmasını önermektedir ^{179,206}. Birçok cerrah, iyi bir cerrahi prosedürle omuz hemiartroplastisi yapılmışsa erken dönemde egzersiz başlanması gerektiğini savunmuşken, Agorastides ve ark.'ı tüberküloz majus deplasmanının 2 ile 6. haftalar arasında gerçekleştiğini gözlemişler. Ayrıca omuz fonksiyonunu ve hareket açıklığını etkilemediği için geç mobilizasyonun önermişler ²⁰⁷.

Hartsock ve ark.'ı, ameliyattan hemen sonra fizik tedavinin başlanması gerektiğini belirtmiş. Pandüler ve pasif eklem hareket açıklığı egzersizlerinin ardından aktif yardımcı eklem hareket açıklığı egzersizleri başlanması gerektiğini vurgulamışlar ². Neer ve Hughes de üç fazlı rehabilitasyon protokolünü önermişler ¹⁴⁵.

Anjum ve Mighell, ameliyat sonrası dönemde omuzu immobilize edip, sertliği önlemek için ameliyat gününden 1 gün sonra pasif eklem hareketine başlamışlar. Hastalar 3 hafta immobilize edilmiş, sonra omuz kol askısına alıp dış rotasyon, abduksiyon ve iç rotasyon egzersizleri başlamışlar. 3 haftadan sonra aktif yardımcı eklem hareket açıklığı egzersizleri başlamışlar. Omuz kol askısı 6. haftada sonlandırılmış ancak 9. haftaya kadara aktif elevasyona izin vermemişler. 6 hafta sonra tüberküllerin kaynaması görüldüğünde aktif egzersizler başlamışlar. Dirence karşı germe egzersizlerini 3. ay başlamışlar ^{132,208}. Biz, erken dönemde (ilk 7-10 gün) pandüler egzersizlere başladık. 3 hafta sonra pasif öne elevasyon ve dış rotasyon egzersizleri, 6 hafta sonra da tüberküllerin kaynaması görüldüğünde aktif egzersizler başladık.

Zyto ve ark.'ı 27 hastalık çalışmalarında ortalama öne elevasyonu 70° olduğunu göstermiş (209).Anjum ve ark.'ı yaptıkları çalışmada 20 hastanın ortalama öne elevasyonu 60° olarak belirtmiş (208). Prakash ve ark.'ı da 22 hastalık serilerinde ortalama öne elevasyonu 93° olduğunu belirtmiş. Nasir Shah ve ark.'ı 32 hastalık araştırmalarında elevasyonu $85,1^{\circ}$ olarak tespit etmişler ¹²¹.

Green ve ark.'ı hemiartroplasti yaptıkları 22 hastanın ortalama öne elevasyonlarını 100° , dış rotasyonlarını 30° , iç rotasyonlarını da L1 seviyesine kadar olduğunu belirtmişler. 60 yaş altındaki hastaların daha iyi fonksiyonel sonuçlarının olduğunu görmüşler. Buna karşın Goldman ve ark.'ının yaptıkları 26 hastalık serilerinde, 3 ve 4 parça kırıklı hastaların %73'ünde ağrısında

rahatlama tespit ederken, aktif hareket ve fonksiyon sonuçlarının tatmin edici olmadığını görmüşler. Aktif eklem hareket açıklığının yaş, cinsiyet ve kırık şekliyle ilgili olduğunu belirtmişler ve dört parçalı kırıklarda, 70 yaş üstü hastalarda ve kadınlarda yetersiz iyileşme tespit etmişler.

Tanner ve Cofield, ağrının azalması konusunda başarılı sonuç bildirirken, elevasyonu akut vakalarda ortalama 101⁰, kronik vakalarda 112⁰ derece olarak bildirmişler¹¹⁷. Marotte ve ark.'ı 12 hastanın hepsinde ağrının azaldığını bildirirken sadece 8 hastanın abdüksiyonunun 90⁰ yi geçebildiğini belirtmişler²¹⁰. Benzer olarak Hawkins ve Switlyk de 20 hastanın 18'inde ağrı azalması elde ederken, 15 hastada iyi fonksiyonel sonuçlar elde etmişler²⁰⁰. Demirhan ve ark.'ı, kendi 32 hastalık serilerinde % 97 hastada ağrının olmadığını veya ılımlı olduğunu, ortalama elevasyonun da 113⁰ olduğunu bildirmişler¹⁸¹. Biz de serimizde 13 hastanın 11'inde ağrının olmadığını veya hafif olduğunu (% 84), ortalama elevasyonun da 108,4⁰ olduğunu tespit ettik.

Birçok çalışmada tüberkül ve rotator manşet problemlerine bağlı instabilite en sık komplikasyon olarak rapor edilmiş^{78,211,212}. Mighell de yaptığı çalışmada tüberkül problemlerini en fazla görülen (%22) komplikasyonlar olarak belirtirken, 80 hastalık serilerinde 1 hastada refleks sempatik distrofi geliştiğini belirtmişler¹³². Esen ve ark.'ın 42 hastalık serilerinde 3 hastada tüberkül rezorpsiyonu, 1 hastalarında refleks sempatik distrofi gelişmiş¹⁷⁸.

Muldon ve Coefield'in 9 serilik derlemesinde, kronik vakalardaki elektif ameliyatlara göre, akut vakalarda daha çok enfeksiyon oranı görüldüğünü tespit etmişler. Genel komplikasyon oranlarını akut vakalarda %35, kronik vakalarda %41 olarak yayınlamışlar²¹¹.

Compito ve ark.'ı 70 hastanın 17'sinde(%24) tüberkülüm ayrılması, protez gevşemesi, humeral kötü pozisyon, derin enfeksiyon, dislokasyon, ektopik kemik oluşumu, uygunsuz rehabilitasyon ve ameliyat sırasında sinir yaralanmasını karşılaşılabilecek komplikasyonlar olarak bildirmişlerdir¹³¹.

Neer'in yaptığı çalışmada enfeksiyon rastlanmamış, poliomyelitli bir hasta haricinde çıkık gelişmemiş. Ancak bir hastasında ameliyat sırasında hiperekstansiyona bağlı her iki elde hipoestezi gelişmiş¹³⁶. Moeckel'in bir hastasında yaralanma sırasında oluşan brakial pleksus felci görülmüş daha sonra düzelmiş¹⁸⁷. Ameliyat sonrası dönemde gelişen ve takiplerde birinci yıl

sonunda tam olarak düzelen aksiler sinir yaralanması da Esen ve ark.'ın yaptıkları çalışmada görülmüş¹⁷⁸.

Robinson ve ark.'ı, fazla miktarda alkol ve sigara tüketmenin hemiarthroplastisi sonrası tüberküle iyileşmesini olumsuz etkilediğini belirtmişler¹¹⁵.

Kliniğimizin sonuçlarında 13 hastanın sadece birinde yüzeysel enfeksiyon, birinde omuz el sendromu, birinde de erken dönemde travmatik çıkık, iki hastamızda da tüberküle rezorpsiyonu gelişti.

Movin ve ark.'ının 29 olguluk ve 2-12 yıl takip ettikleri çalışmalarında yaş ortalaması 71 olarak verilmiştir. Protez yaklaşık olarak 30-40⁰ retroversiyonda konmuş, 26 olguda çimento kullanılmıştır. Constant skorlarına göre değerlendirme yapmışlar ve 37,76 olarak bulmuşlar²¹³.

Dimakopoulos ve ark.'ın, 38 hasta ile yaptığı dört parçalı kırıkta protez uygulama sonuçlarına göre, hastaların yaşları 35-79 arasında değişmektedir. Tüm olgularda çimento kullanılmıştır. Rotator cuff yırtığı görüldüğünde tamir edilmiştir. Bir yılın sonunda hiçbir olguda gevşeme görülmemiştir²¹⁴.

