

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

**PARÇALI PROKSİMAL HUMERUS KIRIKLARINDA
TUBERKULUM MAJUS DEPLASMAN MİKTARLARININ
FARKLI TEDAVİ SEÇENEKLERİNDEKİ KLİNİK
SONUÇLARA ETKİSİ**

DR. ÜSTÜN ANDAÇ DİNÇTÜRK

UZMANLIK TEZİ

İZMİR-2020

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

**ÇOK PARÇALI PROKSİMAL HUMERUS KIRIKLARINDA
TUBERKULUM MAJUS DEPLASMAN MİKTARLARININ
FARKLI TEDAVİ SEÇENEKLERİNDEKİ KLİNİK
SONUÇLARA ETKİSİ**

DR. ÜSTÜN ANDAÇ DİNÇTÜRK

UZMANLIK TEZİ

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

ÖNSÖZ

Asistanlık eğitimim boyunca deneyimlerinden ve bilgilerinden büyük fayda gördüğüm sayın hocalarıma başta Anabilim Dalı Başkanımız Prof. Dr. Hasan Havıçioğlu'na ve bu dönemde bana desteklerini esirgemeyen tüm değerli hocalarıma teşekkür ederim.

Tezim ile ilgili her konuda bana yol gösteren ve tez danışmanlığımı yapan sayın Prof. Dr. Mustafa Özkan'a yine bu dönem içerisinde beni her anımda destekleyen Doç.Dr.Onur Başçı ve Uzm.Dr.Onur Gürsan'a teşekkürlerimi sunarım.

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

Tezimin hazırlanmasında , fonksiyonel değerlendirmeleri gerçekleştiren tüm fizyoterapistlere ve istatistiksel analizlerdeki değerli katkılarından ötürü Prof.Dr. Hülya Ellidokuz ve Uzm. Dr. Ceyda Şahan'a teşekkür ederim.

Beni yetiştirip, bu günlere getiren, hayatımın her aşamasında benden desteklerini esirgemeyen, rahmetli babam Ali İrfan Dinçtürk, annem Nilgün Dinçtürk, , dayılarım Kudret Hilmi ve Yusuf Ziya Erüstün ile teyzem Gülbin Erüstün'e teşekkür ederim.

Ortopedi hayatım boyunca beni her zaman destekleyen , zor zamanlarda bana destek olan ve tezimin tüm aşamalarında benden yardımını esirgemeyen sevgili nişanlım, Dr.Duygu Uzun ve ailesine teşekkür ederim.

Üstün Andaç Dinçtürk

İÇİNDEKİLER

TABLolar DİZİNİ	ii
ŞEKİL LİSTESİ	iii
KISALTMALAR.....	v
1.ÖZET	1
2.SUMMARY.....	3
3.GİRİŞ VE AMAÇ.....	5
4.GENEL BİLGİLER	6
4.1 TARİHÇE	6
4.2 HUMERUS PROKSİMAL BÖLGE ANATOMİSİ	7
4.3 OMUZ EKLEM BİYOMEKANİĞİ	13
4.4 PROKSİMAL HUMERUS KIRIKLARINA YAKLAŞIM.....	18
4.5 PROKSİMAL HUMERUS KIRIKLARI TEDAVİ YÖNTEMLERİ.....	28
4.6 CERRAHİ YAKLAŞIM VE TEKNİK	34
5.GEREÇ VE YÖNTEM	42
5.1 ARAŞTIRMA KRİTERLERİ	42
5.2 RADYOLOJİK DEĞERLENDİRME	43
5.3 FONKSİYONEL DEĞERLENDİRME	45
5.4 İSTATİKSEL DEĞERLENDİRME	51
6.BULGULAR	52
7.TARTIŞMA	62
8.SONUÇLAR	72
9.KAYNAKÇA	74

TABLolar DİZİNİ

Tablo 1 : Yer değıştirme miktarlarının gruplar içi dağılımı	53
Tablo 2 : Constant-Murley skorlarının gruplar içi dağılımı	53
Tablo 3 : ASES skorlarının gruplar içi dağılımı.....	54
Tablo 4 : DASH skorlarının gruplar içi dağılımı	55
Tablo 5 : WORC skorlarının gruplar içi dağılımı	55
Tablo 6 : Constant-Murley skorlarının istatıksel farklılıkları	56
Tablo 7 : ASES skorlarının istatıksel farklılıkları	57
Tablo 8 : WORC skorlarının istatıksel farklılıkları.....	57
Tablo 9 : DASH skorlarının istatıksel farklılıkları	58
Tablo 10 : Vertikal yer değıştirme değęrlerinin istatıksel farklılıkları	59
Tablo 11 : Horizontal yer değıştirme değęrlerinin istatıksel farklılıkları.....	60

ŞEKİL LİSTESİ

ŞEKİL 1: Lambotte tarafından Proksimal humerus kırığının ilk intramedüller tespiti	6
ŞEKİL 2: Humerusun anatomik yapısı	7
ŞEKİL 3: Humerusun başının anatomik yapısı.....	8
ŞEKİL 4: Glenoid fossanın anatomik yapısı.....	8
ŞEKİL 5: Omuz anatomik referans noktaları ve omuz bağ yapıları	9
ŞEKİL 6: Omuz eklemindeki rotator manşet kas grubu	11
ŞEKİL 7: Omuz eklemi kas yapılarının anatomik görünümü.....	11
ŞEKİL 8: Omuz kaslarının anatomik yapısı	12
ŞEKİL 9: Proksimal humerus kan dolaşımı.....	13
ŞEKİL 10: Omuz ekleminin 3 planlı hareketi.....	14
ŞEKİL 11: Glenohumeral eklemin sirkadyen ritmi	18
ŞEKİL 12: Codman tarafından tariflenen proksimal humerus kırık sınıflaması.....	21
ŞEKİL 13: Neer tarafından tariflenen proksimal humerus kırık sınıflaması	23
ŞEKİL 14: AO/OTA tarafından tariflenen proksimal humerus kırık sınıflaması.....	24
ŞEKİL 15: Hertel tarafından LEGO sınıflandırması	25
ŞEKİL 16: Proksimal humerus kırığının plaklı osteosentez ile tedavisi.....	29
ŞEKİL 17: Proksimal humerus kırığında uygulanan NEER protezi.....	30
ŞEKİL 18: Deplase proksimal humerus kırığı tedavi algoritması	32
ŞEKİL 19: Omuz eklemine deltapektoral yaklaşım.....	33
ŞEKİL 20: Omuz eklemine superolateral yaklaşım.....	33
ŞEKİL 21: Omuz eklemine yönelik Beach-Chair pozisyonu	35
ŞEKİL 22: Deltapektoral yaklaşım sonrası plaklı osteosentez	35
ŞEKİL 23: Tuberküllerin emilmeyen sütürler ile tespiti.....	37
ŞEKİL 24: Pektoralis majör ve humerus başı arası mesafe	37
ŞEKİL 25: Hemiartroplastiside humerus başının retroversiyonde yerleşimi.....	38
ŞEKİL 26: Tuberkul tamir tekniğinin şematize edilmiş hali	39
ŞEKİL 27: Ters omuz artroplastisinde tuberküllerin artroplasti öncesi tespiti.....	40
ŞEKİL 28: Tuberkulum majusun protez üzerine sütürle tamiri.....	41
ŞEKİL 29: Tuberküllerin vertikal ve horizontal stabilite açısından anatomik yerleşimi....	41
ŞEKİL 30: Tuberculum majusun Omuz AP ve transtorasik grafide yer değiştirme Ölçümü.....	44
ŞEKİL 31: ASES skorlama sistemi.....	46

