

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ
ANABİLİM DALI

**PROKSİMAL HUMERUS FRAKTÜRÜ SONRASI
HEMİARTROPLASTİ UYGULAMASINDA
RADYOLOJİK PARAMETRELERİN VE YAĞLI
DEJENERASYONUN GEÇ DÖNEMDE KLİNİĞE
ETKİLERİ**

DR. ONUR GÜRSAN

UZMANLIK TEZİ

İZMİR-2013

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ
ANABİLİM DALI

**PROKSİMAL HUMERUS FRAKTÜRÜ SONRASI
HEMİARTROPLASTİ UYGULAMASINDA
RADYOLOJİK PARAMETRELERİN VE YAĞLI
DEJENERASYONUN GEÇ DÖNEMDE KLİNİĞE
ETKİLERİ**

DR. ONUR GÜRSAN

DANIŞMAN ÖĞRETİM ÜYESİ: PROF. DR. MUSTAFA H. ÖZKAN

İÇİNDEKİLER

1. ÖZET

2. SUMMARY

3. GİRİŞ VE AMAÇ.....1

4. GENEL BİLGİLER.....2

4.1 OMUZ EKLEMİ ANATOMİSİ.....2

4.2 OMUZ EKLEMİ BİYOMEKANİĞİ.....10

4.3 PROKSİMAL HUMERUS KIRIKLARINA YAKLAŞIM.....15

4.4 PROKSİMAL HUMERUS KIRIKLARINDA TEDAVİ SEÇENEKLERİ.....24

4.5 PROKSİMAL HUMERUS KIRIKLARINDA HEMİARTROPLASTİ..... 29

5. GEREÇ VE YÖNTEMLER.....32

5.1 ARAŞTIRMA KRİTERLERİ.....32

5.2 CERRAHİ TEKNİK.....35

5.3 RADYOLOJİK ÖLÇÜM YÖNTEMLERİ.....40

5.4 HASTALARIN POST-OP DEĞERLENDİRİLMESİ.....51

5.5 İSTATİSTİKSEL DEĞERLENDİRME.....58

6. BULGULAR.....59

7. TARTIŞMA.....70

8. SONUÇ.....79

9. KAYNAKLAR.....80

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1: Proksimal humerusun trabeküler yapısı

Şekil 2: Proksimal humerus ve tüberküllerlerin süperiordan görünümü

Şekil 3: Humerustaki önemli kemik yapılar

Şekil 4: Glenoidin yapısının yandan görünümü

Şekil 5: Omuz eklemi bağlarının anteriordan görünümü

Şekil 6: Omuz eklemi kaslarının anteriordan görünümü

Şekil 7: Omuz eklemi kaslarının posteriordan görünümü

Şekil 8: Skapulohumeral ritm sırasında skapula, humerus ve klavikulanın hareketi

Şekil 9: Omuz AP grafisi çekilmesinin şematize görünümü

Şekil 10: Omuz AP grafisi ve anatomik yapılar

Şekil 11: Gerçek omuz AP grafisi çekilmesinin şematize görünümü

Şekil 12: Skapuler lateral grafi çekilmesinin şematize görünümü

Şekil 13: Aksiller grafi ve anatomik yapılar

Şekil 14: BT kesitinde kilitli, anatomik boyun kırıklı-çıkığı

Şekil 15: Codman sınıflamasına göre kırık tiplerinin görünümü

Şekil 16: Neer sınıflamasının şematize görünümü

Şekil 17: Perkütan pinleme uygulanmış proksimal humerus AP grafi görünümü

Şekil 18: Üç parçalı proksimal humerus fraktürünün kilitli im çivi ile fiksasyonunu gösteren grafi

Şekil 19: Delikli ender çivisi üzerinden serklaj uygulanan cerrahi boyun fraktürünü gösteren grafi

Şekil 20: Transosseöz dikişle tespitin görünümü

Şekil 21: Proksimal humerusun kilitli plakla tespit edilmesini gösteren grafi

Şekil 22: Neer prtotezi

Şekil 23: Hastaların yaşa ve cinsiyete göre dağılımını gösteren grafik

Şekil 24: Kırık tipinin cinsiyete göre dağılımını gösteren grafik

Şekil 25: Kırık tipinin yaşa göre dağılımını gösteren grafik

Şekil 26: Ek hastalıklara göre hasta dağılımını gösteren grafik

Şekil 27: Beach-chair pozisyonunun şematize edilmesi

Şekil 28: Omza deltopektoral yaklaşım ve sefalik venin ortaya konmasının şematize hali

Şekil 29: Tüberküllerin non-absorbable dikişlerle tutturulması ve başın çıkarılmasını gösteren resim

Şekil 30: Deneme protezinin uygun yükseklikte yerleştirilmesini gösteren resim

Şekil 31: Protezin 30 derece retroversiyonda yerleştirilmesini gösteren resim

Şekil 32: Tüberküllerin fiksasyonunun şematize hali

Şekil 33: Radyolojik ölçüm şablonu

Şekil 34: Lateral glenohumeral offsetin radyolojik ölçümü

Şekil 35: Lateral humeral offsetin radyolojik ölçümü

Şekil 36: Subakromial mesafenin radyolojik ölçümü

Şekil 37: Akromion ile tüberkülüm majus arası mesafenin radyolojik ölçümü

Şekil 38: Protez yüzeyi ile tüberkülüm majus proksimali arasındaki mesafenin radyolojik olarak ölçümü

Şekil 39: Tüberküller arası mesafenin radyolojik olarak ölçümü

Şekil 40: Malpozisyon miktarını gösteren protez ile tüberkülüm majus arasındaki mesafenin ölçümü

Şekil 41: Bisipital oluk, protezin lateral yüzgecinin radyolojik konumu

Şekil 42: Sagittal BT kesitinde supraspinatus adalesinde evre 2 yağlı dejenerasyon görünümü

Şekil 43: Cinsiyete göre hasta dağılımı gösteren grafik

Şekil 44: Hastların yaşa ve cinsiyete göre dağılımını gösteren grafik

Şekil 45: Takip süresini gösteren grafik

Şekil 46: Protez yüzeyi-tüberkülüm majus mesafenine göre hasta dağılımı gösteren grafik

Şekil 47: Subakromial boşluğun miktarına göre hasta dağılımını gösteren grafik

Şekil 48: Aksiyel kesitte tüberkülüm majus ile protez arasındaki mesafenin(malpozisyon) dağılımı gösteren grafik

Şekil 49: Retroversiyona göre hasta dağılımını gösteren grafi

Şekil 50: Constant skorlarına göre hasta dağılımını gösteren grafi

Şekil 51: Hasta bazında skorları gösteren grafi

Şekil 52: Yağlı dejenerasyon evrelerine göre hasta dağılımı

TABLO LİSTESİ

Tablo 1: Omuz eklemi stabilizatörleri

Tablo 2: Neer sınıflaması

Tablo 3: OTA sınıflaması

Tablo 4: Goutallier sınıflaması

Tablo 5: Tüberküloz majus- protez yüzeyi mesafenin kliniğe etkileri

Tablo 6: Tüberküloz majus- stem mesafesinin kliniğe etkileri

Tablo 7: Yağlı dejenerasyonun kliniğe etkileri

KISALTMALAR

LHO: Lateral humeral offset

LGHO: lateral glenohumeral offset

İM: İntrameduller

ASSES: Amerikan omuz ve dirsek cerrahları topluluğu

WORC: Western Ontario rotator kaf indeksi

DASH: El, kol ve omuz özrürlük indeksi

YD: Yağlı dejenerasyon

ÖNSÖZ

Asistanlık eğitimim boyunca deneyimlerinden ve bilgilerinden büyük fayda gördüğüm sayın hocalarım; başta Anabilim Dalı Başkanımız Prof. Dr. Hasan Havıtcıoğlu, Prof. Dr. Emin Alıcı, Prof. Dr. Şükrü Araç, Prof. Dr. Osman Karaoğlu, Prof. Dr. Ahmet Ekin, Prof. Dr. Halit Pınar, Prof. Dr. Haluk Berk, Prof. Dr. İzge Günel, Prof. Dr. Önder Baran, Prof. Dr. Vasfi Karatosun, Prof. Dr. Mustafa Özkan, Prof. Dr. Ömer Akçalı, Prof. Dr. Can Koşay, Prof. Dr. Kadir Bacakoğlu, Yard. Doç. Dr. Mehmet Erduran, Yard. Doç. Dr. Onur Hapa, Uzm. Dr. Ahmet Karakaşlı, Yard. Doç. Dr. İ. Safa Satoğlu'na teşekkür ederim.

Tezim ile ilgili her konuda bana yardımcı olan ve tez danışmanlığımı yapan sayın Prof. Dr. Mustafa Özkan'a teşekkür ederim.

Asistanlık eğitimim boyunca kliniğimizde ve ameliyathanede beraber çalıştığım ve iyi arkadaşlıklar kurduğum asistan hekim arkadaşlarıma, hemşire arkadaşlarıma, personel arkadaşlarıma, sekreterlerimize teşekkür ederim.

Tezimin hazırlanmasında, radyolojik ölçümlerdeki değerli katkılarından ötürü Doç. Dr. Ali Balcı'ya, istatistiksel analizlerdeki değerli katkılarından ötürü Doç. Dr. Alp Ergör ve Uzm. Dr. Ayla Açıkgöz'e teşekkür ederim.

Beni yetiştirip, bu günlere getiren, hayatımın her aşamasında benden desteklerini esirgemeyen, annem Emine Gürsan, babam Mehmet Gürsan ve kardeşim Özge Gürsan'a teşekkür ederim.

Hayatımı anlamlandıran, tıp eğitimim boyunca beni her zaman destekleyen ve tezimin tüm aşamalarında benden yardımını esirgemeyen sevgili eşim, Dr. Gülce Gürsan'a teşekkür ederim.

Onur Gürsan

1. ÖZET

Başlık: Proksimal humerus fraktürü sonrası hemiarthroplasti uygulamasında radyolojik parametrelerin ve yağlı dejenerasyonun geç dönemde kliniğe etkisi

Amaç: Kırık sonrası hemiarthroplasti sonuçları ilgili olarak, ameliyat öncesi hastaya ait faktörler ve ameliyat sonrası rehabilitasyonla birlikte, proksimal humerusun anatomik restorasyonu da büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmada, proksimal humerus restorasyonu sonrasında, büyük tüberküldeki final yerleşimin ve rotator manşetteki yağlı dejenerasyon oranının radyolojik ölçümlerle ortaya konarak, klinikle ilişkilendirilmesi planlanmıştır.

Yöntem: Kliniğimize 2002-2010 yılları arasında proksimal humerus kırığı nedeniyle başvuran ve akut dönemde hemiarthroplasti uygulanan 131 hasta içerisinde omuz eklemine yönelik post-op aksiyel bilgisayarlı tomografi kesitleri bulunan 25 hasta çalışmaya dahil edildi. lateral humeral offset, lateral glenohumeral offset ve tüberkülüm majus ile protezin en uç noktasyyla arasındaki mesafe değerlendirildi. BT aksiyel kesitler kullanılarak, tüberkülüm majus ve minus arasındaki mesafe, protezin retroversiyonu, aksiyel planda tüberkülüm majus ve protez arasındaki mesafe ve manşetteki yağlı dejenerasyon oranları hesaplandı. Radyolojik ölçümler ile WORC, ASSES, DASH, Constant- Murley skorlama sistemleri arasındaki klinik ilişki ortaya kondu.

Bulgular: Olguların 19'sı(%76) kadın, 6'sı(%24) erkekti. Yaş aralığı 52-84 olup, yaş ortalaması 68,2 olarak hesaplandı. Ortalama WORC, ASSES, DASH, Constant- Murley skorları sırasıyla 55, 70, 23, 66 olarak ölçüldü. Normal retroversiyonda, Constant-murley, ASSES, skorlamalarında daha yüksek değerler ve DASH indeksi daha düşük değerler görüldü. ($p<0,05$) Aksiyel BT kesitlerinde protez ile tüberkülüm majus arasındaki mesafenin 0-5 mm olması daha yüksek klinik skorlar ortaya çıkardı ($p<0,05$) Evre 0 yağlı dejenerasyonu bulunan hastalarda daha iyi klinik sonuçlar elde edildi. ($p<0,05$)

Sonuç: fraktür sonrası akut hemiarthroplastide başarı multifaktöriyel olmakla birlikte, belirtilen ölçülerde tüberkülüm majus rekonstrüksiyonun, daha iyi fonksiyonel sonuçlar ortaya çıkardığı gösterildi

Anahtar kelimeler: hemiarthroplasti, tüberkülüm majus, yağlı dejenerasyon

Onur Gürsan Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji ABD, İZMİR

2. SUMMARY

The delayed effect of the radiologic parameters and fatty infiltration with hemiarthroplasty after proximal humerus fracture

Regarding the results of hemiarthroplasty after fracture, besides the factors related to the patient preoperatively and postoperative rehabilitation, anatomic restoration of the proximal humerus is also important. In this study, the aim is to determine the clinical association of the final position of the tuberculum majus after the proximal humerus restoration according to the rate of fatty infiltration of the rotator cuff, indicated by radiological measurements.

The patients with proximal humerus fracture who underwent acute hemiarthroplasty surgery in our clinic between 2002 and 2010 was 131; 25 of them who have post-operative shoulder computed tomography with axial sections were included in this study. The mean follow-up was five years. The distance between the distal end point of the prosthesis and lateral humeral offset, lateral glenohumeral offset, the tuberculum majus are evaluated. By using the axial section of the computed tomography, the distance between the tuberculum majus and minus, retroversion of the prosthesis, the distance between the tuberculum majus and prosthesis and the rate of fatty degeneration of the rotator cuff are all evaluated. The clinical relationship between the WORC, ASSES, DASH and Constant-Murley scoring systems was revealed by using radiologic measurements.

Our patient population includes 16(76%) women and 9(24%) men aged 52 to 84 (mean:68,2) years. Their mean WORC, ASSES, DASH and Constant-Murley scores were 55, 70, 23, 66 respectively. The patient group that have normal retroverted prosthesis had higher scores in WORC DASH and Constant-Murray tests and lower in DASH index. ($p<0,05$) Patient group which have 0-5 mm distance between prosthesis and great tubercle in axial CT scans had better clinical outcomes. ($p<0,05$) better clinical outcomes were noted in grade 0 fatty infiltration group. ($p<0,05$)

Although outcomes of hemiarthroplasty after acute fractures is multifactorial process; we revealed better functional outcomes after greater tubercle reconstruction as indicated.

Keywords: hemiarthroplasty, great tubercle, fatty infiltration

3. GİRİŞ VE AMAC

Proksimal humerus kırıkları popülasyondaki yaş ortalamasının artması ile birlikte, sık karşılaşılan kırıklar içerisinde, kendine ön sıralarda yer bulmuştur. Hastaların ilk başvurularında genellikle konservatif yöntemler tercih edilse de, %20 oranında cerrahi yöntemler ön plana çıkmaktadır. Cerrahi yöntemler çeşitlilik göstermekle birlikte, hangi hastada hangi yöntemin seçileceği konusunda farklı yaklaşımlar mevcuttur. Hemiarthroplasti de osteoporotik kemik yapısı ve teknikteki gelişmelerle sıklığı giderek artan bir tedavi yaklaşımı olarak karşımıza çıkmaktadır.

Dört parçalı kırıklarda, osteoporotik üç parçalı kırıklarda, eklem yüzeyinin büyük oranda hasar görmesi durumunda ve fiksasyonla devam edebilecek beslenme ve stabilite sorunları nedeniyle hemiarthroplasti tercih edilmektedir. Proksimal humerus fraktürü nedeniyle uygulanan hemiarthroplasti sonrasında elde edilen sonuçlar hem kendi içerisinde, hem de diğer tedavi yaklaşımlarıyla karşılaştırıldığında farklılıklar göstermektedir. Fonksiyonel başarıda karşılaştığımız bu çeşitlilik, cerrahın ve hastanın çok faktörlü bir macera ile karşı karşıya olduğunu ortaya koymaktadır. Ameliyat öncesi hastaya ait faktörler ve post-op rehabilitasyonun etkinliğinin yanında, ameliyat sırasında proksimal humerus anatomisinin restorasyonu büyük önem taşımaktadır.

Literatürde proksimal humerus anatomisinin restorasyonunda çok önemli olan tüberkül yerleşiminin, post-op erken dönemde klinik sonuçlarla ilişkisi irdelenmiştir. Biz çalışmamızda tüberkülüm majus final pozisyonunun, lateral humeral offset ve retroversiyonun uzun dönem fonksiyonel sonuçlarının ortaya koymayı amaçladık. Bu amaç doğrultusunda, radyolojik ölçümlerle, ağrı, fonksiyon, güç ve özürlülük açısından sorular ve muayene teknikleri barındıran skorlama yöntemleri arasındaki ilişkiyi araştırdık. Kemik dokunun protezle ve birbirleriyle ilişkisinin kliniğe etkisi ile birlikte, eklem çevresi yumuşak dokunun başarıya etkisi konusunda supraspinatus adalesindeki yağlı dejenerasyonun uzun dönem fonksiyonel sonuçlara etkisini inceledik.

4. GENEL BİLGİLER

4.1 Omuz Eklemi Anatomisi

Omuz eklemi, toraks ve sternum tarafından desteklenmekle birlikte, esas olarak klavikula, skapula, humerusun katılımıyla oluşan dört eklemden meydana gelir. Sternoklaviküler, akromioklaviküler, glenohumeral, skapulotorasik eklemlerin uyumlu bir şekilde çalışması ile vücudun en geniş hareket açıklığına sahip eklemi oluşur. Omuz ekleminin normal fonksiyonlarını sürdürebilmesi için, stabilite ve hareket arasında bir denge olmalıdır. Bu denge; kemik yapıyla birlikte, fibrokartilajinöz yapı, kapsül, ligamentöz yapı ve kaslarla sağlanır. (1)

4.1.1 kemikler

Klavikula, göğüs kafesinin üst ve ön kısmında, birinci kostanın üzerinde, akromion ve sternum arasında uzanır. Kemiğin, 2/3 iç yan bölümü öne, 1/3 dış yan bölümü ise arkaya konveksite gösteren 'S' harfi şeklinde kıvrık bir konumdadır. Yaklaşık 16-18 cm uzunluğunda ve iki santimetre genişliğindedir. Vücut kemikleri arasında en yüzeyel yerleşimli ve en kolay kırılabilenidir.(1) Ekstremitas akromialis ve ekstremitas sternalis adı verilen iki ucu ve bu uçlarda eklemleri vardır.

Skapula göğüs kafesinin arka üst tarafında ikinci ve yedinci kostalar üzerinde bulunan, üçgen şeklinde bir kemiktir. Kemiğin üç köşesi, üç kenarı ve iki yüzü vardır. Skapula; gövde, spina skapula, akromion, skapula boynu, glenoid fossa ve korakoid çıkıntı olarak altı farklı bölümde incelenir.

Skapulanın üst ve dış yan kenarlarının birleştiği ve en kalın köşesi olan angulus lateralis fonksiyonel açıdan önemlidir. Glenohumeral eklemi oluşturan glenoid kavite ve korakoid çıkıntı buradadır. Glenoid kavite kuyruğu yukarıda, başı aşağıda olan bir virgüle benzer. Yaklaşık iki-yedi derecelik bir retroversiyon açısına sahiptir. Bu açının artması ya da azalması omuz instabilitesine yol açabilir. Korakoid çıkıntıya birçok kas ve ligaman yapışır.

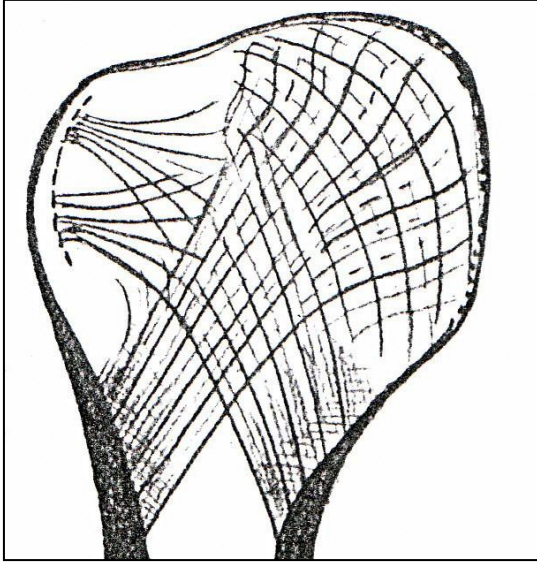
Skapulanın arka yüzü ve iç kenarından başlayarak, dışa ve yukarıya doğru uzanan yassı ve kalın bir çıkıntı olan spina skapulanın, skapula boynunun arkasından dış yana doğru uzanan genişlemiş ucu, akromion olarak adlandırılır. Akromion klavikula ile eklemler. Düz (tip1), kıvrık (tip2), çengel (tip3) olmak üzere üç tip akromion tarif edilmiştir. Tip3 akromionlarda rotator kılıf yaralanmalarının daha sık olduğu bildirilmiştir.(2)

Humerus üst ekstremitenin en uzun ve en kalın kemiği olup, tipik bir uzun kemik yapısı gösterir. Uzun kemiklerde olduğu gibi, kemiğin bir cismi (korpus humeri) ve üst uç (ekstremitas proksimalis), alt uç (ekstremitas distalis) olmak üzere iki ucu vardır. (1)

Humerus proksimalinde ossifikasyon, iki tüberkülüm ve bir adet baş olmak üzere, üç bölgede oluşur. Bunlardan en önce oluşan baş merkezidir. Baş merkezi üçüncü ve altıncı aylar arasında epifizin kartilajinöz kısmında küçük bir hilal şeklinde görülür. Zamanla bu gelişir ve 2.5 yaşına kadar diafizden ayrı olarak izlenir. Zamanla eğilerek 45 derece eğimle diafiz üzerine yerleşir. 2,5-3 yaşına doğru büyük tüberkülüm bölgesi ve 4-5 yaşlarına doğru küçük tüberkülüm bölgesi radyolojik olarak görünürler. Beşinci sene civarında kendi aralarında birleşirler. Yedinci yılda üçü tek bir merkez haline gelirler. Kemikleşme 20-25 yaşlarında tamamlanır. (3) Humerusun uzunlamasına büyümesinde, üst uç epifizinin etkisi, humerus alt uç epifizine göre 7-8 kat daha fazladır. Humerustaki büyümenin %80'inin humerus üst uç epifiz plağından kaynaklandığı kabul görmüştür. (4)

Humerus cismi seviyesinde silindirik kompakt kemik dokusu meduller kanalı çevreler. Bu doku üst uçtaki epifize yaklaştıkça giderek genişler ve cerrahi boyun seviyesinde inceler. Epifizi çevreleyen kompakt bir doku olarak devan eder. Spongioz kemik ise, diafiz silindire dayanmış, oval tarzda yerleşmiş bir trabekül sistemi ve alveollere sahiptir. Bu trabeküllerin konkavlığı meduller kanala doğrudur. Bu sistem vertikal trabeküller halinde eklem yüzeyine uzanır. Bu yüzeye düzgün bir geometride yapı oluşturmak için paralel trabeküller eklenir. Büyük tüberkül seviyesinde trabeküller vertikal yönelime sahiptir. Trabeküller kasların yapışma yerlerinden yelpaze şeklinde açılarak, proksimalde olanların distale, distalde olanların da proksimale yönelecek şekilde, vertikal sisteme de uyarak şekillenmiştir. Trabeküllerin bu yöneliminin, kasların yapıştığı kemik kısımlarındaki tensil etkiyle oluştuğu belirtilmiştir. (5)

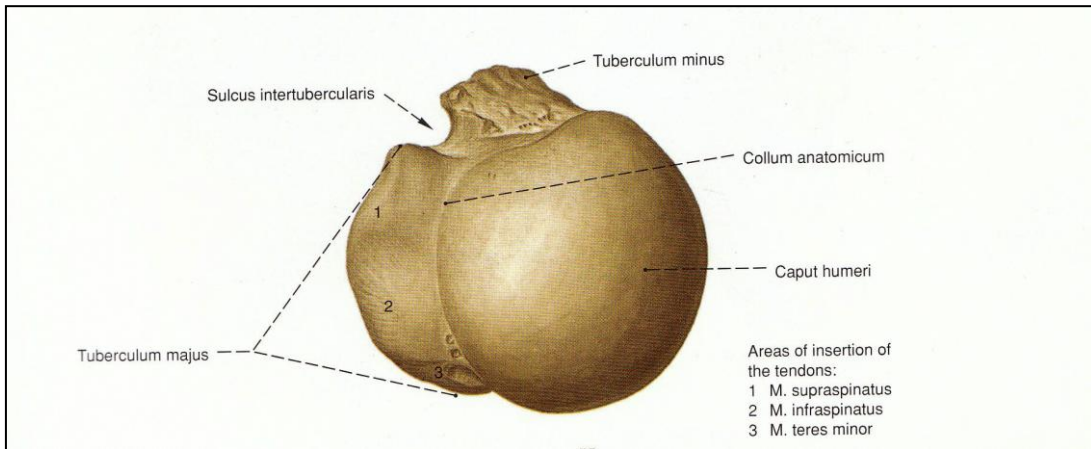
Yarım küre görünümünde yuvarlak ve düzgün eklem yüzeyi gösteren kaput humeri, omuz eklemine oluşturmak üzere kavitas glenoidalis ile eklem yapar. Humerus başında bulunan konveks eklem yüzü yuvarlaktır, bir kürenin 2/5'i kadardır ve yarı çapı ortalama 2,5cm'dir. Başın küçük bir kısım kavitas glenoidalis ile temas eder. Başın eksenini ile cisim arasında açıklığı içe ve aşağıya bakan 130 derecelik açı vardır. Kaput humerinin altında daralan humerus kısmı, kolum anatomicum olarak adlandırılır. Baş anatomik boyna kadar kıkırdakla örtülüdür.



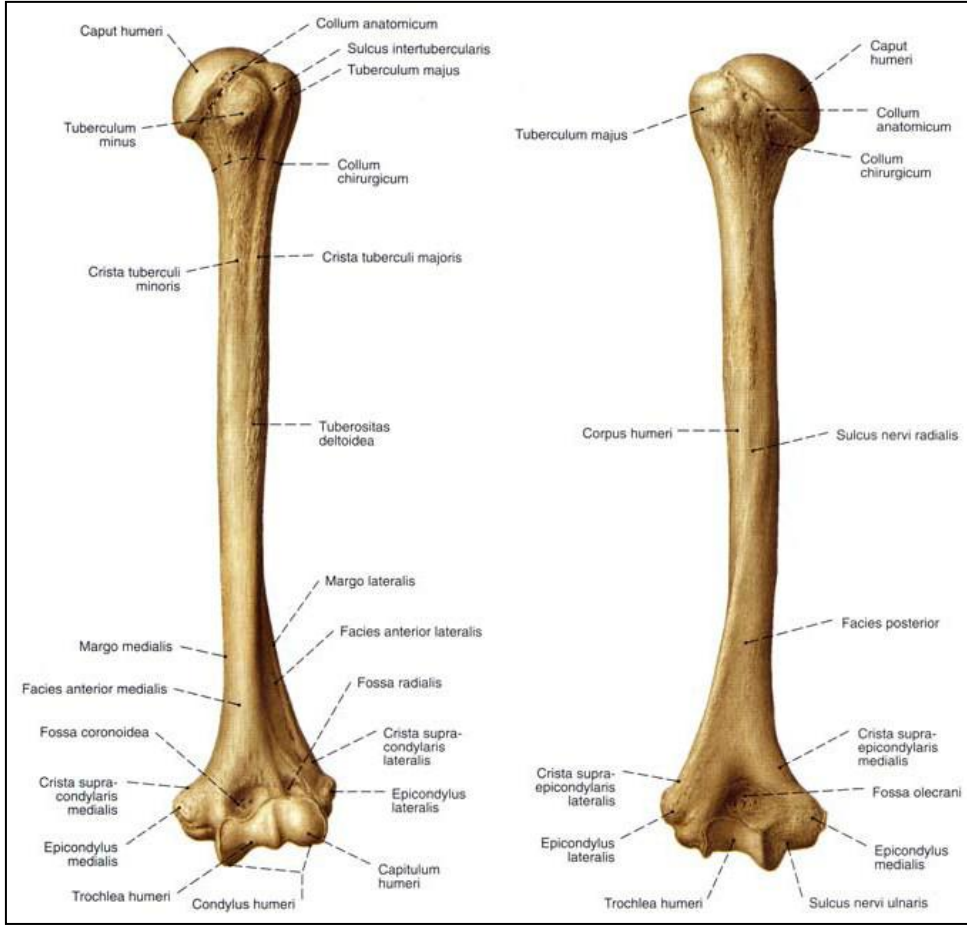
Şekil 1: Proksimal humerus trebeküler yapısı

‘Kollum anatomicum’ omuz ekleminde kapsülünün kemiğe yapıştığı yer olup, iç kısımda daha belirgin olarak izlenir. Kaput humerinin dış yanında büyük (tüberkülum majus) ve küçük (tüberkülum minus) olmak üzere iki kemik çıkıntı vardır. Kaput humeri tüberkülum majus ve minustan anatomik boyun vasıtasıyla ayrılır.

Tüberkülum majustan aşağıya krsta tüberküli majoris ve tüberkülum minustan ise crista tüberküli minoris humerus cisminde doğru uzanım gösterir. Bu yapılar humerus cisminin 1/3 üst kısmında kaybolurlar. Tüberkülum majus ve minor arasında yer alan oluk sulkus intertüberkularis olarak adlandırılır. Bu oluktan biceps kasının uzun başının tendon ve anterior sirkumfleks humeral arterin bir dalı geçer. Tüberkülum majus ve tüberkülum minus ile korpus humeri arasında cerrahi boyun adı verilen bir daralma mevcuttur. Cerrahi boyun kemiğin epifiz proksimalisidir.



Şekil 2: Proksimal humerus eklem yüzü ve tüberküllerin superiordan görünümü



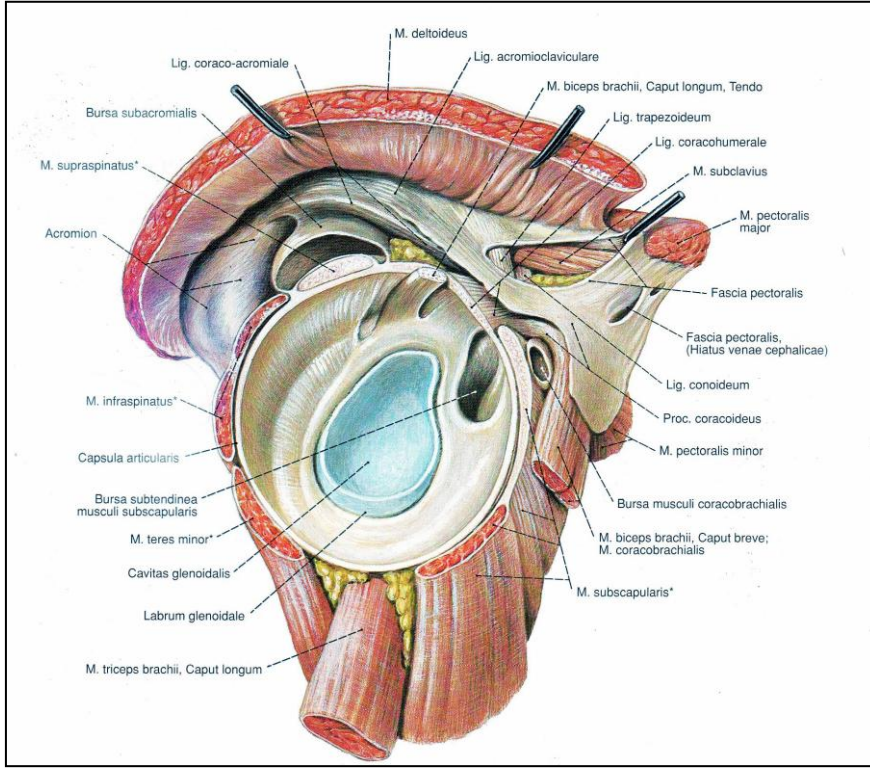
Şekil 3: Humerus ve önemli kemiksel yapılar

4.1.2 eklem yapısı ve bağlar

Glenohumeral eklem, humerus başı ve skapulanın glenoid kavitesi arasında oluşan sferoid bir eklemdir. Bu eklem tipi üç eksenle hareket yeteneğine sahip olup fleksiyon-ekstansiyon, addüksiyon-abdüksiyon ve rotasyon hareketlerine izin verir. Eklem eksenlerinin tümü üzerinden geniş bir sirkümdüksiyon hareketini mümkün kılar.