Wretenberg ve Ekelund'un 1997'de bildirdikleri 18 olguluk serilerinin 2-7 yıllık takip sonuçlarına göre 70 yaş üzeri hastalarda akut 3-4 parçalı kırıklarda çimentolu Neer tip protez uygulanmıştır. Hiçbir olguda rotator cuff yırtığı tespit edilmemiştir. Fizik tedaviye operasyondan sonraki gün başlanmıştır. Çalışmada protez uygulamasının ağrı üzerine olumlu etkisi tüm hastalarda görülürken, hareket genişliği açısından yaşlı hastalarda gençlere oranla daha az başarı sağlanmıştır.²¹⁵

Omuz artroplastisi sonrası rotator kaf yırtıkları nadir değildir. Geleneksel olarak artroplastisi sonrası rotator kaf artrografi ile değerlendirilmektedir ancak artrografi ile parsiyel yırtıkların değerlendirilmesi sınırlıdır ve yüksek yanlış-negatif sonuç alınabilir. USG ve MR eklem çevresi yumuşak dokuları değerlendirmede kullanılmaktadır. Radyografi ile kemikteki değişiklikler ve kalsifikasyonlar değerlendirilebilir. Omuz artroplastisi sonrasında metal implant artefaktı nedeni ile MR görüntülemesi sınırlı değerlendirmeye imkan vermektedir. USG, radyasyon gerektirmeyen, implant artefaktı sorunu olmayan, eklem çevresi yumuşak dokuları, özellikle rotator kaf'ı değerlendirmede kullanılacak en iyi yöntemdir.

Sofka ve ark.'ı omuz artroplasti hastalarında, eklem çevresi yumuşak dokuları, özellikle rotator kaf'ı değerlendirmede USG'nin hızlı ve güvenilir bir metod olduğunu belirtmişler. 11 hastanın 6 sında supraspinatus, 3 ünde infraspinatus, altısında subskapularis yırtıkları tespit etmişler, 9 hastada biceps tendinozisi saptamışlardır, 1 hastada belirgin subakromial bursit saptamış ve steroid enjeksiyonu yaptıktan sonra hastanın şikayetinin geçtiğini belirtmişlerdir. Protezin metal yapısının ultrasonografik görüntüleri etkilemediğini vurgulamışlardır. Fakat bu çalışmalarında klinik ve radyografik sonuçlar arasında korelasyon analizi yapmamışlardır²¹⁶.

Westhoff yaptığı çalışmasında, Constant skoru ile değerlendirme yaptığı hastalardan iyi ya da mükemmel sonuç elde ettiği hastaların rotator kaflarında patolojik değişiklik saptamamışlar²¹⁷. Kötü sonucu olan hastalarda da yumuşak dokularda patolojik değişiklikler, özellikle rotator kaf yırtığı saptamışlar. Bizim hastalarımızda biceps tendonu sağlam olanlar ile QDASH (p=0,022) ve Spadi fonksiyon (p=0,048) skorları arasında anlamlı ilişki tespit ettik. İstatistiksel olarak anlamlı olmasa da (p= 0,358) biceps tendonu sağlam olan hastaların elvasyonlarının ortalamaları (143⁰) rüptür olanların ortalamalarından (105⁰) yüksek olduğunu tespit ettik. Çalışmamızda biceps tendonu sağlam olanların constant skorlarının ortalamaları 86,3 olarak tespit edildi. Biceps tendonu sağlam olanların spadi ağrı skorları ortalamasının 3,3, biceps tendonu rüptür olanların ise 23,5 olduğu görüldü. Hasta sayısının artması ile istatistiksel olarak anlamlı ilişkiler de elde edilebilecektir.

Neviaser, HA'ya alternatif olarak humerus başı rezeksiyonu yapılabileceğini ama sonuçların çok tatmin edici olmadığını belirtmiş²¹⁸. Humerus başının olmaması hastaya düz bir omuz, kısa üst ekstremitte, zayıf kol, abduksiyon ve fleksiyonda ağırlı omuz oluşmasına sebep olur^{190,191}.

Birçok çalışma HA sonrası hasta memnuniyetinin yaklaşık olarak % 80 olduğunu göstermiş. Azalmış eklem hareket açıklığı ve fonksiyona rağmen bu memnuniyetin sebebini ağrının azalması olarak göstermişler^{181,208,219}.

SONUÇ

Ayrışmış proksimal humerus kırıkları genelde cerrahi olarak tedavi edilirler. İyi kemik stoğu olan genç hastaların dört parçalı kırıklarında, yüksek osteonekroz riskine rağmen açık redüksiyon ve internal tespit yapılabilir. Dört parça proksimal humerus kırıklarının konservatif olarak tedavisi sonrasında sıklıkla ağrı, sertlik ve yetersiz fonksiyon gelişmektedir. Başın yumuşak doku desteğinden yoksun kaldığı, iki-üç parçaya ayrıldığı, başın rekonstrükte edilemeyeceği kırıklarda, çok parçalı ve travmanın üzerinden 4 hafta geçmiş kırıklarda, eğer kabul edilebilir redüksiyon ve güvenilir tespit yapılamadıysa ve humerus başının kanlanması problem varsa hemiarthroplasti tercih edilmelidir. Ayrıca primer hemiarthroplastinin, başarısızlıkla sonuçlanmış açık redüksiyon ve internal tespit sonrası yapılan revizyon hemiarthroplastie göre daha iyi sonuçları vardır.

Hemiarthroplastiden fonksiyonel olarak iyi sonuç alabilmek için yaralanmadan sonraki ilk iki hafta içinde ameliyatın yapılması gerekir. Proksimal humerus kırıkları için HA uygulaması deneyimli omuz cerrahları tarafından, cerrahi tekniğe uygun olarak yapılması gereken bir ameliyattır. Birçok cerrah deltopektoral yaklaşımı kullanmaktadır. Bu girişle anatomiye fazla zarar verilmemekte ve deltoid kas gücü korunmaya çalışılmaktadır.

Hemiarthroplasti ameliyatının başarısı, humerus yüksekliğinin uygun ayarlanmasına, humeral ofsete, tüberküllerin tespitine ve protezin uygun retroversiyonda ($20^{\circ} - 30^{\circ}$) yerleştirilmesine bağlıdır .

Omuz rekonstrüksiyonunda tüberküllerin tespiti iyi sonuç için anahtar noktadır ve tüberkül iyileşmesi fonksiyon açısından en önemli faktördür. Humeral stem boy ayarlanmasına ve metafiziel parçalanması olan kırıklarda rotasyonel stabiliteye çimentolu protezin katkısı büyüktür.

Hemiarthroplasti ameliyatının çeşitli komplikasyonu olmasına karşın en sık rastlanan komplikasyon olarak tüberkül kaynama problemleri görülmektedir.

Ameliyat sonrası dönemde yoğun bir fizik tedavi programı uygulanmalıdır. Birçok cerrah, iyi bir cerrahi prosedürle omuz hemiarthroplastisi yapılmışsa erken dönemde egzersiz başlanması gerektiğini ve üç fazlı rehabilitasyon programının uygulanması gerektiğini savunmuştur.

Kırık şekli ve hastanın cinsiyetinin sonuçlar üzerine etkisi yoktur, yaralanmadan sonra ameliyata kadar geçen süre sonuçlar üzerine etkilidir.

Proksimal humerus kırıkları için HA uygulaması hastaların ağrısı bakımından % 61 hastamızda iyi-mükemmel sonuçlar vermektedir. Birçok yayında hastaların bu ameliyat sonrası memnuniyet dereceleri %70- %92 arasındadır. Hastaların çoğunun ameliyat sonuçlarından memnun olmasına rağmen fonksiyonel sonuçlar çeşitlilik göstermektedir. Bu fonksiyonel sonuçlar ameliyat sırasında ve sonrasında oluşan komplikasyonlara bağlıdır.