ŞEKİL 32: Constant-Murley skorlama sistemi	47
ŞEKİL 33: WORC (Western-Ontario Rotator Kuff) skorlama sistemi	48
ŞEKİL 34: DASH skorlama sistemi	50



KISALTMALAR

TOA : Ters omuz artroplastisi

HA : Omuz hemiartroplastisi

ARİF : Açık redüksiyon internal fiksasyon

RM : Rotator manşet kas grubu

PHK : Proksimal humerus kırığı

ASES : Amerikan omuz ve dirsek cerrahlar topluluğu

WORC : Western Ontario rotator kuff indeksi

DASH : El, kol ve omuz özürlülük indeksi

PHİLOS : Proksimal humerus interal kilitleme sistemi

1.ÖZET

Başlık: Çok parçalı proksimal humerus kırıklarında tuberkul yer değiştirme miktarlarının farklı tedavi yöntemlerinde fonksiyonel skora etkisi

Amaç: Proksimal humerus kırıklarında , kırık harici diğer önemli faktör rotator manşet kas grubudur. Tuberkulun anatomik pozisyona göre yer değiştirmesi durumunda fonksiyonel skorlara kötü yönde etki ettiği yapılan çalışmalarda ortaya konulmuştur. Çalışmamızdaki amacımız konservatif tedavi yönteminde yer değiştirme miktarları daha fazla olsa da cerrahi olarak tedavisi gerçekleştirilen hasta grubuna göre daha iyi fonksiyonel skorlara sahip olabileceğini ortaya koyabilmektir.

Yöntem: 2010-2019 yılları arasında proksimal humerus kırığı nedeniyle acil servise başvuran ve tedavisi planlanan 178 hasta çalışmaya dahil edildi. Ameliyatsız veya ameliyatsız izlenen 1. Yılın sonunda çekilen gerçek omuz AP ve Omuz transtorasik grafileri ile değerlendirildi. Toplam 83 hasta çalışmaya dahil edildi. Burada direkt grafiler üzerinde tuberkulum majusun anatomik pozisyonuna göre vertikal ve horizontal yer değiştirme miktarları ölçüldü. Bu hastaların fonksiyonel skorları ASES , Constant-Murley , DASH ve WORC skora sistemlerine göre değerlendirildi.

Bulgular: 83 hastalık grup üzerinde 63 tane kadın (% 75.9) ve 20 tanesi erkekti (%24.1). Gruplarda ortalama yaş 72,5 olarak bulundu. 83 hastanın ortalama vertikal yer değiştirme miktarı 7,1mm , horizontal yer değiştirme miktarı 4,7mm olarak bulundu. 83 hastanın ortalama Constant skoru 66,4 , ASES skoru 75,8 , DASH skoru 23,1 ve WORC skoru 22,6 olarak bulundu. Sonuç olarak Philos ve konservatif tedavi yöntemlerinde vertikal ve horizontal yer değiştirme değerleri açısından konservatif tedavi yöntemi daha fazla yer değiştirme değerine sahip olsa da 2 grubun karşılaştırmasında fonksiyonel skor farkı saptanmamıştır ($p<0,05$) .Konservatif ve Hemiartroplasti gruplarının karşılaştırılmasında horizontal yer değiştirme miktarı konservatif grupta daha fazla olmasına rağmen konservatif grup ASES skorlarının daha yüksek olduğu ve WORC skorlarının da daha düşük olduğu göze çarpmaktadır ($p<0,05$). Philos ve TOA gruplarının karşılaştırılmasında TOA grubunda vertikal yer değiştirme miktarının daha fazla olduğu görülmekte. DASH ve WORC skorlarının TOA grubunda daha yüksek olduğu görülmektedir ($p<0,05$). Konservatif tedavi yöntemi TOA ile karşılaştırıldığında konservatif tedavi yönteminin CONSTANT ve ASES skorlarının TOA grubuna göre daha yüksek olduğu , WORC ve DASH skorlarının ise istatistiksel olarak daha düşük olduğu gözlenmektedir ($p<0,05$). Philos ve HA grubunun

karşılaştırılmasında ise HA grubunun DASH ve WORC skorlarının istatistiksel olarak philos grubuna göre daha yüksek olduğu görülmektedir ($p<0,05$).HA ve TOA gruplarının yer değiştirme miktarı ve fonksiyonel skorları arasında anlamlı farklılık saptanmamıştır.

Sonuç: Yer değiştirme miktarı açısından konservatif grup diğer gruplarla karşılaştırıldığında daha fazla vertikal ve horizontal yer değiştirme miktarına sahiptir. Fonksiyonel skor konservatif hasta grubu TOA ve HA grubundan daha iyi sonuçlara sahiptir. Konservatif grup ile açık redüksiyon plaklı osteosentez yapılan grup arasında fonksiyonel skorlarda istatistiksel farklılık saptanmamıştır.

Anahtar Kelime: Ters omuz artroplastisi , Hemiartroplastisi , Philos , Konservatif , Proksimal humerus kırığı , tuberkulum majus deplasmanı

2. SUMMARY

Title: The effect of tubercular displacement quantity in comminuted proximal humerus fractures on functional score in different treatment methods

Goal: In proximal humeral fractures, another important factor other than fracture is the rotator cuff muscle group. It has been demonstrated in studies that displacement of tubercle with respect to its anatomical position has a bad effect on functional scores. Our aim in our study is to reveal that although the amount of displacement is higher in the conservative treatment method, it may have better functional scores than the group of patients treated surgically.

Method: Between the years 2010-2019, 178 patients who applied to the emergency department due to proximal humerus fracture and planned to be treated were included in the study. Patients treated with or without surgery, was evaluated with true AP and transthoracic radiographs taken at the end of the first year. A total of 83 patients were included in the study. Here, vertical and horizontal displacement amounts were measured according to the anatomical position of the tuberculum majus on direct radiographs. Functional scores of these patients were evaluated according to ASES, Constant-Murley, DASH and WORC scoring systems.