Glenoid kavite yarım küre şeklindeki humerus başını tamamen içine alamaz. Glenoid kavitenin eklem yüzü humerus başının eklem yüzünün yaklaşık 1/3'ü kadardır. Birbirine temas eden eklem yüzeyleri çok azdır. Labrum, eklem yüzeyini genişleten kıkırdak bir halka olarak eklem çevresinde izlenir ve eklem yüzeyindeki teması arttırır. Labrum glenoidale eklem hareketlerini etkilemeden, hem eklem yüzeyini arttırır, hem de hareket sırasında humerus başına iletilen darbeleri hafifletir. Labrum glenoidin artiküler kıkırdağından (hyalin) ve eklem kapsülünden (fibröz) histolojik olarak farklı firokartilajenöz bir dokudan oluşur. Supraglenoid tüberkül hizasında biceps brakii kasının uzun başının kirişi kıkırdak halkadan geçer ve dokusuna karışır. İnferioruna da triseps kasının uzun başının kirişi yapışır. Biceps

kasının tendonu omuz ekleminin içinden geçer, eklem boşluğunu terk ettikten sonra intertübüküler oluktan uzanır. Kiriş eklem boşluğundan çıkarken kapsülün sinovial tabakası tarafından bir kılıfla sarılır. (1)



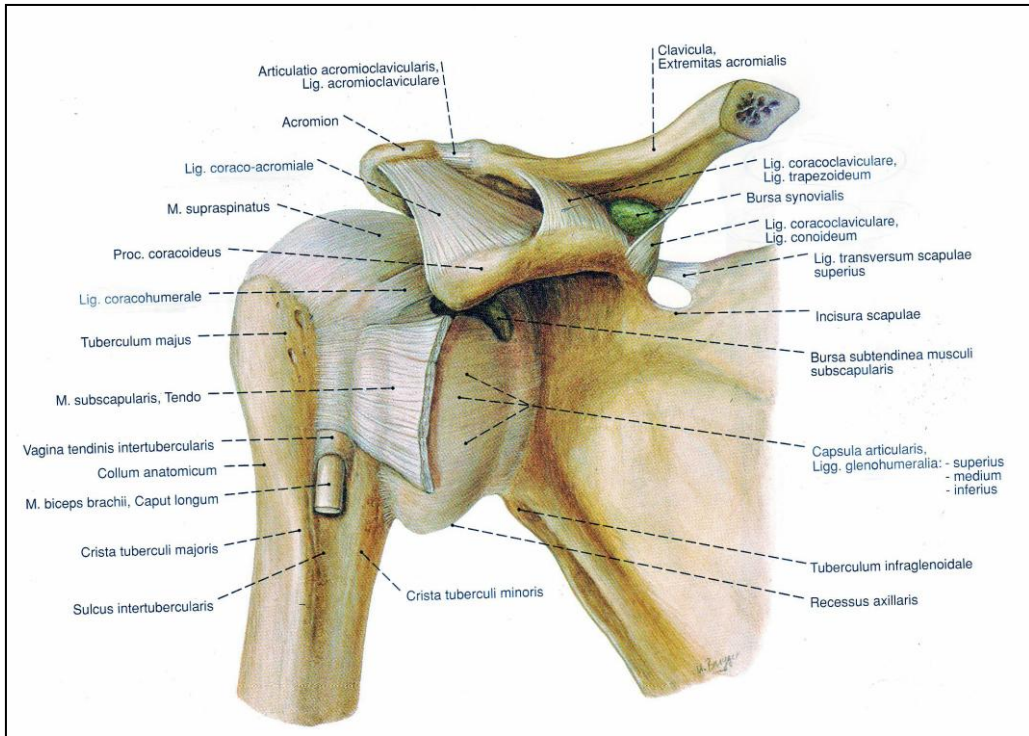
Şekil 4: Glenoidin yapısının yandan görünümü

Glenohumeral eklemi çevreleyen kapsülün hacmi humerus başının yaklaşık iki katıdır. Bu durum geniş bir hareket açıklığı sağlarken, kapsülün eklem stabilitesine katkısı az olduğu bilinse de, stabiliteyi bir miktar azaltır. Humerus yukarı bölgesine yapışan kasların bir çoğu kapsülü dıştan sarar ve liflerin bir kısmı kapsülün yapısına karışarak onu kuvvetlendirirler. Kapsül, skapula tarafında labrum dış yüzeyine ve eklem yüzeyinin çevresine, supraglenoid tuberküle içinde kalacak şekilde yapışır. Kapsülün büyük kısmı anatomik boyuna yapışır. Tuberkulum majus ve minus kapsül dışında kalır. Sinovyal bir zar eklem kapsülünün iç yüzünü kaplar ve içerde bir takım bükümler meydana gelir Eklem stabilitesi anterior dan glenohumeral ligaman, üstten korakohumeral ligaman ve rotator kılıf tendonları ile sağlanır. Glenohumeral ligaman superior, medial, inferior olmak üzere üç parçadan oluşur. İlk iki parçanın eklem stabilitesine katkısı azdır. Inferior glenohumeral ligaman glenoid labrumun inferiorundan çıkar ve humerus boynunun inferioruna yapışır. Bu

ligamanın kalınlaşmış orta bölümüne superior band adı verilir ve kolun 90° abduksiyon ve eksternal rotasyonunda major stabilizatör olarak görev yapar.

Omuz eklemine oluşturan dört eklemden biri olan skapulotorasik eklem, gerçek anlamda bir eklem değildir. Skapulanın toraks üzerinde hareket kabiliyetinin olması nedeniyle fonksiyonel yönden eklem olarak kabul edilir. (1)

Akrmioklaviküler eklem klavikulanın dış ucu ile akromial prosesin anteromedial kısmını birleştiren planar bir eklemdir. AKE zayıf bir kapsüle sahip olup, güçlü süperior ve inferior akromioklavikular ligamanlarla kuvvetlendirilmiştir. Bu ligamanlar klavikulanın geri kaymasını önler. Lateralde trapezoid, medialde ise konoid ligamanın birleşmesiyle oluşan korako-klavikular ligaman korakoid çıkıntıyı klavikulaya bağlar ve eklem stabilitesini sağlar. (6) AKE'in en önemli özelliği omuz elevasyonu sırasında yaklaşık 20°'ye ulaşan rotasyon yaparak eklem ek bir hareket açıklığı sağlamasıdır. Bu rotasyon, elevasyonun ilk 20°si ve son 40°sinde oluşur. (7)



Şekil 5: Omuz eklemi bağlarının anteriordan görünümü

4.1.2 kaslar

Omuz fonksiyonlarını sağlayan kaslar topoğrafik olarak aksio-skapular kaslar, aksio-humeral kaslar ve skapuladan başlayıp humerusa yapışan kaslar olmak üzere üç grupta incelenir.

Aksio-skapular kaslar, aksiyal iskeletten başlayıp skapulaya yapışırlar. Bu grupta trapezius, serratus anterior, pektoralis minör, levator skapula ve rhomboid kaslar bulunur. Levator skapula skapulaya elevasyon ve lateral rotasyon yaptırır. Serratus anterior skapulaya depresyon ve protraksiyon yaptırır. Pektoralis minör depresyon ve protraksiyonda serratus anteriora yardım eder. Levator skapula ve serratus anterior rotasyon sırasında skapulanın sabitler. Trapeziusun üst lifleri skapulaya elevasyon ve lateral rotasyon yaptırırken, alt lifleri depresyon ve retraksiyon yaptırır. Rhomboid kaslar ise skapulaya medial rotasyon, retraksiyon ve elevasyon yaptırırlar. Bu kaslar trapeziusun antagonisti gibi hareket ederek skapulayı medial yönde çekerler.

Aksio-humeral kaslar, aksiyal iskeletten başlayıp humerusa yapışırlar. Bu grupta latissimus dorsi ve pektoralis majör bulunur. Latissimus dorsi skapulaya retraksiyon yaptırır. Aynı zamanda omuza abdüksiyon, internal rotasyon ve ekstansiyon da yaptırır. Pektoralis majör ise omuzun addüksiyon, internal rotasyon, fleksiyon ve horizontal addüksiyonunda görev alır.

Skapuladan başlayıp humerusa yapışan kaslar ise deltoid, teres major, biceps brachii ve rotator kılıf kaslarıdır.(8)

Deltoid kas omuza şeklini veren adeledir. Lifleri önde klavikulanın 1/3 dış kısmından, ortada akromiondan ve arkada spina skapuladan başlar. Pars akromialis, pars klavikularis, pars spinalis olarak adlandırılır. Deltoid tüberküle yapışır. Humerusun en kuvvetli abdüktörüdür. İnnervasyonunu aksiller sinir sağlar. (1)

Supraspinatus kası skapulanın arka yüzeyinde, spina skapulanın üstünde bulunan fossa supraspinatusun iç kısmından başlar. Akromionun altından geçer ve omuz eklemleri kapsülünün üstüne yapışık olarak uzanır ve tuberkulum majus üst kısmına yapışır. Kola abduksiyon ve dış rotasyon yaptırır. İnnervasyonunu supraskapular sinir sağlar.

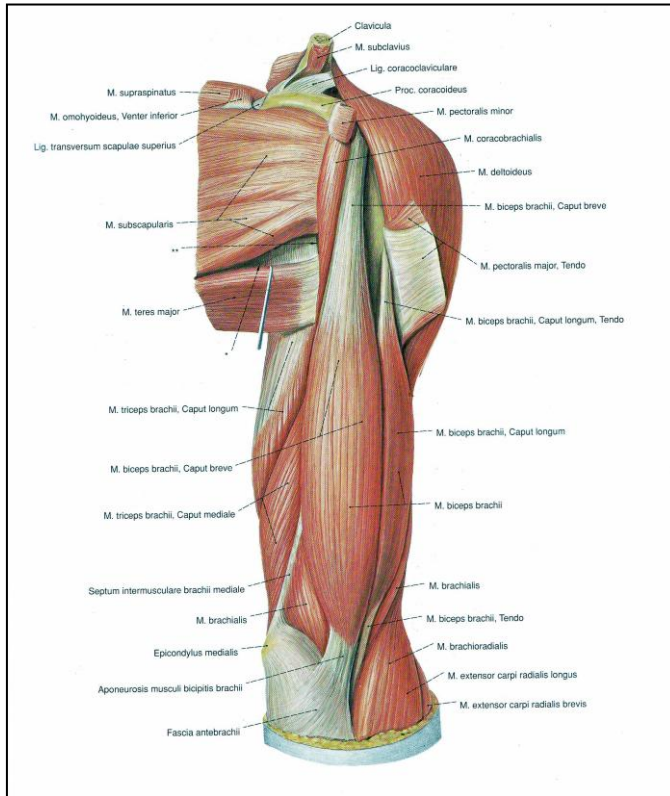
İnfraspinatus kası fossa infraspinatustan başlar ve humerus başını arkadan dolanarak, tuberkulum majus orta kısmına yapışır. Kola abduksiyon ve dış rotasyon yaptırır. İnnervasyonunu supraskapular sinir sağlar.

Teres minör kası skapulanın dış kenarından başlar. Kapsüle yapışık olarak humerus başını arkadan dolandır, tuberkulum majusun alt kısmına yapışır. Kola dış rotasyon yaptırır. İnervasyonu aksiller sinir tarafından sağlanır.

Subskapularis kası skapulanın önünde fossa subskapularisin içinden başlar. Korakoid çıkıntının altından ve eklem kapsülünün önünden geçerek tuberkulum minusa yapışır. Kola iç rotasyon yaptırır. İnervasyonu subskapular sinir tarafından sağlanır. (1)

Teres majör kası skapulanın alt köşesinden ve dış kenarının aşağı kısmından başlar. latissimus dorsinin üst kenarını takip ederek dışa ve biraz yukarı doğru uzanır. Krista tuberküli minoris'e yapışır. Bu kas latissimus dorsi gibi kola addüksiyon yaptırır. Kola iç rotasyon yaptırır. İnervasyonu subskapular sinir tarafından sağlanır. (1)

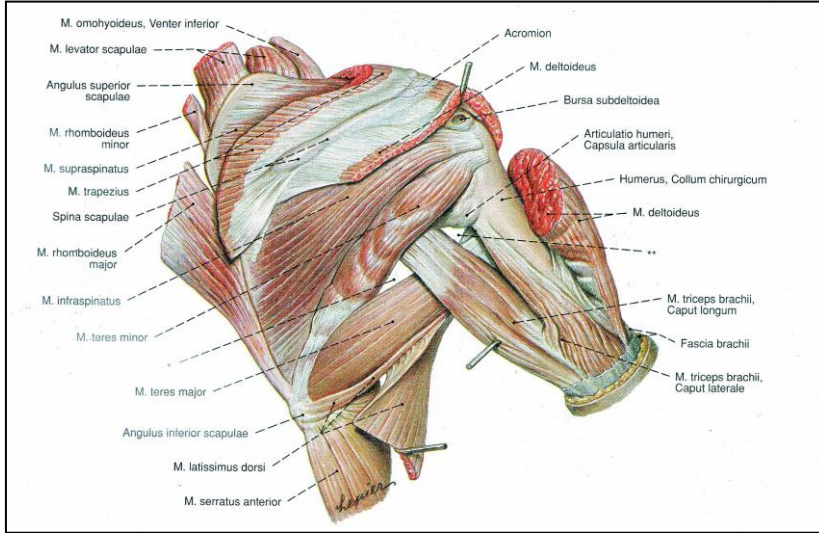
Rotator adeleler humerus başına yaklaşırken birbiri içine girerek fibröz bir kapsül olan muskulotendinöz rotator manşeti oluşturur. Rotator manşetin dış yüzeyi subakromial bursanın tabanına sıkı bir şekilde yapışmıştır. Bu manşet bunların yanı sıra fibröz kapsülü de içerir.



Şekil 6: Omuz eklemi kaslarının anteriordan görünümü

Omuz eklemini altı arter tarafından beslenir. Bunlar anterior ve posterior sirkumfleks humeral, supraskapular, torakoakromial, suprahumeral ve subskapular arterlerdir.

Omuz abdüksiyondayken supraspinatus tendonundaki damarların tamamı dolar, addüksiyonda ise tendonun yapışma yerindeki son 1 cm'lik bölüme kadar (kritik zon) kanlanır. Omuzdaki bursaların en önemlileri subakromial ve subdeltoid bursalardır. Subakromial bursa, omuz eklemleri lateral yüzeyi, korakoakromial ark ve M. deltoideusun derin yüzeyi arasında uzanır. Subakromial ve subdeltoid bursa ayrılmakla birlikte, çoğu kez tek boşluk olarak düşünülür.



Şekil 7: Omuz eklemleri kaslarının posteriordan görünümü

4.2 Omuz Eklemleri Biyomekaniği

Omuz eklemlerinin istirahat pozisyonu, kolun vücudun yanından sarktığı durumdur. Detaylı analizler bu duruşu, erkeklerde +2,5 derece abdüksiyon ve -1 derece addüksiyon arasında vermektedirler. Kadınlarda bu değer +5,2 derece abdüksiyon ve +3,5 derece addüksiyon arasındadır. (9) Omuz kompleksinin hareketlerini glenohumeral ve skapula hareketleri olarak, iki ana grupta incelenir.

Glenohumeral hareket; elevasyon, internal-eksternal rotasyon, horizontal fleksiyon ve ekstansiyon olarak ele alınır

Kolun elevasyonu kompleks bir harekettir. Teorik olarak, vücut yanındaki kolun kaldırılması 180 derecelik bir harekettir. Fakat bu erkeklerin %4'ü, kadınların ise %28'inde mümkündür. Erkeklerde ortalama değer 167 derece, kadınlarda ise 171 derece olarak ölçülmüştür (9) Elevasyon; hareket düzlemi, skapulo-humeral ritm ve rotasyon merkezi başlıkları altında üç planda incelenir. (10)

Gleno-humeral hareket, hareket düzlemi açısından incelendiğinde; nötral elevasyonun skapula düzleminde gerçekleştiği görülür. Bu düzlem vücut düzlemiyle 30 derecelik bir açı yapar. Bu açı humerus başının 30 derecelik retroversiyonu ile kompanse edilir. Açı ölçümü interkondiler düzlem ile humerus başı arasında yapılır. Fleksiyon sagittal planda elevasyondur. Abdüksiyon ise koronal planda elevasyondur. Abdüksiyonun yapılabilmesi bir miktar dış rotasyonla mümkündür. Aksi halde büyük tüberkül akromionla sıkışır ve hareket engellenir. Dış rotasyonla büyük tüberkül akromiondan kaçır. (10)

Skapulo-humeral ritm, hareket sırasında skapulo-torasik ve gleno-humeral eklemlerin uyumu olarak tanımlanır. Total elevasyon da bu iki eklemin hareket birlikteliğiyle gerçekleşir. Gleno-humeral/skapula hareket oranı çeşitli otörler tarafından farklılıklar barındırır da, kabaca 2:1 olarak belirtilir. (9,11) Yani her 3 derecelik elevasyonun 2 derecesi gleno-humeral eklemden, 1 derecesi de skapula-torasik eklemden gerçekleşir. Gleno-humeral eklem 60 derece fleksiyon ve 30 derece abdüksiyona geldikten sonra, skapula harekete ve fonksiyona eşlik etmeye başlar. Bu derecelerden sonra skapula ve gleno-humeral eklem harekete senkronize olarak devam eder. Skapular hareketin terminal ara denilen, 120 derece ve üzerinde çok yavaşladığı ve kaybolduğu görülür. Bu yüzden, baş üzeri harekette, humerus başı ve akromion arasında potansiyel bir sıkışma mevcuttur. (9,12)

Humerus başı ve glenoid arasındaki hareket, kayma ve yuvarlanma kombinasyonudur. İntraartiküler deplasman radyolojik çalışmalarda ilk 30 derece elevasyonda 3 mm olarak gösterilmiştir. Bununla birlikte, yuvarlanma glenohumeral eklemin tek hareketi değildir. Aynı zamanda eklemden kayma hareketi de olur. Ancak labrum humerus başını içeride tutarak santralize eder ve kayma efektini göstermesine engel olur.(10) Farklı görüşler belirtilse de, yazarlar glenohumeral rotasyon merkezinin, humerus rotasyon merkezinden sadece 5mm değiştiğini belirtmektedirler.(12) Ağrılı omuz vakalarında, humerus başının hareketinin ve rotasyon merkezindeki değişimlerinin, %50 oranında patolojik olduğu bildirilmektedir.(13) Skapulanın hareketleri daha komplekstir. İlk 60 dereceye kadara skapula yerinde kalır ya da merkezini değiştirmeden minimal rotasyon yapar. Rotasyon merkezi 120 dereceye kadar spina skapula üzerindeyken, bu derecelerin üzerinde glenoide doğru yer değiştirir. Akromioklaviküler ve sternoklaviküler eklem hareketlerine bakıldığında da, bu hareket düzleminin glenoide doğru yer değiştirdiği gözlenebilir.(10,14)

Fleksiyon 180 derecelik bir harekettir. Korako-humeral ligamanın posterior bölümü fleksiyon sonunda gerilerek harekete engel olur. Fleksiyon üç fazda incelenebilir. Faz 1'de

deltoid ön lifleri, korakobrakialis ve pektoralis majorun klavikuler lifleri kasılır. Deltoid ön lifleri primer kas grubudur. Faz 2'de yaklaşık 50-60 dereceden sonra trapezius ve serratus anteriorun kasılmasıyla skapula rotasyonu başlar. Faz3'de 120 dereceden sonra spinal kaslar devreye girer ve lordoz arttırılır. Hareket 180 dereceye tamamlanır. (15)

Ekstansiyon 60 derecelik bir harekettir. Korako-humeral ligamanın anterior bandı hareketi sınırlar. Deltoid arka lifleri ve latissimus dorsi primer kaslardır. Teres major ve minor diğer kaslardır. Ekstansiyon için skapula addüksiyonu gereklidir. Rhomboid kaslar ve trapeziusun orta lifleri skapula addüksiyonunu sağlar.(15)

Abduksiyon 170-180 derecelik bir harekettir. Glenohumeral ligamanın alt ve orta bandı abduksiyon sonunda gerilerek harekete engel olur. Abduksiyon üç fazda incelenebilir. 0-30 derecelik birinci fazda skapulanın hareketi minimaldir. Klavikula da rotasyon yapmaz. Bu fazda skapulohumeral ritm etkin değildir. Deltoid ve supraspinatus kasları hareketi başlatan ana kaslardır. 30-90 derecelik ikinci fazda skapula yaklaşık 20 derece döner ve skapulanın minimal elevasyonu ile birlikte humerusta 40 derece elevasyon olur. Skapulanın rotasyonundan dolayı klavikulada 15 derecelik elevasyon olur, ancak rotasyon olmaz. İkinci ve üçüncü fazda skapulanın toplam 60 derecelik rotasyonu, akromioklavikuler eklemden 20 derece, sternoklavikuler eklemden 40 derecelik hareket sayesinde mümkündür.(15) 90-180 derecelik hareket aralığı üçüncü faz olarak değerlendirilir. Trapezius ve serratus anterior kasları da harekete katılır. 2:1 skapulohumeral ritm devam eder. Klavikula uzun eksen boyunca, arkaya doğru 30-50 derecelik rotasyona uğrar ve 15 derecelik elevasyona yapar. Bu fazda, humerus 90 derecelik dış rotasyon yaparak, tüberkülmajusun akromiona çarpmasını engeller. Eğer klavikula dönmez ve yukarı kalkmazsa, glenohumeral abduksiyon 120 derece olacak şekilde kısıtlanır. Eğer glenohumeral eklem hareket etmezse abduksiyon hareketi sadece skapulotorasik eklemden 60 derece ile kısıtlanır. Humerusun dış rotasyonu olmaz ise abduksiyon 120 derece ile kısıtlanır.(15)

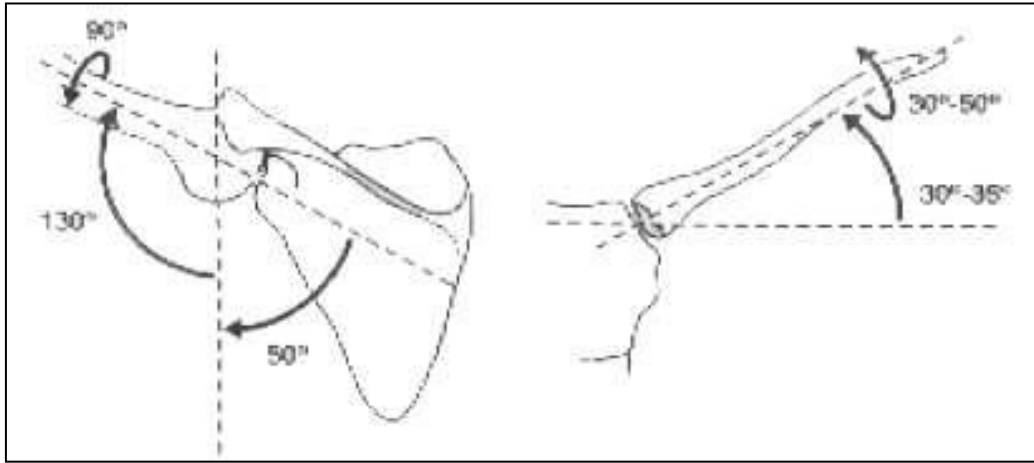
Addüksiyon 30-45 derecelik bir harekettir. Bir miktar fleksiyon veya ekstansiyon yapmadan addüksiyon mümkün değildir. Pektoralis major ve latissimus dorsi kasları primer kaslardır. Teres major ve subskapularis kasları yardımcı kaslardır.

Dirsek 90 derece fleksiyon ve kol 90 derece abduksiyonda iken eksternal ve internal rotasyon 90 derecedir. Kol 0 derece abduksiyon ve dirsek yine 90 derece fleksiyonda iken, internal rotasyon 90-95 derece, eksternal rotasyon 70-80 derecedir.(16) Pektoralis major,

subskapularis, latissimus dorsi, teres major ve deltoid ön lifleri internal rotasyona; infraspinatus, teres minor ve deltoid arka lifleri eksternal rotasyona katkıda bulunur.(16)

Frontal planda 90 derece abduksiyon referans pozisyonu olarak alındığında omzun addüksiyonu ve arkaya doğru ekstansiyon hareketlerinin bileşkesi horizontal abduksiyon olarak adlandırılır. 30 derecedir. Horizontal addüksiyon ise yine aynı başlangıç pozisyonu ele alındığında, omzun addüksiyonu ve öne doğru fleksiyon hareketlerinin birleşimidir. Toplam 140 derece olarak belirtilir.(17)

Skapulanın hareketleri incelendiğinde, skapulanın istirahat pozisyonunda frontal planda yaklaşık 30 derece öne doğru rotasyonda olduğu görülür. Ayrıca sagittal planda yaklaşık 20 derece kadar antefleksiyon yapar.(18) Diğer hareketleri elevasyon, depresyon, protraksiyon, retraksiyon, aşağı (içe) rotasyon, yukarı (dışa) rotasyon olarak sıralanabilir.



Şekil 8: Skapulohumeral ritm sırasında skapula, humerus ve klavikulanın hareketi

Kolun elevasyonu sırasında, deltoid ve rotator manşet kaslarının glenohumeral eklem boyunca dengeli bir harekete imkan sağlamak için, eş zamanlı hareket etme eğilimi gösterirler. İki kas grubu ekleme hareketleri sırasında kompresyon ve makaslama kuvvetlerini bindirir. Kolun hareketi ile deltoid kas vertikal pozisyondan horizontal pozisyona geçer. Bu değişim kompresyon ve makaslama kuvvetlerinde de değişime yol açar. Kolun istirahati durumunda, makaslama kuvveti bütün kas kuvvetinin %89'unu oluşturur ve humerusu vertikal yönde çeker. Bu esnada kompresyon vektörü kas gücünün sadece %45'ini oluşturur. Elevasyon derecesi arttıkça, makaslama kuvveti düşer, kompresyon vektörü artar. 60 derece abduksiyonda bu iki vektör eşit hale gelir. Üzeri derecelerde kompresyon gücü artar. Rotator

manşet kasları deltois kas ile karşıt çalışmaktadır. Çekiş yönleri horizontal ve kaudaldır. Supraspinatus adelesi genelde horizontal konumdadır. Glenoid eklem yüzüyle 70 derecelik bir açı yapar. Bunun sonucu olarak, kas gücünün %93'ü kompresyon, %4'ü ise makaslama kuvveti gösterir. Bu kuvvet, kolun yükselmesi sırasında, humeral başın glenoidi merkez alacak biçimde konumlanmasına yardım eder ve deltoidin yukarı doğru yönelen kuvvetini dengeler. Diğer üç manşet kası ise kaudal çekim gösterir. İnfraspinatus ve subskapuler adeleler eklem yüzüyle 45, teres minor ise 55 derecelik açı yapar. Kaudal yönde kas gücünün %71-82'si ile etki eder. Bu etki deltoid adalelerin yukarı çeken kuvvetine ters yöndedir.(10,12,19)

Manşet kaslarının kasılması sonrasında humerusta oluşan güç, moment kolu (humerus başı merkezi ile bu kuvvetin etkili uygulama noktası arasındaki uzaklık) ve buna dik olan kas kuvvetinin bileşkesine bağlıdır. Manşet kası tarafından oluşturulan kuvvetin büyüklüğü kasın kitlesi ve pozisyonu ile eklem pozisyonuna bağlıdır. Kas genellikle kasılıp gevşeme uzunluğunun orta noktasında en kuvvetli, uçlarda ise en zayıftır. Kasın kuvvet yönü eklem pozisyonu ile değişir. Supraspinatus adelesi kolun pozisyonuna göre abduksiyon veya eksternal rotasyon yaptırabilir. Humerus başı etrafında hareket eden manşet tendonunun etkili uygulama noktası anatomik insersiyosu değil, tendonun humerus başı ile temasa geçtiği, genellikle eklem yüzündeki orta noktadır. Bu nokta kolun hareketi ile devamlı olarak değişir.(20)

Manşet kaslarının görevleri içerisinde; kolun skapulaya göre rotasyonunu yaptırmak ve sağladığı kompresyon kuvvetiyle omuz eklemine stabilitesini sağlamak sayılabilir. Bir önemli görevi de, kolun koordine hareketi sırasında kas kuvvetlerini dengelemektir.

Deltoid adelesinin etkinliği fonksiyonel lif uzunluğu ile doğru orantılıdır. Etkinlik kol aşağıda iken en yüksektir, tam elevasyonda azalır. Tam elevasyonda kasın boyu anatomik olarak %33 oranında azalır. Bu durum kasta güç kaybına yol açar. Kolun elevasyonu sırasında deltoid adelesindeki bu güç kaybı, skapulanın rotasyonu ile kompanse edilmektedir. Skapulalar hareket olmasa deltoid ile 90 derece elevasyon mümkün olurdu. Ayrıca rotasyon sırasında glenoid humerus başının altına doğru yer değiştirilerek destek görevi görmektedir.(10,14)

Artiküler yüzeyler arasındaki kemik uyumu yetersiz olduğundan, eklem stabilitesinin sağlanmasında kaslar ve ligamanlar önemlidir. Stabilitiyi herhangi bir pozisyonda sağlayan tek bir yapı yoktur. Genellikle glenohumeral eklem stabilitesi, hem ligamanlar ve tendonların statik etkisi ile, hem de kas kontraksiyonu ile ilişkili dinamik mekanizmalarla sağlanır.(21)

Tablo 1: Omuz eklemi stabilizatörleri

Statik stabilizatörler	Dinamik stabilizatörler
A-Kapsülo-ligamentöz yapılar • kapsül • labrum • glenohumeral ligaman • korakohumeral ligaman B-Artiküler yüzeyler • eklem yüzlerinin teması • eklem içi negatif basınç • skapuler inklinasyon	A-Skapulohumeral kaslar • Supraspinatus • Infraspinatus • Subscapularis • Teres major • Teres minor • Bisepsin uzun başı • Deltoid B-Aksio-scapular kaslar • Trapezius • Rhomboidler • Serratus anterior • Levator skapula C-Aksio-humeral kaslar • Latissimus dorsi • Pectoralis major

4.3 Proksimal Humerus Kırıklarına Yaklaşım

Geçen yüzyılda, proksimal humerus kırıklarında uygulanan cerrahi olmayan tedavi yöntemleri, kabul edilebilir tedavi yöntemleri olarak kayda geçmiştir. Traksiyon, manipulasyon ve alçılama ile birlikte, erken fonksiyonel eklem hareket genişliğinin kazandırılması başlıca tedavi prensipleriydi. Yanlış kaynama ile sonuçlansa bile, sonuçlar iyi olarak kabul ediliyordu. Proksimal humerus kırıklarının cerrahi olarak tespitinde, ilk sistematik yaklaşım Belçika'dan Lambotte ve İngiltere'den Lane tarafından yapılmıştır. 1906 yılında Lambotte cerrahi boyun kırığına ilk intrameduller pinlemeyi yapmıştır.(22)

İlk sınıflama Malgaigne tarafından 1835'te yapılmış olup, Astley anatomik ve cerrahi boyun kırıklarını belirtmiştir. 1870'lerde kırık redüksiyonu için ilk artrotomi girişimleri Mason tarafından yapılmıştır.

Daha sonra, diğer cerrahlar da proksimal humerus kırıklarının cerrahi tedavisi ve tespitinde U çivileri, plak ve vidalar, kamalı plaklar, intrameduller çiviler, retrograd çiviler, teller, eksternal fiksator ve gergi teli tespitleri kullandılar.

1955'lerde Neer ilk metal baş ile protez serisini bildirmiştir.

AO grubu, 1970'lerde internalfiksasyon prensiplerini yayınlamasıyla birlikte, plak vida kullanımı yaygınlaşmıştır. Aynı zaman diliminde, Neer tarafından minimal tespitle başın beslenmesinin korunması fikri tanımlanmıştır.(22)

1988'lerde Neer ve ark. özellikle dört parçalı kırıklarda protez çalışmalarını teknik ilerlemeler sonrasında başarılı olduğunu belirtmişlerdir.(22)

Humerus üst uç kırıklarının tanısı da tedavisi de halen ortopedinin dikkat çekici konuları içerisinde yer almaktadır. İsabetli bir tanı için bölgenin kemik, yumuşak doku, damarsal anatomisi çok iyi bilinmeli, radyografik değerlendirme için standart grafler elde edilmeli ve tedavi kararı verilmesi sırasında, hastanın günlük yaşam ve sportif aktivite seviyesi göz önünde bulundurulmalıdır.(23)

Humerus proksimal uç kırıkları tüm kırıkların %5'ini, humerus kırıklarının ise %45'ni oluşturmaktadır. Kadınlarda erkelere göre üç kat fazla görülmektedir.(22) Osteoporotik hastalarda, kemik yoğunluğunun azalması ile birlikte, yaşlı kadınlarda sıklık artmakla birlikte; izole tüberkülum majus kırıkları daha çok gençlerde görülmektedir.(24) Tüm bu kırıkların %80'ni ayrılmamış veya minimal deplase kırıklardır ve konservatif yolla takip edilirler.(25) Kompleks deplase kırık tiplerinin sınıflaması oldukça zordur ve daha az sıklıkla görülmektedir.

Proksimal humerus kırıklarının oluşumunda iki farklı mekanizmadan söz edebiliriz. Birincisi kol açık ve ekstansiyondayken el üzerine düşme(indirekt), diğeri ise darbeye olan direkt mekanizmalardır. İndirekt darbeye olan bu bölge kırıklarının %80'ni osteoporotik kemiklerde olur. Hazırlayıcı faktör kemiğin osteoporotik olmasıdır. Direkt kırıklar ise humerusa önden, posterolateralden ve yandan gelen, trafik kazası, yüksekten düşme, ateşli silah gibi mekanizmalarla oluşur.(26) Kırık şekli, yaralanma anında humerus pozisyonu ve prosimal humerusun kemik kalitesine bağlıdır. (22) De Palma, indirekt mekanizma ile eksternal torsiyonel ve internal torsiyonel kırık ile humerus proksimalinde spiral ve oblik kırıklar geliştiğini, omuz üzerine düşme veya direkt darbelerle anatomik boyun, tüberkülum majus ve minus ile cerrahi boyun kırıklarının geliştiğini belirtmiştir. Humeral kırık parçalar üzerine yapışan komşu tendinöz yapıların çekmesi deplasman tipini belirler. Bu durum, özellikle impakte olmayan kırık tiplerinde doğrudur. Pectoralis major humerus cismine ön ve mediale doğru çeker. Supraspinatus ve infraspinatus tendinöz yapılarının yapışma yerlerinin bütünlüğüne göre tüberkülum majusu posterior ve superiora doğru çekerler. Subskapularis

küçük tüberküle mediale doğru çeker. Bu kuvvetler proksimal humerus kırıklarının redüksiyonu ve tespiti sırasında mutlaka akla gelmelidir.(22)

Tüberküle kırıklarının birçok nedeni olsa da, en yaygın olarak nöbet nedeniyle ya da glenohumeral çıkıkları takiben görülür. Epilepsi ve elektrik çarpması da kuvvetli kas kontraksiyonlarına neden olduğundan, proksimal humerusta kırığa yol açabilir.(27)

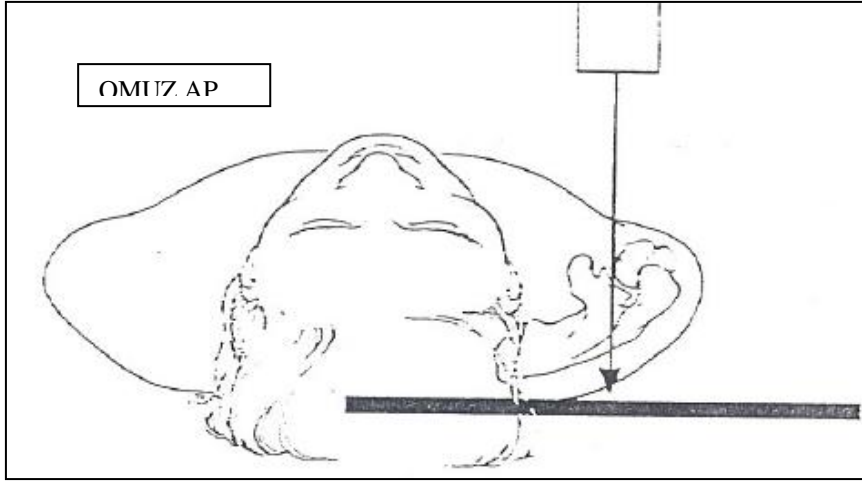
Humerus üst uç kırıklarında, hastanın klinik görünümü çok tipiktir. Hasta kolunu diğer eliyle tutar, ekstremitede travma sonrası tam bir yetmezlik vardır. Omuz çevresinde şişlik ve ekimoz gözlenir. Ağrı oldukça şiddetlidir. Tüm hastalarda dikkatli nabız muayenesi ve nörolojik inceleme yapılmalıdır. Aksiler arter, aksiler sinir ve brakial plexus özellikle yüksek enerjili travmalarda zarar görmüş olabilir. Multitравmalı hastalarda toraks travmasının eşlik edebileceği unutulmamalıdır.(28) İmpakte kırıklarda ve deplase olmayan vakalarda ağrı dışında fonksiyon bozukluğu yok denecek kadar azdır. Abdüksiyon ve rotasyon sınırlıdır.(28)

Radyolojik olarak, humerus üst ucunun en az iki birbirine dik planda incelenmesi, kırığın tanınması ve tedavinin planlanması açısından çok önemli bilgiler kazandırır. Bu nedenle travma serisi ismi verilen üç grafinin çekilmesi çok önemlidir.(23)

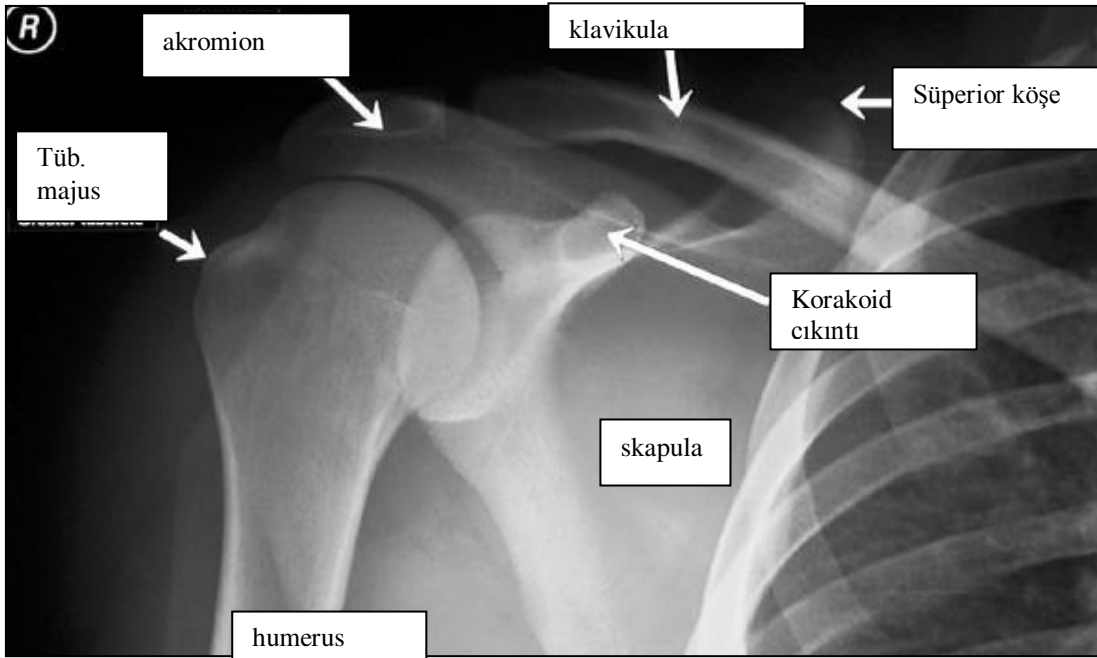
1. Ön arka grafi
2. Skapular lateral (y grafi)
3. Aksiller grafi

Kemikleşmesi tamamlanmayan hastalarda, her iki humerus üst ucunun karşılaştırmalı grafileri çekilmelidir. Özellikle impakte kırık şüphesi olan vakalarda yapılmalıdır.(29)

Ön arka grafinin, humerus nötral, internal rotasyon ve eksternal rotasyonda iken çekilmesi önerilmektedir. Standart AP grafi hasta supin pozisyondayken çekilmelidir. Skapula glenohumeral eklem için referans planını oluşturur ve vücut eksenine 30-45 derece açıda yer alır. Kaset skapular eksene paralel olarak yerleştirilmelidir.