Hemiartroplasti, ameliyat sonrası rehabilitasyona uyum sağlayabilecek, büyük bir ameliyatı kaldırabilecek medikal olarak stabil hastalarda, dikkatli cerrahi teknik ile yapıldığında başarılı sonuçlar vermektedir. Uygun hastalarda proksimal humerus kırıklarının tedavisinde HA seçimi, hastaların ağrılarının azalması ve fonksiyonel sonuçlarının başarılı olabilmesi açısından doğru bir tercihtir.

KAYNAKLAR

- 1- Lind T, Kroner K, Jensen J, The epidemiology of the fractures of proximal humerus. Arch Orthop Trauma Surg 1989,108-5:285-287
- 2- Hartsock LA, Estes WJ, Murray CA, Friedman RJ. Shoulder hemiarthroplasty for proximal humeral fractures. Orthop Clin North Am 1998; 29: 467-75.
- 3- Iannotti JP, Ramsey ML, Williams GR Jr, Warner JJ, Nonprosthetic management of proximal humeral fractures. Instr Course Lect 2004,53:403–416
- 4- Horak J, Nilsson BE (1975) Epidemiology of fracture of the upper end of the humerus. Clin Orthop 112:250–253
- 5- Rose SH, Melton LJ III, Morrey BF, Ilstrup DM, Riggs BL Epidemiologic features of humeral fractures. Clin Orthop Relat Res 1982,168:24–30
- 6- Gerber C, Werner CM, Vienne P (2004) Internal fixation of complex fractures of the proximal humerus. J Bone Jt Surg [Br] 86:848–855
- 7- Hartsock LA, Estes WJ, Murray CA, Friedman RJ. Shoulder hemiarthroplasty for proximal humeral fractures. Orthop Clin North Am 1998; 29: 467-75.
- 8- Friedman RJ. Humeral technique in total shoulder arthroplasty. Orthop Clin North Am. 1998; 29(3): 393- 402
- 9- Lugli T. Artificial shoulder joint by Péan (1893): the facts of an exceptional intervention and the prosthetic method. Clin Orthop Relat Res. 1978 Jun;(133):215-8.
- 10- Neer CS 2nd, Indication for replacement of the proximal humeral articulation, Am J Surg. 1955 Apr;89(4):901-7
- 11- Canale & Beaty: Campbell's Operative Orthopaedics, 11th ed. Copyright © 2007 Mosby, An Imprint of Elsevier, p485
- 12- Nikolaus Wulker, Michel Mansat, Freddie H. Fu Shoulder Surgery: An Illustrated Textbook [Hardcover]

- 13- Burkhead WZ. History and development of shoulder arthroplasty. In: Friedman RJ, editor. Arthroplasty of the shoulder. NY: Thieme Medical Publishers; 1994. p. 1—26
- 14- Walch G, Boileau P. Prosthetic adaptability: a new concept for shoulder arthroplasty. J Shoulder Elbow Surg 1999;8:443—51
- 15- Francis X M, Cementless Hemiarthroplasty for Complex Fractures of the Proximal Humerus, European Musculoskeletal Review 2006
- 16- Roberts SN, Foley AP, Swallow HM, Wallace WA, Coughlan DP. The geometry of the humeral head and the design of prostheses. J Bone Joint Surg Br. 1991 Jul;73(4):647-50
- 17- Joseph P. Iannotti, Gerald R. Williams: Disorders of the Shoulder: Diagnosis and Management, 2007Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia
- 18- <http://www.shoulderdoc.co.uk/article.asp?article=1177§ion=857> htm erisim tarihi12/8/2011
- 19- Dempster WT: Mechanics of shoulder movement. Arch Phys Med Rehabil 1965,46A:49,
- 20- Lucas DB: Biomechanics of the shoulder joint. Arch Surg 1973,107:425,
- 21- Rockwood CA, Matsen FA. (eds): The Shoulder, 2nd ed. Philadelphia: WB Saunders, 1998, p237-243,
- 22- Kinesiology of the Musculoskeletal System'den alınmıştır. Elisabeth Rowan tarafından çizilmiştir.
- 23- Myers JB, Laudner KG. Scapular position and orientation in throwing athletes. Am J Sports Medicine. 2005;33:263-271
- 24- Norris C. The shoulder. Sports injuries diagnosis and management. 3rd. ed. China. Elsevier pres;2004. p.371-407
- 25- Oatis C.A. Chapter 8 and Chapter 9 Lippincott Williams&Wilkins C.A. Oatis (Ed) Kinesiology: the mechanics and pathomechanics of human movement, 2004;112-185
- 26- Taner D. Fonksiyonel Anatomi: Ekstremiteler ve sırt bölgesi. Hekimler Yayın Birliği;1996

- 27- McClure PW, Michener LA, Sennett BJ, Karduna AR. Direct 3-dimensional measurement of scapular kinematics during dynamic movements in vivo. *J Shoulder Elbow Surg.* 2001. pp. 269–277
- 28- Teece RM, Lunden JB, Lloyd AS, Kaiser AP, Cieminski CJ, Ludewig PM. Three-dimensional acromioclavicular joint motions during elevation of the arm. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2008. pp. 181
- 29- Ludewig PM, Reynolds JF: The Association of Scapular Kinematics and Glenohumeral Joint Pathologies. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2009; 39(2): 90–104.
- 30- Akçalı İD, Gülşen M, Ün K: Kas iskelet sistem biyomekaniği, Adana 2009, s773-834
- 31- Saha AK: Dynamic stability of the glenohumeral joint. *Acta Orthop Scan* 1971,42:491-505
- 32- Bryce CD, Davison AC, Lewis GS, Wang L, Flemming DJ, Armstrong AD. Two-dimensional glenoid version measurements vary with coronal and sagittal scapular rotation. *J Bone Joint Surg Am.* 2010 Mar;92(3):692-9.
- 33- Lewis GS, Armstrong AD. Glenoid spherical orientation and version. *J Shoulder Elbow Surg.* 2011 Jan;20(1):3-11
- 34- [http://www.orthoteers.com/\(S\(h5hulsavzbj0awsm4v5i1tdp\)\)/mainpage.aspx?section=15&article=117](http://www.orthoteers.com/(S(h5hulsavzbj0awsm4v5i1tdp))/mainpage.aspx?section=15&article=117)
- 35- Rockwood CA, Matsen FA. (eds): *The Shoulder*, 2nd ed. Philadelphia: WB Saunders, 1998,p338
- 36- Volkan Oztuna, M. Metin Eskandari, Hakan Ozturk, Abtullah Milcan, Fehmi Kuyurtar. The torsional profile of the proximal humeral articular surface. *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica.* ISSN: 1017-995x. 2001,Vol 35,No3.
- 37- Edelson G. Variations in the retroversion of the humeral head. *J Shoulder Elbow Surg* 1999;8:142-5
- 38- Rockwood CA, Matsen FA. (eds): *The Shoulder*, 2nd ed. Philadelphia: WB Saunders, 1998,p13
- 39- Rothman RH, Parke WW. The vascular anatomy of the rotator cuff. *Clin Orthop Relat Res.* 1965 Jul-Aug;41:176-86