Results: Among 83 disease groups, 63 were women (75.9%) and 20 were men (24.1%). The average age in the groups was found to be 72.5. The mean vertical displacement of 83 patients was 7.1mm and the horizontal displacement was 4.7mm. The mean Constant score of 83 patients was 66.4, the ASES score was 75.8, the DASH score was 23.1 and the WORC score was 22.6. In conclusion, although the conservative treatment group has more displacement values in terms of vertical and horizontal displacement according to Philos group, there was no functional score difference in the comparison of the 2 groups ($p < 0.05$). When comparing the Philos and HA groups, although the conservative treatment group has more displacement values in terms of horizontal displacement, it is observed that the conservative group ASES scores are higher and WORC scores are lower ($p < 0.05$). When comparing the Philos and RSA groups, it is seen that the vertical displacement amount is higher in the RSA group. DASH and WORC scores appear to be higher in the RSA group ($p < 0.05$). When the conservative treatment group is compared to the RSA group, it is observed that the CONSTANT and ASES scores of the conservative treatment method group are higher than the RSA group, and the

WORC and DASH scores are statistically lower ($p < 0.05$). In comparison of the Philos and HA groups, the DASH and WORC scores of the HA group were statistically higher than the Philos group ($p < 0.05$). There was no significant difference between the displacement amount and functional scores of the HA and RSA groups.

Conclusion: In terms of displacement, the conservative treatment group has more vertical and horizontal displacement amount compared to other groups. The functional score of the conservative treatment group has better results than the RSA and HA groups. There was no statistical difference in functional scores between the conservative treatment group and the Philos group.

Keywords: Reverse Shoulder Arthroplasty, Hemiarthroplasty, Philos, Conservative, Proximal Humerus Fracture, Tuberculum Majus Displacement

3.GİRİŞ VE AMAÇ

Son yıllarda proksimal humerus kırıklarının görülme sıklığında yılda %15 oranında artış saptanmaktadır. Artan kırık insidansına bağlı olarak daha fazla cerrahi yapılmaktadır. Bu durum daha fazla komplikasyon görülmesini bereberinde getirmektedir [1]. Yaşın artmasıyla kırık görülme sıklığı artmaktadır. PHK tüm kırıkların %5'ini oluşturmaktadır [2].

Proksimal humerusun çoğunlukla metafizer yapıdadır. Bu nedenle minör travmalar bile kırığa sebebiyet vermektedir. Anatomik olarak manipülasyon ve immobilizasyonunun zorluğu tedavi planlamasını etkilemektedir [2].

Proksimal humerus kırıklarının çoğu (%80) konservatif tedavi edilebilir [3]. Ayırışmış ve çok parçalı kırıklarda Kirschner teli ile fiksasyon ,plak-vida ile fiksasyon , intramedüller çivi ile tespit ve omuz artroplastisi gibi farklı cerrahi seçenekler mevcuttur [4]–[7].

Açık redüksiyon ve plaklı osteosentezde redüksiyon kaybı, kaynamama ,yanlış kaynama avasküler nekroz , rotator manşet kas grubunda yırtık ve omuzda sıkışma sendromu gibi komplikasyonlar oluşabilir [8].

Proksimal humerus kırıklarında iyi bir sonuç elde etmek için ameliyat sonrası dönemde fizik tedavi ve rehabilitasyon önem kazanmaktadır. Kırık tipi , hasta yaşı , komorbid hastalık varlığı iyi araştırılmalı ve tedavi ona göre belirlenmelidir. Proksimal humerus kırıklarının revizyon cerrahisi sonrası sonuçların daha kötü olduğu belirtilmektedir [9], [10].

Çalışmamızdaki amacımız Ocak 2010 - Nisan 2019 tarihleri arasında 50 yaş ve üzeri erişkin hastalarda Neer sınıflamasına göre 3 ve 4 parçalı proksimal humerus kırıklarının ; proksimal humerus kilitli plak , hemiarthroplastisi , ters omuz protezi ve konservatif tedavi sonrası 1. Yılda tüberkulum majus deplasman miktarlarının klinik sonuçlar üzerine etkisini değerlendirmektir.

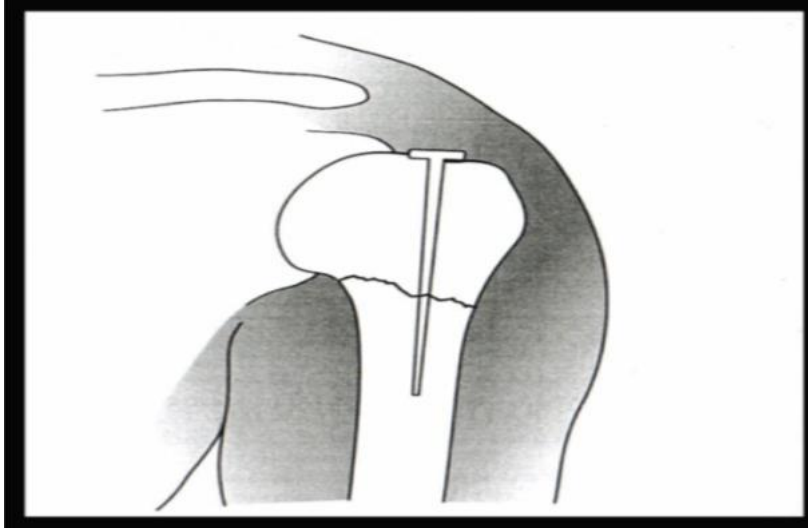
4.GENEL BİLGİLER

4.1 Tarihçe

Proksimal humerus kırıkları yıllardır hekimlerin ilgi alanı içerisinde yer almaktadır. Hippocrates ilk olarak kırık kaynamasında ağırlıkla traksiyondan bahsetmiştir [11]

İlk sınıflama 1835'te Malgaigne tarafından yapılmıştır. Astley Cooper ise proksimal humerus kırıklarında anatomik ve cerrahi boyun kırığını tariflemiştir [12].

Lambotte 1906'da proksimal humerus cerrahi boyun kırığına kirschner teli ile intramedüller fiksasyon uygulamıştır. Tarihsel süreçte fiksasyon için eksternal fiksatör, plak , vida , intramedüller çivi , retrograd çivi ve tansiyon band teknikleri geliştirilmiştir [12].



Resim 1. Lambotte'nin 1906 yılında ilk kez uyguladığı proksimal humerus kırığında intramedüller tespit [12].

1955'te Neer ilk kez metal baş ile protez serisini bildirmiştir [13].