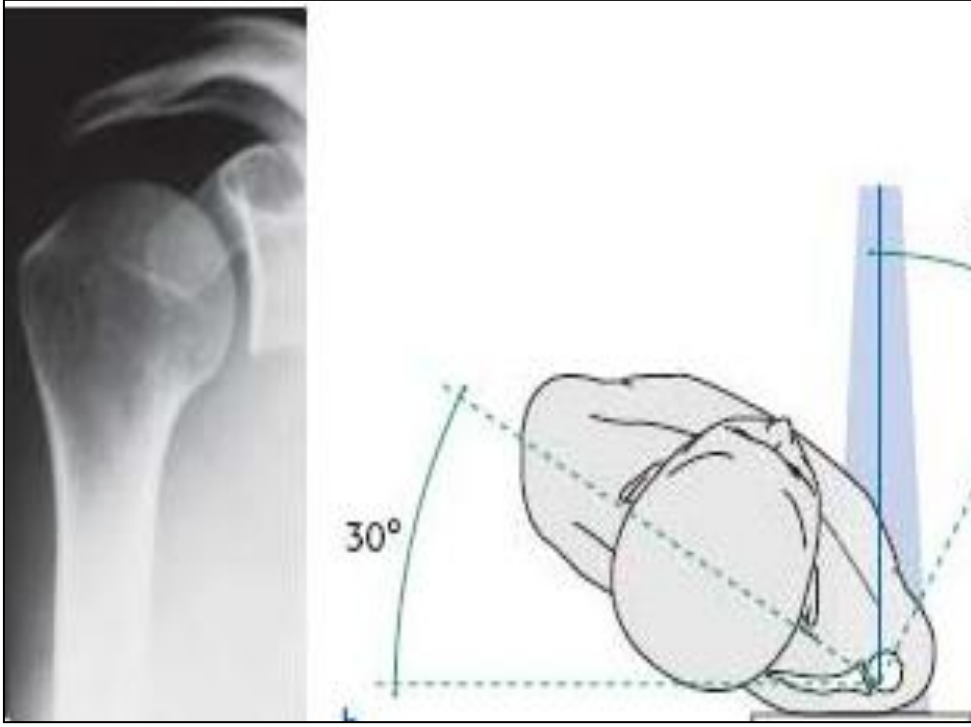


Şekil 9: Omuz AP grafisi çekilmesi



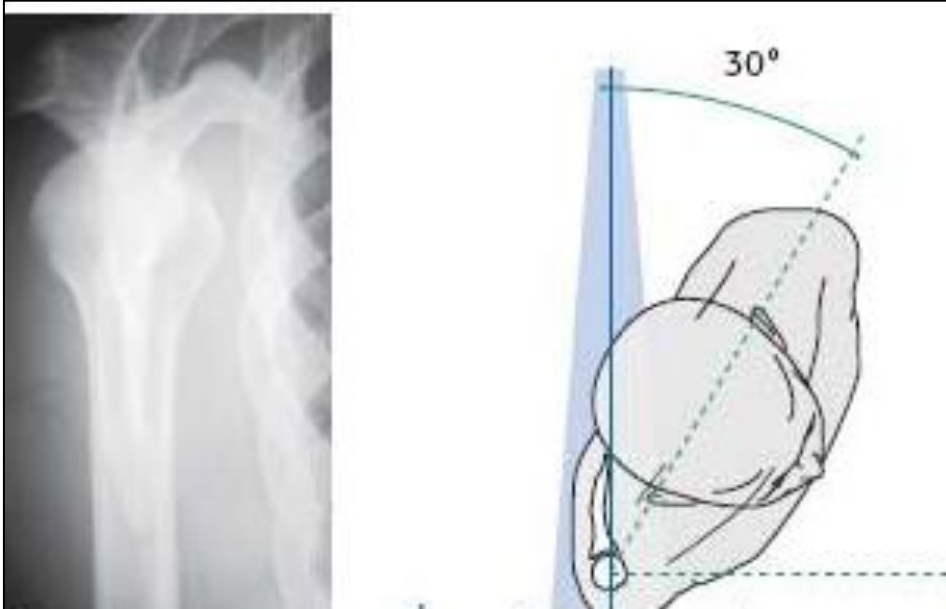
Şekil 10: Omuz AP grafisi ve anatomik yapılar

Glenohumeral eklemin iç rotasyonda AP grafisi, normal AP grafiden farklı olarak, humerusun içe döndürülmesiyle çekilir.(28) Tüberkülum majus öne gelir, gerçek bir tanjansiyel görünüm elde edilmiştir. Tüberkülum minus, bisipital oluğun dış duvarı ve cerrahi boyun daha iyi görülür. Glenohumeral eklemin dış rotasyonda AP grafisinde, eklem yüzü, anatomik boyun, tüberkülum minusun görünümü elde edilir. Gerçek omuz AP grafisinde, hasta ışın kaynağına doğru bakarken, kaset etkilenen tarafın arkasında bulunmalıdır. Gövdenin etkilenmeyen tarafı ise 30 derece rotasyona getirilir. Proksimal humerus kırıklarının yanında glenoid fraktürlerinde ve korakoid çıkıntı fraktürlerinde faydalıdır.



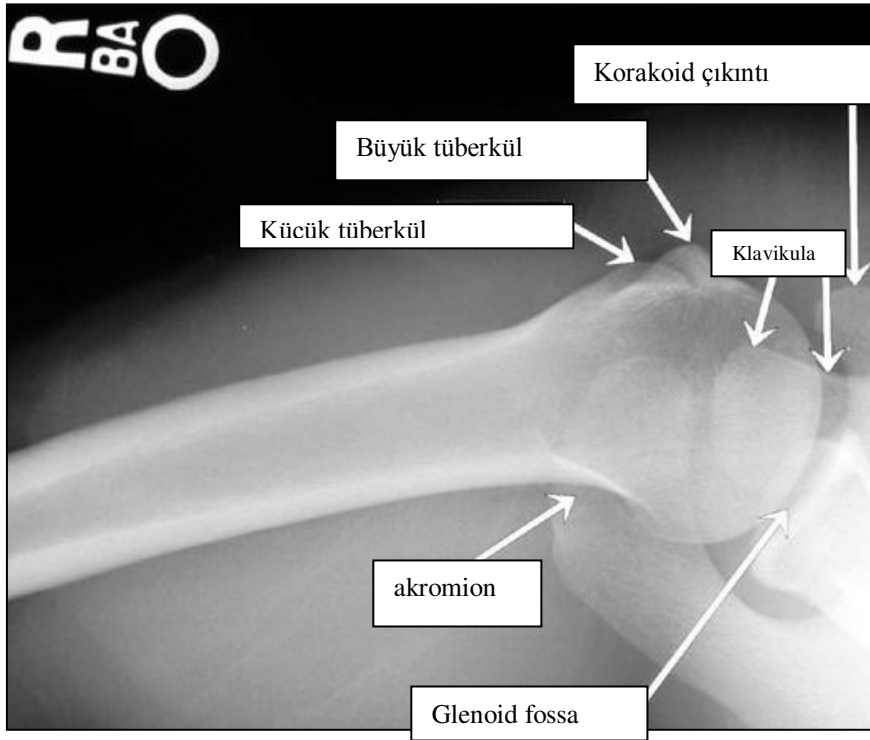
Şekil 11: Gerçek omuz AP grafisi çekilmesi sırasında pozisyon

Skapuler lateral grafide hasta x-ışını kaynağına ters olarak durur ve etkilenen taraf kasette yerleştirilir. Gövde x-ışını kaynağından 30 derece uzağa döndürülerek, ışının spina skapulanın posterioru boyunca gelmesi sağlanır. Bu grafi omuz dislokasyonlarında, proksimal humerus kırıklarında ve skapula fraktürlerinde faydalıdır.



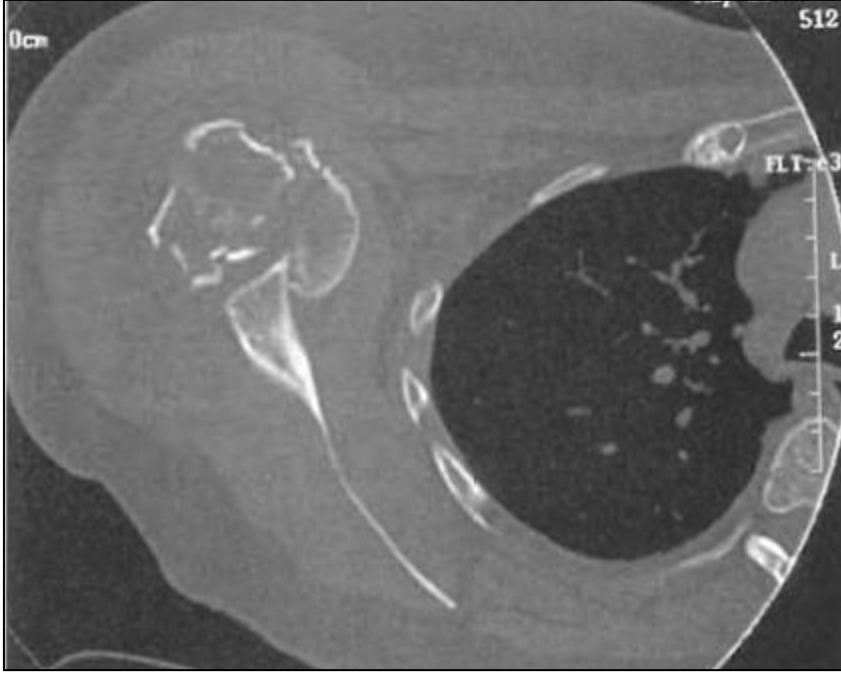
Şekil 12: Skapuler lateral grafi çekilmesi

Aksiller grafi, kol 70-90 derece abdüksiyonda, ışın aksilladan verilecek şekilde çekilir. Kol 90 derece abdüksiyondayken, el ayası aşağıya bakar duruma getirilir. Kaset omzun üzerine yerleştirilir. Işın fossa aksillarisine yönlendirilir. Travmalı hastada kolun bu pozisyona alınması zor olduğundan bazı alternatif çekim metodları tanımlanmıştır. Bu grafi glenoid humerus başı ilişkisini, hill-sachs lezyonunu ve akromionun tanımlanmasında faydalıdır.



Şekil 13: Aksiller grafi ve anatomic yapılar

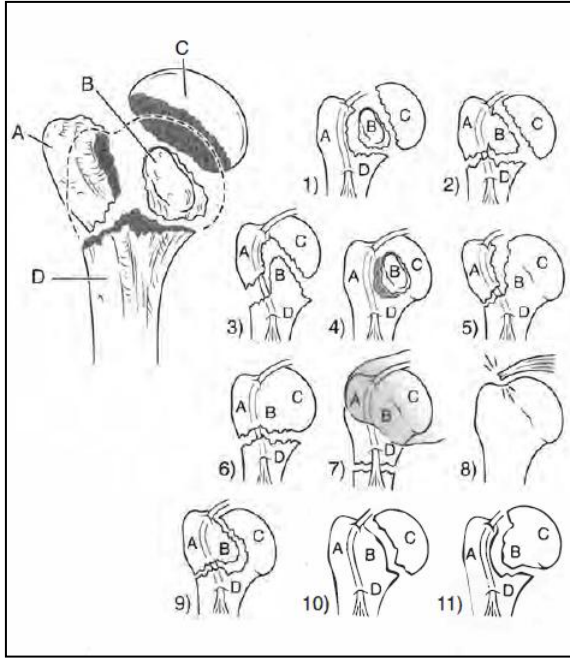
Radyografilerde dikkat edilmesi gereken noktalar kırık fragmanların arasındaki açılanma ve ayrışma miktarı, eklem yüzeyinin bütünlüğü, başın medial kısmının deplasmanı, tüberkül fragmanlarının pozisyonu ve kemik yoğunluğu olarak özetlenebilir. Yeterli kalitede grafiler elde edilmezse veya şüphe varsa, bilgisayarlı tomografi yapılması uygun olur. Tüm humerus üst ucunu gösterecek şekilde, 2mm'lik kesitlerle yapılan incelemeler özellikle koronal ve/veya üç boyutlu rekonstrüksiyonla birlikte çok değerli bilgiler kazandırır. Manyetik rezonans görüntülemenin akut kırıklarda yeri yoktur. Bazen gizli tüberkülüm majus kırıklarının belirlenmesinde işe yarayabilir. Ancak kırık kaynaması sonrası ağrı ve fonksiyon kaybı şikayetleri devam eden hastaların rotator manşetlerini incelemek için kullanılması daha uygundur.(29)



Şekil 14: BT kesitinde kilitli, anatomik boyun kırıklı-çıkığı görülüyor

Proksimal humerus kırıklarının sınıflandırılması, daha önceleri tarihsel olarak, kırık hatlarının yerlerine veya muhtemel yaralanma mekanizmaları temel alınarak yapılmıştır. Böhler ve Watson Jones kemik parçaların deplasmanına göre kırıkları sınıflandırmayı ortaya atmıştır. İlk olarak De Palma ve Cautili kırıkla birlikte çıkığın varlığının farklı tablolara neden olabileceği vurgulanmıştır. Codman proksimal humerus kırığıyla birlikte, yaralanma mekanizmasına bağlı olarak çeşitli kombinasyonlarda dört major kırık fragmanının oluştuğunu gözlemlemiştir. Bu fragmanlar, başın eklem kısmı, tüberkülum majus, tüberkülum minus ve humerus cismidir.

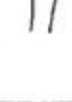
Neer sınıflaması olarak ilk olarak 1975 yılında, 300'den fazla deplase proksimal humerus kırığının analizi ve 15 yıldan fazla tecrübeyle yayınlanmıştır. Neer'e göre kırık seviyesine göre yapılan klasik sınıflandırmalar deplase kırıkların tip tayininde çok az faydalıdır. Kırıkların çoğunun iki seviyeli olduğu göz önünde bulundurulduğunda, deplase olmayan bir kırık ile ileri derecede deplasman gösteren bir kırık sınıflandırmada aynı tip içerisinde değerlendirilmekteydi. Yaralanma tipine göre yapılan sınıflandırmalar ise lezyonun tipini tariften çok uzaktaydı. Neer sınıflandırmasını, Codman sistemi üzerinde değiştirmiş ve geliştirmiştir. Kırığın tipi Codman gibi dört ana parçaya dayandırılmakla birlikte, kırık çizgilerinin yerine, kırık parçalar arasındaki deplasman ön plana alınmıştır.(23)



Şekil 15: Codman sınıflamasına göre kırık tipleri

Neer humeral eklem yapısının canlılığını anlaşılmaması için; başın vasküler bütünlüğünün bozulması ve yumuşak dokusunun ayrılmasının bir kanıtı olarak, kendi sınıflandırmasının önemli bir bilgi sağladığına inanmaktadır. Günümüzde Neer sınıflaması ortopedik cerrahlar arasında en sık kullanılan sınıflandırma sistemidir. Bu sınıflandırma kırıkları, kırık parçalarının sayısı ve birbirleriyle olan deplasmanlarını esas alarak gruplandırmaktadır. Bu sistem, 45 dereceden fazla açılanması ve deplasmanı veya kırık hatları arasında 1cm'den fazla deplasman olmasını kriter olarak kabul eder. Eğer deplasman bundan az ise, kırık hatlarının sayısından bağımsız olarak, kırık minimal deplase olarak kabul edilir. İki parçalı bir kırık denildiği zaman sadece bir parçanın yer değiştirdiği anlaşılır. En sık görülen tipi ise cerrahi boyun kırığı şeklindedir. Büyük tüberkül deplasmanı iki parçalı kırıklar içerisinde oldukça yaygın görülen bir kırık şeklidir. İki parçalı kırıklar arasında nadir olanlar, anatomik boyun ve küçük tüberkül kırıklarıdır. Üç parçalı kırık cisim ve humerus başından, büyük tüberkül(daha sık) veya küçük tüberkülü içeren deplasmanlı kırıklardır. Şekil bozukluğu her parçadaki kasların çekim doğrultusu yönünde olmaktadır. Dört parçalı bir kırık humeral eklem parçasından tüberküleri ve cismi izolelen kırıklardır. Sıklıkla ifade edilen valgus impakte dört parçalı kırık, Neer'ın orijinal sınıflandırmasından sonra tarif edilmiş, önemli bir varyant olup, klasik dört parça kırıklara göre daha iyi prognoza sahiptir. . Bu kırıklarda arta kalan kanlanma, medialde sağlam kalmış bir yumuşak doku bağlantısıyla

gerçekleşmektedir. Bu yüzden osteonekroz riski klasik dört parça kırıklara göre daha azdır.(22)

	Tip 2	Tip 3	Tip 4	Eklem içi
Anatomik boyun				
Cerrahi boyun				
Tuberkulum majus				
Tuberkulum minus				
Fraktur dislokasyonlar	Anterior 			
	Posterior 			
Head-split				

Şekil 16: Neer sınıflaması

Tablo 2: Neer sınıflaması

TİP 1	Çıkıksız kırıklardır. Kırık parçaların sayısını dikkate almaksızın deplase olmayan tek parçalı kırıklar.
TİP 2	İki parçalı kırıklar. Cerrahi boyun veya tüberküllerden bir tanesini içeren kırıklar
TİP3	Üç parçalı kırıklardır. Tüberküllerden bir tanesi eklem yüzeyini barındıran humeral baş fragmanı ile kalır
TİP4	Dört parçalı kırıklarda eklemi içeren baş fragmanının dolaşımı risk altındadır.

Proksimal humerus kırıkları için Ortopedik Travma Birliğinin 27 alt grup içeren sınıflaması da mevcuttur. bu sistem geniş bir kullanım alanı bulamamıştır. Sınıflama kısaca tablo üçte özetlenmiştir.

Tablo 3: Anahatlarıyla OTA sınıflaması

TİPA	Ekstraartiküler, unifokal	A1 tüberositas avülsiyonu A2 impakte metafizer A3 non-impakte metafizer
TİPB	Ekstraartiküler, bifokal	B1 metafizer impaksiyonla B2 metafizer impaksiyon olmadan B3 GH dislokasyon olmadan
TİPC	Eklemi içeren kırık	C1 impakte valgus kırığı, az deplase C2 deplase, impakte C3 GH dislokasyonla birlikte

Kırıkların sınıflandırması için yapılan şemaların özellikle Neer sınıflamasının yeterli güveninirlikte olmadığı ve gözlemciler arası farklılıkların fazla olduğunu belirten çalışmalar mevcuttur.(30) Bunun yanında, iyi bir eğitim ile gözlemciler arası farklılığın ciddi anlada düşürülebildiği gösterilmiştir.(30) Bir çok yazara göre Neer sınıflaması, hem prognozun belirlenmesinde hem de tedavi açısından en kullanışlı sistemdir.(23)

4.4 Proksimal Humerus Kırıklarında Tedavi Seçenekleri

Tüm humerus üst uç kırıklarının %80'i konservatif yöntemle tedavi edilirler.(31) Tedaviye karar vermede ilk adım yer değiştirme ve açılanmanın hasta için kabul edilebilir olup, olmadığının belirlenmesidir. İkinci adım ise humerus başı ve cisminin bir bütün olarak hareket edip etmediğidir. Eğer bu koşulların ikisi de mevcutsa, kırık stabil ve kabul edilebilir olarak düşünülmelidir. Konservatif tedavi adayı kırıkların başında, ayrılmamış, yani tek parçalı kırıklar gelir. Genel tanımlama olarak, ayrılmamış bir üst uç humerus 1cm deplasman ve 45 derece açılanma oluşmamıştır. Ancak bu kuralın bazı istisnaları vardır. Aktif hastaların tüberküloz majus kırıklarında en fazla 5mm deplasman konservatif tedavi sınırı olarak kabul edilir. Sedanter hastalarda bu sınır 1cm'ye yükselebilir. Cerrahi boyun kırıklarında aktif

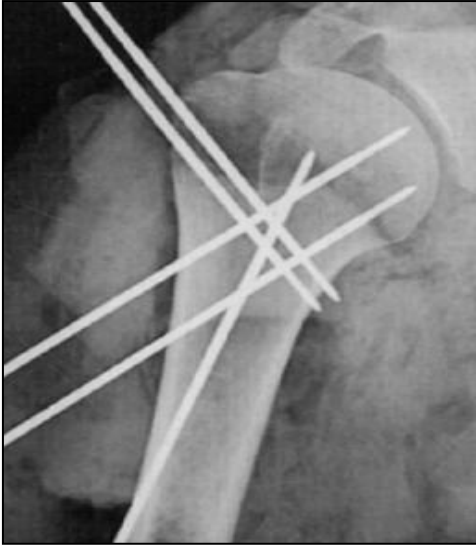
hastalarda %50 veya daha fazla kemik yüzey teması varsa, açılanma 45 derecenin altında ise konservatif tedavi yapılabilir. Cerrahi boynun impakte kırıklarında, anatomik boynun deplase olmayan kırıklarında olduğu gibi, De Palma ve Moseley erken hareket metoduyla tedaviyi tavsiye ederler.(32) Mc Laughlin ise bu tedaviyi redükte edilen, impakte olan veya fragmanları birlikte hareket edinceye kadar iskelet traksiyonunda tutulan hastalar için tavsiye etmektedir. Mc Laughlin deplase proksimal humerus kırıklarında, kırık redüksiyonunu ve stabilizasyonu sağlamak amacıyla, kol fleksiyonda ve addüksiyonda, dirsek 90 derece fleksiyonda olacak şekilde, sırt üstü yatan hastada olekranondan geçirilen tel ile traksiyon yapılabileceğini belirtmiştir.10-14 günlük traksiyondan sonra askıya geçilmesini önermiştir. Proksimal humerus kırıklarında Moseley ve ark. yaklaşımı ise hanging- cast uygulaması olmuştur. Ayrıca genel sağlık durumu ameliyata izin vermeyen, yapılacak cerrahi tedavi sonrasında rehabilitasyon programına uyum sağlayamayacak mental sorunları bulunan hastalar konservatif olarak tedavi edilmelidir.(23)

Konservatif tedavinin ilk döneminde amaç ağrı ve inflamasyonu azaltmaktır. Bu amaçla kırığın tipine göre kol askısı, U ateli, omuz abdüksiyon cihazı veya velpau bandajı, buz uygulaması ve anti-inflamatuvar ilaçlar kullanılması önerilmiştir. Bu dönemin 10-14 gün sürmesi öngörülür. Ardından pasif omuz hareketlerin ve sarkaç egzersizlerine başlanmalıdır. Minimal deplase kırıkların konservatif tedavi sonuçlarını inceleyen bir çalışmada bir yıllık takip sonunda sonuçlar %90 oranında mükemmel olarak bildirilmiştir.(33)

Cerrahi tedavinin uygunluğu kararı, proksimal humerus kırıklarının tespiti için tanımlanan farklı ve çeşitli yöntemler nedeniyle zorlaşmıştır. Amaç, proksimal humerus anatomisini restore ederken, erken işlevsel harekete izin veren stabil tespiti de sağlamaktır. Cerrahi tedavi esas olarak osteosentez ve artroplasti başlıkları altında toplanabilir. Öncelikle tespit düşünülmesi gereken hastalar içerisinde, yer değiştirmeli iki parçalı boyun kırığı, beş mm'den fazla yer değiştirmiş tüberkülum majus kırığı, yer değiştirmeli üç parçalı kırığı, dört parçalı kırığı bulunan genç hastalar sayılabilir. Cerrahi tedavi edilmesi gereken bir kırıkta tespit tipi açısından karar verirken, hastanın yaşı, aktivite düzeyi, kırığın konfigürasyonu, kemik kalitesi, humerus başının canlılığı, hastanın öncelikli beklentisi gibi birçok parametreye dikkat edilmelidir.

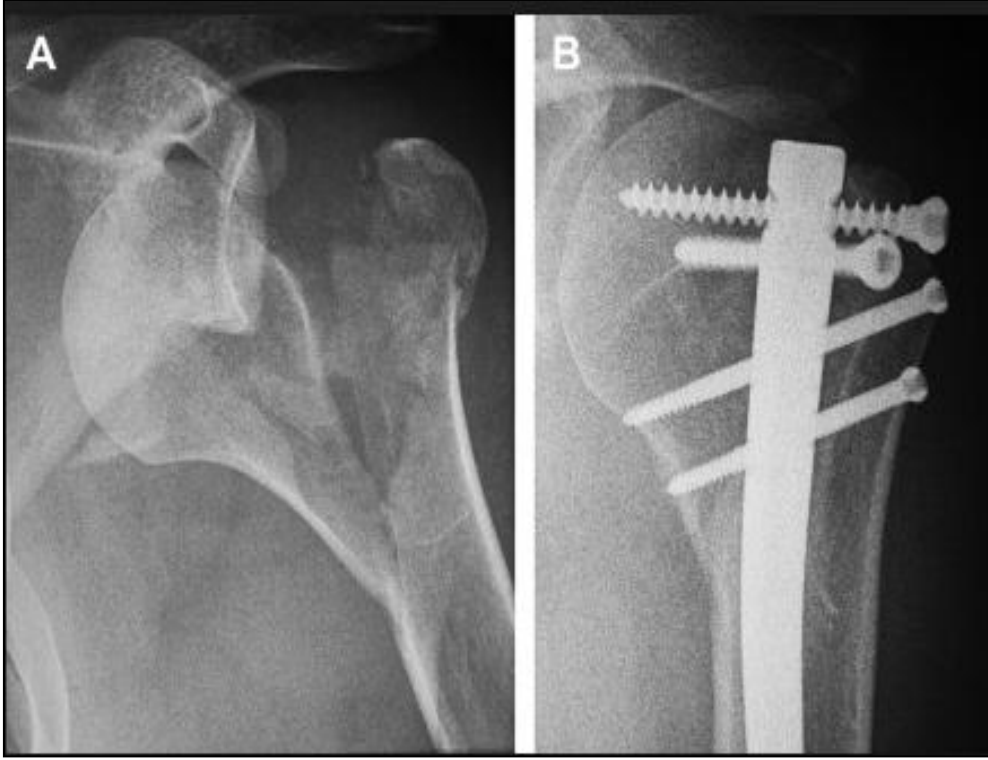
Kapalı redüksiyon ve perkütan pinlemenin avantajı, yumuşak dokuların, açık redüksiyona göre daha az zarar görmesi ve humerus başının kanlanmasını sağlayan damarsal yapının zarar görme ihtimalinin azlığından kaynaklanmaktadır. Hagg ve Lundberg kapalı

redüksiyon ve açık redüksiyonu karşılaştırdıklarında; açık redüksiyonun iki kat daha fazla avasküler nekroza yol açtığını belirtmişlerdir. Perkütan çiviler uyumlu bir hasta gerektirir. Akli sorunları olan ve madde bağımlısı hastalar için uygun değildir. Düşük maliyetli, ancak teknik açıdan uygulaması zor bir yöntemdir.(23) Ucu yivli ve bikortikal yerleştirilen pinler yapıya stabilite sağlar. Perkütan fiksasyonda önemli bir parametre de medial kalkarın devamlılığıdır. Travma sonrası ilk on günde yapılacak cerrahi, erken kallus oluşumu ve kırık hematomu düşünüldüğünde, ideal bir zamanlama olacaktır. İki parçalı cerrahi boynu içeren kırıklar perkütan pinleme açısından uygun vakalardır. Tüberkülleri içeren kırıklar perkütan pinleme ile fiksasyon açısından risk oluşturmaz.(34)



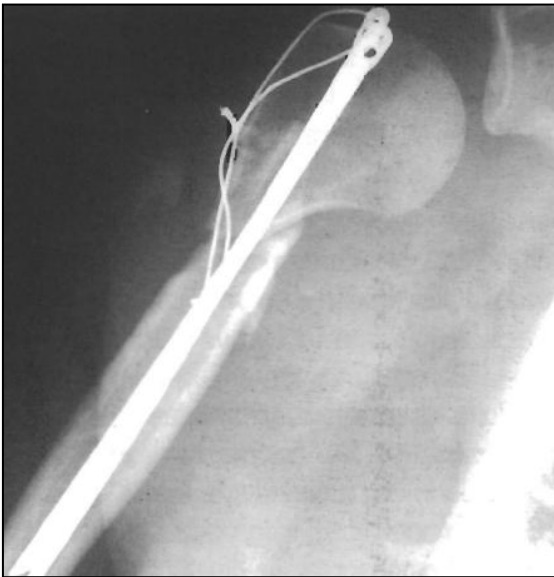
Şekil 17: Perkütan pinleme uygulanmış proksimal humerus ap grafisi

Kaymış iki parçalı cerrahi boyun kırıkları cerrahi olmayan tedaviye pek iyi cevap vermedikleri gibi, kapalı redüksiyon ve perkütan pinleme uygulanan bazı hastalarda tespit kaybı, pinlerin migrasyonu gibi durumlarla sonuçlanabilir. Bu nedenle bu tür vakalarda rijit intrameduller çivileme uygulanabilir. İntrameduller çivileme perkutan pinlere göre daha stabil bir tespit sağlar. Kırık çevresinde sınırlı diseksiyon gerektirmesi avantaj olarak görülebilir. Büyük tüberkül ve rotator manşetin yapışma yerinin bir kısmını delip geçmesi suretiyle, zarara uğratması ve plak-vida ile karşılaştırıldığında, azalmış torsiyon stabilitesine sahip olması başlıca dezavantajlarıdır. Ameliyat sonrası dönemde, rotator manşet hasarlanmasına bağlı olarak omuz ağrısı görülebilir. (27)



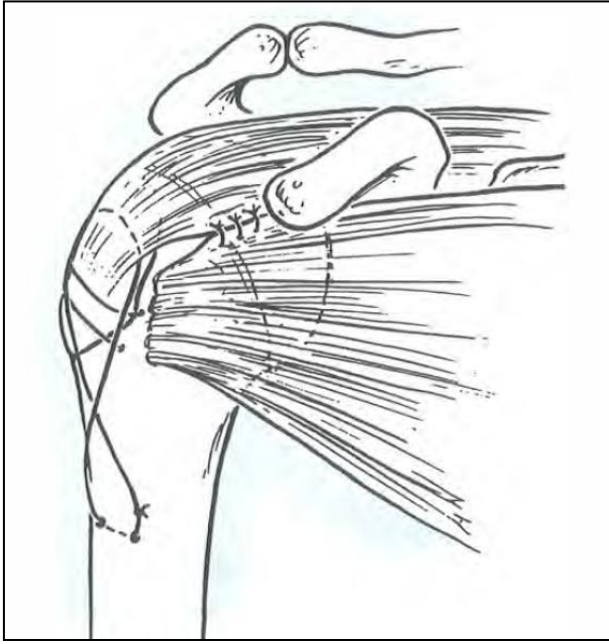
Şekil 18: Üç parçalı proksimal humerus fraktürünün kilitli İM çivi ile fiksasyonu

Modifiye tansiyon band tekniğinde, iki parçalı cerrahi boyun kırığı bulunan hastalarda, açık redüksiyon tercih edilmişse, delikli iki ender çivisi ile intrameduller tespit üzerinden, tel ile 8-seklaj uygulanır. Periartiküler yumuşak dokular gözönünde bulundurulduğunda, daha az invazif olan bu yöntem, erken güvenli harekete izin vermesi açısından da bu tip kırıklarda avantajlı olarak düşünülebilir.(23)



Şekil 19: Delikli ender çivisi üzerinden serklaj uygulanan cerrahi boyun fraktürü

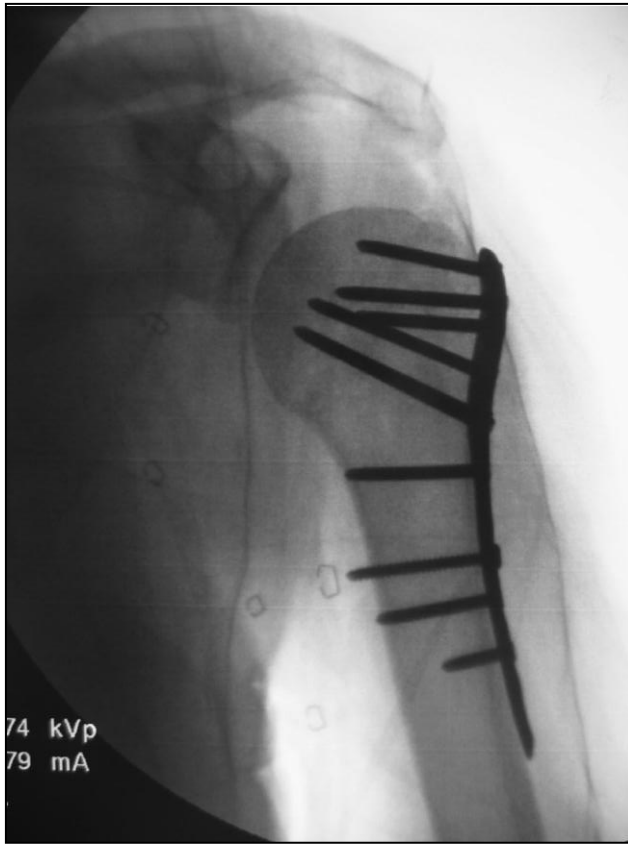
Transosseöz dikişlerle tespit teknikleri ortopedi literatüründe iyi tanımlanmıştır. Bu yöntemle tedavi edilen iki veya üç parçalı prosimal humerus kırıklarında, Park ve ark. %78 oranında mükemmel sonuç bildirmişlerdir. Güçlü, emilmeyen dikiş kullanımı yaşlı hastalarda rotator manşetle birlikte iş görerek, fiksasyon gücünü artırır. Daha önceden açık redüksiyon ve fiksasyon teknikleri uygulanan hastalarda, altı haftadan eski kırıklarda ve parçalı tip 4 kırıklarda önerilmez. Bu teknikte, omuz ekleminin hareket kabiliyeti ve rijit olmayan bir yapıya sekonder redüksiyon kaybı, kaygı oluşturmaktadır. (27)



Şekil 20: Transosseöz dikişle tespit

Proksimal humerus kırıklarında açık redüksiyon ve internal fiksasyon endikasyonları içerisinde; kırık uçlarında ciddi deplasman ve angulasyon, rotasyonel deformiteler, kapalı redüksiyonun sağlanamaması, nörovasküler yapıların yaralanması veya risk altında bulunması, ve redükte edilemeyen kırıklı çıkıklar bulunur.(35) Fiksasyon materyali olarak plakların kullanımı T-plaklar ve 1/3 tubüler plaklardan, günümüzde kullanılan minimal invaziv, anatomik, kilitli plaklara kadar uzanmaktadır.(36,37) Kilitli plak teknolojisinden önce, proksimal humerus kırıklarında konvansiyonel plaklar yaygın olarak kullanılmaktaydı. Proksimal humerustaki düşük kemik kalitesi, bu plakların vidalarla stabilite oluşturmalarının önünde büyük bir engel olarak görülmektedir. Konvansiyonel plaklarda ve kilitsiz vida kullanımlarında stabilite plak ve kemik arasındaki sürtünmeye bağlıdır. Kemikğin rezorbe olduğu osteoporotik hastalarda bu sistem işe yaramaz.(38) Gevşeme ve vidalarda pull-out görülmesi sıklıkla başarısızlık nedenleridir. Nispeten, daha tatmin edici sonuçlar, anatomik

redüksiyonun sağlandığı veya çift plak uygulanan hastalarda görülmektedir.(39) Günümüzde yaygın olarak kullanılan kilitli plakların temel prensibi, anatomik kompresyonun kilitlenmesidir. Sabit açılı ve diverjan-konverjan olarak yönelen vidalar ile plak kemiğe tutunur. Kilitli plaklarda plak ve kemik arasındaki stres daha az olduğundan daha stabil bir tespit sağladığı ifade edilir.(40) Özellikle kemiğin metafizyel kısmında parçalı kırık içeren ve karşı korteksteki kortikal devamlılığın bozulduğu vakalarda mekanik açıdan diğer fiksasyon yöntemlerine göre daha stabil bir yapı sağlar.(41) Kilitli plakların kullanım endikasyonları giderek genişlemektedir.