- 40- Laing PG: The arterial supply of the adult humerus . J Bone Joint Surg 1956,38A:1105-1116,
- 41- Gerber C, Schneeberger AG, Vinh TS. The arterial vascularization of the humeral head. An anatomical study. J Bone Joint Surg (Am) 1990; 72(10):1486–1494
- 42- Hettrich CM, Boraiah S, Dyke JP, Neviasser A, Helfet DL, Lorich DG. Quantitative assessment of the vascularity of the proximal part of the humerus. J Bone Joint Surg Am. 2010 Apr;92(4):943-8
- 43- Hertel R, Hempfing A, Stiehler M, Leunig M. Predictors of humeral head ischemia after intracapsular fracture of the proximal humerus. J Shoulder Elbow Surg 2004;13:427-33.
- 44- Jakob PR, Miniaci A, Anson SP, Jaberg H, Ganz R: Four part valgus impacted fractures of the proximal humerus. J Bone Joint Surg 1991,73(B): 295-298
- 45- Bigliani LU: Treatment of two and three part fractures of proximal humerus. In: Barr JJ ed. AAOS Inst Coursa Lectures, Vol 18, St Louis Cv Mosby, 1989,231-244,
- 46- Terry G.C. ve Chopp T.M. Functional anatomy of the shoulder. Journal of Athletic Training.2000; Jul, 35(3), 248-255
- 47- Modified from An KN, Chao EYS. Kinematic analysis. In An KN, Berger RA, Cooney WP III [eds]. Biomechanics of the Wrist Joint. New York, Springer, 1991, p 27. Reprinted with kind permission from Springer Science and Business Media
- 48- Poppen NK, Walker PS: Normal and abnormal motion of shoulder. J Bone Joint Surg 1976,58A:195,
- 49- Bergmann G: Biomechanics and pathomechanics of the shoulder joint with referance to prosteticjoint replacement. In Koelbel R. et al(eds): Shoulder replacement. Berlin: Springer-Verlag, 1987
- 50- Johnston TB: The movements of the shoulder-joint a plea for the use of the 'plane of the scapula' as the plane of reference for movements occurring at the humero-scapular joint. Br J Surg 1937,25:252,
- 51- Soderberg G.L. ve Gary L. Williams&Wilkins, USA. Kinesiology: Application to Pathological Motion (2. bs.) 1997;s.143-176

- 52- Boone DC, Azen SP: Normal range of motion of joint in male subscapularis J Bone Joint Surg 1979,61A:756,
- 53- Lin J.J., Hanten W.P., Olson S.L., Roddey T.S., Soto-quijano D.A., Lim H.K. ve Sherwood A.M. Shoulder dysfunction assessment: self-report and impaired scapular movements. Physical Therapy, 2006,86, 1065-1074
- 54- Soslowky LJ, Flatow EL, Bigliani LU, Mow VC. Articular geometry of the glenohumeral joint. Clin Orthop 1992;(285): 181-90
- 55- Hertz H: Die Bedeutung des limbus glenoidalis für die Stabilität des Schultergelenks. Wien Klin Wochenschr Suppl 1984,152:1,
- 56- Itoi E, Lee SB, Berglund LJ, Berge LL, An K, Rochester, Minnesota: The Effect of a Glenoid Defect on Anteroinferior Stability of the Shoulder After Bankart Repair: A Cadaveric Study The Journal of Bone & Joint Surgery, 2000, Volume 82, Issue 1
- 57- Snell R.S. (2000). Klinik Anatomi (T. Marur, Çev., M. Yıldırım, Ed.) Nobel Kitabevi 2004;s. 389-419
- 58- Rames RD, Karzel RP. Injuries to the glenoid labrum, including SLAP lesions. Orthop Clin North Am 1993; 24(1):45-53
- 59- Lazarus MD, Sidles JA, Harryman DT 2nd, Matsen FA 3rd: Effect of a chondral-labral defect on glenoid concavity and glenohumeral stability; a cadaveric model. J Bone Joint Surg 1996, 78-A(1):94-102.
- 60- Lippitt S, Matsen F. Mechanisms of glenohumeral joint stability. Clin Orthop 1993, 291:20-8
- 61- Holder AM, Itoi E, An KN. Anatomy and biomechanics of the shoulder. Orthop Clin North Am 2000; 31(2):159-176.
- 62- Morrey BF, Itoi E, An KN. Biomechanics of the shoulder. In: Rockwood CA, Matsen FA, Wirth MA, Harryman DT, editors. The Shoulder. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1998:233-276
- 63- Culham E, Peat M. Functional anatomy of the shoulder complex. J Orthop and Sports Phys Ther. 1993;18(1):342-350
- 64- Tillman B, Petersen W. Clinical anatomy. In:Wulker N, Mansat M, editors. An Illustrated Textbook. London, Martin Dunitz, 2001;p.127-154

- 65- Janos S.C., Boissonault W.G. Dysfunction, Evaluation and Treatment of the Shoulder. R.A. Donatelli ve M.J. Wooden. Orthopaedic Physical Therapy (3. bs.) Curchill Livingstone , 2001;s. 144-165
- 66- Hau HC, Luo ZP, Stone JJS, and An KN: Importance of rotator cuff balance to glenohumeral instability and degeneration. Trans Orthop Res Soc 1996;21:232
- 67- Jerosch J, Moersler M, and Castro WH: Über die funktion der passiven Stabilisatoren des glenohumeralen Gelenkes: Eine Biomechanische Untersuchung. Z Orthop Ihre Grenzgeb 1990;128:206
- 68- O'Connell PW, Nuber GW, Mileski RA, and Lutenschlager E: The Contribution of the glenohumeral ligaments to anterior stability of the shoulder joint. Am J Sports Med 1990;18:119,
- 69- Cankur N S , Turan O S. Omuz bölgesi anatomisi. Uludağ Üniversitesi Anatomi A.D <http://www.anatomi.uludag.edu.tr/omuz.htm> erişim tarihi; 9/5/2005.
- 70- EL O, Bircan C. Glenohumeral eklem instabilitesinin patofizyolojisi. F.T.R. Dergisi Ocak 2003 <http://www.ftr.org.tr/Dergi/ocak2003/ozlemel1.htm> erişim tarihi; 07/092005
- 71- Arıncı K. Üst Ekstremité. In: Arıncı K, eds. Sobotta İnsan Anatomisi Atlası. İstanbul: Beta Basım Yayım Dağıtım A.S, 1994: 160-250
- 72- Akman M N , Karatas M. Temel ve uygulamalı Kinezyoloji. Haberal Eğitim Vakfı. 2003;91
- 73- Simon SR, Kinesiology. In Buckwalter JA, Orthopaedic basic science 2nd ed. AAOS
- 74- Matsen FA, Rockwood CA, Wirth MA, Lippitt SB, Parsons M. Glenohumeral arthritid and its management in Rockwood CA, Matsen FA, Wirth MA, Lippitt SB eds. The Shoulder. Vol2. 3rd ed. Philadelphia: Saunders; 2004. P. 879-1007
- 75- Blevins FT, Pollo FE, Torzilli PA, Warren RF. Effect of humeral head component size on hemiarthroplasty translation and rotation. J Shoulder Elbow Surg. 1998;7:591-8

- 76- Louis U Bigliani, Evan L. Flatow: Shoulder arthroplasty. 2005 SpringerScience+Business Media, Inc.
- 77- http://osm-web05.orthop.washington.edu/uw/tabID__3376/print__full/ItemID__233/mid__0/Articles/Default.aspx
- 78- Rietveld BM, Daanen HAM, Rozing PM, Obeman WR: The lever arm in glenohumeral abduction after hemiarthroplasty. *J Bone Joint Surg* 1988,70(B): 561-565
- 79- Poppen NK, Walker PS: Forces at the glenohumeral joint in abduction. *Clin Orthop* 1978,135: 165-70
- 80- Iannotti JP, Williams GR: Factor influencing prosthetic design. *Orthop Clin North America* 1998,337-391
- 81- Iannotti JP, Gabriel JP, Schneck SL, et al. The normal glenohumeral relationships. An anatomical study of one hundred and forty shoulders. *J Bone Joint Surg Am* 1992;74(4):491–500
- 82- F. Sirveaux O. Roche, D. Molé. Shoulder arthroplasty for acute proximal humerus fracture. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research* (2010) 96, 683—694
- 83- Baron JA, Barrett JA, Karagas MR. The epidemiology of peripheral fractures. *Bone* 1996;18:S209—13
- 84- Palvanen M, Kannus P, Niemi S, Parkkari J. Update in the epidemiology of proximal humeral fractures. *Clin Orthop Relat Res* 2006;442:87—92
- 85- Lee SH, Dargent-Molina P, Breart G. Risk factors for fractures of the proximal humerus: results from the EPIDOS prospective study. *J Bone Miner Res* 2002;17:817—25
- 86- Canale & Beaty: *Campbell's Operative Orthopaedics*, 11th ed. Copyright © 2007 Mosby, An Imprint of Elsevier, p3376
- 87- Satoru S, Yukio N. Osteoporosis of the proximal humerus: Comparison of bone-mineral density and mechanical strength with the proximal femur. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery* 1993, Volume 2, Issue 2, Pages 78-84
- 88- M. Demirhan, A.C Atalar: Humerus Üst Uç Kırıklarına Yaklaşım, *TOTBİD Dergisi* 2003 Cilt: 2 Sayı 3-4, 126.