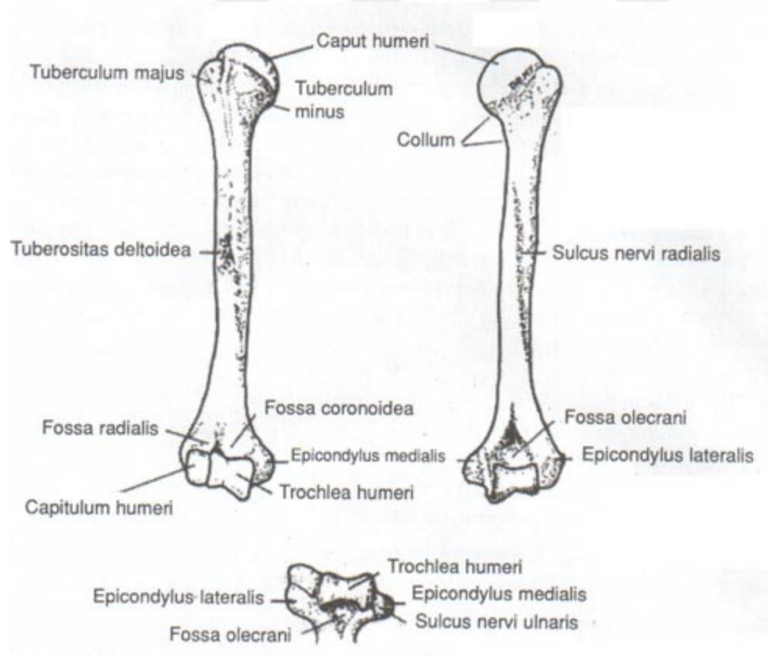
AO İnternal Fiksasyon prensiplerini plak ve vida uygulamaları ile 1970 yılında ortaya koymuştur.

1988 de Neer ve McIlveen 4 parçalı kırıklarda protez cerrahisinin sonuçlarının iyi olduğunu öne sürmüşlerdir [13].

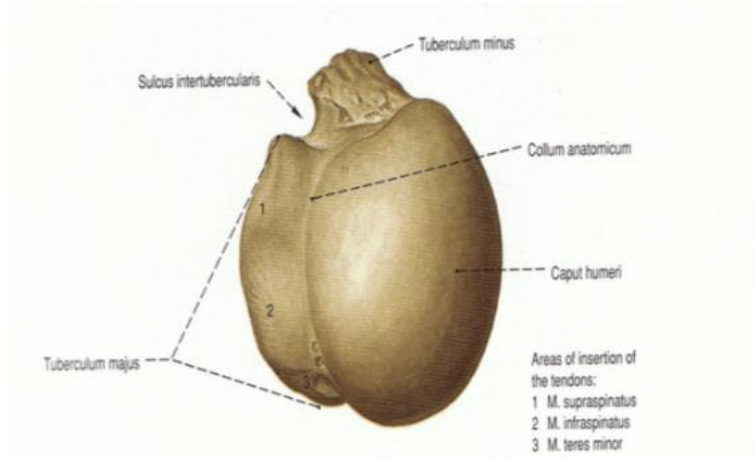
A.Tanton, Böhler, Watson-Jones, De Palma, Moseley, Autin, Mc Laughlin, Bateman, Aitken ve Neer mevcut cerrahi yöntemleri geliştirmiş ve bu yöntemler günümüze kadar süregelmiştir.

4.2 Humerus Üst Ucunun Kemiksel Anatomisi ve Omuz Eklemi

Humerus proksimal eklem yüzü konveks bir yapıdadır , kişiden kişiye göre değişmektedir. Eklem yüzü yaklaşık 2.5cm yarı çapına sahiptir. Eklem yüzünü oluşturan küçük bir kısmı glenoid fossa ile temas etmektedir. Proksimal humerus ile humerus shaftı arasında 130 derecelik bir eksen açısı bulunmaktadır. Kıkırdak ile kaplı olan baş kısmına anatomik referans noktası olarak kaput humeri denilir. Anatomik boyun denen diğer referans nokta ise kaput humeriye tuberkullerden ayırmaktadır. Başın hemen dış tarafında tuberculum majus , başın hemen ön tarafında ise tuberculum minus referans noktaları yer almaktadır. Her iki tuberkulu ayıran oluğa ise sulcus intertubercularis denilmektedir. Bu noktanın anatomik önemi biceps brachii kasının uzun başının bu oluk içerisinde hareket etmesidir. Tuberkullerin bu ayırım noktasının alt ucunda tuberkuller tamamen birbirinden ayrı olarak bulunmaktadır. Bu anatomik referans noktasına cerrahi boyun denilmektedir [14]–[17] (Resim 2-3).

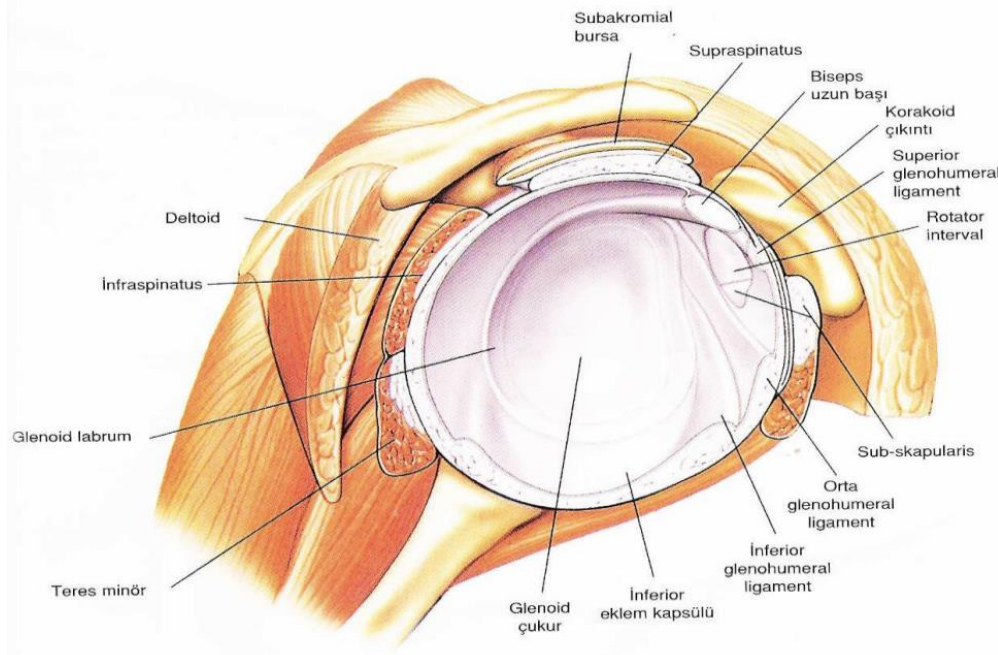


Resim 2. Humerus kemik anatomi yapısı



Resim 3. Humerus başının anatomik kesiti

Sferoid bir yapıda bulunan omuz eklemi humerus başı ile scapula arasında yer almaktadır. Birbirine komşu humerus başı ve glenoid eklem yüzünü oluşturmaktadır. Glenoid humerusa oranla daha küçük bir yapıda olmakta ve bu yapı konveks humerus başı ile eklem yapmaktadır. Labrum eklem çevresinde teması arttırmak için bulunan fibrokartilajinöz yapıdaki oluşumdur [17] (Resim-4). Proksimal humerusun sulcus intertubercularis hizasında yer alan biceps brachii uzun başı supraglenoid tuberkul hizasında kıkırdak halkadan geçer . Supraglenoid yapının alt kısmına da triceps kasının uzun başının kirişi yapışır. Bu nedenle Biceps brachii kasının kirişi omuz ekleminin içinden geçer [14], [15] (Resim-6).