Şekil 21: Proksimal humerusun kilitli plakla tespit edilmesi

4.5. Proksimal Humerus Kırıklarında Hemiartroplasti

Çok parçalı humerus kırıklarında, humerus başının dolaşımının bozulması, anatomik rekonstrüksiyonun çoğu kez mümkün olmaması, erken rehabilitasyona imkan sağlayacak yeterli sağlamlıkta osteosentezin elde edilememesi ve yüksek osteonekroz oranları en büyük sorunlardandır. Bu tür vakalarda son yıllarda sıkça hemiartroplasti seçeneği kullanılmaktadır.

Proksimal humerus kırığı sonrası hemiarthroplasti endikasyonları içerisinde, dört parçalı kırıklar, yaşlı osteoprotik üç parçalı kırıklar ve kırıklı çıkıklar, başı ayrıştırıcı kırıklar, eklemin %40'ından fazlasını içeren kırıklar sayılabilir.(42)

Omuz eklemi ve/veya çevre yumuşak dokuda aktif enfeksiyon varlığı, kronik osteomyelit, rotator manşet paralizisi, hemiarthroplasti için kontraendikasyon oluşturur. Yaşlı olmayan ve kemik stoğu iyi olan hastalarda açık redüksiyon ve internal fiksasyon ön planda düşünülmelidir. Medikal ve mental açıdan ameliyat sonrası rehabilitasyon sürecini kaldırmayacağı düşünülen hastalarda da hemiarthroplasti arka plandaki bir tercih olarak kalmalıdır.

Proksimal humerus kırıklarının tedavisinde hemiarthroplasti emek isteyen bir tedavi yöntemidir. Hastaya bağlı faktörler, cerrahi teknik ve rehabilitasyon bu yöntemin sonuçlarını etkiler. Post-op iyi sonuçlar elde etme şansını ihtimalini için, özellikle iki noktaya dikkat edilmelidir. Tüberküleri anatomik pozisyonlarında restore etmek ve humeral komponenti doğru retroversiyonda yerleştirmek. Önemli anatomik işaret noktalarının kaybı humeral yüksekliğin restorasyonunu zorlaştırmaktadır. Humerus yüksekliğinde isalma deltoid kasının kuvvet kolunu kısaltmakta ve öne elevasyon hareketini ve kasın aksiyon sırasındaki gücünü azaltmaktadır. Humerusun boyunda uzama ise protezin superior yer değiştirmesine ve impingement benzeri semptomlara yol açabilmektedir.

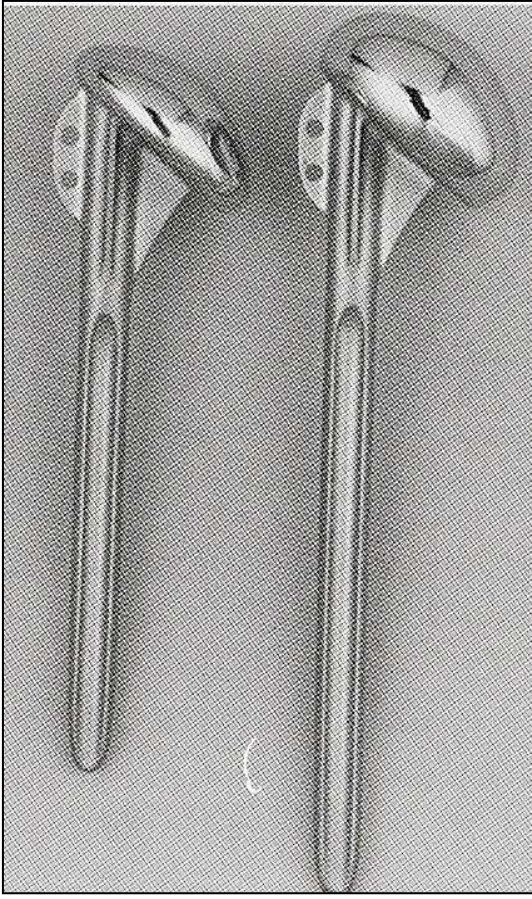
Otörlerin büyük bir kısmı 30-40 derece retroversiyon önermektedirler. Bisipital oluğun konumu retroversiyonun sağlanmasında önemli bir noktadır.(43) Fazla retroversiyon, dislokasyona, ileri derecelerde ise rotator kaslarda gerilimin artmasına, suturlarda pull-out görülmesine malunion ve non-unionlara yol açabilir.

Kırık vakalarında hemiarthroplasti için en iyi zamanlama da çok önemlidir. Son dönem çalışmalarda akut tedavi, sonradan yapılan artroplastilere göre daha çok tercih edilmekte. Akut dönemde hemiarthroplastinin teknik açıdan uygulanmasının daha kolay olması bunun nedeni olabilir.(44) Norris ve arkadaşları kompleks proksimal humerus kırıklarında akut dönemde hemiarthroplasti uygulaması ile, konservatif olarak veya açık redüksiyon internal fiksasyon ile tedavisinden sonra başarısızlık nedeniyle, geç dönemde artroplasti uygulanan olgularla karşılaştırmışlar ve geç dönemde protez uygulanan olguların sonuçlarının daha kötü olduğunu göstermişlerdir.(45)

Proksimal humerus replasmanı sonrası görülen komplikasyonlar seyrek değildir ve çoğu zaman, büyük bir bölümü direkt olarak teknik hataya bağlıdır. Bildirilen komplikasyonlar

arasında en sık olanları tuberkulum deplasmanı, protez problemleri, katılık ve enfeksiyon olarak sıralanabilir. Tuberkulum majus, tuberkulum minus'a göre daha fazla deplase olur ve bu durum sıklıkla yaşlı, osteopenik hastalarda izlenir. Tuberkulum majus deplasmanı daha çok sıkıntılara sebep olur; çünkü omuzda kuvvet ve tatmin edici hareket için önemli olan supraspinatus, infraspinatus ve teres minor bu bölgeye yapışır. Tuberkulum deplasmanını önleyen en önemli faktör, tuberkulumun humerus shaftına kaynamasıdır. Postoperatif aktif hareketlerden gereğince korunan hastalarda, tuberkulum majus'un protez ve humerus shaftına sağlam tespiti, tuberkulum-shaft arasına yerleştirilen greft ile beraber tuberkulum-shaft kaynaması potansiyelini en yükseğe çıkarır.(46)

1970'lerde Neer tarafından kırık sonrası hemiarthroplasti uygulaması başladığından bu yana, çeşitli özelliklerde çok sayıda protez tipi geliştirilmiştir. Günümüzde çeşitli offset ve versiyon seçeneklerine sahip modüler protezlerin kullanımı artmaktadır



Şekil 22: Neer protezi

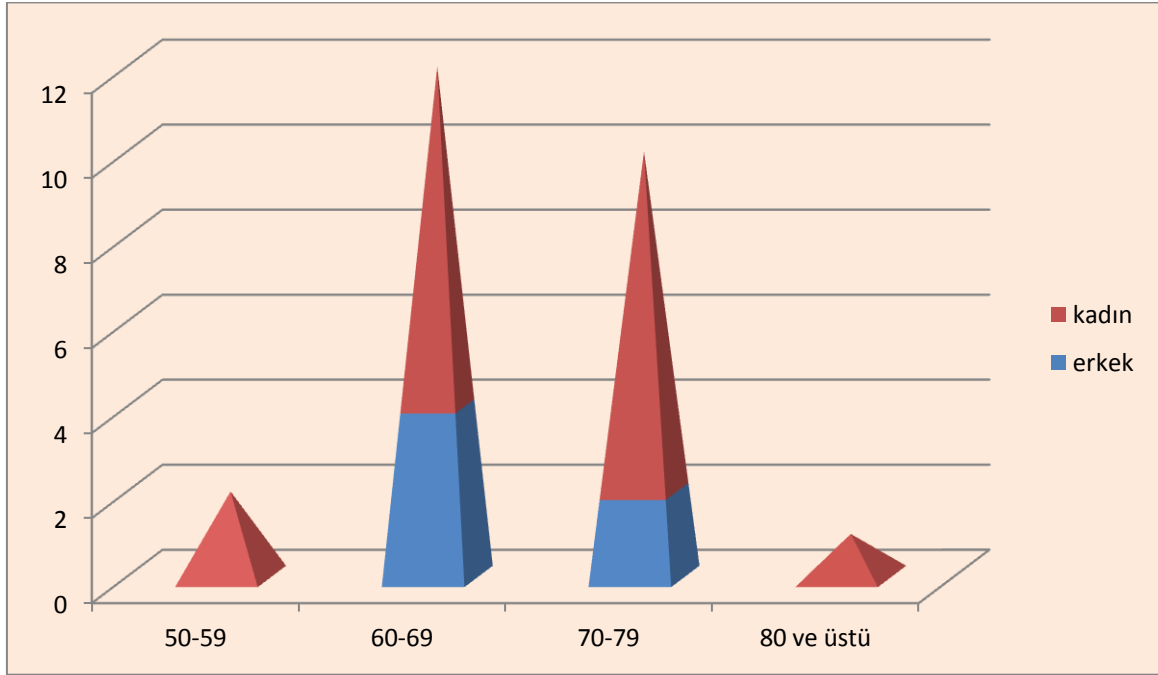
5. GEREÇ VEYÖNTEMLER

5.1 Araştırma Kriterleri

Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği'ne 2002-2010 yılları arasında proksimal humerus kırığı nedeniyle başvuran ve akut dönemde hemiarthroplasti uygulanan 131 hasta ameliyat defterinden taranarak tespit edildi.

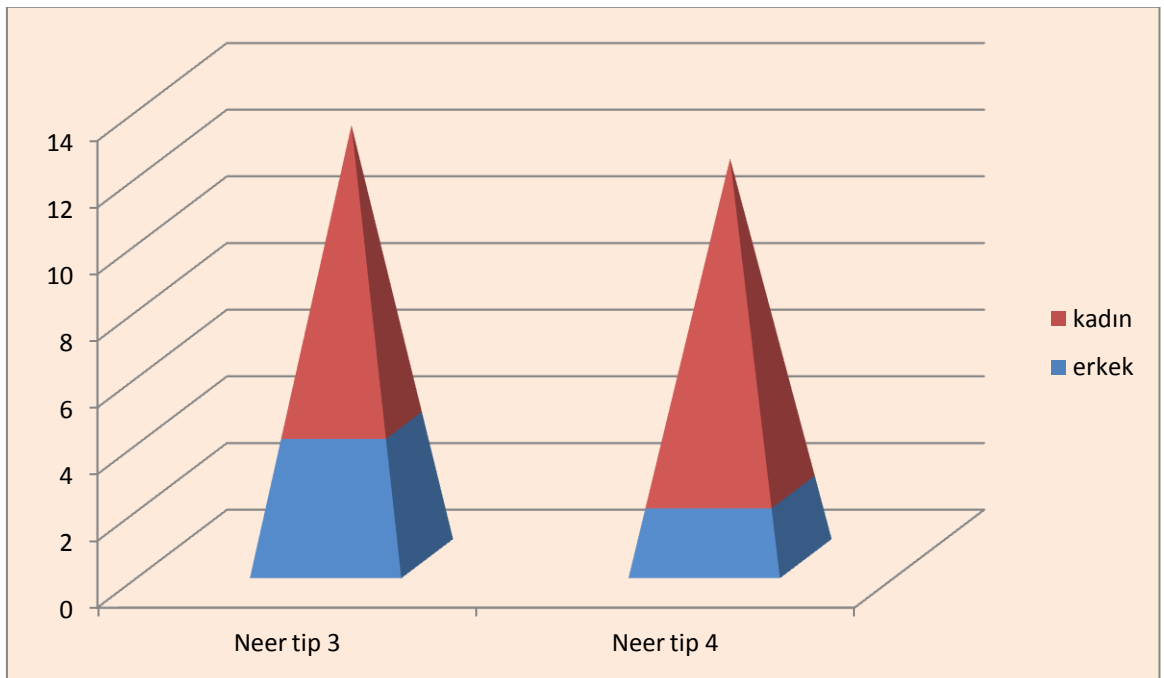
Bu hastaların kayıtları taranarak, hayatını kaybeden, patolojik nedenlerle proksimal humerus kırığı gelişen, uygulanan hemiarthroplasti sonrasında protez revizyon cerrahisi geçiren, protez enfeksiyonu tespit edilen, Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Kliniği'nde takibi bulunmayan hastalar çalışma dışı bırakıldı. Kontrollerinde nötral pozisyonda çekilmiş Omuz AP grafisi ve omuz eklemine yönelik aksiyel bilgisayarlı tomografi kesitleri bulunan hastalar çalışmaya dahil edildi. Bu kriterler ışığında adres ve telefon kayıtları bulunan 25 hasta ile çalışma planlandı.

Olguların 19'sı(%76) kadın, 6'sı(%24) erkekti. Yaş aralığı 52-84 olup, yaş ortalaması 68,2 olarak hesaplandı. 10 hastanın sol proksimal humerusu, 15 hastanın ise sağ proksimal humerusu kırıktı. Hastaların hepsi proksimal humeruslarını kırmadan önce ekstremitelerini aktif olarak kullanıyordu. Hiçbirinde plejik bir durum yoktu.

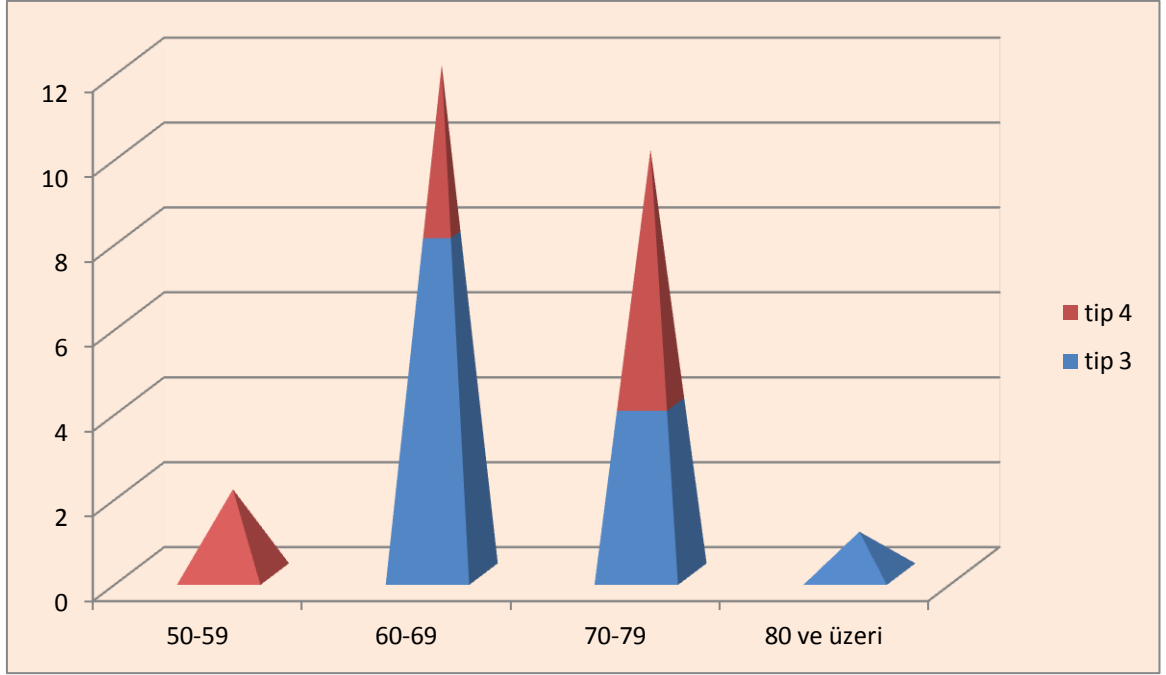


Şekil 23: Yaş-cinsiyet dağılımı

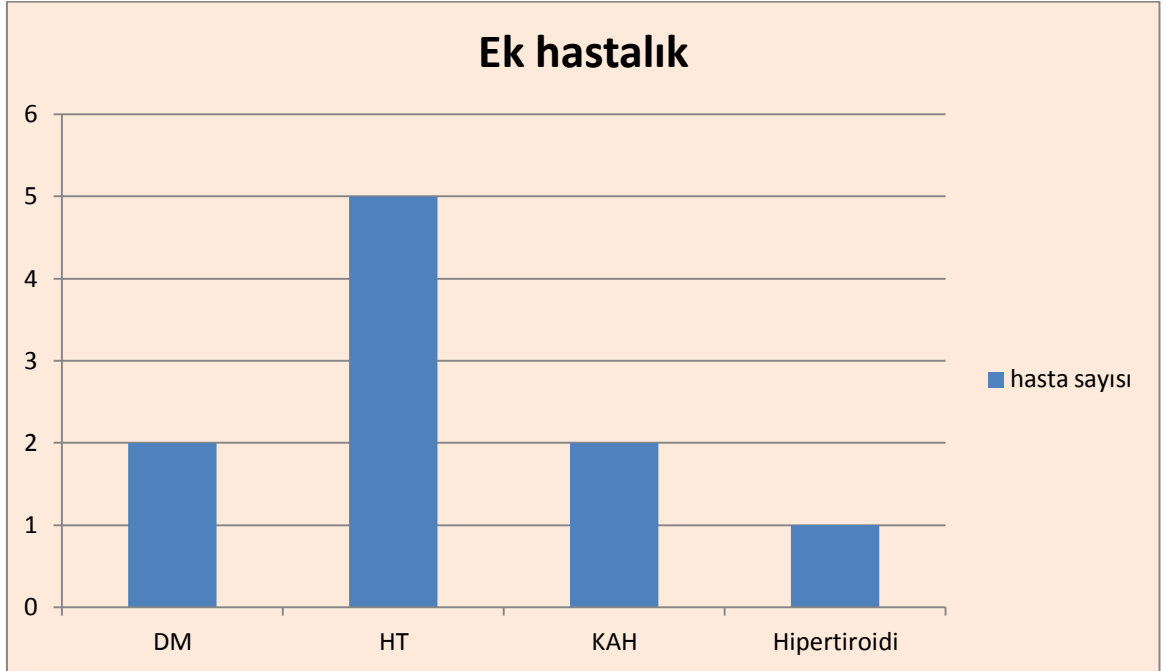
Hastalar başvuru anında, genel travma muayenesi açısından değerlendirildi. Hastaların hepsine omuz AP ve transtorasik grafileri çekildi. Tam olarak değerlendirilemeyen 13 olguda omuz bilgisayarlı tomografisi görüldü. Hastalar Neer sınıflamasına göre sınıflandırıldı. 13 hasta Neer Tip 3(%52), 12 hasta Neer Tip 4 (%48) olarak değerlendirildi. Proksimal humerus kırığı dışında hastaların hiçbirinde üst ekstremiteye ait fraktür izlenmedi. İki hastanın DM, iki hastanın KVH, beş hastanın HT, 1 hastanın ise hipertroidi nedeniyle takip edilen hastalar olduğu öğrenildi.



Şekil 23: Kırık tipi-cinsiyet dağılımı



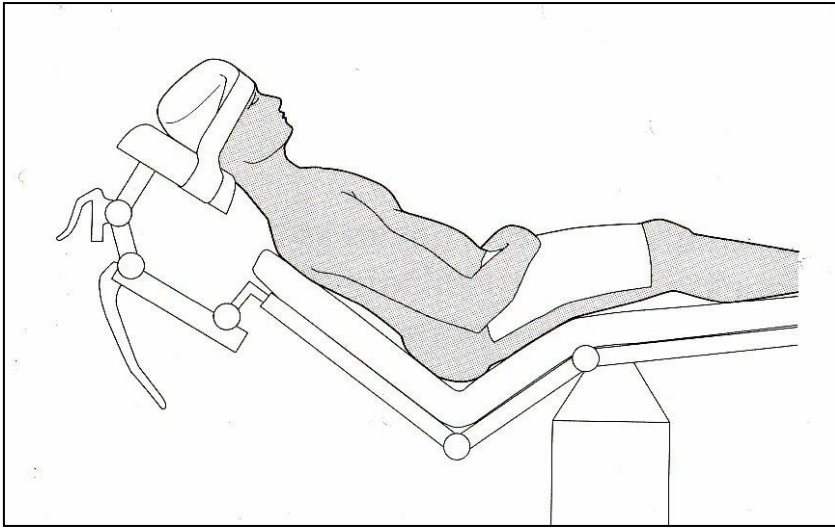
Şekil 25: Yaş-kırık tipi dağılımı



Şekil 26: Ek hastalık dağılımı

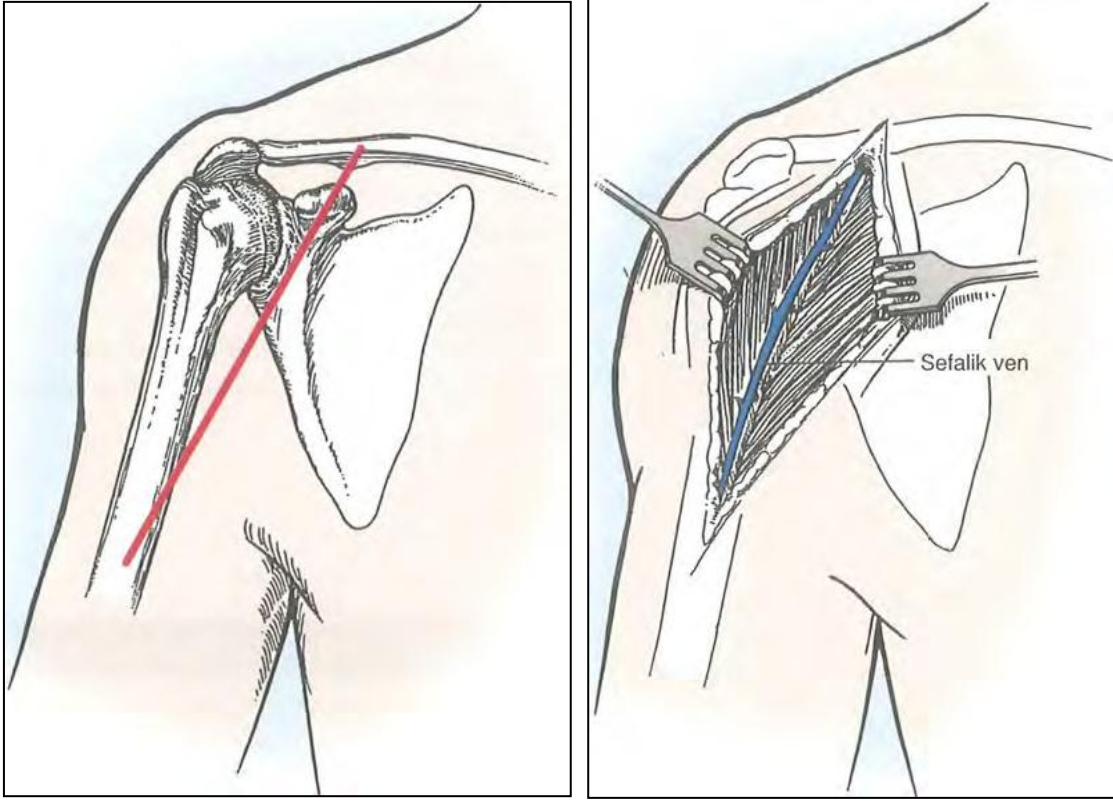
5.2 Cerrahi Teknik

Hastaya pozisyon verilirken omuzun serbestçe hareket edebileceği bir pozisyon planlandı ve tercihen "beach-chair device" (şezlong benzeri bir alet) kullanıldı. Anestezi ile tam kas paralizisi sağlandı. Korakoidin lateralinden başlanarak, uzun anterior insizyon yapıldı. Deltopektoral aralık bulundu ve sefalic ven ekarte edildi. Deltoidin distali, kısmi olarak gevşetildi ancak proksimaline kesinlikle dokunulmadı. Korakoid process bulundu ve birleşik tendon mediale ekarte edildi. Gerekirse kısmen tenotomize edildi. Büyük ve küçük tüberküller için sınır hattının belirlenmesi için klavuz olan biceps tendonu ortaya kondu.

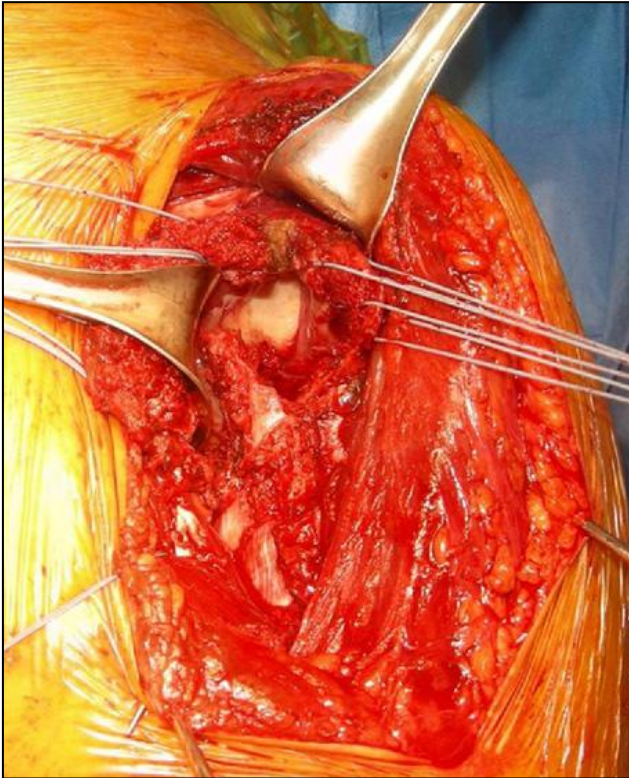


Şekil 27: Beach-chair pozisyonu

Humerus başının ortaya konması, tüberküller arasındaki kırık hattından ekleme girilerek yapıldı. Bu kırık hattının bisipital oluk lateralinde yer aldığı izlendi. Daha sonra tüberküller mobilize edilerek kalın emilmeyen dikişler ile tüberkül etrafına tendon dikişi kondu. Takiben humerus başı çıkarıldı. Humerus diafizi retrakte edildi ve glenoid fossa gözlendi. Daha sonra humerus shaftı kol dış rotasyon ve ekstansiyona getirilerek ortaya kondu. Bu pozisyonda humerus oyuldu, medulla hazırlandı.

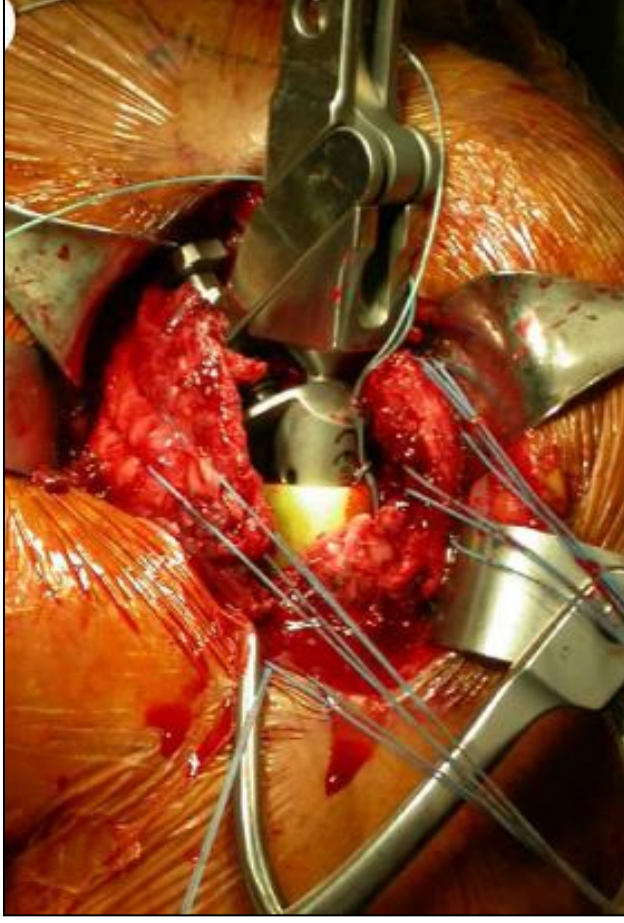


Şekil 28: Deltopektoral yaklaşım ve sefalik venin ortaya konması



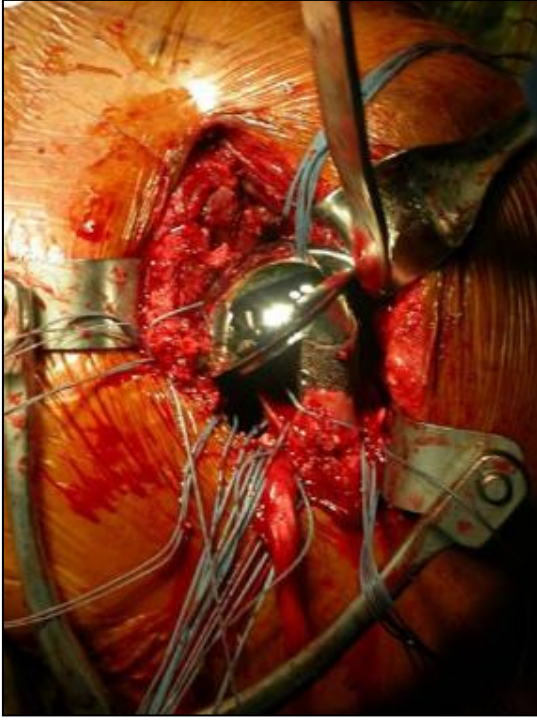
Şekil 29: Tüberküllerin non-absorbable dikişlerle tutturulması ve başın çıkarılması

Bu aşamada protezin yüksekliğinin ve retroversiyonun belirlenmesi açısından mevcut yöntemler kullanıldı. Bisepsin uzun başının gerginliği, kontrlateral humerusun uzunluğuyla radyolojik olarak karşılaştırma, humerus başı ile akromion distali arasındaki mesafenin ortaya konması veya pektoralis major tendonunun üst sınırı ile protezin başının en üst kısmı arasında $56\text{mm}\pm 3\text{mm}$ uzunluğun sağlanması, protezin yüksekliğine karar verme aşamasında önemlidir. Karşı taraf humerusa ait görüntülerimiz bulunmadığından, yüksekliğe karar verme sırasında pektoralis major tendon ve protez arasındaki mesafe ile bisepsin gerginliğine bakılarak karar verildi. Protezin retroversiyonunun belirlenmesinde bisipital oluğun konumu, epikondiler aksın ölçülmesi, protezin posterior fininin bisipital oluğa göre konumu, protezin posterior fininin pektoral adalenin yapışma yerinin üst sınırına göre konumu ve kol vücuda dayanmışken 30-35 derecelik dış rotasyonla, cerrahın kola verdiği pozisyon etkin olarak kullanılabilir. Bisipital oluğun anatomik yapısı nedeniyle, oluğun kaudal kısmına göre pozisyon belirlenirse, fazladan 20 derece daha retroversiyonun olabileceği akılda tutulmalıdır. Bazı kaynaklarda protezin posterior fininin pektoralis major adalesinin yapışma yerinin üst sınırının, 1,06 mm posterioruna yerleştirilmesiyle % 95 oranında uygun retroversiyonun sağlanabileceğini belirtilmiştir. Yine belirtilen bu iki anatomik oluşum arasında aksiyel planda 24,65 derecelik bir açının sağlanmasının da retroversiyon tayininde faydalı olduğu belirtilmiştir.(47,48) Tüm bu bilgiler ışığında, deneme protezi uygun olduğu düşünülen yükseklik ve retroversiyonda yerleştirildi. Deneme protezi çıkarılarak, humerus cisim proksimalinde protezin 1 cm altında olacak şekilde dril yardımıyla anterior kortekse delikler açıldı. Kanal yıkanarak ve sementlemeye hazırlandı. Protez uygun uzunluk ve retroversiyonda çimento ile yerleştirildikten sonra tüberküllerin fiksasyonuna geçildi. Dril deliklerinden geçirilen emilmeyen polyester fiber dikişlerle yapılan fiksasyon yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu dril delikleri kırık hattının yaklaşık 1 cm distaline, humerus anterolateral ve anteromedial yüze denk gelecek şekilde açılır. Intrameduller olarak geçirilen bu dikişler tüberküller yakalanır, ancak bağlanmaz. Tüberkülm majus ve minus arasından horizontal dikişler geçirilir ve öncelikle bunlar bağlanır. Sonraki adımda vertikal dikişler bağlanır. Olanak sağlayan protezlerde, protezden de dikişler geçirilerek stabiliteye katkı sağlanır. Dikişlerin osteoporotik kemikte yırtılmaya yol açmaması için tüberküllerin anatomik pozisyonda redükte edilmesi önem taşımaktadır.