- 89- De Anquin CE, De Anquin CA. Prosthetic replacement in the treatment of serious fractures of the proximal humerus. In: Bayley I, Kessel L, eds. *Shoulder Surgery* Berlin: Springer-Verlag, 1982:207–217
- 90- Levine WN, Bigliani LU: *Fractures of the Shoulder Girdle*. ISBN: 0-8247-0898-9, Copyright # 2003 by Marcel Dekker, Inc.
- 91- Codman E. Fractures in relation to the subacromial bursa. In: *The shoulder*. Boston: Thomas Todd; 1934. p. 313-31.
- 92- Neer II CS: Four-segment classification of displaced proximal humeral fractures. *Instr Course Lect* 1975; 24:160
- 93- Boileau P, Pennington SD, Alami G: Proximal humeral fractures in younger patients: fixation techniques and arthroplasty, *J Shoulder Elbow Surg* (2011) 20, S47-S60
- 94- Sidor ML, Zuckerman JD, Lyon T, Koval K, Cuomo F, Schoenberg N. The Neer classification system for proximal humeral fractures. An assessment of interobserver reliability and intraobserver reproducibility. *J Bone Joint Surg Am*. 1993 Dec;75(12):1745-50.
- 95- Szyszkowitz R, Seggl W, Schleifer P, et al: Proximal humeral fractures: management techniques and expected results. *Clin Orthop Relat Res* 1993; 292:13
- 96- Jakob RP, Kristiansen T, Mayo K, Ganz R und Müller ME. Classification and aspects of treatment of fractures of proximal humerus . In Bateman JE and Welsh RP (eds) *Surgery of the Shoulder*. Philadelphia. Decker 1984, pp330-343
- 97- Crenshaw AH. Fractures of shoulder girdle, arm, and forearm. In: Canale ST. Ed. *Campbell's operative Orthopaedics*. Mosby-Year Book, Inc. 1998; 2285-96.
- 98- Bigliani LU, Flatow EL, Pollock RG. Fractures of the proximal humerus .In: Rockwood CA, Green DP, Bucholz RW, Heckman JD. Ed. *Fractures in adults*. JB Lippincott-Raven Publishers 1996; 1: 1055-108.
- 99- Cofield RH. The shoulder and prosthetic arthroplasty. In Evarts CMcC. Ed. *Surgery of the musculoskeletal system*. Churchill Livingstone New York, 1990; 1571- 91,
- 100- Blonna D , Rossi R, Fantino G, Maiello A, Assom M, Castoldi F.: The impacted varus (A2.2) proximal humeral fracture in elderly patients:

is minimal fixation justified? A case control study. J Shoulder Elbow Surg. 2009 Jul-Aug;18(4):545-52. Epub 2009 May 30

101- Resch H, Hübner C, Schwaiger R. Minimally invasive reduction and osteosynthesis of articular fractures of the humeral head. Injury 2001;32(Suppl 1):25-32.

102- Stueve, Jacob S. ,Fenlin, John M: The Parachute Technique: Repair of Displaced 2-part Proximal Humerus Fractures. Techniques in Shoulder & Elbow Surgery: 2009,Volume 10 - Issue 4 - pp 125-129;

103- Zyto K, Kronberg M, Broström LA: Shoulder function after displaced fractures of the proximal humerus, J Shoulder Elbow Surg. 1995;4:331

104- Levy O, Pritsch M, Oran A, Greental A: A wide and versatile combined surgical approach to the shoulder. J Shoulder Elbow Surg 1999, 8(6):658-9

105- Rush DS, Glisson RR, Marr AW, Russel GB, Nunley JA, Fixation of three part proximal fractures : a biomechanical evaluation. J OrthopTrauma 2000, 14(1):36-40

106- Esser RD: Open reduction and internal fixation of three- and four-part fractures of the proximal humerus. Clin Orthop Relat Res 1994; 299:244

107- Norris TR, Green A, Mc Guigan F: Late prosthetic shoulder arthroplasty for displaced proximal humeral fractures. J Shoulder Elbow Surg 1995, 4(4):271-80

108- Demirhan M, Atalar AC, Akman Ş, Akalin Y, Yazıcıoğlu Ö: Humerus üst uç deplase kırıklarında sekonder hemiarthroplasti sonuçları. Acta Orthop Traumatol Turc 1999, 33: 79-83

109- Hawkins RJ, Kiefer GN. Internal fixation techniques for proximal humeral fractures. Clin Ortop 1987;223: 77-85

110- Siffri, Paul C; Peindl, Richard D; Coley, Edward R; Norton, James; Connor, Patrick M; Kellam, James F: Biomechanical Analysis of Blade Plate Versus Locking Plate Fixation for a Proximal Humerus Fracture: Comparison Using Cadaveric and Synthetic Humeri. Journal of Orthopaedic Trauma. 2006,20(8):547-554

- 111- Seide K, Triebe J, Faschingbauer M, Schulz AP, Püschel K, Mehrstens G, Jürgens Ch. Locked vs. unlocked plate osteosynthesis of the proximal humerus - a biomechanical study. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*. 2007 Feb;22(2):176-82.
- 112- Court-Brown CM, Cattermole H, McQueen MM. Impacted valgus fractures (B1.1) of the proximal humerus. The results of non-operative treatment. *J Bone Joint Surg Br*. 2002 May;84(4):504-8
- 113- Gerber C, Hersche O, Berberat C. The clinical relevance of posttraumatic avascular necrosis of the humeral head. *J Shoulder Elbow Surg* 1998;7:586-90. [oi:10.1016/S1058-2746\(98\)90005-2](https://doi.org/10.1016/S1058-2746(98)90005-2)
- 114- Kralinger F, Schwaiger R, Wambacher M, et al. Outcome after primary hemiarthroplasty for fracture of the head of the humerus. A retrospective multicentre study of 167 patients. *J Bone Joint Surg Br* 2004;86:217—9
- 115- Robinson CM, Page RS, Hill RM, et al. Primary hemiarthroplasty for treatment of proximal humeral fractures. *J Bone Joint Surg Am* 2003;85-A:1215—23
- 116- Schai P, Imhoff A, Preiss S. Comminuted humeral head fractures: a multicenter analysis. *J Shoulder Elbow Surg* 1995;4: 319—30.
- 117- Tanner MW, Cofield RH. Prosthetic arthroplasty for fractures and fracture-dislocations of the proximal humerus. *Clin Orthop Relat Res* 1983;116—28
- 118- Murray IR, Amin AK, White TO, Robinson CM, Review Article Proximal humeral fractures, Current Concepts in Classification, Treatment and Outcomes, *J Bone Joint Surg [Br]* 2011;93-B:1-11
- 119- Misra A, Kapur R, Maffulli N. Complex proximal humeral fractures in adults – a systematic review of management. *Injury* 2001; 32:363-372
- 120- George Kontakis, Theodoros Tosounidis, Ioannis Galanakis, Panagiotis Megas. Prosthetic replacement for proximal humeral Fractures: *Injury, Int. J. Care Injured* (2008) 39, 1345—1358
- 121- Nasir Shah & Hafiz J. Iqbal & Steven Brookes-Fazakerley & Chris Sinopidis. Shoulder hemiarthroplasty for the treatment of three

and four part fractures of the proximal humerus using Comprehensive® Fracture stem: International Orthopaedics (SICOT) DOI 10.1007/s00264-010-1083-8

122- Neer 2nd CS. Displaced proximal humeral fractures. II. Treatment of three-part and four-part displacement. *J Bone Joint Surg Am* 1970;52:1090—103

123- Levy J, Frankle M, Mighell M, Pupello D. The use of the reverse shoulder prosthesis for the treatment of failed hemiarthroplasty for proximal humeral fracture. *J Bone Joint Surg Am* 2007;89:292—300.