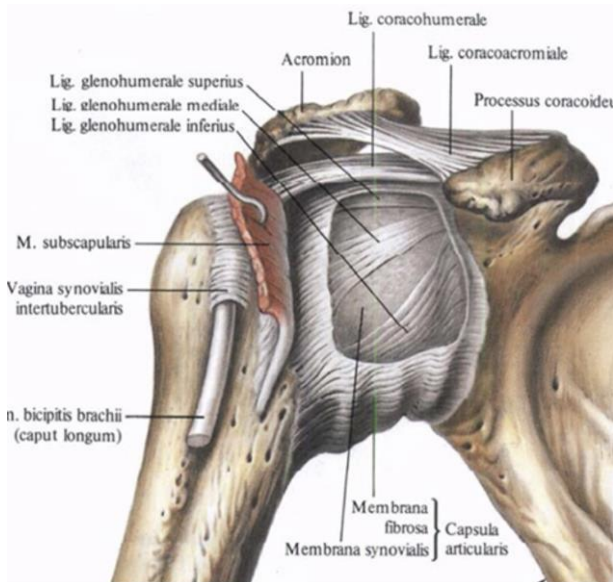


Resim 4. Humerus başının yerleştiği glenoid fossanın anatomik kesiti

4.2.1 Omuz Eklemi Bağları

1. Kapsula Artikularis: Eklem kapsülü ince ve gevşek bir yapıya sahiptir. Proksimal humerusa yapışan kaslar çoğunlukla kapsülü dıştan sararlar ve bu kas gruplarının bir kısım lifleri eklem kapsülüne katılarak eklem direnç kazandırır. Kapsül anatomik boyun hizasına yapışarak sonlanır. Bu nedenle her iki tuberkul de kapsül dışında yer almaktadır. Mevcut eklem yüzeyinin iç kısmında sinoviyal bir tabaka olarak bulunur (Resim-5,7).

2. Lig. Glenohumerale: Eklem kapsülünün ön tarafı superior, orta ve inferior şeklinde kollajenden yapıca fazla miktarda bulunan üç bölüme ayrılır. Lig. glenohumerale korakoid çıkıntından tuberkulum majusa kadar uzanım göstermektedir. Bu ligaman içerisinde yer alan superior glenohumeral lig., korakohumeral lig. ve supraspinatus tendonu ile birlikte humerusun başının inferiora doğru çıkmasını önlemektedir. Primer bir diğer görevi omuzun 0-60 derece öne elevasyonda dış rotasyonun kısıtlanmasını sağlamaktır. Orta glenohumeral lig. omuz eklemi ana stabilizatördür. 0-90 derece abduksiyon manevrasında dış rotasyonun primer kısıtlayıcılarından. Inferior glenohumeral labrumun anterioruna yapışarak eklemi anteriora çıkmasını engellemede görev almaktadır.



Resim 5. Omuz eklemi oluşturan anatomik referans noktaları ve omuz eklemi bağları

4.2.2 Omuz Kasları

1. **M.Deltoideus:** Spina skapula , klavikula 1/3 dış kısmı ve akromiondan başlayan liflere sahiptir. Humerus shaftı üzerinde deltoid tuberkule yapışır. Humerusun fizyolojik olarak en önemli abdükörü olarak görev almaktadır. Kasın innervasyonu N.Axillaris tarafından sağlanmaktadır [14], [16], [18](Resim-7,8).

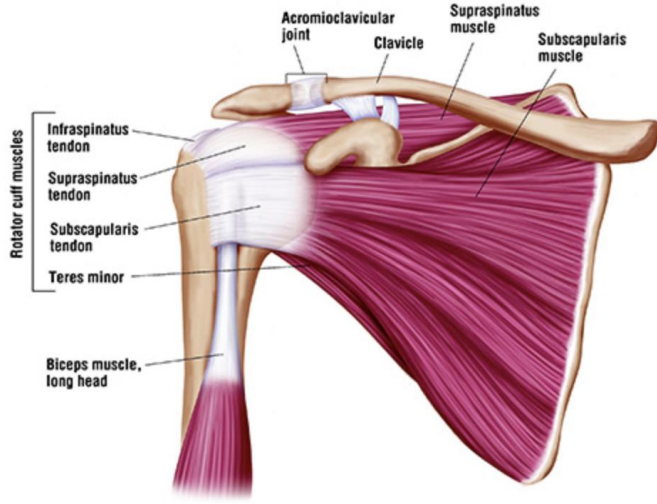
2. **M.Infraspinatus:** Fossa infraspinatustan başlayarak tuberkulum majus ortasına yapışır. Humerusun dış rotasyon ve abduksiyon hareketlerinden sorumlu olup innervasyonunu N.Suprascapularis sağlamaktadır [14]–[16], [18](Resim- 7,8).

3. **M.Supraspinatus:** Fossa supraspinatustan başlayan m.supraspinatus kası omuz eklem kapsülü ile beraber seyretmeder. Tuberkulum majus superioruna yapışmaktadır. Humerusun dış rotasyon ve abduksiyon hareketlerinden sorumlu olup innervasyonunu N.Suprascapularis sağlamaktadır [14], [16], [18][12](Resim-7,8).

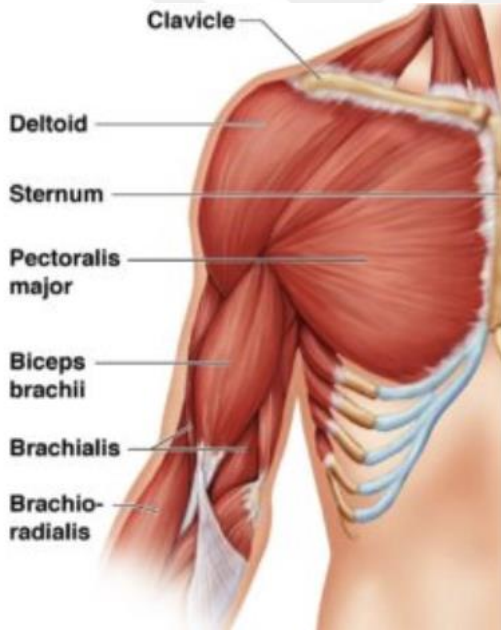
4. **M.Teres Minör:** Skapulanın dış hattından başlar. Humerusta tuberkulum majusun inferioruna yapışır. Humerusa dış rotasyon yaptırmakta olup innervasyonu N .Axillaris tarafından sağlanmaktadır [14]–[16], [18] (Resim-7,8).