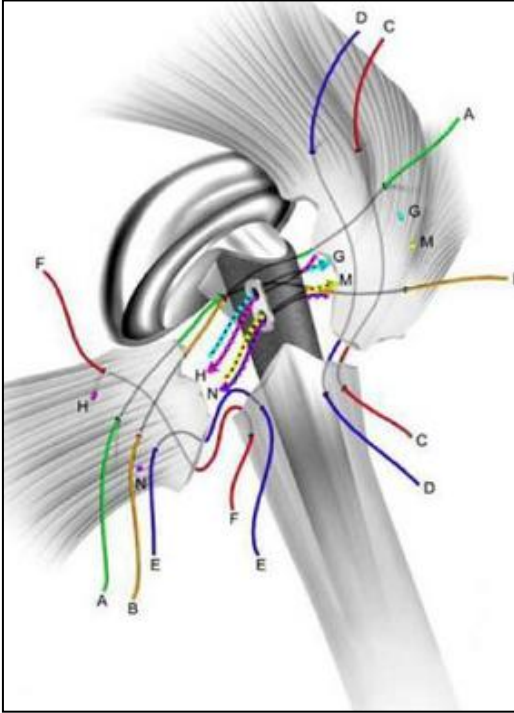


Şekil 30: Deneme protezinin uygun yükseklikte yerleştirilmesi

Serkraj telinin, emilmeyen fiber dikişlere göre daha stabil bir fiksasyon sağladığını belirten yayınlar literatürde mevcuttur. Alternatif bir fiksasyon yöntemi olarak askı tekniğinin de kullanımı savunulmuştur. Humerus metafizine delik açmadan, humerusa sarılarak sabitlenen suture materyalleri, tuberküllerin iç yüzünden dışına doğru geçirilerek, tüberküllerin üzerinde bağlanır. Pijls ve ark. çalışmalarında bu yöntemin serklaj kadar güvenli bir fiksasyon sağladığını belirtmişlerdir.(49) Biz çalışmamızda drill-hole tekniğini kullandık.



Şekil 31: Protezin 30 derece retroversiyonda yerleştirilmiş hali



Şekil 32: Tübüküllerin fiksasyonu aynı harfle isimlendirilen sütürler birbirleriyle bağlanması

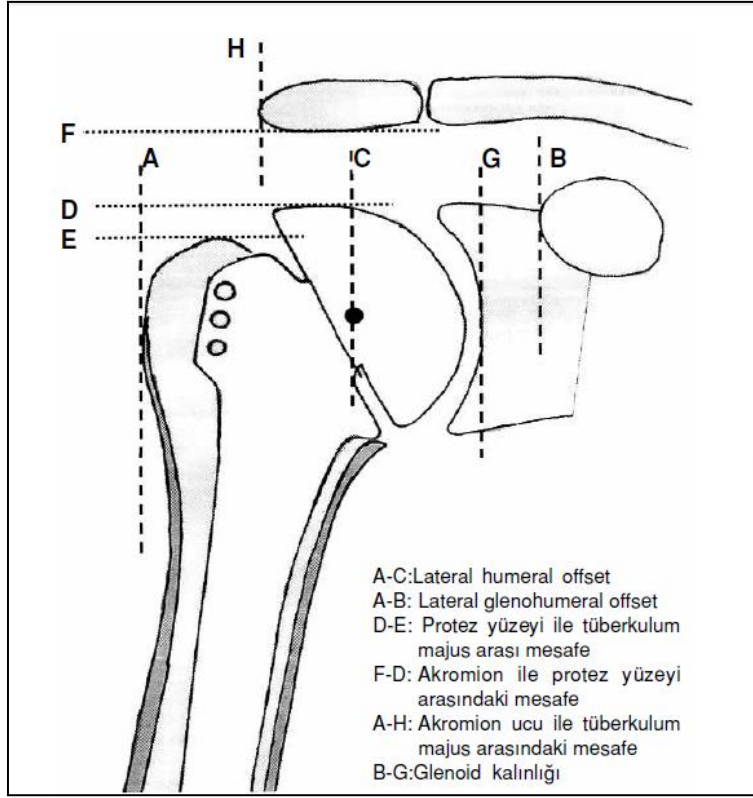
Kapatmadan önce rotator manşette var olan yırtıklar dikildi. Omuzun hareket aralığı kontrol edildi ve tüberkülümların gerildiği pozisyonlar kaydedildi. Ve daha sonra yapılacak fizik tedavide kısıtlanacak hareketler belirlendi. Yara dren konularak kapatıldı. Kol omuz abduksiyon cihazına alındı.

Post-op ilk günlerde günlük pansuman ve buz uygulaması ile yara bakımı yapılan hastalara analjezik uygulaması yapıldı. Hastalara pos-top düşük molekül ağırlıklı heparin 0.6 IU olacak şekilde uygulandı. Bu hastalara servisimizde yattığı sürece profilaksiye devam edildi. Antibiyoterapi olarak, 1.kuşak sefalosporin profilaktik olarak ameliyattan 45 dakika önce yapıldı ve postoperatif taburcu olana kadar devam edildi. Postoperatif 6. günde pasif asistif egzersizlere başlandı.Hastalar bu sre içerisinde taburcu edildi. İlk 6 hafta rehabilitasyon dört asistif hareketten oluştu (Bir sopa ile dış rotasyon, Pandulum egzersizleri, bir sopa ile arkaya ekstansiyon, öne makara egzersizleri). Bu dönemde ayrıca deltoid adelesine yönelik izometrik egzersizlere başlandı. 6. haftada Faz 2 egzersizlere geçildi. Faz II egzersizler omuz adalelerini güçlendirmek ve hareket açıklığını koruyarak geliştirmek amacıyla yapıldı. 3. ayda deltoid fonksiyonunu geliştiren, yatarken ve ayakta elevasyon açıklığını arttıran, dış rotasyonu çalıştıran Faz3 egzersizler başlandı. (50)

Hastaların kontrolleri ve gelişimleri Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Kliniği'nde post-op rehabilitasyon programı çerçevesinde takip edilirken, ortopedi ve travmatoloji kliniğinde post-op birinci, ikinci, üçüncü, altıncı aylarda ve sonrasında yılda bir olmak üzere radyolojik ve klinik takipleri yapıldı.

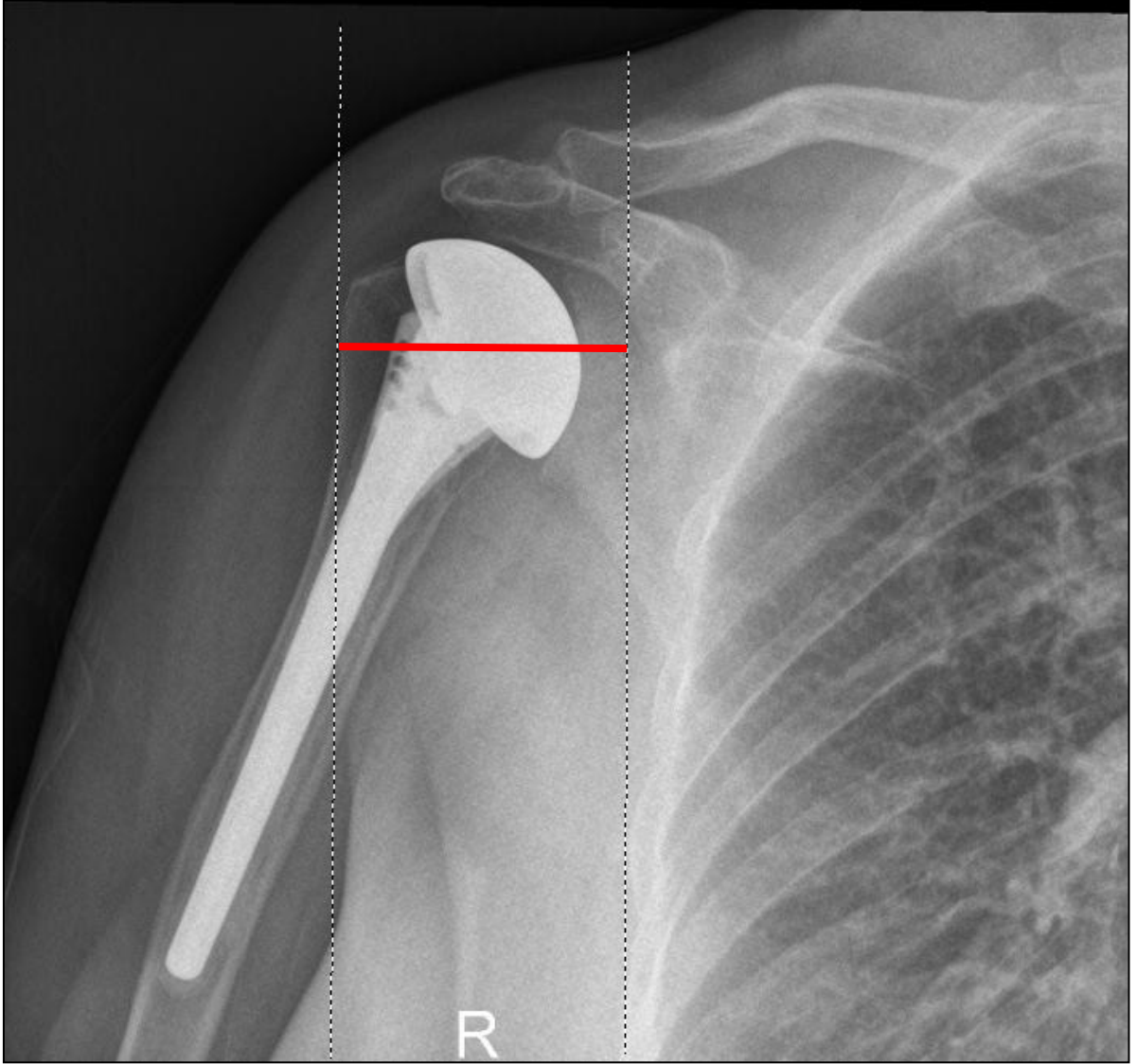
5.3 Radyolojik Ölçüm Yöntemleri

Radyolojik ölçümlerde nötral pozisyonda çekilmiş omuz AP grafisi ve omuz eklemine yönelik bir milimetrelik kalınlıkta bilgisayarlı tomografi aksiyel kesitleriyle birlikte koronal ve sagittal rekonstrüksiyon kesitleri kullanıldı. Direkt grafide protezin pozisyonu, lateral humeral ofset, lateral glenohumeral offset ve tüberkülum majus ile protezin en uç noktasındaki mesafe değerlendirildi. BT aksiyel kesitler kullanılarak, tüberkülum majus ve minus arasındaki mesafe, protezin retroversiyonu, tuberkülum majus ve protez arasındaki mesafe hesaplandı. BT aksiyel kesitleriyle birlikte koronal ve sagittal rekonstrüksiyon kesitleri yağlı dejenerasyonu sınıflandırmak için kullanıldı.



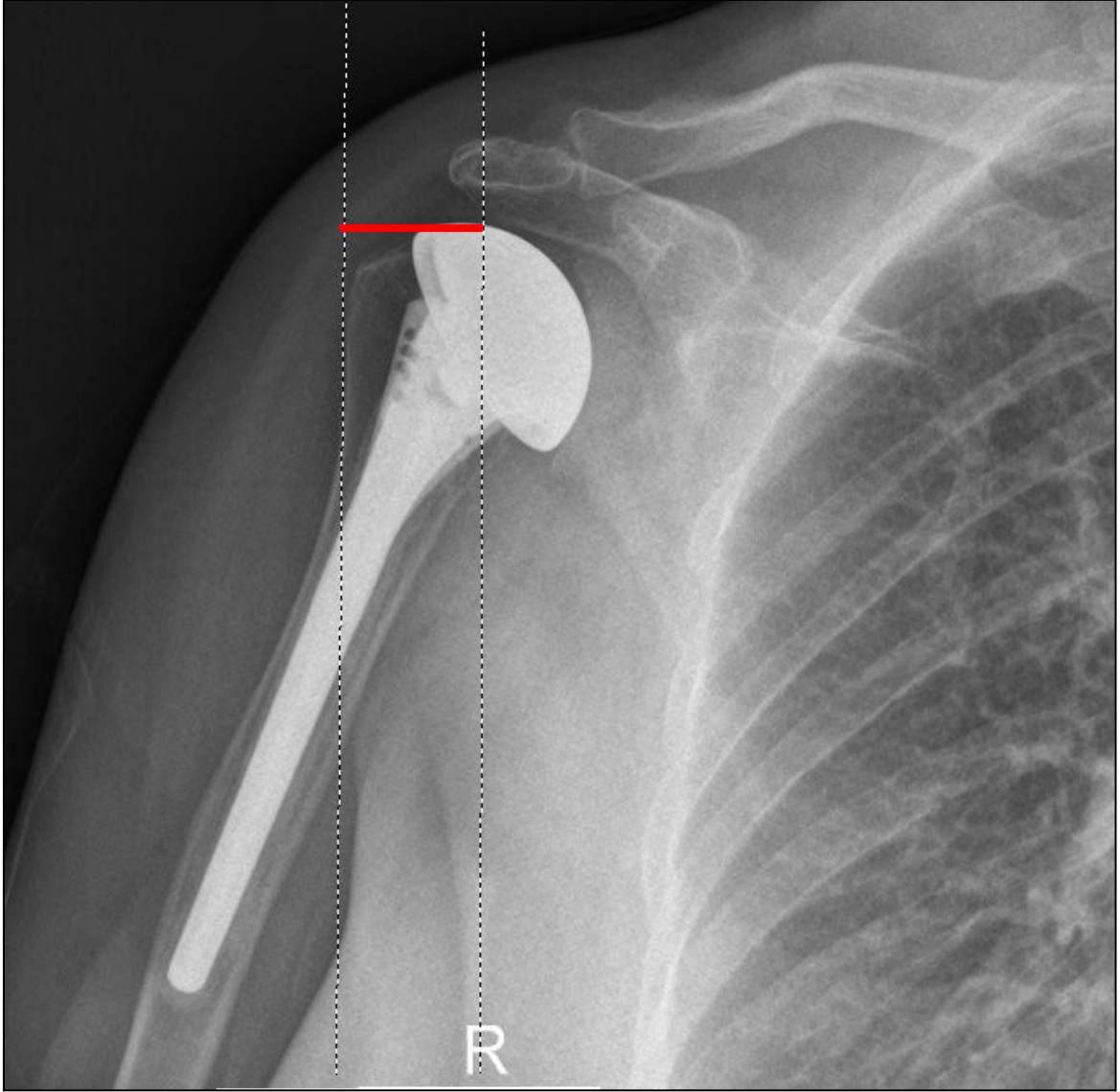
Şekil 33: Radyolojik ölçüm şablonu

Lateral glenohumeral ofseti hesaplamak için tüberkülüm majusun yan kenarı ile korakoid çıkıntının tabanı arasındaki mesafe ölçüldü. Böylece kol dinlenme halindeyken rotator kasların uzunluğu, kapsül gerginliği, deltoid adalenin moment kolu uzunluğu hakkında bilgi edinmeyi amaçladık. Normal değeri 54-57 (43—68mm) milimetre arasındadır. (51) İstatistiksel değerlendirme kolaylığı açısından ölçülen glenohumeral offset değerlerinin ortalaması alınarak, ortalama değerin altındaki ve üstündeki ölçümlerin kliniğe etisi araştırıldı.



Şekil 34: Lateral glenohumeral offsetin radyolojik ölçümü

Lateral humeral ofset protezin başının merkezi ile tüberküloom majusun dış kenarı arasındaki mesafe olarak ölçüldü. Baş büyüklüğü hakkında fikir verir.(51) İstatistiksel değerlendirme kolaylığı açısından ölçülen lateral humeral ofset değerlerinin ortalaması alınarak, ortalama değerin altındaki ve üstündeki ölçümlerin kliniğe etisi araştırıldı.



Şekil 35: Lateral humeral offsetin radyolojik ölçümü

Subakromial mesafe protezi net olarak görüldüğü koronal BT kesitinde, horizontal düzleme paralel, akromion ucundan ve protez başın yüzeyinden çizilen iki çizgiyi birleştiren mesafe olarak ölçüldü.(52) İmpingement ve protezin yukarı yer değiştirmesi açısından değerlendirme yapıldı. Yedi milimetrenin altındaki değerler anormal olarak kabul edildi.(53)



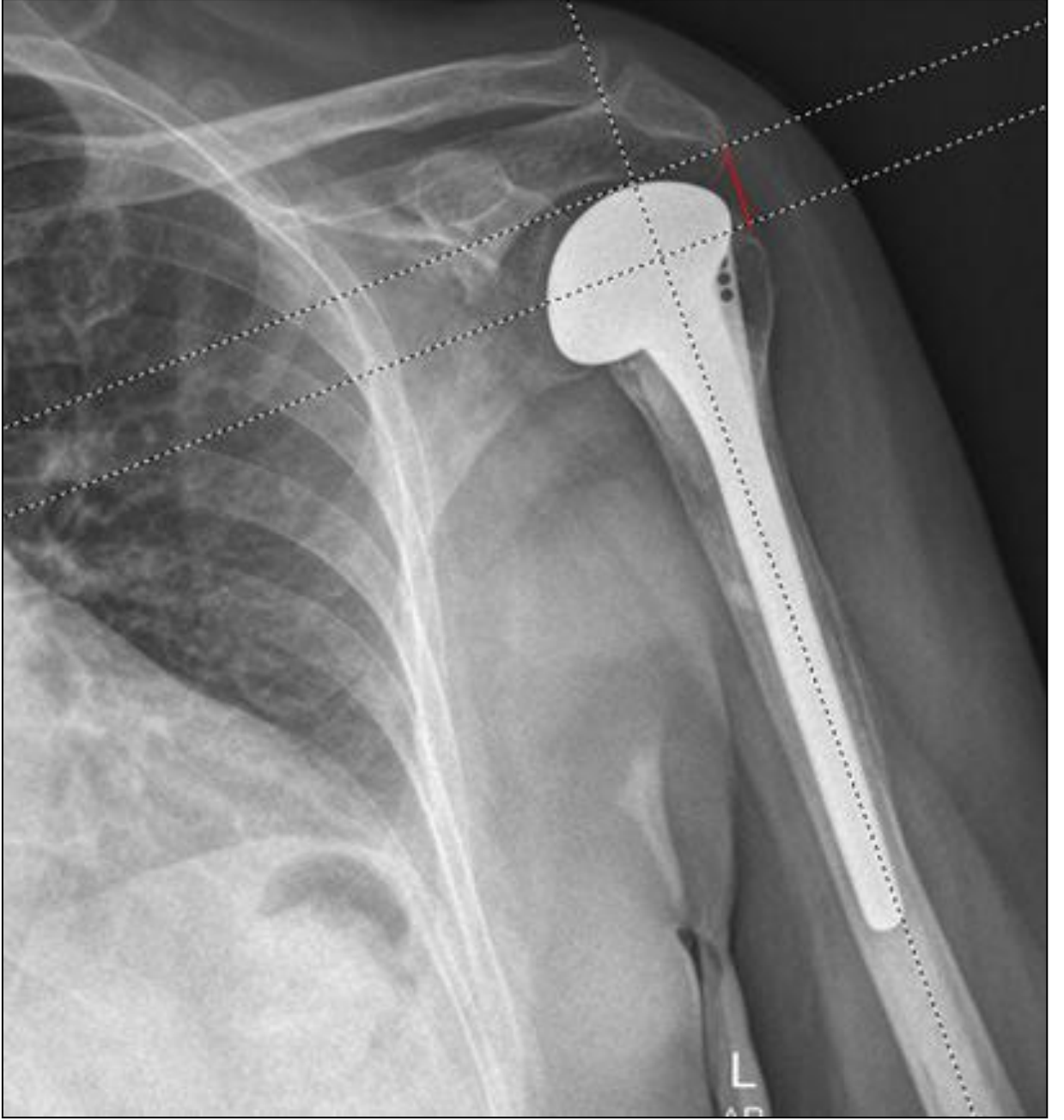
Şekil 36: Subakromial mesafenin radyolojik ölçümü

Akromion ve tüberkülüm majus arasındaki mesafe, protezin net olarak görüldüğü koronal BT kesitinde, horizontal düzleme paralel, akromion ucu ve tüberkülüm majusun en üst noktasından çizilen çizgilerin arasındaki mesafe olarak ölçüldü.(52)

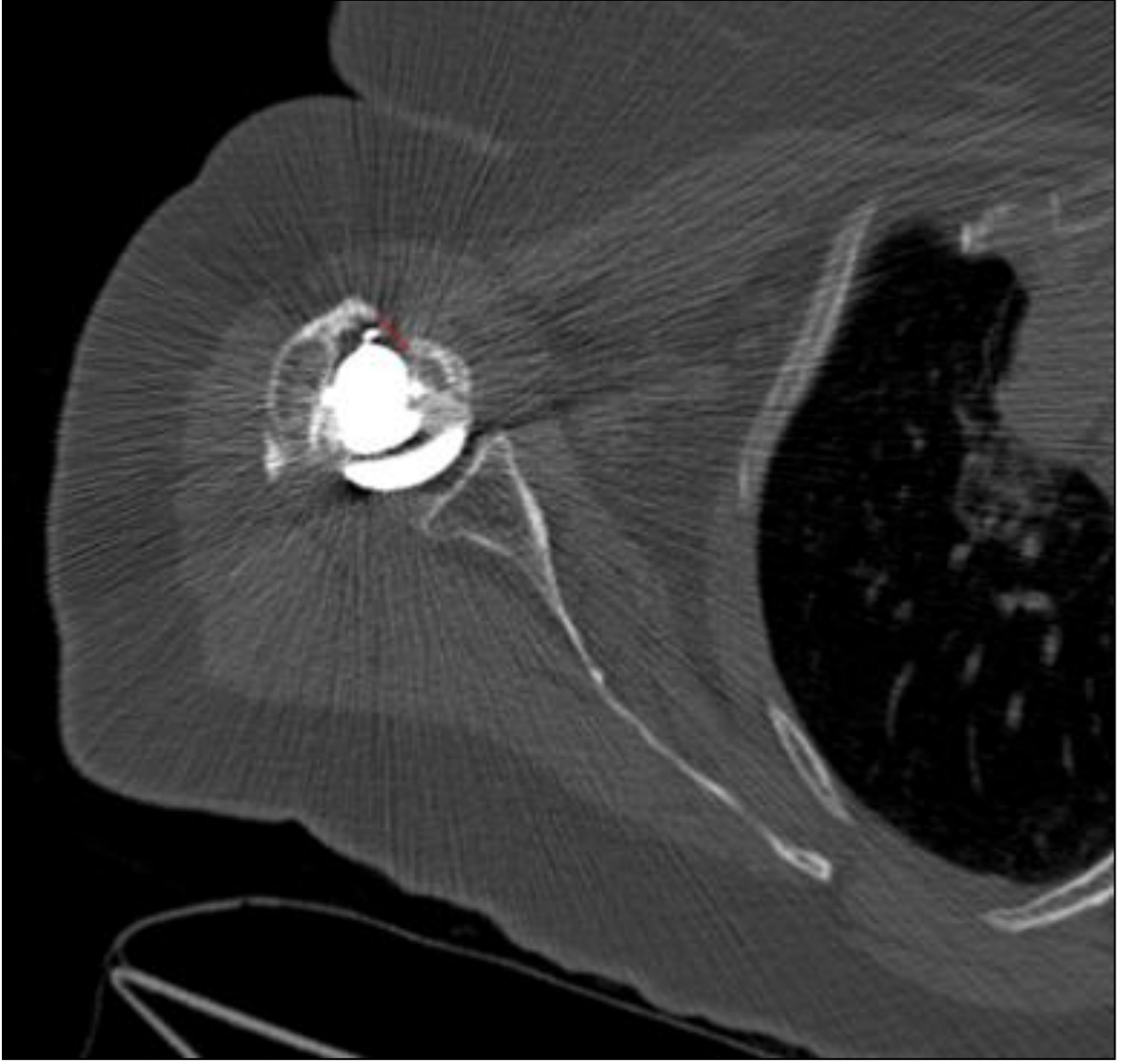


Şekil 37: Akromion ile tüberkülüm majus arası mesafe

Protez ile tüberkülüm majus arasındaki mesafe, protezin en uç noktasından ve tüberkülüm majusun en üst noktasından çizilen horizontal düzleme paralel iki çizgi arasındaki mesafe olarak ölçüldü.(49). Değerler istatistiksel değerlendirme açısından gruplandı. 3-9 mm arası grup1, 9-16 mm arası grup 2, 16-28 mm arası grup 3 olarak sınıflandı.(54)

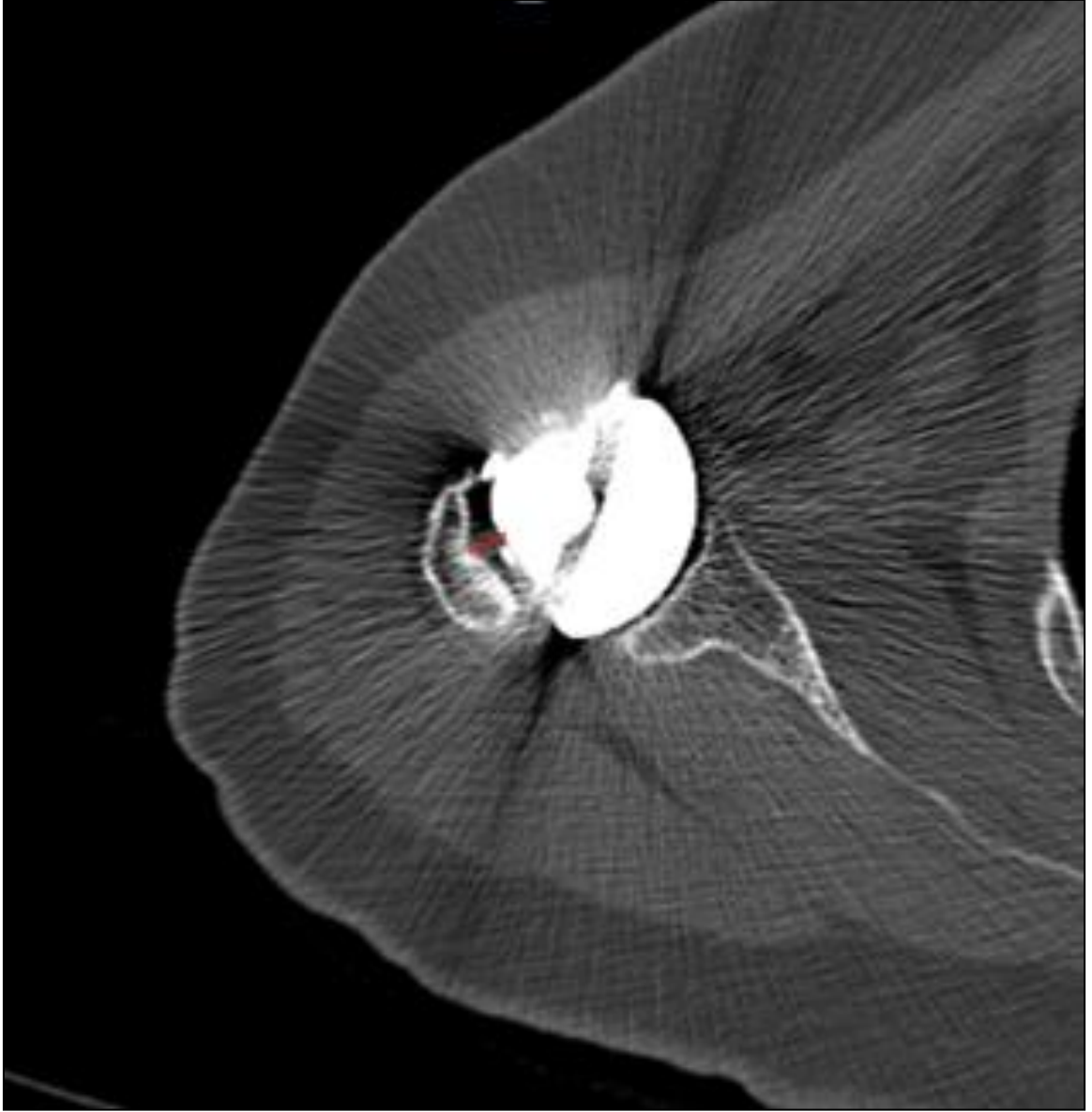


Şekil 38: Protez yüzeyi ile tüberkülüm majus proksimali arasındaki mesafenin radyolojik olarak ölçümü



Şekil 39: Tüberküller arası mesafenin radyolojik olarak ölçümü

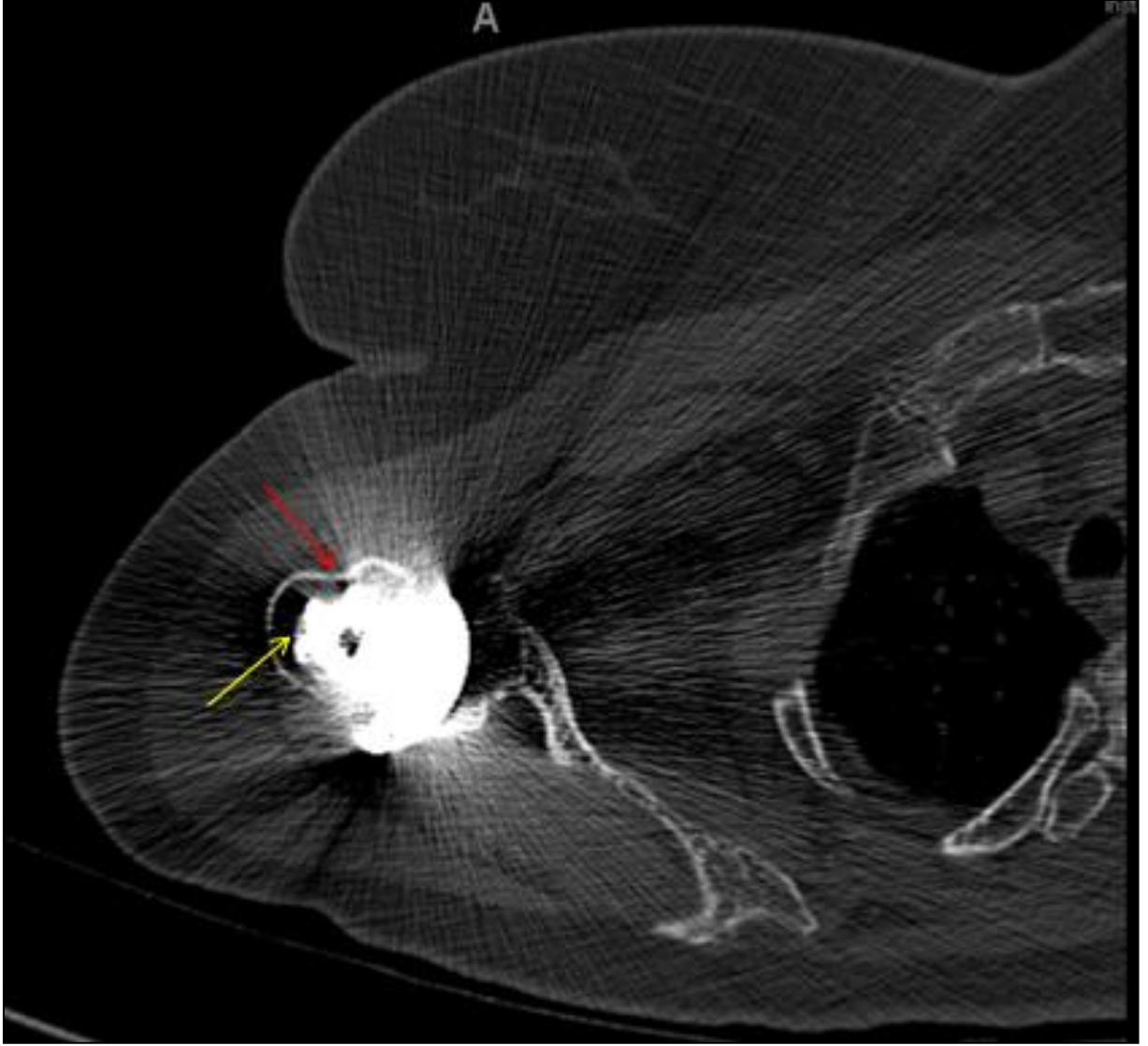
Tüberküller arası mesafe, BT aksiyel kesitlerde bisipital oluk ya da tüberküller arası boşluk takip edilerek, 5mm'nin üzerindeki değerler ve üst üste binmiş tüberküller anormal olarak kabul edildi.(55)



Şekil 40: Malpozisyon miktarını gösteren protez ile tüberkülüm majus arasındaki mesafenin ölçümü

Aksiyel kesitte, tüberkülüm majus ile protez arasındaki mesafe en büyük boşluk değeri olarak hesaplandı.(malpozisyon) 0-5 mm arası grup1, 5-10 mm arası grup 2, 10-15 mm arası grup 3 olarak sınıflandırıldı.(55)

Protezin retroversiyonu, hastalarımızda distal humerus BT kesitleri bulunmadığından, epikondiller üzerinden değerlendirilemedi. Tüberkülüm majus ve minus, bisipital oluk ve protezin anterior fin ve lateral fin BT aksiyel kesitlerde tespit edilerek, protez lateral fin bisipital oluğun 8 ± 2 mm posterioruna yerleşecek şekilde veya anterior fin tüberkülüm minusun önünde yerleşecek şekilde tüberküller restore edildi ise, retroversiyon normal olarak kabul edildi.(56)

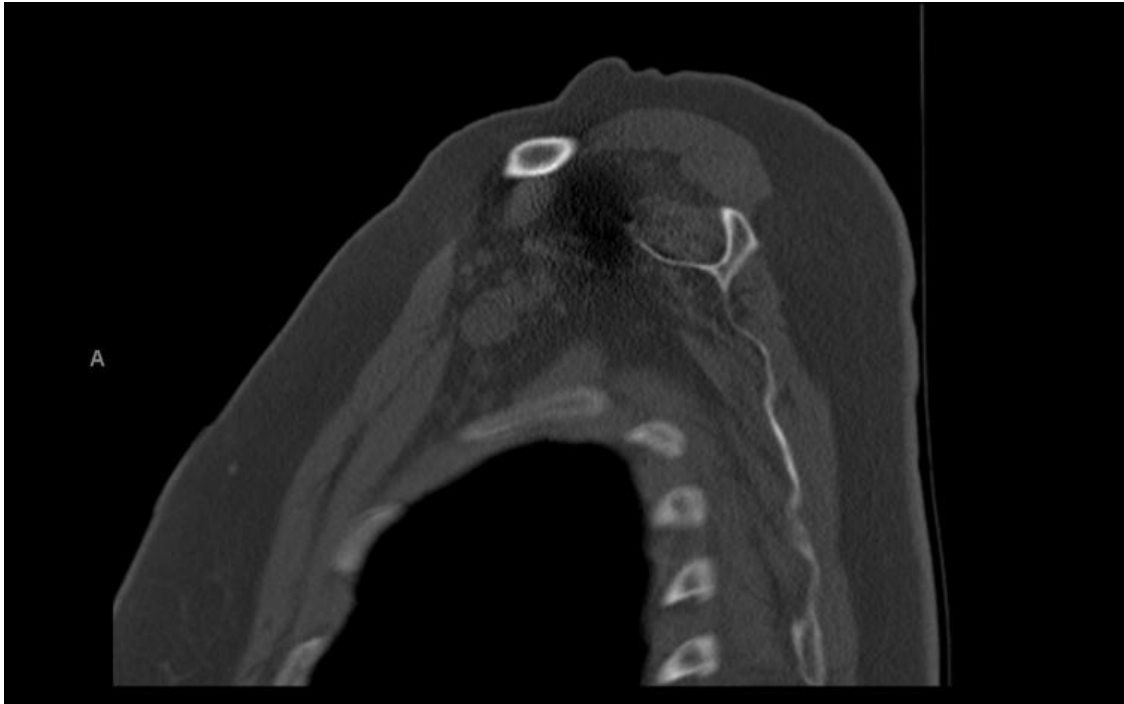


Şekil 41: Bisipital oluk(kırmızı ok), protezin lateral yüzgecinin (sarı ok) radyolojik konumu

1994 yılında Goutallier ve ark yaptığı çalışmada, rotator manşet yırtıklarında yağlı dejenerasyonu incelemiştir. Bunu yaparken de bilgisayarlı tomografi kesitlerini kullandılar. Yağlı dejenerasyonu evre 0'dan evre 4'e kadar sınıflandırdılar. Bu çalışmada belirtilen radyolojik evreleri kullanarak, hastalarımızın post-op kliniklerinden habersiz bir şekilde, radyoloji bölümü tarafından supraspinatus kasında yağlı dejenerasyonun sınıflaması yapıldı.(57)

Tablo 4: yağlı dejenerasyon Goutallier sınıflaması

EVRE 0	Tamamen normal kas dokusu
EVRE 1	Kas içerisinde bazı yağ odakları mevcut
EVRE 2	Yağlı dejenerasyon mevcut ancak kas dokusu yağdan daha fazla
EVRE 3	Kas dokusu kadar yağ mevcut
EVRE 4	Kas dokusundan fazla miktarda yağ mevcut



Şekil 42: Sagittal BT kesitinde supraspinatus adalesinde evre 2 yağlı dejenerasyon görünümü

5.4 Hastaların Post-op Değerlendirilmesi

Proksimal humerus restorasyonunu belirlemek için bu ölçümler yapılırken, hastalara ulaşıldı. Çalışma hakkında bilgi verilerek ağrı, güç, fonksiyon, vb. açısından değerlendirilmek üzere Ortopedi ve Travmatoloji kliniğine çağrıldı. Bu değerlendirmeler Amerikan Omuz ve Dirsek Cerrahisi Birliği(ASSES), Western Ontario Rotator Kaf İndeksi(WORC), Constant-Murley Omuz Skorlaması, El-Kol-Omuz Yaralanması formu(DASH) kullanılarak yapıldı.