124- Robinson CM, Murray IR: The extended deltoid-splitting approach to the proximal humerus Variations and extensions. *J Bone Joint Surg [Br]* 2011;93-B:387-92

125- Joaquin Sanchez-Sotelo. Total Shoulder Arthroplasty: The Open Orthopaedics Journal, 2011, 5, 106-114

126- Matsen 3rd FA, Boileau PS Walch G, et al. The reverse total shoulder arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 2007;89:660—7.

127- Boileau P, Watkinson DJ, Hatzidakis AM, Balg F. Grammont reverse prosthesis: design, rationale, and biomechanics. *J Shoulder Elbow Surg* 2005; 14(1 Suppl S): 147S-61S

128- Boileau P, Trojani C, Walch G, et al. Shoulder arthroplasty for the treatment of the sequelae of fractures of the proximal humerus. *J Shoulder Elbow Surg* 2001;10:299—308.

129- Boileau PWG. Shoulder arthroplasty for fractures: problems and solutions. In: Walch G, Boileau P, editors. *Shoulder arthroplasty*. Heidelberg: Springer-Verlag; 1999. p. 297—314.

130- Boileau PWG, Krishnan SG. Tuberosity osteosynthesis and hemiarthroplasty for four part fractures of the proximal humerus. *Tech Shoulder Elbow Surg* 2000;96—109

131- Compito CA, Self EB, Bigliani LU. Arthroplasty and acute shoulder trauma. Reasons for success and failure. *Clin Orthop Relat Res* 1994;27—36

132- Mighell MA, Kolm GP, Collinge CA, Frankle MA. Outcomes of hemiarthroplasty for fractures of the proximal humerus. *J Shoulder Elbow Surg* 2003;12:569—77

- 133- Murachovsky J, Ikemoto RY, Nascimento LG, et al. Pectoralis major tendon reference (PMT): a new method for accurate restoration of humeral length with hemiarthroplasty for fracture. *J Shoulder Elbow Surg* 2006;15:675—8
- 134- Gerber A, Apreleva M, Warner JP. Hemiarthroplasty for proximal humeral fracture. A new method to obtain correct humeral length, 2004. Presented at the Biennial Shoulder and Elbow Meeting of the American Academy of Orthopaedic Surgeons; October 14—17; Monterey, CA
- 135- Krishnan SG, Pennington S, Burkhead W. Shoulder arthroplasty for fracture: restoration of the “gothic arch”. *Techniques Shoulder Elbow Surg* 2005;6:57—66
- 136- Neer CS. Replacement arthroplasty for glenohumeral arthritis. *J Bone Joint Surg Am* 1955;56A:1—13
- 137- Zuckerman JD, Cuomo F, Koval KJ. Proximal humeral replacement for complex fractures: indications and surgical technique. *Instr Course Lect* 1997;46:7—14
- 138- Boileau P, Walch G. The three-dimensional geometry of the proximal humerus. Implications for surgical technique and prosthetic design. *J Bone Joint Surg Br* 1997;79:857—65
- 139- Meleti J, Sperling JW, Cofield RH. Reimplantation of a shoulder arthroplasty after a previous infected arthroplasty. *J Shoulder Elbow Surg* 2004; 13(5): 528-31.
- 140- Sperling JW, Kozak TK, Hanssen AD, Cofield RH. Infection after shoulder arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 2001; (382): 206-16
- 141- Sanchez-Sotelo J, Sperling JW, Rowland CM, Cofield RH. Instability after shoulder arthroplasty: results of surgical treatment. *J Bone Joint Surg Am* 2003; 85-A(4): 622-31
- 142- Kumar S, Sperling JW, Haidukewych GH, Cofield RH. Periprosthetic humeral fractures after shoulder arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 2004; 86-A(4): 680-9
- 143- Plausinis D, Kwon YW, Zuckerman JD. Complications of humeral head replacement for proximal humeral fractures. *Instr Course Lect* 2005;54:371—80

- 144- Kontakis G, Koutras C, Tosounidis T, Giannoudis P. Early management of proximal humeral fractures with hemiarthroplasty: a systematic review. *J Bone Joint Surg Br* 2008;90: 1407—13
- 145- Hughes M, Neer CS. Glenohumeral joint replacement and postoperative rehabilitation. *Phys Ther* 1975;55:850-8
- 146- Majed A, Macleod I, Bull AM, Zyto K, Resch H, Hertel R, Reilly P, Emery RJ. Proximal humeral fracture classification systems revisited. *J Shoulder Elbow Surg.* 2011 Oct;20(7):1125-32.
- 147- Sidor ML, Zuckerman JD, Lyon T, Koval K, Cuomo F, Schoenberg N. The Neer classification system for proximal humeral fractures. An assessment of interobserver reliability and intraobserver reproducibility. *J Bone Joint Surg Am.* 1993 Dec;75(12):1745-50.
- 148- Mills HJ, Horne G. Fractures of the proximal humerus in adults. *J Trauma.* 1985 Aug;25(8):801-5
- 149- Court-Brown CM, Garg A, McQueen MM. The epidemiology of proximal humeral fractures. *Acta Orthop Scand* 2001;72:365-71
- 150- Gaebler C, McQueen MM, Court-Brown CM. Minimally displaced proximal humeral fractures: epidemiology and outcome in 507 cases. *Acta Orthop Scand* 2003;74:580-5.
- 151- Bahrs C, Rolauffs B, Dietz K, Eingartner C, Weise K. Clinical and radiological evaluation of minimally displaced proximal humeral fractures. *Arch Orthop Trauma Surg* 2010;130:673-9
- 152- Court-Brown CM, McQueen MM. The impacted varus (A2.2) proximal humeral fracture: prediction of outcome and results of nonoperative treatment in 99 patients. *Acta Orthop Scand* 2004;75:736-40
- 153- Rasmussen S, Hvass I, Dalsgaard J, et al. Displaced proximal humeral fractures: results of conservative treatment. *Injury* 1992;23:41—3
- 154- Stableforth PG (1984) Four-part fractures of the neck of the humerus. *J Bone Joint Surg Br* 1984; 66:104—108
- 155- Darder A, Darder A Jr, Sanchis V, Gastaldi E, Gomar F (1993) Fourpart displaced proximal humeral fractures: operative treatment using Kirschner wires and a tension band. *J Orthop Trauma* 7:497—505

- 156- Toni M. McLaurin, M.D. Proximal Humerus Fractures in the Elderly Are We Operating on Too Many?: Bulletin • Hospital for Joint Diseases 2004, Volume 62, Numbers 1 & 2
- 157- Kristiansen B, Christensen SW. Plate fixation of proximal humeral fractures. Acta Orthop Scand 1986;57:320-3
- 158- Paavolainen P, Björkenheim JM, Slati P, Pauku P. Operative treatment of severe proximal humeral fractures. Acta Orthop Scand 1983;54:374-9
- 159- Tingart MJ, Apreleva M, von Stechow D, Zurakowski D, Warner JJ. The cortical thickness of the proximal humeral diaphysis predicts bone mineral density of the proximal humerus. J Bone Joint Surg Br 2003;85:611—7
- 160- Gardner MJ, Voos JE, Wanich T, Helfet DL, Lorich DG. Vascular implications of minimally invasive plating of proximal humerus fractures. J Orthop Trauma 2006;20:602-7.
- 161- Lanting B, MacDermid J, Drosdowech D, Faber KJ. Proximal humeral fractures: a systematic review of treatment modalities. J Shoulder Elbow Surg 2008;17:42—54
- 162- Boileau P, Watkinson D, Hatzidakis AM, Hovorka I. Neer Award 2005: the Grammont reverse shoulder prosthesis: results in cuff tear arthritis, fracture sequelae, and revision arthroplasty. J Shoulder Elbow Surg 2006;15:527—40.
- 163- Flatow EL: Technique of prosthetic replacement for proximal humeral fractures, Tech Orthop9,1994:154,
- 164- Sturzenegger M, Fornaro E, Jakob RP. 59. Results of surgical treatment of multifragmented fractures of the humeral head. Arch Orthop Trauma Surg. 1982;100(4):249-59
- 165- Connor PM, D'Alessandro DF. Role of hemiarthroplasty for proximal humeral fractures. J South Orthop Assoc. 1995 Spring;4(1):9-23
- 166- Willems WJ, Lim TE. Neer arthroplasty for humeral fracture. Acta Orthop Scand. 1985 Oct;56(5):394-5