5.**M.Teres Majör:** Skapulanın alt dış köşesinden başlar. M. latissimus dorsi kasını takip ederek proksimalde Crista tuberculi minoris'e yapışır. Bu kas beraber yol izlediği latissimus dorsi kası gibi kola adduksiyon yaptırır. Lattisimus dorsi kasından farklı olarak omuz ekleminde humerusa iç rotasyon yaptırır. İnnervasyonu N.Subscapularis tarafından gerçekleştirilir [14]–[16], [18] (Resim-7,8).

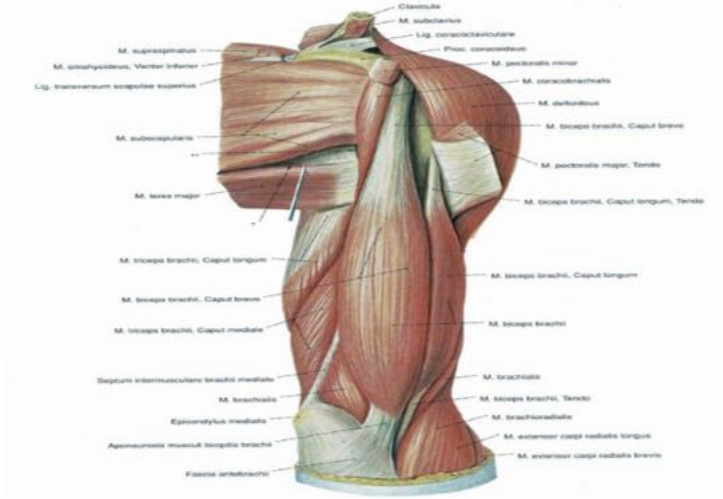
6.**M.Subscapularis:** Fossa subscapularisin içinden başlar. Eklem kapsülünün önünden geçer ve tuberkulum minusa yapışır. Kola iç rotasyon yaptırmada görevli olup innervasyonu. N.Subscapularis tarafından gerçekleştirir [14]–[16], [18] (Resim-8).



Resim 6. Omuz ekleminde yer alan rotator manşet tendon yapıları



Resim 7. Omuz kaslarının anatomik yerleşimi



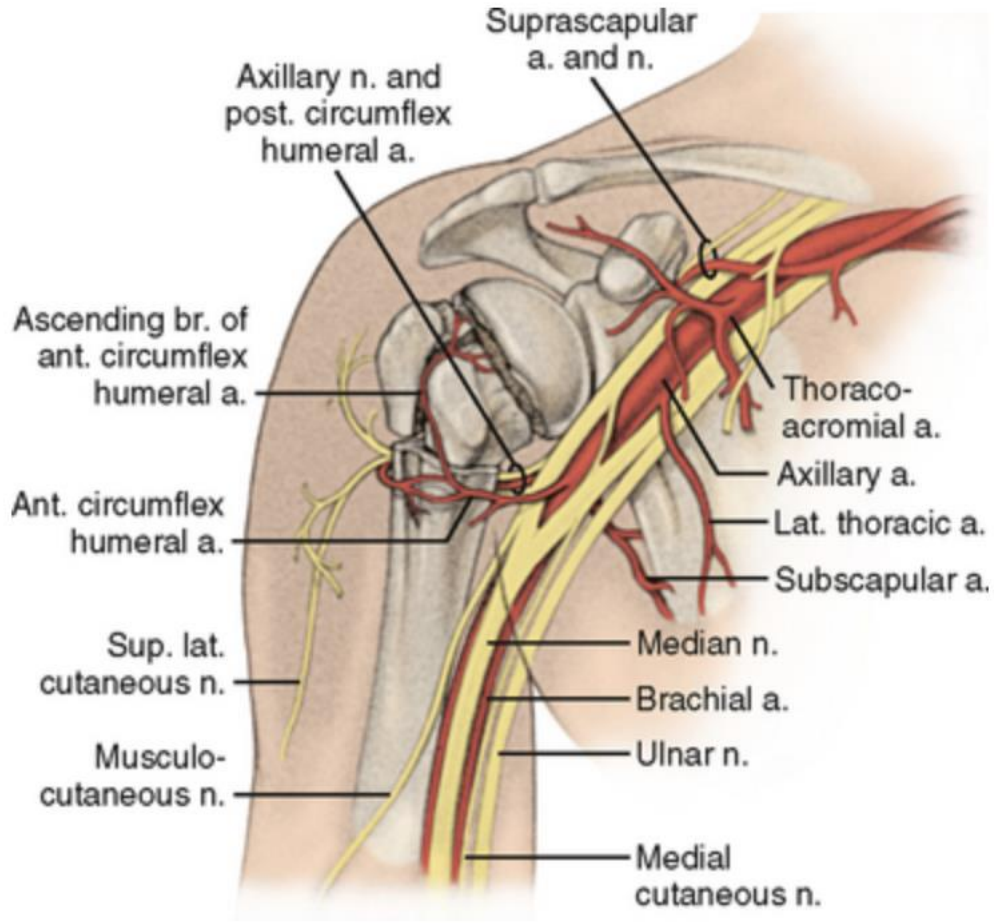
Resim 8. Omuz kaslarının anatomik yerleşimi

4.2.3 Proksimal Humerus Dolaşımı

Proksimal humerus A.Axillaris'den dallanan A.Circumflexa Humeri Anterior ve Posterior tarafından beslenmektedir.

1. A.Circumflexa Humeri Anterior: A.Axillaris'den dallanan ACircumflexa Humeri Anterior omuzu esas besleyen damardır. A.Axillaris'ten sulcus intertubercularis hizasında iki ana dalına ayrılır. Bir dal biceps kası ile beraber seyrederek başa uzanır ve başın beslenmesinden sorumludur. Diğer dal ise deltoid kas grubu üzerinde assendan ve desendan dallarını verir. A.Circumflexa Humeri Posterior'un terminal dalları ile anastomoz yapar. [18], [19] (Resim-9).

2. A.Circumflexa Humeri Posterior: Subscapularis tendonunun alt hizasında A.Axillaris'ten ayrılan damar yapısı humerotricipital oluktan N.Axillaris ile birlikte çıkar . Omuz eklemi ve deltoidin beslenmesinde görevlidir. Cerrahi boyun hizasında humerusu posteriordan katederek bu bölgenin kanlanmasına yardımcı olur. A.Circumflexa Humeri Anterior'un terminal dallarıyla anastomoz yapar [18], [19] (Resim-9).



Resim 9. Anatomik olarak proksimal humerusun dolaşımı

4.3 Omuz Eklemi Biyomekaniği

Omuz eklemi hareket açıklığının fazla olması nedeniyle daha fazla travmaya maruz kalmaktadır. Eklem stabilitesinde kemik ve kas yapıları ile bunları çevreleyen tendon yapıları önemli rol oynamaktadır. Mevcut anatomik yapılar sayesinde kompleks hareketler mümkün olmaktadır [18]. Eklem stabilizasyonunda kas ve tendonlar aktif rol almakta olup bu yapılara eşlik eden kapsül, kemik, ligament ve labrum pasif rol almaktadır.