5.4.1 ASSES formu

Ağrı, hareket, fonksiyon ve güç değerlendirmesi açısından kullanıldı

1-AĞRI(5:yok)(4:hafif)(3:alışılmadık aktivite ardından)(2:orta)(1:belirgin)(0:tam disabilite)(d:değerlendirilemedi)

2-HAREKET

A-hasta ayakta

a-aktif total elevasyon açısı

b-pasif internal rotasyon açısı(başparmağın ulaşabildiği seviye işaretlenecek)

1-trokanterin aşağısı

2-trokanter seviyesi

3-gluteal

4-sakrum

5-L5

6-L4

7-L3

8-L2

9-L1

10-T12

11-T11

12-T10

13-T9

14-T8

15-T7

16-T6

17-T5

18-T4

19-T3

20-T2

21-T1

c-koyundaiken aktif eksternal rotasyon açısı

d-kol 90 derece abduksiyonda iken pasif eksternal rotasyon açısı

B-hasta supin pozisyonunda yatarken

a-kolun pasif total eleveasyon açısı

b-kol yandayken pasif eksternal rotasyon açısı

3-GÜÇ

A-deltoid ön lifleri

B-deltoid orta lifleri

C-eksternal rotasyon

D-internal rotasyon

4-STABİLİTE(5:normal)(4:endişebelirtisi)(3:nadir subluksasyon)(2:rekürren subluksasyon)(1:rekürren dislokasyon)(0: fiske dislokasyon)

A-anterior

B-posterior

C-inferior

5-FONKSİYON(4:normal)(3:hafif etkilenme)(2:güçlkle yapabilme)(1:yardımla yapabilme)(0:yapamama)(d:değerlendiremedi)

A-arka cebi kullanabilmek(erkek)

sütyeni ilikleyebilmek(kadın)

B-perineal bakım

C-karşı koltuk altını yıkayabilmek

D-saç taramak

E-kol omuz hizasında iken eli kullanabilmek

F-kol yanda iken 5-7,5 kg ağırlık taşıyabilmek

G-giyinmek

H-etkilenen kol tarafına uyuyabilmek

I-çekmek

J-atmak

K-taşımak

L-günlük işleri yapabilmek

M-alışıldık spor yapabilmek

N-elini başının üzerinde kullanabilmek

6-HASTANIN YANITI(3:çok daha iyi)(2:iyi)(1:aynı)(0:daha kötü)(d:değerlendiremedi)

Puanlamada hastanın ağrı değerlendirmesi ve günlük yaşam aktiviteleri birlikte kullanıldı.

$((10-VAS)*5)+\text{günlük yaşam aktiviteleri puanı}*5/3$ formülü kullanılarak 0-100 arası skora yapıldı.(58)

5.4.2 WORC formu

Ağrı, güç fonksiyon ve hareket değerlendirmesi yapıldı

A-FİZİKSEL BELİRTİLER (geçen hafta içindeki fiziksel aktivite performansı ile ilgilidir.)

1-omzunuzda ne kadar keskin ağrı hissediyorsunuz?

0.....10

2-omzunuzda hissettiğiniz sürekli,rahatsız edici ağrının şiddeti ne kadardır?

Yok.....çok şiddetli

3-omzunuzda ne kadar güçsüzlük hissediyorsunuz?

Yok.....çok şiddetli

4-omzumuzda ne kadar tutukluluk hissediyorsunuz?

Yok.....çok şiddetli

5-omzunuzda ne kadar çıtırtı,kütürtü,sürtünme hissediyorsunuz?

Hiç.....aşırı derecede

6-omzunuz nedeniyle boynunuzda ne kadar rahatsızlık hissediyorsunuz?

Yok.....çok şiddetli

B-SPOR/BOŞ ZAMAN AKTİVİTESİ

7-omuz probleminiz form düzeyinizi ne kadar etkiledi?

hiç.....aşırı derecede

8-omzunuz bir şeyi güçlü veya uzağa fırlatma yeteneğinizi ne kadar etkiledi?

hiç.....aşırı derecede

9-birisi veya herhangi bir şey etkilenmiş omzunuza çarptığında ne kadar güçlük çekiyorsunuz?

hiç.....aşırı derecede

10-şnav çekmek ya da diğer zorlayıcı egzersizleri yaparken omzunuz nedeniyle ne kadar güçlük çekiyorsunuz?

hiç.....aşırı derecede

C-İŞ omuz probleminizin geçen hafta ev cvarındaki veya dışındaki işinizi ne kadar etkilediği ile ilgilidir.)

11-ev ya da bahçeyle ilgili günlük aktivitelerinizde ne kadar zorluk çekiyorsunuz?

hiç.....aşırı derecede

12-kolunuzu başınızın üzerine kaldırmanızı gerektiren işlerde ne kadar zorlanıyorsunuz?

hiç.....aşırı derecede

13-etkilenen kolunuzu telafietmek için diğer kolunuzu ne kadar kullanıyorsunuz?

hiç.....sürekli

14-ağır cisimleri yerden veya omuz seviyesinin aşağısından (altından)kaldırmakta ne kadar zorluk çekiyorsunuz?

hiç.....aşırı derecede

D-YAŞAM TARZİ(omuz probleminizin geçen hafta yaşam tarzınızı ne kadar etkilediği ile ilgilidir.)

15-omzunuz nedeniyle uyumakta ne kadar güçlük çekiyorsunuz?

hiç.....aşırı derecede

16-omzunuz nedeniyle saçınıza şekil vermekte ne kadar güçlük çekiyorsunuz?

hiç.....aşırı derecede

17-aile bireylerinizle veya arkadaşlarınızla şakalaşıp oynamada ne kadar güçlük çekiyorsunuz?

hiç.....aşırı derecede

18-giyinirken veya soyunurken ne kadar güçlük çekiyorsunuz?

hiç.....aşırı derecede

E-DUYGULAR(aşağıdaki sorular omuz probleminize bağlı olarak geçen haftanasılhissettiğinizle ilgilidir)

19-omzunuz nedeniyle kendinizi ne kadar üzüntülü veya moralsiz hissediyorsunuz?

hiç.....aşırı derecede

20-günlük yaşamınız üzerine omzunuz ne kadar etki ediyor?

hiç.....aşırı derecede

21-omzunuzun mesleğiniz veya işiniz üzerine etkisi hakkında ne kadar endişe ediyorsunuz?

hiç.....aşırı derecede

5.4.3. Constant-Murley skorlaması formu

Ağrı, hareket, günlük aktiviteler ve güç açısından hastalar değerlendirildi.

A-ağrı skorlaması

Ağrısız 15

Hafif ağrı 10

Ağrı 5

Ciddi ağrı 0

Toplam ağrı skoru 15

B-günlük aktivitelerin skorlaması

Tam çalışma 4

Spor-hobilerin yapılması 4

Rahat uyuyabilme 2

Belin üzerine kaldırma 4

Boynun üzerine kaldırma 6

Başın tepesine kaldırma 8

Başın üzerine kaldırma 10

Toplam aktivite skoru 20 puan

C-öne ve yana elevasyon skoru

0-30 derece	0
31-60 derece	2
61-90 derece	4
91-120 derece	6
121-150 derece	8
151-180 derece	10
Toplam puan (öne+yana elevasyon)	20

D-dış rotasyon skoru

Dirsek önde iken başın arkasında	0
Dirsek arkada iken el başın arkasında	2
Dirsekönde iken el başın tepesinde	4
Dirsek arkada iken el başın tepesinde	6
Başın üzerinde tam elevasyon	8
Toplam puan	

E-iç rotasyon skoru

Elsırtı kalçanın yanında	0
El sırtı gluteal bölgede	2
El sırtı lumbosakral bileşkede	4
El sırtı l3 vertebrada	6
El sırtı dorsal 12 vertebrada	8
El sırtı interskapuler bölgede	10
Toplam puan	10

F-güç skorlaması

Omzun dirence karşı koyma gücü ölçülür.basit bir el kantarı ile toplam 25 pound üzerinden hesaplanır.örneğin 5 kg kaldıracı bir hastada toplam puan on olarak hesaplanır.

5.4.4. DASH anketi

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

	Zorluk yok	Hafif derecede zorluk	Orta derecede zorluk	Agır zorluk	Yapılamıyorum
1-Sıkı kapatılmış yada yeni bir kavanozu açmak	1	2	3	4	5
2-Yazı yazmak	1	2	3	4	5
3-Anahtarı çevirmek	1	2	3	4	5
4-Yemek hazırlamak	1	2	3	4	5
5-Zor açılan bir kapıyı iterek açma	1	2	3	4	5
6-Yukarıdaki bir rafa birşey yerleştirmek	1	2	3	4	5
7-Akır ev isleri yapmak (duvar silmek, var silmek,tamirat yapmak vs.)	1	2	3	4	5
8-Bağ bahçe işleri yapmak, odun kesmek	1	2	3	4	5
9-Yatak yapmak	1	2	3	4	5
10-Alışveriş çantası yada evrak çantası taşımak	1	2	3	4	5
11-Ağır bir cismi taşımak (4.5 kg'dan fazla)	1	2	3	4	5
12-Yukarıdaki bir ampülü değiştirmek	1	2	3	4	5
13-Sağları yıkamak veya kurulamak	1	2	3	4	5
14-Sırtını yıkamak	1	2	3	4	5
15-Kazak giymek	1	2	3	4	5
16-Yiyecekleri kesmek için bıçak kullanmak	1	2	3	4	5
17-Az caba gerektiren eğlendirici işler (iskambil oynamak, örgü örmek vs.)	1	2	3	4	5
18-Kolumuzdan, omuzumuzdan veya elinizden güç aldığınız veya darbe vurduğunuz eğlenceye yönelik etkinlikler (ömürümüzde yerde bulunan bir konservé kutusu veya küçük bir taşla iki elinizle kavrduğumuz bir sopayla yandan vumak,tenis oynamak,pinpon oynamak)	1	2	3	4	5
19-Kolumuzu serbestce hareket ettirdiğiniz eğlendirici işler (suda taş kaydırmak, meyve taşlama, çelik çomak oynama)	1	2	3	4	5
20-Ulaşım ihtivaclarını kendi başına idaredebilmek (bir verden başka bir yere gitmek)	1	2	3	4	5
21-Cinsell faaliyetler	Engel yok	Az engel	Orta derecede	Bir hayli	Aşırı
22-Son hafta süresince kol omuz yada el probleminiz aile arkadaşlar, komşular veya gruplarla normal sosyal etkinliklerinize ne ölçüde engel oldu	1	2	3	4	5

	Hiç katılmıyorum	Hafif derecede katılıyorum	Orta derecede katılıyorum	Agır zorluk	Yapılamıyorum
23-Son hafta süresince kol omuz yada el sorununuz nedeniyle işlerinizde yada diğer günlük etkinliklerde kısıtlanmış mı?	1	2	3	4	5
24-El, omuz ya da kol ağrıyorsa	Yok	Hafif	Orta derecede	Bir hayli	Aşırı
25-Mevsimi belirsiz bir ivi varlığında el omuz ya da kol ağrıyorsa	1	2	3	4	5
26-El, omuz yada kolumuzdaki kısıtlanmalar (sıkılaşma)	1	2	3	4	5
27-El, omuz yada kolumuzdaki sertlik	1	2	3	4	5
28-El, omuz yada kolumuzdaki şişlik	1	2	3	4	5
	Zorluk yok	Hafif derecede zorluk	Orta derecede zorluk	Agır zorluk	Yapılamıyorum
29-Gecen hafta içinde el omuz yada kol ağrınız nedeniyle yaşamada ne kadar zorlandınız	1	2	3	4	5
	Keskinlikle katılmıyorum	Katılmıyorum	Ne katılmıyorum, ne katılmıyorum	Katılmıyorum	Keskinlikle katılmıyorum
30-Kol, omuz veya el probleminizden dolayı kendinizi daha az yetenekli, daha az yararlı hissediyor ve kendinize daha az güveniyorsunuz	1	2	3	4	5

İŞ MODELİ

Aşağıdaki soruları kol, omuz yada el sorununuzun işinizi yapma yeteneğinize üzerindeki etkisini ayrı ayrı değerlendirin. (El/er ev hanımı ismiyle işlerinizde ev işlerini sürdüren ev işlerini düşünerek cevaplayınız.)

44 Çalıyor musunuz (bu bölümü atlayabilirsiniz) Lütfen işinizin niteliğini de belirtiniz.

Lütfen son hafta içinde fiziksel yeteneğinizi en iyi tanımlayan numaranı yavaşlık ile işaretleyiniz.

	Zorluk yok	Hafif derecede zorluk	Orta derecede zorluk	Agır zorluk	Yapılamıyorum
1-İşinizi yaparken eski tecrübenizi kullanmada zorlanıyor musunuz?	1	2	3	4	5
2-Kolumuz, omuzumuz veya el ağrınız nedeniyle işinizi eski hızla yapmada zorlanıyor musunuz?	1	2	3	4	5
3-İşinizi en uygun hızda çalıştırma konusunda zorlanıyor musunuz?	1	2	3	4	5
4-İşinizi her zaman ki hızda bitirmede	1	2	3	4	5

YÜKSEK PERFORMANS İSTEYEN SPORLARA İLİŞKİNLER

Aşağıdaki soruları kol, omuz yada el sorununuzun müzik aletleri çalmanıza, spor yapmaya veya her ikisine olan etkisi ile ilgilidir. Eğer binden çok spor yapıyorsanız, müzik aletleri çalıyor musunuz (veya her ikisini de) bu bölümleri en azından için en önemli olanı işaretleyerek cevaplayınız.

45 Bir müzik aletini çalıyor musunuz veya yapmayı düşünüyor musunuz (bu bölümü atlayabilirsiniz) Lütfen aletin ismini en önemli olan müzik aleti veya sporu belirtiniz.

Lütfen son hafta içinde fiziksel yeteneğinizi en iyi tanımlayan numaranı yavaşlık ile işaretleyiniz.

	Zorluk yok	Hafif derecede zorluk	Orta derecede zorluk	Agır zorluk	Yapılamıyorum
1-Spor yaparken veya müzik aletleri çalarken eski tecrübenizi kullanmada zorlanıyor musunuz?	1	2	3	4	5
2-Kolumuz, omuzumuz veya el ağrınız nedeniyle işinizi eski hızla yapmada zorlanıyor musunuz?	1	2	3	4	5
3-İstediğiniz kadar iyi müzik aletinizi çalmanıza, spor yapmanıza zorlanıyor musunuz?	1	2	3	4	5
4-Bir zamanaki süre kadar bir müzik aletini çalmanıza veya spor yapmanıza zorlanıyor musunuz?	1	2	3	4	5

5.5 İSTATİSTİKSEL DEĞERLENDİRME

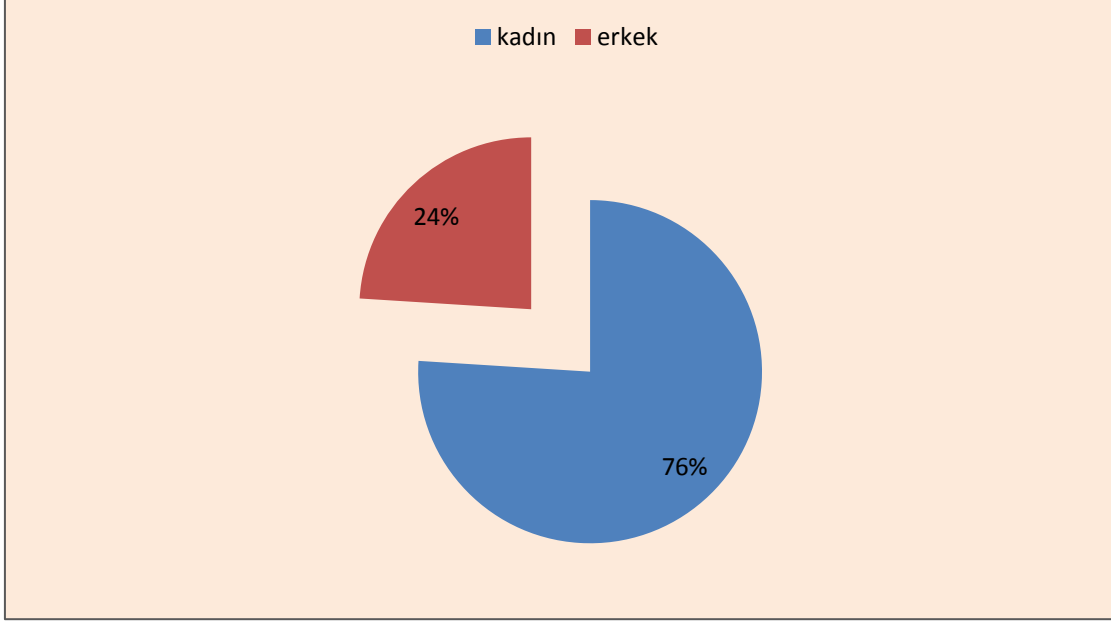
Veri çözümlemede SPSS 15.0 paket programı kullanılmıştır. Bağımlı ve bağımsız değişkenlerin tanımlayıcı istatistikleri yapılmış, sayı, yüzde, ortalama, standart sapması hesaplanmıştır. Grupların ortalamaları arasındaki fark non parametrik testlerden Mann-Whitney U Testi ve Kruskal-Wallis Testi yapılmıştır. Anlamlılık düzeyi 0.05'ten küçük olarak alınmıştır.

Protez-tüberküloz majus, malpozisyon, yağlı dejenerasyon, üç grup olduğundan, gruplararası karşılaştırmalarda Kruskal-Wallis Testi anlamlı bulunduğunda, hangi gruplar arasında fark olduğunu belirleyebilmek için Mann-Whitney U Testi uygulanmıştır. Kruskal-Wallis Testi sonrası Bonferroni düzeltilmeli Mann-Whitney U Testi uygulanmıştır. Üç grup arasında gruplararası karşılaştırma yapıldığından p anlamlılık düzeyi $0.05/3=0.0167$ olarak alınmıştır.

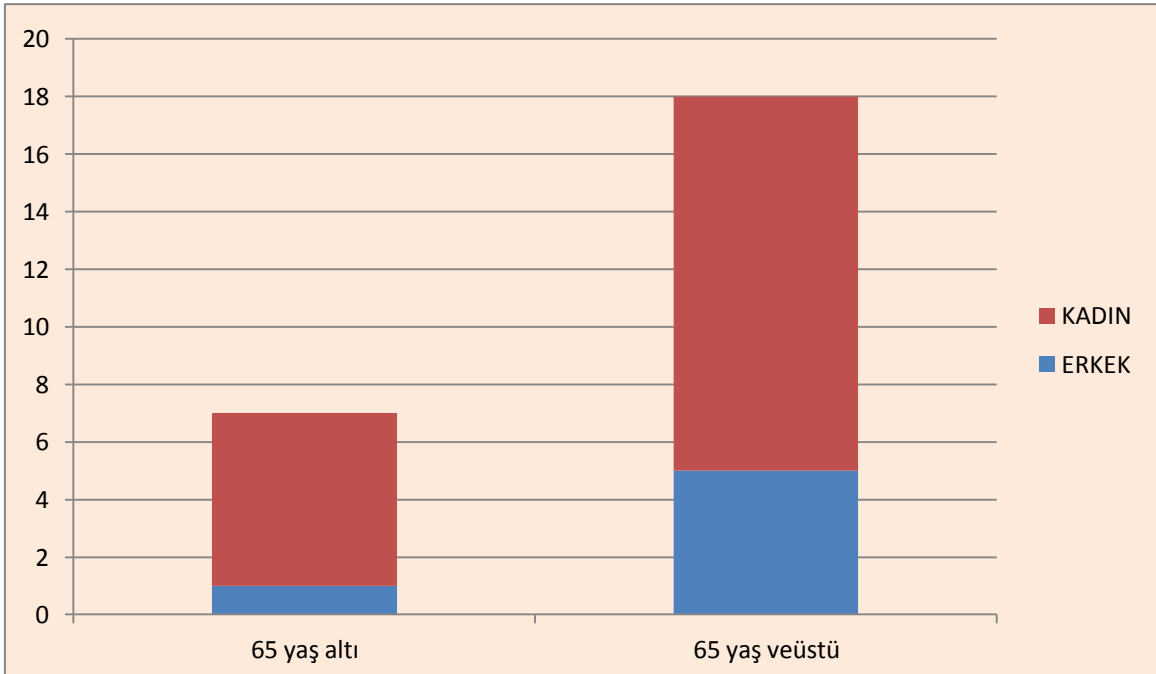
(59)

6. BULGULAR

Çalışmaya proksimal humerus kırığı sonrası akut dönemde hemiarthroplasti uygulanan 16'sı (%76) kadın, 9'u (%24) erkek toplam 25 hasta dahil edildi. . Yaş aralığı 52-84 olup, yaş ortalaması 68,2 olarak hesaplandı.

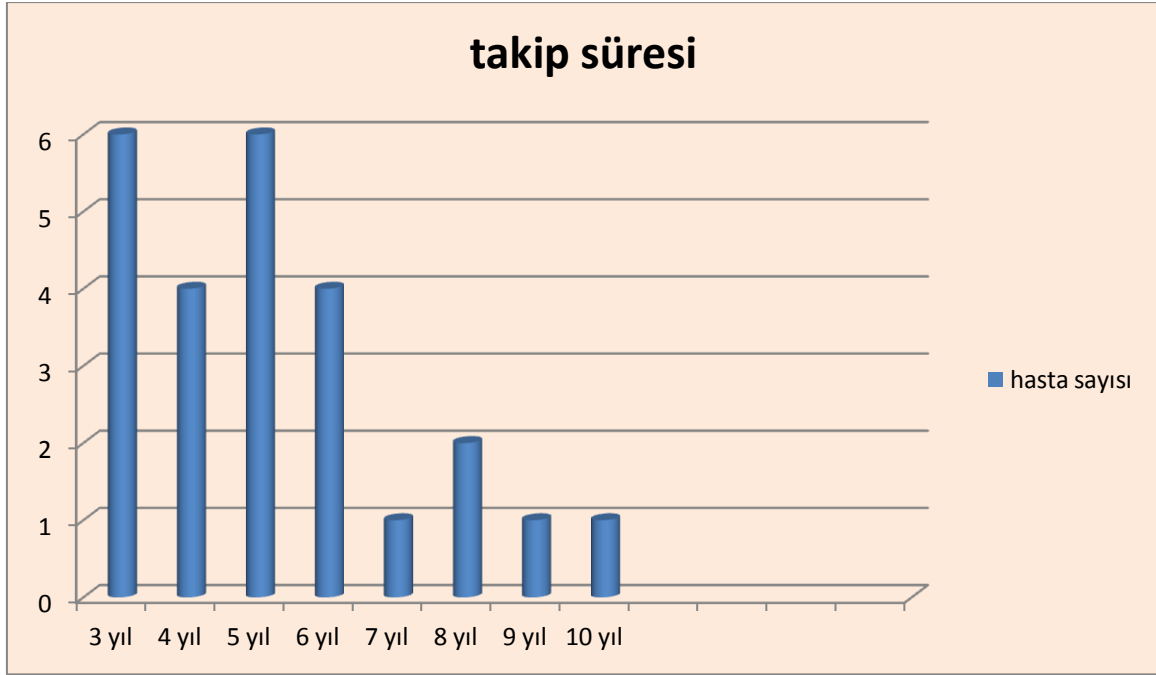


Şekil 43: cinsiyet dağılımı



Şekil 44: 65 yaşa göre kadın ve erkek dağılımı

Hastaların ameliyat sonrası takip edilen dönemleri ortalama beş (3-10) yıl olarak hesaplandı

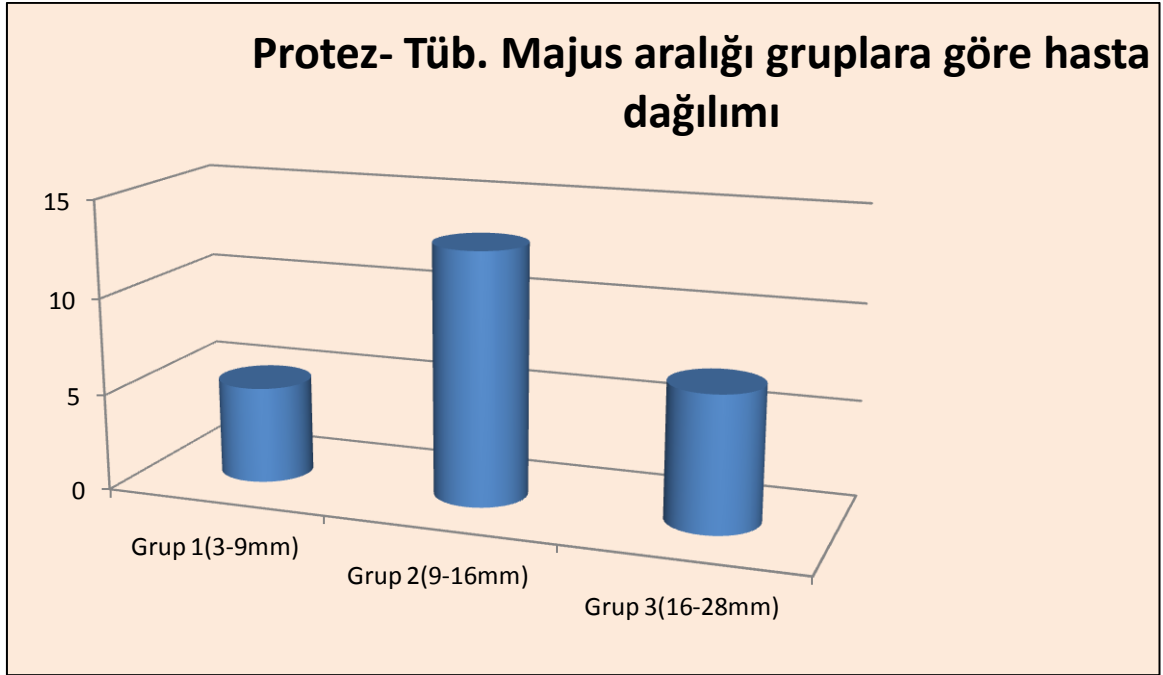


Şekil 45: Takip süresi

Radyolojik ölçümler incelendiğinde, lateral glenohumeral offset, toplam 25 vakada ortalama 48,65 milimetre ölçüldü. Lateral glenohumeral offset en düşük 42,8 mm ve en yüksek 59,3 mm olarak ölçüldü. Lateral glenohumeral offset, istatistiksel değerlendirme kolaylığı açısından, ortalama değerin altı ve üstü şeklinde iki grupta incelendi.

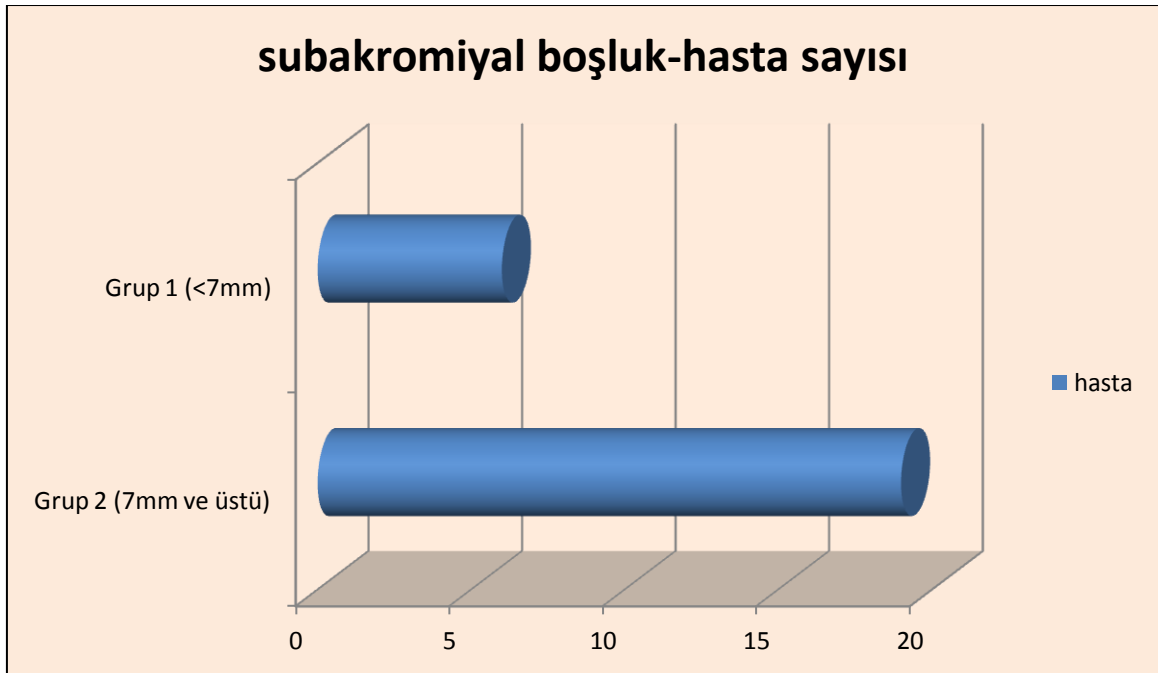
Lateral humeral offset toplam 25 olguda ortalama 23,22 mm ölçüldü. Lateral humeral offset en düşük 14,8 mm ve en yüksek 34,0 mm olarak ölçüldü. Lateral humeral offset, istatistiksel değerlendirme kolaylığı açısından, ortalama değerin altı ve üstü şeklinde iki grupta incelendi.

Protezin başının uç noktası ile tüberkülor majusun proksimal uç noktası arasındaki mesafe ortalama 13,7 mm olarak ölçüldü. Bu mesafe en düşük 8,1 mm ve en yüksek 21,0 mm olarak ölçüldü. Mesafenin 3-9 mm olduğu birinci grupta beş hasta, 9-16 mm olduğu ikinci grupta 13 hasta, 16-28 mm olduğu üçüncü grupta yedi hasta bulunmaktaydı.



Şekil 46: Protez tüberküllum majus mesafenin dağılımı

Subakromial boşluk olarak değerlendirebileceğimiz, akromion ucu ile protez arasındaki mesafe ortalama 8,1 milimetre olarak ölçüldü. Subakromial boşluk, en düşük 4,8 mm ve en yüksek 13,7 mm olarak ölçüldü. Yedi milimetrenin altındaki değerlere sahip olan altı hasta olduğu görüldü.