- 167- Robinson CM, Khan LA, Akhtar MA. Treatment of anterior fracture-dislocations of the proximal humerus by open reduction and internal fixation. *J Bone Joint Surg [Br]* 2006;88-B:502-8
- 168- Bastian JD, Hertel R. Initial post-fracture humeral head ischemia does not predict development of necrosis. *J Shoulder Elbow Surg* 2008;17:2-8
- 169- Wijgman AJ, Roolker W, Patt TW, et al. Open reduction and internal fixation of three and four-part fractures of the proximal part of the humerus. *J Bone Joint Surg Am* 2002;84-A:1919—25
- 170- Hertel R. Fractures of the proximal humerus in osteoporotic bone. *Osteoporos Int* 2005;16(Suppl. 2):S65—72
- 171- Schai P, Imhoff A, Preiss S. Comminuted humeral head fractures: a multicenter analysis. *J Shoulder Elbow Surg* 1995;4: 319—30.
- 172- Dennis Den Hartog, Esther MM Van Lieshout, Wim E Tuinebreijer. Primary hemiarthroplasty versus conservative treatment for comminuted fractures of the proximal humerus in the elderly (ProCon): A Multicenter Randomized Controlled trial: Den Hartog et al. *BMC Musculoskeletal Disorders* 2010, 11:97, <http://www.biomedcentral.com/1471-2474/11/97>
- 173- Norwood LA, Matiko CA, Terry GJ: Posterior shoulder approach. *Clin Orthop* 1985;201:176
- 174- **Neer, C. S. II:** *Shoulder Reconstruction*, 1990, pp. 106-136. Philadelphia, W. B. Saunders
- 175- YANG Shu-hua, WANG Jing, XU Wei-hua, Shoulder hemiarthroplasty for the treatment of complex proximal humeral fractures: *Chin J Traumatol* 2009; 12(1):14-17
- 176- Boileau P, Krishnan SG, Tinsi L, Walch G, Coste JS, Mole D, Tuberosity malposition and migration: reasons for poor outcomes after hemiarthroplasty for displaced fractures of the proximal humerus. *J Shoulder Elbow Surg* 2002;11:401—412
- 177- Gronhagen CM, Abbaszadegan H, Revay SA, Adolphson PY. Medium-term results after primary hemiarthroplasty for comminute

proximal humerus fractures: a study of 46 patients followed up for an average of 4, 4 years. *J Shoulder Elbow Surg* 2007;16:766—73

178- Esen E, Doğramaci Y, Gültekin S, Deveci MA, Suluova F, Kanatli U, Bölükbaşı S. Factors affecting results of patients with humeral proximal end fractures undergoing primary hemiarthroplasty: a retrospective study in 42 patients. *Injury*. 2009 Dec;40(12):1336-41

179- Naranja J, Iannotti JP. Displaced three- and four-part proximal humerus fractures: Evaluation and management. *J Am Acad Orthop Surg* 2000; 8:373—382

180- Huffman GR, Itamura JM, McGarry MH, et al. Neer Award 2006: biomechanical assessment of inferior tuberosity placement during hemiarthroplasty for four-part proximal humeral fractures. *J Shoulder Elbow Surg* 2008;17:189—96.

181- Demirhan M, Kilicoglu O, Altinel L, Eralp L, Akalin Y. Prognostic factors in prosthetic replacement for acute proximal humerus fractures. *J Orthop Trauma* 2003,17:181—188, discussion 188— 189

182- Antuna SA, Sperling JW, Cofield RH. Shoulder hemiarthroplasty for acute fractures of the proximal humerus: a minimum fiveyear follow-up. *J Shoulder Elbow Surg* 2008;17:202—9

183- Stefaan NIJS, Paul BROOS; Outcome of shoulder hemiarthroplasty in acute proximal humeral fractures, A frustrating meta-analysis experience. *Acta Orthop. Belg.*, 2009, 75, 445-451

184- Christoforakis JJ, Kontakis GM, Katonis PG, Maris T, Voloudaki A, Prassopoulos P, Hadjipavlou AG. Relevance of the restoration of humeral length and retroversion in hemiarthroplasty for humeral head fractures. *Acta Orthop Belg.* 2003 Jun;69(3):226-32

185- Boileau P, Coste JS, Ahrens PM, Staccini P: Prosthetic shoulder replacement for fracture: results of the multicenter study. In: Walch G, Boileau P, Mole D (eds) *shoulder prostheses: two to ten year follow-up*. Sauramps medical, Montpellier, 2000,pp 561—573

186- Williams GR Jr, Wong KL, Pepe MD, Tan V, Silverberg D, Ramsey ML, Karduna A, Iannotti JP: The effect of articular malposition after total shoulder arthroplasty on glenohumeral translations, range of

motion, and subacromial impingement. *J Shoulder Elbow Surg* 2001;10:399–409

187- Moeckel BH, Altchek DW, Warren RF, Wickiewicz TL, Dines DM: Instability of the shoulder after arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 1993;75:492–497

188- Roberto Padua, L. Padua, M. Galluzzo, E. Ceccarelli, F. Alvitì, A. Castagna. Position of shoulder arthroplasty and clinical outcome in proximal humerus fractures: *Musculoskelet Surg* DOI 10.1007/s12306-011-0123-x

189- Neumann K, Muhr G, Breitfus H: Primärer Kopfersatz der dislozierten Oberarmkopffraktur. *Orthopäde* 1992;21:140-147

190- Schippinger G, Szyszkowitz R, Seibert F J. Current concepts in treatment of proximal humeral fractures. *Current Orthopaedics* 1997;11: 203-204

191- Svend-Hansen H. Displaced proximal humeral fractures. *Acta Orthop Scand* 1974; 56:359–364

192- Neer CS, McIlveen SJ. Replacement de la tête humérale avec reconstruction des tubérosités et de la coiffe dans les fractures déplacées à four fragments. Résultats actuels et techniques. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot* 1988; 74(suppl 2):31–40.

193- Mehlhorn AT, Schmal H, Sudkamp NP. Clinical evaluation of a new custom offset shoulder prosthesis for treatment of complex fractures of the proximal humerus. *Acta Orthop Belg* 2006;72:387–94

194- Mansat P, Guity MR, Bellumore Y, Mansat M. Shoulder arthroplasty for late sequelae of proximal humeral fractures. *J Shoulder Elbow Surg* 2004;13:305–12.