Aktif stabilite, skapulotorasik ve rotator manşet kasları arasındaki nöromusküler kontrol ile oluşur. Omuz eklemi skapulotorasik kas sistemi ile yönlendirilir. Bu sayede instabilite azaltılmış olur. Rotator manşet kasları ile glenohumeral bağlar arasındaki nöromusküler kontrol, glenohumeral eklem patolojik rotasyonunu önlemede önemli paya sahiptir [20].

Labrum , humerusun glenohumeral eklem seviyesinde çıkmasına engel olmaktadır. Glenoid ve labrum birlikteliği glenoidin dikey ekseninde humerus başının %75'ine, yatay ekseninde ise %57'sine kadar ulaşır [21].

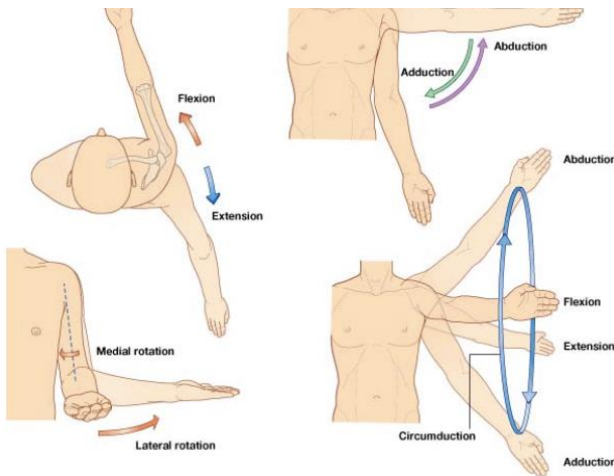
Rotator manşet kaslarının birleştirilmiş aktivitesinin bozulması üretilen kuvveti etkileyerek instabiliteye neden olabilir. Inman ; subscapularis, infraspinatus ve teres minör kaslarının depresör kuvveti ile karşı karşıya kalan deltoid kas grubunun sefalik yönde kuvvetini tariflemiştir [22]. Ek olarak Lee ve arkadaşları, skapular düzlemde 60° eklem hareket açıklığında deltoid kasının glenohumeral stabiliteye olumlu katkıda bulunduğunu ve koronal düzlemde 60° eklem hareket açıklığında instabiliteyi azalttığını bildirmişlerdir [23].

Omuz eklemine statik stabilizatörleri arasındaki ilişki, kapsüloligamentöz stabilite çemberi kavramı ile açıklanabilir [20].

Son çalışmalarda, biceps kasının uzun başının glenohumeral eklem üzerinde öne çıkık oluşumunda dinamik bir engelleyici olarak görev aldığını göstermiştir [24].

Omuz eklemi geniş hareket marjına sahip bir eklemdir. Bütün bu hareketleri sağlayan anatomik yapılar sferoid yapıdaki eklem 3 eksen üzerinde hareketini mümkün kılar. Mevcut hareketi mümkün kılan eksenlerin üçüde humerus başının orta noktasından geçer.

Humerus sagittal ekseninde fleksiyon ve ekstansiyon hareketi yapar. Vertikal ekseninde iç ve dış rotasyon hareketi yapar. Koronal ekseninde abduksiyon ve adduksiyon hareketleri yapar (Resim-10). Sirkümdüksiyon hareketi bu 3 eksen de içerisine alan omuz ritm hareketidir.



Resim 10. Omuzun her 3 planda hareketi

Omuz eklemi oluşturulan glenohumeral, akromioklavikular, skapulotorasik, sternoklavikular eklemlerin hareketinde skapula , klavikula ve humerus belirli bir ritim içerisinde koordine olarak hareket etmektedir [21].

Sagittal plandaki hareketler; öne fleksiyon ve arkaya ekstansiyondur. Ekstansiyon yaklaşık 60°'dir. Korakohumeral ligamanın anterior bandı ekstansiyonun daha fazla olmasına engel olmaktadır. Ekstansiyon skapula adduksiyonu ile olur. Bunun için m. rhomboideus major ve minör, m. trapezius ve m. latissimus dorsinin eş zamanlı kontraksiyonu gerekmektedir. Fleksiyon üç etapta olur. 1.faz: 0-50° arasında deltoidin anterior lifleri, korakobrakialis ve pektoralis major kasının beraber hareket etmesi ile oluşur. Burada en önemli pay deltoid kas grubunun anterior liflerine düşmektedir . 2.faz: Yaklaşık 50°-60°den sonra skapula rotasyonu sağlamak için m.trapezius ve m. serratus anteriorun kasılmasıyla başlar. 3.faz: 120°'den sonra spinal kaslar devreye girer. 180°'nin üzerine çıkmasını engellemek için korakohumeral ligamanın posterior bölümü devreye girer [24].

Omuz ekleminde koronal planda abduksiyon ve adduksiyon hareketleri yapılmaktadır. Abduksiyon hareketi normal şartlarda yaklaşık 180°dir. 180°'den fazla olmasını engellemek için glenohumeral ligamanın orta ve alt bandı görev almaktadır [25].

Abduksiyonda 3 fazdan oluşmaktadır. İlk olarak (0-90°) deltoid orta lifleri ve m. supraspinatus görev almakta olup birlikte çalışmaları neticesinde etkin hareket sağlanabilmektedir. Bunlara eşlik eden m. infraspinatus, m. teres minör, m. subskapularis ve bicepsin uzun başı abduksiyon esnasında humerus başının glenoid fossadan çıkmasına engel olmaktadır [26].

Deltoid paralizisinde abduksiyon hareketi m.supraspinatus (korakobrakial ve biceps kaslarının da yardımıyla) tarafından tamamlanabilir. Deltoidin omuz eklemine uyguladığı makaslama kuvvetine karşılık, rotator kılıf kasları kompresyon kuvveti uygular ve bu sayede superiora dislokasyon önlenir. 30°lik abduksiyondan sonra, skapula rotasyonunu sağlamak amacıyla m. trapezius ve m. serratus anterior kasları beraber kasılmaya başlarlar. 90° abduksiyon hareketi esnasında tuberculumun acromina takılmasını engellemek için omuz eklemi dış rotasyona alınır ve bu şekilde hareketin devamı sağlanabilir (Codman'ın paradoksal hareketi). 2. faz (90-150°) : Omuz abduksiyon hareketinin bu bölümünde tuberculum majusun akromiona sıkışma ihtimali mevcuttur bu nedenle bu hareketin devamlılığını sağlamak için anatomik olarak 60° skapula rotasyonu gerekmektedir. 3. ve en

son fazda (150-180°) ise karşı taraf spinal kasların kasılması ile karşı omuz ekleminin omurga bölümünde öne fleksiyon gerçekleşir ve bu şekilde abduksiyon 180°ye tamamlanır [26].