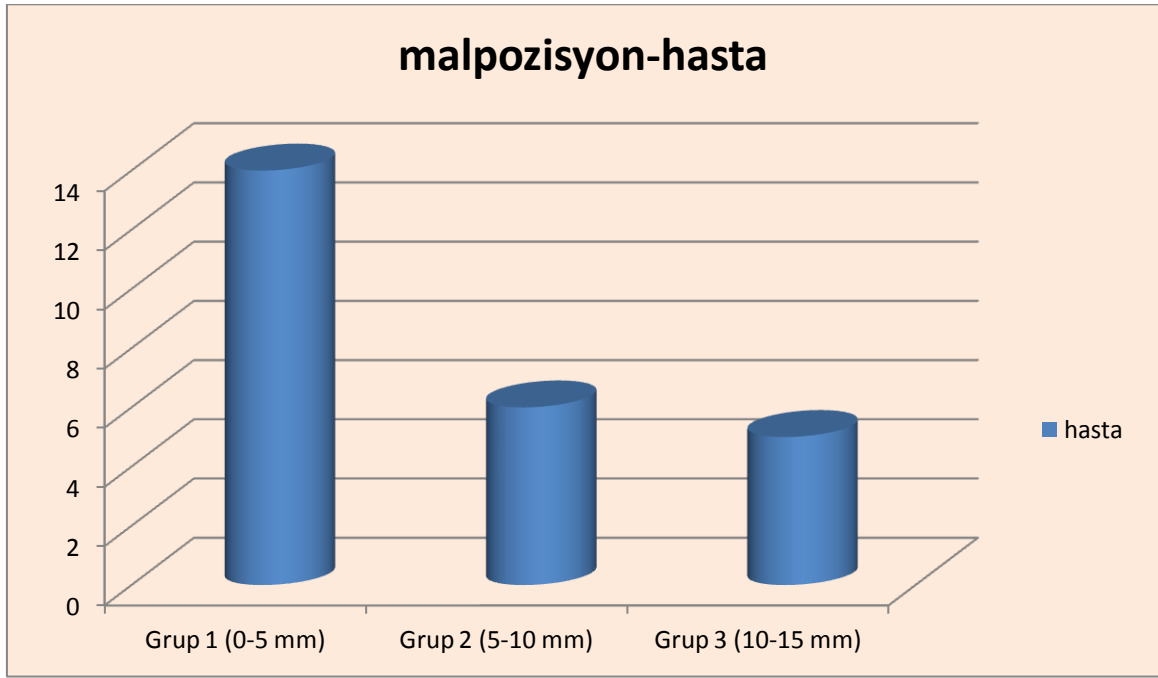


Şekil 47: Subakromial boşluğun dağılımı

Akromion alt ucu ile tüberkülum majus üst ucu arasındaki mesafe ortalama 20,1 olarak hesaplandı. Bu mesafe, en düşük 10,9 mm ve en yüksek 35,7 mm olarak ölçüldü.

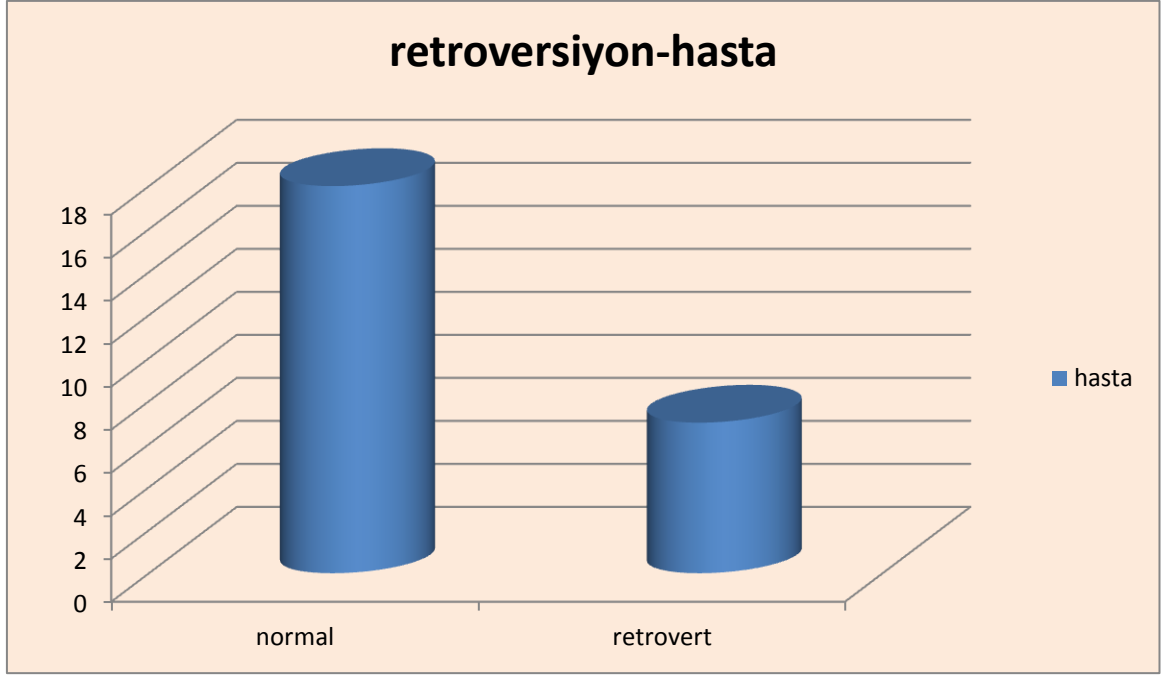
Aksiyel BT kesitlerinde her iki tüberkül arasındaki mesafe ortalama 7,3 mm olarak ölçüldü. Tüberkülum majus ve tüberkülum minus arası arası en az 2,2 mm, en fazla 16,7 mm olarak ölçüldü. Normal olarak değerlendirilen 0-5 mm aralığında 11 hasta bulunurken, 5mm üstünde 14 hasta bulunmaktaydı.

Aksiyel BT kesitlerinde protez ile tüberkülum majus arasındaki mesafe açısından incelendiğinde, bu mesafenin, 0-5 mm olarak belirlenen birinci grupta 14 hasta, 5-10 mm olarak belirlenen ikinci grupta altı hasta, 10-15 mm olarak hesaplanan üçüncü grupta beş hasta şeklinde dağılım izlendi.



şekil 48: Aksiyel kesitte tüberkülum majus ile protez arasındaki mesafenin(malpozisyon) dağılımı

Aksiyel BT kesitleri üzerinden 25 hasta incelendiğinde, normal retroversiyona sahip olduğu düşünülen 18 hasta bulunurken, retrovert proteze sahip yedi hasta olduğu izlendi.



Şekil 49: Retroversiyona göre hasta dağılımı

25 hastanın Constant- Murley skorları incelendiğinde ortalama değerin 66 olduğu görüldü. Skorlamada en üst değer 88, en alt değer 41 olarak izlendi. Bir hasta constant skoru açısından mükemmel olarak değerlendirilirken, üç hasta iyi, beş hasta orta ve 16 hasta da zayıf olarak değerlendirildi.

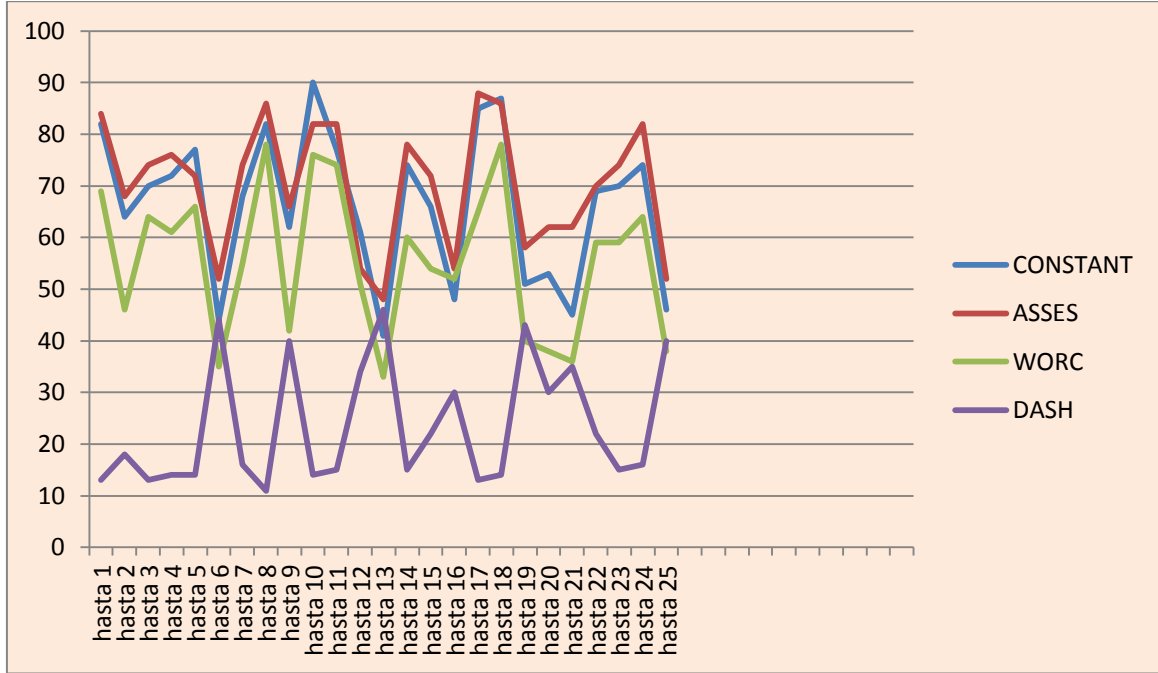


Şekil 50: Constant skorlarına göre hasta dağılımı

ASSES değerlendirmesinde 25 hastanın ortalama skoru 70 olarak ölçüldü. Skorlamada en yüksek değer 88 iken, 48 minimum değer olarak ölçüldü.

WORC indeksinde 25 hastanın ortalama skoru 55'ti. Skorlamada en yüksek değer 78 iken en düşük değer 38 olarak ölçüldü.

DASH incelemesinde ortama değer 23 olarak ölçüldü. Skorlamada en yüksek değer 46 iken en düşük 11 sonucu alındı.



şekil 51: Hastaların değerlendirmesi

Hastalar omuz hareketleri açısından incelendiğinde, ortalama ne fleksiyon miktarı 99 derece olarak ölçüldü. Bu değer en düşük 50 derece en yüksek 140 derece olarak hesaplandı. Abdüksiyon hareketleri değerlendirildiğinde ortalama 92 derecelik hareket izlendi. Abdksiyonun 70 -140 derece sınırlarında olduğu görüldü. Aktif iç rotasyon hareketinde sekiz hastada baş parmağın torakal vertebra düzeyine ulaştığı gözlendi. Üç hastada lomber beşinci vertebra düzeyinde kalırken, bir hastada gluteal seviyedeydi.

Supraspinatus adelesinde yağlı dejenerasyon incelendiğinde, dört hastada Goutallier evre 0, 16 hastada Goutallier evre 1, beş hastada Goutallier evre 2 yağlı dejenerasyon izlendi. Hastaların hiçbirinde evre 3 ve 4 yağlı dejenerasyon gözlenmedi.



Şekil 52: Yağlı dejenerasyon evrelere göre hasta dağılımı

65 yaş altı yedi hasta bulunurken, 65 yaş üstü 18 hasta vardı. 65 yaşın altındaki hastalarda constant-murley, ASSES, WORC skorlamalarında daha yüksek değerler elde edildi.($p>0,05$) DASH indeksinde ise 65 yaş altında daha düşük değerler elde edildi.($p>0,05$) 65 yaşın altında daha yüksek abduksiyon ve öne fleksiyon hareket açıklığı olduğu görüldü.($p>0,05$)

Constant-murley, ASSES, WORC, DASH skorlamalarında ve omuz hareketlerinde kadın ve erkek cinsiyet arasında anlamlı bir fark izlenmedi.($p>0,05$)

Çalışmamızdaki lateral glenohumeral offset ortalama değeri 48 alındığında, bu değer üstünde Constant-murley, ASSES, WORC skorlamalarında daha yüksek değerler ve abduksiyon ve öne fleksiyon hareketlerinde daha fazla ROM olduğu görüldü.($p>0,05$) İç rotasyonda ise 48 üzeri değerlerde daha düşük hareket açıklık değerleri olduğu görüldü.($p>0,05$) Lateral glenohumeral offsetin 48 ve üzeri olduğu vakalarda DASH skorunun düşük olması istatistiksel açıdan anlamlı bulundu. ($p<0,05$)

Çalışmamızdaki lateral humeral offset ortalama değeri 23 alındığında, bu değer üstünde Constant-murley, ASSES, WORC skorlamalarında daha yüksek değerler ve öne fleksiyon hareketinde daha fazla ROM olduğu görüldü.($p>0,05$) İç rotasyonda ise 23 ve üzeri değerlerde daha düşük hareket açıklığı olduğu görüldü. 23 ve üzeri değerlerde DASH indeksi daha düşük çıktı.($p>0,05$) Lateral humeral offsetin 23 ve üzeri olduğu vakalarda abduksiyon

hareketinde daha yüksek ekle hareket açıklığı bulunması istatistiksel açıdan anlamlı bulundu. ($p<0,05$)

Subakromial mesafeyi gösteren akromion distal ucu ile protez yüzeyi arasındaki mesafenin yedi milimetre altında olduğu vakalarda Constant-murley, ASSES, WORC skorlamalarında daha yüksek değerler ve DASH indeksi daha düşük değerler çıktı. Mesafenin yedi milimetre altında olduğu vakalarda öne fleksiyon, abduksiyon hareketlerinde daha fazla ROM olduğu görüldü. ($p>0,05$)

Aksiyel BT kesitlerinden incelendiğinde, tüberküller arası mesafenin 0-5 milimetre olduğu vakalarda, Constant-murley, ASSES, WORC skorlamalarında daha yüksek değerler ve DASH indeksi daha düşük değerler çıktı. ($p>0,05$) Tüberküller arası mesafenin 0-5 milimetre arasında bulunan vakalarda öne fleksiyon hareketlerinde daha fazla ROM olması istatistiksel açıdan anlamlı bulundu. ($p<0,05$)

Retroversiyonun normal olarak değerlendirildiği 18 hastada , Constant-murley, ASSES, skorlamalarında daha yüksek değerler ve DASH indeksi daha düşük değerler çıkması istatistiksel açıdan anlamlı bulundu. ($p<0,05$) Retroversiyonun normal olarak değerlendirildiği 18 hastada WORC indeksinde daha yüksek değerler görüldü. ($p>0,05$) Normal retroversiyondaki proteze sahip hastalarda, öne fleksiyon ve abduksiyon hareketlerinde daha fazla ROM olması istatistiksel açıdan anlamlı bulundu. ($p<0,05$)

Constant-murley, ASSES, WORC, DASH skorlamalarında ve omuz hareketlerinde kırık tipinin etkisi istatistiksel açıdan anlamlı bulunmadı. ($p>0,05$)

Protezin başının uç noktası ile tüberkülm majusun proksimal uç noktası arasındaki mesafeye Kruskal-Wallis Testi uygulandığında, aralığın en dar olduğu (3-9 mm) birinci grupta Constant-Murley, ASSES, WORC skorlamalarında daha yüksek değerler ve DASH indeksi daha düşük değerler çıktı. ($p>0,05$)

Tablo 5: tüber. Maj.-protez yüzeyi mesafesinin kliniğe etkisi

	constant	ASSES	WORC	DASH	İnt. Rot.	Öne flek.	Abdük.
GRUP 1	68,60	74,00	57,80	20,40	L2	103	92
GRUP 2	65,50	68,40	54,60	26,30	L2	100	95
GRUP 3	65,80	70,00	56,20	26,60	L5	95	87

Aksiyel BT kesitlerinde protez ile tüberküloz majus arasındaki mesafe açısından incelendiğinde, bu mesafenin, 0-5mm olarak belirlenen birinci grupta Constant-Murley, ASSES, WORC skorlamalarında daha yüksek değerler ve DASH indeksi daha düşük değerler çıkması ve öne fleksiyon, abduksiyon ve internal rotasyonda daha geniş hareket aralığı bulunması Kruskal-Wallis Testi uygulandığında istatistiksel açıdan anlamlı çıktı.($p<0,05$) Bu anlamlılığın hangi parametrelerden kaynaklandığını anlamak için Bonferroni düzeltmeli Mann-Whitney U Testi uygulandı. Constant- murley için gruplar arası karşılaştırma yapıldığında grup 1 ve grup 3 arasında istatistiksel anlamlılık çıktı. ($p<0,0167$) ASSES için gruplar arası karşılaştırma yapıldığında grup1 ve grup3 arasında istatistiksel anlamlılık çıktı. ($p<0,0167$) WORC indeksi için gruplar arası karşılaştırma yapıldığında, grup1-2 ve grup1-3 arasında istatistiksel açıdan anlamlılık görüldü. ($p<0,0167$) DASH anketi için gruplar arası karşılaştıma yapıldığında grup1-3 arasında istatistiksel anlamlılık not edildi. . ($p<0,0167$)

Tablo 6: malpozisyonun kliniğe etkisi

	constant	ASSES	WORC	DASH	İnt. Rot.	Öne flek.	Abdük.
GRUP 1	75,30	77,10	64,60	16,10	T12	108	96
GRUP 2	61,80	68,60	48,30	26,30	L2	95	93
GRUP 3	46,0	52,80	39,60	40,60	L5	86	85

Supraspinatus adelesinde yağlı dejenerasyonu Evre 0 olarak değerlendirilen hastalarda grupta Constant-Murley, ASSES, WORC skorlamalarında daha yüksek değerler ve DASH indeksi daha düşük değerler çıkması ve öne fleksiyon, abduksiyon ve internal rotasyonda daha geniş hareket aralığı bulunması Kruskal-Wallis Testi uygulandığında istatistiksel açıdan anlamlı çıktı.($p<0,05$)) Bu anlamlılığın hangi parametrelerden kaynaklandığını anlamak için Bonferroni düzeltmeli Mann-Whitney U Testi uygulandı. Sadece öne fleksiyon miktarında ever 1-2 arasında gruplar arası karşılaştırma yapıldığında istatistiksel anlamlılık çıktı.($p<0,0167$)

Çalışmamızın üç bağımlı değişkeni olan aksiyel planda protez-tüberkülm majus mesafesi (malpozisyon miktarı), protezin proksimal ucu ile tüberkülm majus arası mesafe ve yağlı dejenerasyonun birbirleriyle ilişkisine bakmak amacıyla ki-kare testi uygulanarak karşılaştırıldığında anlamlı bir ilişki bulunamadı. Ancak malpozisyon miktarı arttıkça yağlı dejenerasyonun arttığını söyleyebiliriz.

Tablo7: yağlı dejenerasyonun kliniğe etkisi

	Constant	ASSES	WORC	DASH	İnt. Rot.	Öne flek.	Abdük.
Evre 0	79,25	82,0	69,7	15	T6	127,5	103,7
Evre 1	67,40	70,10	56,1	22,3	L1	96,5	91,8
Evre 3	52,0	61,2	43,2	34,0	L4	86,0	85,0

7.TARTIŞMA

Proksimal humerus kırıkları vücuttaki tüm kırıkların %5'ini oluşturur. Humerus proksimal uç kırıkları, humerus kırıklarının %45'ini oluşturmaktadır.(60,61) 65 yaşın üzerinde üst ekstremitede en sık görülen kırık olup, tüm vücut kırıkları içerisinde distal radius ve kalça kırıklarından sonra üçüncü sıradadır. (62) Kadınlarda daha sık görülmektedir. İleri yaş grubundaki insanlarda özellikle menapoz sonrası bayanlarda sık görülmektedir. Osteoporozlu kişilerin sayısındaki artışla birlikte proksimal humerus kırıklarının görülme sıklığı da artmaktadır.(63) Yüksek enerjili travmalar sonrasında genç erkeklerde humerus proksimal uç fraktürleri daha sık görülür.(64)

Proksimal humerus kırıklarının çoğunun yer değiştirmemiş ya da minimal deplase olması konservatif yöntemlerle ve rehabilitasyonla tedavi edilebilmesinin yolunu açmaktadır. Yer değiştirmiş humerus kırıklarının yaklaşık %20'si cerrahi tedaviden fayda görebilir.(65) Neer sınıflamasına göre iki parçalı kırıkların konservatif tedavisi oldukça başarılıdır.(66) 3 ve 4 parçalı proksimal humerus kırıkları sıklığı %13-%16 arasındadır. Hastaların % 20 kadarında deplasman ve instabilite mevcuttur ve bir şekilde humerus başının beslenmesi bozulmuştur.(60)

Cerrahi yaklaşımda cerrahın kırık paternini belirlenmesi, kemik kalitesi ve kırık şekli temelinde uygun cerrahi yöntemi belirlemelidir.(65) Diğer tedavi seçenekleri perkütan çivileme, tansiyon band osteosentezi, intramedüller çivileme ve eksternal fiksatör olarak özetlenebilir. Genel durumu iyi olmayan anesteziyi kaldıramayacak hastalarda tedavinin komplikasyonlarını azaltmak amacıyla eksternal fiksatör kullanılabilir. Yaşlı ve osteoporotik hastalarda yeterli rijid fiksasyon sağlanamamakta ve bu nedenle rehabilitasyon programı etkilenmektedir Fazla invazif olmayan bir cerrahi girişim ile erken harekete izin verebilecek güvenilirlikte bir stabilitenin sağlanması ideal tedavi yöntemidir.(67) Son dönemdeki bir seride açık redüksiyon ve internal fiksasyon uygulanan 294 proksimal humerus kırığında %28.2 oranında komplikasyon geliştiği bildirilmiştir.(68) Kötü sonuçlara yol açan nedenler arasında sigara kullanımı ve kırık tipi en önemli faktörler arasındadır. Kırıklı çıkık bulunması ve impakte olamayan cerrahi boyun kırığı bulunan hastalar kötü sonuçlara yatkın olarak görülmüştür.(68) Humerus başında ayrışma ve kompleks üç parçalı ve dört parçalı kırıklar açık redüksiyon ve internal fiksasyon sonrası osteonekroz ve malunion gelişimi açısından daha fazla risk altındadır. Hemiarthroplasti, humerus başını koruyan fiksasyon yöntemlerindeki yüksek komplikasyon oranları nedeniyle bu tür kırıklarda endikedir.(39,69)

Omuz hemiartroplastisi dört parçalı ve üç parçalı humerus kırıklarında ve kırıklı-
çıkıklarında başta impaksiyon ve ayrılma görülen kırıklarda ve eklem yüzeyinin %50'sinden
fazla hasar gördüğü kırıklarda tercih edilen, omuz ekleminin fonksiyon kapasitesini restore
etme açısından teknik olarak zor bir presedürdür.(70,71) Bu yöntemin başarısını etkileyen
faktörler, ameliyat öncesinde, sırasında ve sonrasındaki faktörler olarak sınıflandırılabilir.
Hastanın yaşı, cinsiyeti, ek hastalıkları, ekstremitelerde pleji varlığı, fraktür öncesinde kolun
fonksiyonel durumu, sigara kullanımı, alkol bağımlılığı, rotator manşet kaslarında yağlı
degenerasyon, herhangi bir nedenle geçirilmiş revizyon cerrahisi, hemiartroplastide başarıyı
etkileyen faktörler arasında analiz edilmiştir(72,73) Donigan ve ark. çalışmasında kadın
hastalarda, romatoid artritli hastalarda ve opere omzundan revizyon artroplastide geçiren
hastalarda istatistiksel açıdan daha kötü sonuçların ortaya çıktığını belirtmiştir.(74). Bunun
yanında diğer ameliyat öncesi faktörlerden olan, sigara kullanımı, ek hastalıkların varlığı,
alkol bağımlılığı ve ameliyat öncesi eklem hareket açıklığı ile post-op klinik arasında anlamlı
bir korelasyonun varlığını gösterememişlerdir. (74) . Matsen ve ark. ameliyat öncesi yüksek
fiziksel fonksiyon, aktif yaşam ve yüksek oranlarda omuz ekleminde fonksiyonelliğin
hemiartroplastisi sonrası iyi sonuçlar hakkında bir fikir verdiğini belirtmişlerdir(75). Aynı
şekilde kırık sonrası artroplastide uygulamasını inceleyen bir çalışmada, hastanın yaşı, alkol
bağımlılığı, sigara kullanımı ile post-op klinik arasında anlamlı bir korelasyon olduğunu
göstermiştir.(76) Rozenwaig ve ark. komorbid hastalıkların sayısındaki artışla, total omuz
artroplastisi sonrası kötü klinik sonuçlar arasında anlamlı bir ilişki olduğunu göstermiştir.(77).
Matsen ve ark. ve Donigan ve ark. erkek cinsiyetin ameliyat sonrası daha iyi klinik sonuçlar
elde edilmesi açısından anlamlı olduğunu belirtmişlerdir.(75) Oysa, Hettrich ve ark.
cinsiyetin hemiartroplastisi sonrası kliniğe herhangi bir anlamlı etkisinin bulunmadığını ortaya
koymuştur(78) Çalışmamızda cinsiyetin hemiartroplastisi sonrası uygulanan Constant-Murley,
WORC, ASSES ve DASH anketleri skorlarına ve post- op eklem hareket açıklığına anlamlı
bir etkisinin bulunmadığı ortaya çıktı. Bununla birlikte 65 yaş altında kırık sonrası
hemiartroplastisi uygulanan hastalarımızda post-op ağrı, omuz fonksiyonu açısından daha iyi
skorlar elde edildi.($p>0,05$). Ek hastalıklar açısından incelendiğinde hasta grubumuzda 2
hastada KAH, beş hastada HT, iki hastada DM ve bir hastada hipertiroidi bulunmaktaydı. Ek
hastalıkların ameliyat sonrası omuz eklemi skorlarına istatistiksel açıdan anlamlı bir etkisi
olduğu düşünülmeydi. Hemipleji bulunup, bulunmaması dışında ameliyat öncesi omuz eklemi
fonksiyonu açısından herhangi bir veri bulunmadığından ve çalışmamızın amacının dışında

olduğundan, kırık öncesi dönemin hemiarthroplasti sonrası döneme etkileri konusunda herhangi bir fikir ortaya konamamıştır. Revizyon cerrahisi ve Donigan ve ark çalışmasında post op klinik hakkında fikir vermesi açısından önemli bir gösterge olarak gösterilmiştir. Çalışmalarında revizyon cerrahisi uygulanan hastalarda primer hemiarthroplasti uygulanan hastalara göre daha kötü klinik sonuçlar elde edildiği belirtmişlerdir.(74) Hettrich ve ark çalışmalarında daha önceden cerrahi geçirmemiş omuzlarda hemiarthroplasti sonrası fonksiyonel gelişimin daha fazla olduğunu ortaya koymuşlar.(78) Çalışmamızda, revizyon cerrahisi geçiren hastalar çalışma dışı bırakıldığından, geçirilmiş cerrahinin olası kötü etkileri hakkında bir fikir ortaya koymak mümkün değildir.

Humerusun üç ve/veya dört parçalı kırıklarının rekonstrüksiyonunda, başarılı hemiarthroplasti uygulaması, uygun hasta seçimine, uygun ameliyat sonrası rehabilitasyona ve doğru cerrahi tekniğe bağlıdır. Doğru cerrahi teknik, ideal protez yüksekliği, uygun retroversiyon, tüberküleri güvenli fiksasyonuna ve rotator manşet adalelerinin önemli katkısının olduğu optimal yumuşak doku dengesine ihtiyaç duyar.(79,80) Rotator manşet adalelerinin dengesindeki değişiklikler omuz ekleminde hareket kısıtlılığına yol açabileceğinden, sorun oluşturabilecek önemli bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır. Uygun rotator manşet dengesi için tüberküllerin anatomik rekonstrüksiyonu kritik öneme sahiptir. Tarihsel olarak, protezin doğru retroversiyonda ve uygun yükseklikte yerleştirilmesi ile ilgili önemli vurgular yapılmasına karşın, tüberküllerin anatomik rekonstrüksiyonu daha az vurgulanmıştır.(56) Bahsedilen bu anatomik rekonstrüksiyon, özellikle dört parçalı kırıklar için zorluklar içermektedir. Geleneksel metod olarak, kırık hatlarını ortaya koymak ve parçaları bir araya getirmek ,metafiziyel kemikteki plastik deformasyon ve kasların kırık hatlarını gizlemesi nedeniyle omuzda uygulanması zor bir yöntemdir. Ayrıca metafizyel devamlılığın ya da cerrahi boyun gibi anatomik referans noktaların kaybı anatomik rekonstrüksiyon elde etmeyi daha da zorlaştırır. Bu nedenle biceps kasının uzun başı tüberküller hakkında oryantasyon ve bisipital oluşu nereye restore edeceğimiz konusunda cerraha fikir vermesi açısından kullanılmalıdır(56) Frankle ve ark. yaptıkları deneysel çalışmada uygun retroversiyonu ve uygun proksimal humerus rekonstrüksiyonunu sağlamak için, biceps tendonunun kullanılmasının yanında, horizontal planda protezin anterior yüzgecinin (fin) bisipital oluşun anteriorunda yer almasına ya da lateral yüzgecin (fin) bisipital oluşun 8 mm posteriorunda bulunmasına dikkat etmişlerdir. Bisipital oluşun lateral fin seviyesinde yer almasını aşırı retroversiyon olarak tanımlamıştır. Çalışmalarında non-anatomik olarak

rekonstrükte edilen hemiartroplastili örneklerde rotasyona karşı oluşan direncin anatomik rekonstrüksiyona göre sekiz kat daha fazla olduğunu biyomekanik olarak göstermişler.(56) Neer 1955 yılında normal humeral rotasyonun arkaya doğru 20 derece olduğu ve uygun retroversiyonun dirsekte epikondillerin palpe edilerek bulundukları plandan kolun 20 derece çevrilmesiyle elde edilebileceğini cerrahın hatırlaması gerektiğini vurgulamıştır. Boileau ve ark. fraktür durumlarında uygun retroversiyonun deneyimli cerrahların elinde bile sağlanmasının zor olabileceğini belirtmiştir. En sık yapılan hatanın aşırı retrovert humeral komponent yerleştirilmesi olduğunu belirtmişlerdir.(53) Çalışmalarında transepikondiler aksa göre 40 derecenin üzerinde retroversiyona sahip dokuz hastanın, büyük tüberkülün posteriora doğru migrasyonu ve zayıf fonksiyonel sonuçlarla ilişkili olduğunu belirtmişler.(53) Protezin retrovert olarak yerleştirilmesi büyük tüberkülün horizontal planda yerleşimini etkilemektedir. Çünkü, retrovert yerleştirilen protezlerde tüberkülün rekonstrüksiyonu kol eksternal rotasyonda iken mümkün olmaktadır. Bu durum kol nötral rotasyona alındığında suturlarda pull-out oluşmasına yol açmaktadır. Kol internal rotasyona alındığında da büyük tüberkül posteriora doğru migre olmaktadır.(53) Ayrıca, aşırı retroversiyon protezin posteriora doğru çıkmasına neden olabilmektedir.(81) Çalışmamızda radyolojik olarak humeral retroversiyonu, hastalarımıza ait eş zamanlı transepikondiler BT kesitleri bulunmadığından Frankle ve arkadaşlarının protez yüzgeçlerini kullanarak geliştirdikleri metodla değerlendirdik. Buna göre retroversiyonun normal olarak değerlendirildiği 18 hastada, Constant-murley, ASSES, skorlamalarında daha yüksek değerler ve DASH indeksi daha düşük değerler çıkması istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur.($p<0,05$) Retroversiyonun normal olarak değerlendirildiği 18 hastada WORC indeksinde daha yüksek değerler görülmüştür. ($p>0,05$) Normal retroversiyondaki proteze sahip hastalarda, öne fleksiyon ve abduksiyon hareketlerinde daha fazla ROM olması istatistiksel açıdan anlamlı bulundu.($p<0,05$) Bizim çalışmamızda da literatüre uyumlu olacak şekilde normal humeral retroversiyonun operasyon sonrası geç dönem kliniğe olumlu etkisinin olduğu ortaya çıkmıştır.

Literatürü incelediğimizde koronal planda, tüberkülüm majus ile protez yüzeyi arasındaki mesafenin omuz protezi uygulanan hastalardaki klinik sonuçlara etkisinin değerlendirildiğini görmekteyiz. Moskal ve ark. çalışmalarında artmış tüberkülüm majus ile protez yüzeyi arasındaki mesafenin zayıf klinik sonuçlarla ilişkili olduğunu belirtmiştir.(82) Artroplastinin geç dönem başarısızlık nedenleri arasında, bu mesafenin 5 milimetreden fazla olmasının sayılabileceğini belirtmişler. Coumo ve ark. kırık sonrası hemiartroplastisi

uygulanan hastalarda, tüberküloz majus ile protez yüzey arasındaki mesafenin 15 milimetreden fazla olmasının yüksek komplikasyon riski ile birlikte olduğunu belirtmişler.(83) Migell ve ark. tüberküloz majus ve protezin baş kısmının yüzeyi arasındaki mesafenin 18 milimetreden fazla olmasının olumsuz sonuçlarla yol açabileceğini göstermişler. Frankle ve Mighell birlikte yaptığı çalışmada baş ile tüberküloz majus arasındaki mesafenin omuz skorlarıyla ilişkili olduğunu gösterdiler. Çalışmalarında en yüksek skorun baş ile tüberküloz majus arasındaki mesafenin 8 milimetre ölçülen vakalarda olduğu belirtmişler. Normal baş ile tüberküloz majus mesafesinin 8 ± 3 mm olduğunu ve bu mesafenin 3 milimetrenin altında ve 20 milimetrenin üstünde olmasını anatomik olarak değerlendirilemeyeceğini ifade etmişler. Sonuç olarak iyi fonksiyonel sonuçlar için anatomik restorasyonun şart olduğunu belirtmişler.(84) Loebenberg ve ark. 50 omuz AP grafisini inceleyerek yaptıkları çalışmada humerus başı ile tüberküloz majus arasındaki mesafeyi en düşük 2 mm, en yüksek 26 mm olacak şekilde ortalama 6,7 milimetre ölçmüşler. Ayrıca çalışmada 28 omuz protezli hasta incelendiğinde, baş ile tüberküloz majus arasındaki mesafenin en düşük üç, en yüksek 26 mm olmak üzere, ortalama 15,4 mm olduğunu belirtmişler. Hastaları üç gruba ayırdıklarında, mesafenin 9-16 mm olarak belirlendiği ikinci grupta, omuz hareket açıklığında daha fazla yüz güldürücü sonuçlar elde edildiğini göstermişler. (54) Bu bilgi opere olmayan humeruslu hastalardaki ortalama değer olan 6,7 milimetre ile karşılaştırıldığında, tüberküloz majusu olduğundan biraz daha inferiora fikse etmenin daha faydalı olabileceğini düşündürmüştür. Bu durumda, rotator adalelerde oluşabilecek gerginliğin de humerus başına göre daha az offset'e sahip olan protez kullanımı ile kompanse edilmesini önermişler.(54) Bizim çalışmamızda protezin başının uç noktası ile tüberküloz majusun proksimal uç noktası arasındaki aralığın en dar olduğu (3-9 mm) birinci grupta Constant-Murley, ASSES, WORC skorlamalarında daha yüksek değerler ve DASH indeksi daha düşük değerler çıktı.($p>0,05$) yine birinci grupta öne fleksiyon ve aktif internal rotasyonda da daha yüzgüldürücü sonuçlar elde edildi.($p>0,05$) Olgu sayısının azlığından dolayı istatistiksel açıdan anlamlı gözükmeyen bu verilerin, Loebenberg ve ark. çalışmasından farklı gibi gözükse de, literatürle uyumlu olacak şekilde ortaya çıktığını söyleyebiliriz. Tüberküloz majusun protezden yüksekte olduğu durumlarda eklem rotasyon merkezi alçalmakta ve sonuçta subakromial sıkışmaya neden olabilmektedir. Diğer tarafta, tüberküloz inferiora fiksasyonu , başka bir deyişle başın yukarıda kalması rotator manşette gerginliğe ve glenoid yüzeyinde erozyona yol açabilmektedir.