195- Vallier HA. Treatment of proximal humerus fractures. *J Orthop Trauma* 2007;21:469–76

196- Hawkins RJ, Neer CS 2d, Pianta RM, Mendoza FX. Locked posterior dislocations of the shoulder. *J Bone Joint Surg [Am]* 1987; 69: 9-18

197- Nho SJ, Brophy RH, Barker JU, Cornell CN, MacGillivray JD. Innovations in the management of displaced proximal humerus fractures. *J Am Acad Orthop Surg*. 2007;15:12–26

- 198- Sumant G. Krishnan MD, John R. Reineck MD, Philip D. Bennion MD, Leanne Feher BS, Wayne Z. Burkhead Jr MD. Shoulder Arthroplasty for Fracture Does a Fracture-specific Stem Make a Difference? Clin Orthop Relat Res DOI 10.1007/s11999-011-1919-6
- 199- Salah Fallatah, Geoffrey F. Dervin, Jacques A. Brunet, Functional outcome after proximal humeral fractures treated with hemiarthroplasty: Can j Surg, 2008,vol.51, No.5
- 200- Hawkins RJ, Switlyk P. Acute prosthetic replacement for severe fractures of the proximal humerus. Clin Orthop 1993; 289:156–160
- 201- Burkhead WZ: Use of porous-coated modular prosthesis in treatment of complex fractures of the proximal humerus. Techniques in Orthopaedics 1993,8:184-191,
- 202- Peppers TA, Jobe CM, Dai QG, et al. Fixation of humeral prostheses and axial micromotion. J Shoulder Elbow Surg 1998;7(4):414–418.
- 203- Matsen FA III, Iannotti JP, Rockwood CA Jr. Humeral fixation by pressfitting of a tapered metaphyseal stem: a prospective radiographic study. J Bone Joint Surg Am 2003;85-A(2):304–308
- 204- R. Castricini, M. De Benedetto, P. Pirani, N. Panfoli, N. Pace. Shoulder hemiarthroplasty for fractures of the proximal humerus: Musculoskelet Surg DOI 10.1007/s12306-011-0112-0
- 205- Wilmanns C, Bonnaire F. Rotator cuff alterations resulting from humeral head fractures. Injury 2002;33:781—9
- 206- Ambacher T, Erli HJ, Paar O. Treatment outcome after primary hemi-alloarthroplasty in dislocated humeral head fractures. Zentralbl Chir 2000;125:750—5
- 207- Agorastides I, Sinopidis C, El Meligy M, et al. Early versus late mobilization after hemiarthroplasty for proximal humeral fractures. J Shoulder Elbow Surg 2007;16:S33—8
- 208- Anjum SN, Butt MS, Treatment of comminuted proximal humerus fractures with shoulder hemiarthroplasty in elderly patients. Acta Orthop Belg 2005,71:388–395

- 209- Zyto K, Wallace WA, Frostick SP, Preston BJ, Outcome after hemiarthroplasty for three- and four-part fractures of the proximal humerus. *J Shoulder Elbow Surg* 1998,7:85–89
- 210- Marotte JH, Lord G, Bancel P. L'arthroplastie de Neer dans les fractures et fractures-luxations complexes de l'épaule: a propos de twelve cas. *Chirurgie* 1978; 104:816
- 211- Muldoon PM, Cofield RH. Complications of humeral head replacement for proximal humeral fractures. *Inst Course Lect* 1997; 6:15–24
- 212- Boileau P, Caligaris-Cordero B, Payeur F, et al. Prognostic factors during rehabilitation after shoulder prostheses for fracture. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot* 1999; 85:106–116
- 213- Movin T, Sjöden GOJ, Ahrengart L. Poor function after shoulder replacement in the fracture patients. *Acta Orthop Scand* 1998; 69: 392 – 6
- 214- Dimakopoulos P, Potamitis N, Lambiris E. Hemiarthroplasty in the treatment of comminuted intraarticular fractures of the proximal humerus. *Clin Orthop* 1997; 341: 7-11
- 215- Wretenberg P, Ekelund A. Acute hemiarthroplasty after proximal humerus fracture in old patients. *Acta Orthop Scand* 1997; 68: 121-3.
- 216- Sofka CM , Adler RS. Sonographic Evaluation of Shoulder Arthroplasty. *AJR*: April 2003,180
- 217- Westhoff B, Wild A, Werner A, Schneider T, Kahl V, Krauspe R. The value of ultrasound after shoulder arthroplasty. *Skeletal Radiol*. 2002 Dec;31(12):695-701. Epub 2002 Oct 25
- 218- Neviasser J, Complicated fractures and dislocations about the shoulder joint. *J Bone Joint Surg* 1962;44A: 984-998
- 219- Prakash U, McGurty DW, Dent JA (2002) hemiarthroplasty for severe fractures of the proximal humerus. *J Shoulder Elbow Surg* 11:428–430

KISALTMALAR DİZİNİ

AC: Akromioklaviküler

AP: Anteroposterior

BT: Bilgisayarlı tomografi

DASH: Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand

GH: Glenohumeral

HA: Hemiartroplasti

KHL: Korakohumeral ligament

N: Normal

OGHL: Orta Glenohumeral ligament

ON: Osteonekroz

PHK: Proksimal humerus kırığı

RSA: Ters omuz protezi

SC : Sternoklavikular

SGHL: Süperior glenohumeral

SPADI: Shoulder pain and diasbility index

ST: Skapulotorasik

ŞEKİLLER VE RESİMLER DİZİNİ

Şekiller

Şekil 1 : Omuz grubunu oluşturan eklemler	12
Şekil 2: Sternoklaviküler eklem hareketleri	13
Şekil 3: Akromioklaviküler Eklem	13
Şekil 4: Skapulanın hareketleri	14
Şekil 5: Skapula ve glenoidin açıları	15
Şekil 6: Bisipital oluşun humerus başından geçen çizgiye göre yeri	16
Şekil 7: Humerus retroversiyonu ve inklinasyon açısı	17
Şekil 8: Dönme, yuvarlanma ve kayma hareketlerinin gösterimi	19
Şekil 9: Humerus başı ile glenoid ilişkisi	23
Şekil 10: Baş ile glenoid arası ilişki	26
Şekil 11: A.Omuz gerçek AP grafisi, B.Skapula lateral grafi, C.Aksiller grafi	30
Şekil 12: Codman sınıflaması	31
Şekil 13: Neer Sınıflaması	32
Şekil 14: Proksimal humerus AO sınıflaması	33
Şekil 15: Hertel'in Lego tanımlama sistemi	34
Şekil 16: Hertel'in başın yarılmalı kırık tanımlaması	34
Şekil 17: Boileau kırık sekeli sınıflaması	35
Şekil 18: Dört parçalı valgus impakte kırığı	38
Şekil 19: Humerus başının metafizer uzantısı	39
Şekil 20: Medial kalkarın devamlılığı	39
Şekil 21: Cerrahi yaklaşım	41
Şekil 22: Akut deplase proksimal humerus kırıklarında tedavi Algoritması	42
Şekil 23: Pektoralis major tendonu ile protezin tepesi arasındaki mesafe	43
Şekil 24: Gothic ark'ın ayarlanması	44
Şekil 25: Ameliyat sonrası radyolojik değerlendirmede kullandığımız parametreler	50

Resimler

Sayfa no

Resim 1: Mendoza'nın tanımladığı 4. nesil modüler protez

11

Resim 2: 8 aylık anterior kırıklı çıkık olan vakamızın

49

BT görüntüsü

TABLULAR DİZİNİ

Tablolar	Sayfa no
Tablo 1: Güncel literatüre göre Proksimal humerus kırığı sonrası ON riski	40
Tablo 2: Boileau ve ark.'ın yaptığı anatomik sınıflama	43
Tablo 3: Constant'ın değerlendirmesine göre 13 hastanın memnuniyet durumunu gösteren tablo	53
Tablo 4: Hastalarımızın yaş, ameliyat sonrası süre, travma ile cerrahi arasındaki süre, kırık tipleri, QuickDASH, Constant ve SPADI skorları tabloda verilmiştir	53
Tablo 5: Hastaların radyografik değerlendirme sonuçları	54
Tablo 6: 7 hastamızın ultrasonografik değerlendirme sonuçları	55
Tablo 7: Travma-ameliyat arası süre ile klinik skorlar arası ilişki	56
Tablo 8: Radyografik ve fonksiyonel değerlendirmeler	56
Tablo 9: Ultrasonografik sonuçların fonksiyonel sonuçlar ile karşılaştırılması	58
Tablo 10: Proksimal humerus kırıklarında uygulanan tedavi yöntemlerinin karşılaştırılması	62