Lateral humeral offsetin hemiartroplastide kullanılan başın büyüklüğü hakkında fikir verebileceğini düşünürsek, omuz eklemi hareket açıklığına etkisi anlaşılabılır. Rotator manşetin gerginliğinin sağlanmasında başın büyüklüğünün de önemli olduğunu düşünmekteyiz. Demirhan yaptığı araştırmada, hemiartroplasti uygulamasının başarısında, tüm radyolojik parametreler incelendiğinde, yalnız lateral humeral ofsetin sonuçla ilgili olduğunu belirtmiştir. Öne elevasyon derecesinin, lateral humeral ofsetle orantılı olarak arttığını öne sürmüştür.(52) Rietveld ve ark. ise lateral humeral ofsetin, glenohumeral abduksiyon derecesi ile ilişkili olduğunu ve bu mesafenin deltoid kas ile supraspinatusun moment kolunu oluşturduğunu belirtmişlerdir. (85) Demirhan bu mesafenin ölçümündeki yüksek hata payı dikkate alındığında, elde edilen bulguların klinik öneminin olmadığını ifade etmiştir.(52) Çalışmamızdaki lateral humeral offset ortalama değeri 23 milimetre olarak hesaplandı. Bu değer üstünde Constant-Murley, ASSES, WORC skorlamalarında daha yüksek değerler ve öne fleksiyon hareketinde daha fazla ROM olduğu görüldü. ($p>0,05$) İç rotasyonda ise 23 ve üzeri değerlerde daha düşük hareket açıklığı olduğu görüldü. 23 ve üzeri değerlerde DASH indeksi daha düşük çıktı. ($p>0,05$) Lateral humeral offsetin 23 ve üzeri olduğu vakalarda abduksiyon hareketinde daha yüksek ekle hareket açıklığı bulunması istatistiksel açıdan anlamlı bulundu. ($p<0,05$) Lateral humeral ofsetin arttıkça deltoid ve supraspinatus kaslarının moment kolunu uzatarak abduksiyon miktarını arttırdığını düşünmekteyiz.

Lateral glenohumeral offsetin omuz fonksiyonları açısından önemi, deltoid kasın moment kolu hakkında, dinlenme halindeyken rotator manşet adalelerinin boyu hakkında ve kapsül gerginliği hakkında ipuçları barındırmasındandır. Normalde 54-57 milimetre arasında ölçülmektedir. Iannotti ve ark. çalışmalarında lateral glenohumeral ofsetin humeral başın büyüklüğü hakkında fikir verdiğini belirtmişlerdir.(84) Çalışmamızdaki lateral glenohumeral offset ortalama değeri 48 milimetre olarak hesaplandı. Bu değer üstünde Constant-Murley, ASSES, WORC skorlamalarında daha yüksek değerler ve abduksiyon ve öne fleksiyon hareketlerinde daha fazla ROM olduğu görüldü. ($p>0,05$) İç rotasyonda ise 48 milimetre üzeri değerlerde daha düşük hareket açıklık değerleri olduğu görüldü. ($p>0,05$) Lateral glenohumeral offsetin 48 ve üzeri olduğu vakalarda DASH skorunun düşük olması istatistiksel açıdan anlamlı bulundu. ($p<0,05$) Lateral glenohumeral offsetin azalmasıyla deltoid ve supraspinatus kaslarının moment kolunu kısalır. Bunun sonucunda da fonksiyonel hareketler zorlaşır.

Hemiartroplasti sonrası subakromial aralık ölçümü protezin süperiora yer değiştirmesi hakkında fikir verebilir. Protezin süperior yer değiştirmesi ise fonksiyonel sonuçları kötü etkilemektedir. (86) Migrasyonun standart ölçüm yöntemleri arasında subakromial aralığın doğru ölçümü ile birlikte, ‘gothic arch’ olarak tariflenen, proksimal humerusun medial kalkanından geçen longitudinal çizgi ile skapulanın lateral kenarından geçen çizginin, protez başının bittiği noktada kesişmesiyle oluşan yapının, incelenmesi bulunur. Gracitelli ve ark çalışmalarında subakromial aralığın ölçülmesi ile elde edilen bulgularla, ameliyat sonrası fonksiyonel sonuçlar arasında bir ilişki tespit edememiştir. Ancak, gothic ark’ın bozulmasıyla ameliyat sonrası kötü fonksiyone sonuçlar arasında anlamlı bir ilişki bulmuştur. Protezin yukarı yer değiştirmesi ile subakromial boşluğun miktarı arasındaki bu uyumsuzluğu, hastanın pozisyonuna göre boşluğun miktarındaki değişime, kolun rotasyonuna, protezin retroversiyonuna, akromionun eğimine veya akromiondaki osteofitlere bağlı olabileceğini öne sürmüştür. Gothic ark kullanılarak yapılan ölçümlerin radyolojik tekniğe daha az bağımlı olmasından ötürü, bu yöntemle protezin süperiora yer değiştirmesi hakkında daha net bilgi sahibi olduğumuzu belirtmiştir.(87) Anatomik olmayan tüberkül rekonstrüksiyonu da protezin süperiore migrasyonuna yol açabilir. Subakromial aralığın ölçülmesiyle, normal olarak değerlendirilebilen hastalarda dahi, ameliyattan 12. aydan sonra subakromial sıkışma benzeri semptomlar görülebilmektedir. (84) Iannotti ve ark. yaptığı anatomik çalışmada subakromial mesafenin yedi milimetrenin altında olması protezin süperiora migrasyonu anlamına geldiğini belirtmişlerdir.(88) Çalışmamızda subakromial mesafe ortalama 8,1 milimetre olarak ölçülmüştür. Yedi milimetrenin altında altı vaka tespit edilmiştir. Bu hasta grubunda, Constant-murley, ASSES, WORC skorlamalarında daha yüksek değerler ve DASH indeksi daha düşük değerler çıktı. Mesafenin yedi milimetre altında olduğu vakalarda öne fleksiyon, abduksiyon hareketlerinde daha fazla ROM olduğu görüldü. ($p>0,05$) İstatistiksel olarak anlamlı olmayan bu bulgu, hem hasta sayısının yetersizliğine, hem de gothic arch yöntemini kullanmamamızdan kaynaklı ölçümdeki muhtemel hatalara bağlandı.

Tüberküllerin malpozisyonu, sütürün kopması veya düşük kemik kalitesi ile ilgili olarak etkisiz fiksasyon nedeniyle ya da diğer tüberkülün non-anatomik yerleşimi nedeniyle oluşur. Malunionlar da bu oluşumdan etkilidir. Greiner ve ark. yaptığı çalışmada tüberküllerin yer değişiminin 0-5 milimetre olduğu vakalarda en iyi fonksiyonel skorların ortaya çıktığını göstermişlerdir. Yer değişiminin 1 santimetreden fazla olduğu vakalarda kötü klinik sonuçlar

elde etmişlerdir. Büyük tüberkülün supraspinatus ve infraspinatus kaslarının vektörleri doğrultunda, küçük tüberkülün ise subskapularisin çekimi yönünde deplase olduğunu ifade etmişler. (55) Kralinger ve ark. yaptıkları retrospektif çalışmada, Constant-Murley skoru değerlendirmeleri üzerinden, cerrahi sonucunu anlamlı bir şekilde etkileyen tek faktörün, tüberküllerin anatomik pozisyonda kaynaması olarak ifade etmişlerdir. (89) Anatomik kaynama gösteren tüberküle sahip hastalarda, geç post-op dönemde kalıcı ağrı sıklığının az olmasına rağmen, tüberküllerde tam anatomik kaynama gösteren hastalarda, ankiloza eş değer olabilecek kısıtlılık gelişebilmektedir. Bu da, anatomik tüberkül kaynamasının başarının sadece bir parçası olduğunu göstermektedir. Erken post-op dönemde rehabilitasyonun önemini de ortaya koyan durum olduğu da söylenebilir.(89) Çalışmamızda tüberkülüm majusta malpozisyonun, 0-5 mm olarak belirlenen birinci grupta Constant-Murley, ASSES, WORC skorlamalarında daha yüksek değerler ve DASH indeksi daha düşük değerler çıkması ve öne fleksiyon, abduksiyon ve internal rotasyonda daha geniş hareket aralığı bulunması istatistiksel açıdan anlamlı olarak değerlendirilmiştir. ($p<0,05$) Bu anlamlılık özellikle malpozisyonun 0-5 mm olduğu grupta ASSES, WORC ve DASH anketlerindeki skorlardan kaynaklanmıştır.($p<0,0167$) Yine bu grupta, aktif internal rotasyon miktarının ortalaması T12, aktif öne elevasyon miktarının ortalaması 108 derece, abduksiyon miktarının ortalaması 96 derece olarak ölçülmüştür. Eklem hareket açıklığının malpozisyonun miktarı arttıkça azaldığı gözlenmiştir. Bu durum tüberküllerin anatomik rekonstrüksiyonu ve tüberkül kaynamasının önemini -literatürle uyumlu olarak- bir kez daha ortaya koymaktadır.

Reuther ve ark. tam takipli 57 hastanın constant skoru ortalamasını 50,0 olarak saptamışlardır. Hastalarının yaş ortalaması ise 74,9'dur.(90)Kralinger ve ark 167 hastalık serilerinde ortalama constant skorunu 55,4 olarak belirtmişlerdir.(89) Movin ve ark 28 hastalık serilerinde ortalama constant skorunu 38 olarak belirtmiler.(91) Çalışmamızda 25 hastanın Constant- Murley skorları incelendiğinde ortalama değerin 66 olduğu görülmüştür. Skorlamada en üst değer 88, en alt değer 41 olarak izlenmiştir. Omuz artroplastisi sonrası skorlamalar literatürde o kadar çeşitlilik göstermektedir ki, bu durumu açıklayabilmek için başka parametreler de incelenmiştir.Yağlı dejenerasyon da bunlardan bir tanesidir. Rotator manşetteki yağlı dejenerasyon miktarı, klinik sonuçlarla anlamlı olarak değerlendirilmiştir. Yağlı dejenerasyon miktarı yükseldikçe daha kötü klinik sonuçlar elde etmeye yönelik bir eğilim vardır. Bununla birlikte tüberkül malpozisyonu ile yağlı dejenerasyon miktarı arasında doğru orantılı bir ilişki bulunmaktadır. Ancak bu durum tüberkül malpozisyonuna sekonder

kastaki yağlı dejenerasyona bağlı olabileceği gibi, geçirilen travmanın etkisinden, cerrahiye bağlı denervasyondan, azalmış eklem hareket açıklığından da kaynaklanabilir. (55)

Çalışmamızda supraspinatus adelesinde yağlı dejenerasyonu Goutillier sınıflamasına göre Evre 0 olarak değerlendirilen hastalarda Constant-Murley, ASSES, WORC skorlamalarında daha yüksek değerler ve DASH indeksi daha düşük değerler çıkması ve öne fleksiyon, abduksiyon ve internal rotasyonda daha geniş hareket açıklığı bulunması eğilimi ve istatistiksel sonucu görülmüştür. ($p < 0,05$). Yağlı dejenerasyonla, aktif öne fleksiyon arasında istatistiksel anlamlılık bulundu. Supraspinatusun abduksiyon ve eksternal rotasyonda katkısı olduğu düşünülürse, bu durumun yetersiz hasta sayısından kaynaklanabileceğini düşündük.

Çalışmamızda tüberkül malpozisyonu ile yağlı dejenerasyon arasında doğru orantılı birilişki tespit ettik. Ancak bu durum tüberkül malpozisyonuna sekonder kastaki yağlı dejenerasyon olabileceği gibi, geçirilen travmanın etkisinden, cerrahiye bağlı denervasyondan, azalmış eklem hareket açıklığından kaynaklanabilir.

Çalışmamızın negatif yönleri içerisinde ilk olarak hasta sayısının azlığından bahsedilebilir. Dışlama kriterleri de hatırlandığında, sadece tüberkül yerleşiminin kliniğe etkisi araştırılmak istendiğinden, hasta grubunun dar tutmak zorunda kaldık. Bu durum istatistiksel değerlendirmede non-parametrik testler sonucunda anlamlı bulgular elde etmemizi kısıtlamıştır. Yağlı dejenerasyonun BT kesitleri kullanarak sınıflanmasında, art-defakt nedeniyle supraspinatus adelesi değerlendirilebildi. Diğer rotator manşet kaslarının değerlendirilmesi ve yağlı dejenerasyonun ayrıntılı değerlendirilmesi açısından, daha duyarlı bir yöntem olan MR görüntüleme, ilerideki çalışmalarda kullanılabilir.

8.SONUÇ

Sonuç olarak, hemiarthroplastide büyük tüberkül yerleşiminin, gerek yapışan kaslar ve oluşturdıkları moment, gerekse protezin pozisyonu ve yüksekliği ile ilişkili olduğunu düşünmekteyiz. Çalışmamızda horizontal planda tüberkülüm majus ile protez stemi arasındaki mesafenin beş milimetreye kadar olan hasta grubunda, bir başka deyişle malunion göstermeyen hastalarda post-op fonksiyonel skorlamada ve omuz eklemi hareket açıklığında başarılı sonuçların görülmesi, bu görüşü desteklemektedir. Koronl planda, protez yüzeyinin en uç noktasıyla, tüberkülüm majus arasındaki mesafenin, literatürde belirtildiği gibi, 8 ± 3 mm sınırlarında olması durumunda, başarılı sonuçların elde edilebileceği yönündeki görüşle ilgili bir fikir ortaya koyulamamıştır. Mesafenin artmasıyla başarısız sonuçlar görülebiliyor olmasına rağmen, istatistiksel anlamlılık bulunamamıştır. Retoversiyonun post-op kliniğe etkisi literatürle uyumlu olacak şekilde değerlendirilmiştir. Normal retroversiyon sınırları içerisinde yerleştirilen proteze sahip hasta grubunda, daha başarılı sonuçların olduğu ortaya çıkmıştır. Ancak anatomik tüberkül yerleşimi ve kaynaması gösteren hastalarda bile, düşük skorlar görülebilmektedir. Yağlı dejenerasyonun önemi bu noktada ortaya çıkmaktadır. Nitekim, çalışmamızda yağlı dejenerasyon bulunmayan hastalarda yüksek fonksiyonel sonuçlar ortaya çıkmıştır.

Çalışmamızda lateral humeral offset ve lateral glenohumeral offsetin ortalama değerlerin üzerinde olması durumunda iyi klinik sonuçlarla korele olması, yeterli büyüklükte baş kullanımının önemini tekrar vurgulamaktadır.

Kırık paterninin her hastada farklı özellikler barındırması nedeniyle, belirtilen anatomik ölçütler içerisinde, tüberkülüm majus restorasyonu zor bir durum olarak görünmektedir. Proksimal humerus kırığı sonrasında uygulanan hemiarthroplastide başarı özellikle anatomik tüberkül yerleşimiyle birlikte, post-op rehabilitasyonun etkisi ve hastaya ait belirleyici faktörlerin de gözönünde bulundurulmasıyla, multifaktöriyel olarak değerlendirilebilir.

9.KAYNAKLAR

- 1-Gövsä Gökmen F. Kas ve İskelet sistemi anatomisi. Sistematik Anatomi cilt:1, s:31-36
2001
- 2-Andrea F.W, Mariella P.J. Diagnostic classification of shoulder disorders. Am.Rheum Dis.
58:272-277, 1999.
- 3- Dameron B ,Thomas J.R, Reibel B ,Donald M. Fractures involving the proximal humeral
epiphseal plate. The J Bone and Joint surgery Vol.51-A:289,1969
- 4- Beaty J. Physial injuries and growth disorders. Rockwood and Wilkin's Fractures in
Children 2009 cilt:1 s:100-102 ISBN: 978-975-277-303-5
- 5 Razemon JP, Baux S. Fractures and fracture-dislocations of the upper extremity of the
humerus. Rev Clin. Orthop 1969;55:387-496.
- 6- Bateman, J.E. The Shoulder and Neck, W.B.Saunders Camp. Philadelphia, Toronto. 1972.
- 7- Sarrafian, S.K. Gross and functional anatomy of the shoulder. Clin. Orthop. 173:11,
1983
- 8- Hurley, J.A. proximal humerus fractures The Upper Extremity in Sports Medicine
Chapter 2.Tbe J.V.Mosby Company. 1990.
- 9-Freedman L. , Munro R.; Abduction of the.arm in the scapular plane, scapular and
glenohumeral movements, J . Bone Joint Surg. 48A: 1503 1966
- 10- Demirhan M, Göksan M.A. Omuz eklemi biomekaniği ve kas kontrolü. Acta Orthop.
Traumatol. Turc. 27:212- 217, 1993
- 11- Saha A.K. Mechanics of elevation of glenohumeral jcint Acta Orthop. Scand. 44: 668
1973
- 12-Perry J, Edit: Rowe. Biomechanics of lthe shoulder In The Shoulder S:1 -15, Churchill
Livingstone 1988
- 13-Poppen NK, Walker P.S. Normal and abnormal motion of the shoulder. J. Bone Joint Surg.
58A: 195 (1976)
14. Inman V.T, Saunders J.B, Abbott L.C. Observations (llnman) on the function of the
shoulder, J. Bone Joint Surg. 1944 26: 1 -29
- 15-Magee D.J. Shoulder in Orthopedic Physical Assessment. W.B.Saunders Company-
Philadelphia, Fourth Edition. Chap: 5: 207-319, 2002

- 16- Kozin F. Painful shoulder and reflex sympathetic dystrophy syndrome. In Koopman W.(Ed) Arthritis and Allied Conditions 13.Edition ,1996Volum 2,Chap.101:1887-1922.
- 17- Kapandji J.A. The Physiology of the Joints. Second Edition. Volume 1.Upper Limb,Shoulder. Churchill Livingstone, 1970.
- 18-Morrey F. Biomechanics of the Shoulder. In: Rockwood C.A., Matsen F.A.(Ed) The Shoulder. Second Edition.W.B. Saunders Company . Volume 1, Chapter 6: 233-276,1998.
- 19-Mantone J.K, Burkhead W.Z., Noonan J. Nonoperative Treatment of Rotator Cuff Tears. Orthop. Clin. North America. Vol 31, Number 2, April 2000.
- 20- Akpınar S., Özkoç G., Cesur N. Rotator manşet anatomisi, biyomekaniği, fizyopatolojisi. Acta Orthop Traumatol. Cilt 37 , Suppl 1:4-12, 2003
- 21- El. O, Bircan C, Glenohumeral Eklem İnstabilitesinin Patofizyolojisi. Türkiye fiziksel tıp ve rehabilitasyon dergisi ay:1 cilt:49 normal sayı:1 2003
- 22-Evan L.F. Fractures of the proximal humerus. Rockwood and Green's Fractures in Adults,Vol 1 Part31 1160-1170 2011
- 23-Demirhan M., Atalar C: Humerus üst uç kırıklarına yaklaşım: totbid dergisi cilt:2 sayı:3-4 2003
- 24-Horak I, Nilsson B. Epidemiology of fractures of the upper end of the humerus. Clin Orthop 1975 ; 112:250-253.
- 25-Iannotti JP, Ramsey ML, Williams GR Jr, Warner JJ. Nonprosthetic management of proximal humeral fractures. Instr Course Lect. 2004
- 26-Ege R, proksimal humerus kırıkları Travmatoloji, cilt:2, bölüm:37 kısım:1 1895-1902 2002
- 27-Canale T. proximal humerus fractures Campbell's operative orthopaedics vol: 3 part 54 2988-2993 2007
- 28-Flatow EL. Fractures of the proksimal humerus in fractures in adults. Bucholz RW, Heckman JD, lippincott Williams Wilkins 2002 997/1040
- 29- Mason BJ, Kier R, Bindleglass DF. Occult fractures of the greater tuberosity of the humerus radiographic and MR imaging findings AmJ Roentgenol 1999 172(2):469-73
- 30 Broson S, Bagger J, Sylvest A, Hrobjartsson A Low agreement among twenty four doctors using Neer classification İnt. Orthop 2002, 26(5):271-3
- 31 Nerr CS. Displaced proximal humeral fractures. Classification and evaluation J Bone Surg 1970, 52-A:1077-89

- 32-De Palma F.A and Cautilli A.R . Fractures of the upper end of the humerus.Clin.Orthop. 20:73,1961
- 33- Koval KJ, Gallagher MA, Marsicano JG, CuomoF..Functional outcome after minimally displaced fractures of the proximal part of humerus J Bone Joint Surg 1997, 79-A(2):203-7
- 34-Sumant G, Krishnan, Kenneth C. Lin ve Wayne Z Burkhead . Çiviler, plaklar ve protezler; proksimal humerus kırıklarına güncel yaklaşımlar; Current Opinion in Orthopaedics, Turkish Edition Vol 2, No 2,2007
- 35-Paavolainen P, Björkenheim JM, Pauku P. Operative treatment of severe proximal humeral fractures. Acta Orthop Scand 1983; 54: 375-81,
- 36-Wanner GA, Wanner-Schmid E, Romero J, Hersche O, et al. Internal fixation of displaced proximal humeral fractures with two one-third tubular plates. JTrauma 2003;54:536-44.
- 37-Wijgman AJ, Roolker W, Patt TW, Raaymakers EL, Marti RK. Open reduction and internal fixation of three and four-part fractures of the proximal part of the humerus. J Bone Joint Surg [Am] 2002;84:1919-25.
- 38-Juan Agudelo, MD, Matthias Schuermann, MD, Philip Stahel, MD, Peter Helwig, MD, Analysis of Efficacy and Failure in Proximal Humerus Fractures Treated With Locking PlatesJ Orthop Trauma _ Volume 21, Number 10, November/December 2007
- 39-Gerber C, Werner CM, Vienne P. Internal fixation of complex fractures of the proximal humerus. J Bone Joint Surg Br. 2004;86:848
- 40-Kılıç B, Uysal M, Çınar B.M, Özkoç G, Demirörs H, Akpınar S; Early results of treatment of proximal humerus fractures with the PHILOS locking plate; Acta Orthop Traumatol Turc 2008;42(3):149-153
- 41-Haidukewych GJ. Innovations in locking plate technology. J Am Acad Orthop Surg. 2004;12:205-12.
- 42- Bosch U, Skutek M, Fremerey RW, Tschern H. Outcome after primary and secondary hemiarthroplasty in elderly patients with fractures of the proximal humerus. J Shoulder Elbow Surg. 1998;7:479-84.
- 43- Kontakis GM, Damilakis J, Christoforakis J, Papadakis A, Katonis P, Prassopoulos P. The bicipital groove as a landmark for orientation of the humeral prosthesis in cases of fracture. J Shoulder Elbow Surg. 2001; 10:136

- 44- Becker R, Pap G, Machner A, Neumann WH. Strength and motion after hemiarthroplasty in displaced four-fragment fracture of the proximal humerus: 27 patients followed for 1-6 years. *Acta Orthop Scand*. 2002;73:44-9.
- 45- Esenyel CZ, Çetiner K, Kara AN , Proksimal humerusun üç ve dört parçalı kırıklarında hemiartroplasti sonuçları, *Eklemler hastalıkları ve cerrahisi*,2005;16(1):5-11
- 46-Donald A. Wiss hemiarthroplasty in proximal humeral fractures *Ortopedik cerrahide master teknikleri-kırıklar ikinci baskı sayfa 85-88* ISBN: 978-975-277-351-6
- 47- Carlos Torrens et al. The pectoralis major tendon as a reference for restoring humeral length and retroversion with hemiarthroplasty for fracture J *Shoulder Elbow Surg* 2008;17:947-950.)
- 48- P Clavert et al. Technique of accurate humeral length restoration for hemiarthroplasty of the shoulder, *Harvard shoulder service, Department of orthopedics Boston* 2003
- 49- Bart G.C.W. Pijls, Paul H. Werner, MPeter J.M.G. Eggen, Alternative humeral tubercle fixation in shoulder hemiarthroplasty for fractures of the proximal humerus J *Shoulder Elbow Surg* (2010) 19, 282-289
- 50-Neer C.S., Watson K. C.,Stanson F.J.; Recent experience in total shoulder replacement. *J. Bone Joint Surg* 1982
- 51-. Iannotti J. Biomechanics of the glenohumeral joint *Disorders of the Shoulder: Diagnosis & Management*, volume 1, 2007 636-638
- 52- Demirhan M. Factors affecting the results of hemiarthroplasty for proximal humerus fractures *Acta Orthop Traumatol Turc* 2000;34:463-474
- 53- Boileau, S, S. G. Krishnan, L. Tinsi, G. Walch, et al. Tuberosity malposition and migration: Reasons for poor outcomes after hemiarthroplasty for displaced fractures of the proximal humerus by *Journal of Shoulder and Elbow Surgery* 2002
- 54- Mark I. Loebenberg, M.D., David A. Jones, M.D., and Joseph D. Zuckerman, M.D. *Bulletin The Effect of Greater Tuberosity Placement on Active Range of Motion After Hemiarthroplasty for Acute Fractures of the Proximal Humerus Hospital for Joint Diseases* Volume 62, Numbers 3 & 4 2005
- 55- Stefan H. Greiner, Gerd Diederichs, Iris Kronning, Markus Scheibel, Tuberosity position correlates with fatty infiltration of the rotator cuff after hemiarthroplasty for proximal humeral fractures *Journal of Shoulder and Elbow Surgery* 2009

- 56- Mark A. Frankle, MD, Daniel P. Greenwald, MD, Blaine A. Markee, MD Biomechanical effects of malposition of tuberosity fragments on the humeral prosthetic reconstruction for four-part proximal humerus fractures Shoulder Elbow Surg July/August 2001
- 57- Daniel goutallier, jean-marie postel, jacques bernageau, , laurent lavau, Fatty muscle degeneration in cuff ruptures pre and postoperative evaluation by ct scan,Clinical orthopaedics and related research number 304 page78-83july 1994
- 58- Robin R. Richards, Louis U. Bigliani, Richard J. Friedman, Gary M. Gartsman A standardized method for the assessment of shoulder function Research Committee, American Shoulder and Elbow Surgeons JShoulder elbow surg 7994:3:347-52
- 59 Aksakoğlu G. Non- parametric testlerde Bonferroni düzeltmesi, Sağlıkta Araştırma ve Çözümleme üçüncü basım 236-234 2013
- 60- Egol, Kenneth A MD; Ong, Crispin C BA; Walsh, Michael PhD; Jazrawi, Laith M MD; Tejjwani, Nirmal C MD; Zuckerman, Joseph D MD, Early Complications in Proximal Humerus Fractures (OTA Types 11) Treated With Locked Plates,Journal of orthopaedic trauma Volume 22(3), March 2008, pp 159-164
- 61- Lind T, Kroner K, Jensen J. The epidemiology of fractures of the proximal humerus. Arch Orthop Trauma Surg 1989; 108:285-7.
- 62-1. Baron JA, Barrett JA, Karagas MR. The epidemiology of peripheral fractures. The Journal Of Bone And Joint Surgery 2007
- 63-Kannus P, Palvanen M, Niemi S, Parkkari J, Jarvinen M,Vuori I. Osteoporotic fractures of the proximal humerus in elderly Finnish persons: sharp increase in 1970-1998 and alarming projections for the new millennium. Acta Orthop Scand 2000;71:465-70
- 64-Court-Brown CM, Garg A, Mc-Queen MM. The epidemiology of proximal humeral fractures. Acta Orthop Scand. 2001;72(4):365–71
- 65- J. Nho, MS, Robert H. Brophy, Joseph U. Barker, Charles N. Cornell, et al. Management of Proximal Humeral Fractures Based on Current Literature 1996;18(3 Suppl):209S-213S.
- 66-Karol Zyoto, Leif Ahrengart, Anders Sperber, Hans to” Rnkqvist, Treatment of displacedproksimal humerus fractures in elderly patients, J Bone Joint Surg [Br] 1997;79-B:412-7.
- 67-Nişan N, Öğüt T, Erdoğan F, Beyzadeoğlu T: Humerus üst uç kırıklarının modifiye tansiyon band tekniği ile tespiti, Clinical Research Vol. 13, No. 3, (141-144), 2002

- 68- Spross C, Platz A, Rufibach K, et al. The PHILOS plate for proximal humeral fractures—risk factors for complications at one year. *J Trauma Acute Care Surg.* 2012;72(3):783–92.
- 69- Connor PM, Flatow EL. Complications of internal fixation of proximal humeral fractures. *Instr Course Lect.* 1997;46:25–37.
- 70- L. U. Bigliani, G. M. McCluskey III. Prosthetic replacement in acute fractures of the proximal humerus, *Seminars in Arthroplasty*, vol. 1, no. 2, pp. 129–137, 1990.
- 71- B. D. Solberg, C. N. Moon, D. P. Franco, and G. D. Paiement. Surgical treatment of three and four-part proximal humeral fractures, *Journal of Bone and Joint Surgery A*, vol. 91, no. 7, pp. 1689–1697, 2009.
- 72- Edwards TB, Boulahia A, Kempf JF, Boileua P, Nemoz C, Walch G. The influence of rotator cuff disease on the results of shoulder arthroplasty for primary osteoarthritis. *J Bone Joint Surg Am.* 2002;84:2240-2248
- 73- Figgie HE , Inglis AE, Goldberg VM, Ranawat CS , Figgie MP, Wile JM. An analysis of factors affecting the long-term results of shoulder arthroplasty for inflammatory arthritis. *J Arthroplasty.* 1988;2:123-130
- 74- Jonathan A. Donigan, W. Anthony Frisella, Daniel Haase, Lori Dolan, et al Pre-operative and Intra-operative Factors Related to Shoulder Arthroplasty Outcomes
The Iowa Orthopaedic Journal Factors in Shoulder Arthroplasty Outcomes volume 29, 2003
- 75- Matsen FA, Antoniou J, Rozencwaig R, Campbell B, Smith KL. Correlates with comfort and function after total shoulder arthroplasty for degenerative joint disease. *J Shoulder Elbow Surg.* 2000;9:465-469.
- 76- Robinson CM, Page RS , Hill RMF, Sanders DL, Court-Brown CM, Wakefield AE. Primary hemiarthroplasty for treatment of proximal humeral fractures. *J Bone Joint Surg Am.* 2003;85:1215-1223
- 77- Rozencwaig R, van Noort A, Moskal MJ, Smith KL, Sidles JA, Matsen FA III. The correlation of comorbidity with function of the shoulder and health status of patients who have glenohumeral degenerative joint disease. *J Bone Joint Surg Am.* 1998;80(8):1146-53.
- 78- Hettrich CM, Weldon E, Boorman RS, Parsons M, Matsen FA. Preoperative factors associated with improvements in shoulder function after humeral hemiarthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2004; 7:1446- 1451.

- 79- Bigliani LU. Proximal humeral arthroplasty for acute fractures. In: Craig EV, editor. Master techniques in orthopaedic surgery: the shoulder. New York: Raven Press; 1995. p. 259-74.
- 80- Zukerman J, Cuomo F, Koval K. Proximal humeral replacement for complex fractures, indications, and surgical technique. Instr Course Lect 1997;64:7-14.
- 81-Hakan Gürbüz(1), Hournan Sekhavat (2), Halim Demiral(2) Omuz protezi uygulamalarımız Acta Orthop Traumatol Turc 32: 100-102, 1998
- 82- Moskal M, Campbell B, Smith K, Matsen FA. Radiographic analysis of 122 failed shoulder arthroplasties. Paper 137. Presented at: American Academy of Orthopaedic Surgeons 66th Annual Proceedings; 1999;
- 83- Coumo F, Loebenberg M, Zuckerman J. The effect of greater tuberosity placement on active range of motion after hemiarthroplasty for acute fractures of the proximal humerus. Paper 28. Presented at: American Shoulder and Elbow Surgeons 16th Annual Open Meeting Proceedings; March 15-19, 2000
- 84- Mark A. Frankle, MD, and Mark A. Mighell, MD, Tampa, FL Techniques and principles of tuberosity fixation for proximal humeral fractures treated with hemiarthroplasty J Shoulder Elbow Surg March/April 2004 241 Volume 13, Number 2
- 85- Rietveld AB, Daanen HA, Rozing PM, Obermann WR. The lever arm in glenohumeral abduction after hemiarthroplasty. J Bone Joint Surg [Br] 1988;70:561-5.
- 86- . Young AA, Walch G, Pape G, Gohlke F, Favard L. Secondary rotator cuff dysfunction following total shoulder arthroplasty for primary glenohumeral osteoarthritis: results of a multicenter study with more than five years of followup. J Bone Joint Surg. 2012;94(8):685-93.
- 87- Mauro Emilio Conforto Gracitelli; Fernando Aires Duarte; Rogerio Padovani Toffoli; João Henrique Burnato;Shoulder arthroplasty in osteoarthritis: correlation between function and radiographic parameters Acta ortop. bras. vol.21 no.2 2013
- 88- Iannotti JP, Gabriel JP, Schneck SL, Evans BG, Misra S. The normal glenohumeral relationships. An anatomical study of the J Shoulder Elbow Surg Volume 11, no:5. J Bone Joint Surg Am 1992;74:491-500.

- 89- F. Kralinger, R. Schwaiger, M. Wambacher, E. Farrell, W. Menth-Chiari et al. Outcome after primary hemiarthroplasty for fracture of the head of the humerus a retrospective multicentre study of 167 patients *The Journal Of Bone And Joint Surgery* vol. 86-B, No. 2, 2004
- 90- Reuther F, Muller S, Wahl D. Management of humeral head fractures with a trauma shoulder prosthesis : correlation between joint function and healing of the tuberosities. *Acta Orthop Belg* 2007 ; 73 : 179-187.
- 91- Movin T, Sjoden GO, Ahrengart L., Poor function after shoulder replacement in fracture patients. A retrospective evaluation of 29 patients followed for 2-12 years. *Acta Orthop Scand* 1998 ; 69 : 392-396.