Adduksiyon hareketi normal şartlarda yaklaşık 30°-45° dir. Adduksiyon hareketinin yapılabilmesi için gövdenin öne fleksiyon veya arkaya ekstansiyon hareketi yapılmalıdır. M. pectoralis major ve m. latissimus dorsi adduksiyondan sorumlu esas 2 kastır. M. teres major ve m. subskapularis adduksiyon hareketine yardımcı olan diğer kaslardır. M. teres major ile m. rhomboideus major ve minör adduksiyon esnasında skapula rotasyon ve oryantasyonunu sağlama da sinerjistik bir etki göstermektedir. Teres major skapulayı laterale , rhomboidler mediale çekerler ve bu şekilde skapulanın stabilizasyonu sağlanmış olur [25].

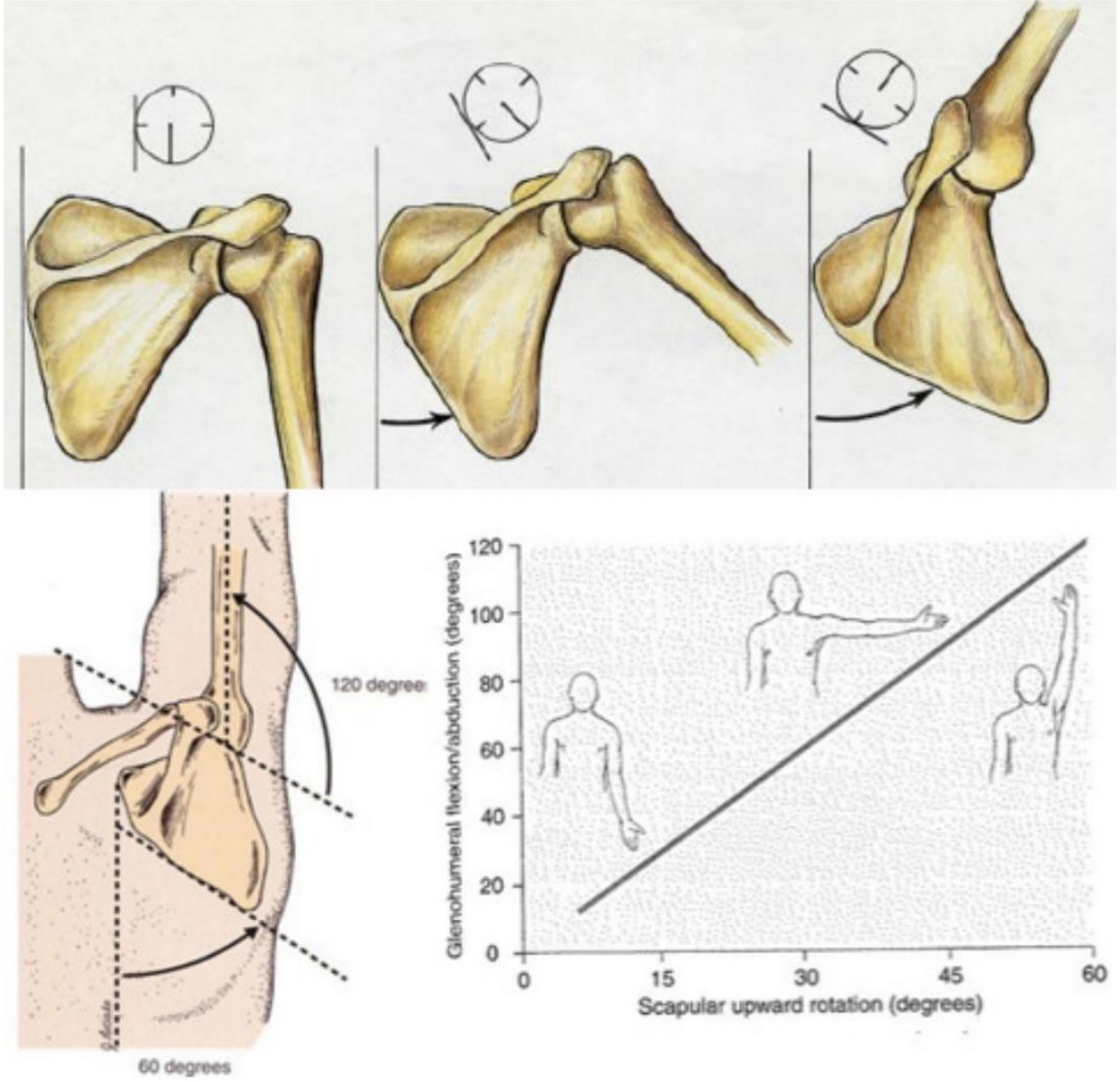
Humerus vertikal ekseninde internal ve eksternal rotasyon hareketi yapar. Dirsek 90° fleksiyon, kol 90° abduksiyonda iken internal ve eksternal rotasyon hareketi normal şartlarda yaklaşık 90°'dir. Kol 0° iken bu değerler internal rotasyon için 80°, eksternal rotasyon için 95°dir. Omuz ekleminde iç rotasyondan sorumlu esas yapı m. pectoralis majördür. M. Latissimus dorsi, m. teres major, m. subskapularis kasları hareket esnasında rotasyon hareketine katkı sağlamaktadır . Subskapularis kası kol 0° abduksiyonda iken en yüksek aktivite düzeyine sahiptir. Humerus başının glenohumeral eklemden anteriora doğru çıkmasını önlemek için subskapularis kası dinamik stabilizatör olarak görev alır. Eksternal rotasyondan sorumlu esas kas m. infraspinatusdur. Eksternal rotasyon hareketinde % 60 güç bu kas tarafından sağlanmaktadır. M. teres major eksternal rotasyonda ikinci önemli kas olup deltoid posterior lifleri de harekete destek sağlamaktadır [25] .

Horizontal planda hareket, adduksiyon ve abduksiyondur. Horizontal abduksiyon pectoralis major ve deltoid anterior lifleri tarafından sağlanmakta olup yaklaşık 140°dir. Horizontal adduksiyon hareketinden esas sorumlu yapı deltoid kas grubunun posterior lifleri olup teres majör ,minör ve infraspinatusta bu harekete yardım etmektedir. Bu kas gruplarının koordinasyonu sayesinde hareket yaklaşık 30°dir [25], [26].

Skapulohumeral ritim: Skapulotorasik ve glenohumeral eklemin 1/2 şeklindeki koordinasyonu sayesinde omuz ekleminin elevasyonu gerçekleşir. Yani, her 15°'lik elevasyonun 10 °'si glenohumeral eklemden, 5°'si skapulotorasik eklemden yapılır. Ancak elevasyon derecesi değiştikçe bu oranda değişiklik gösterebilmektedir. Skapula omuz ekleminin 60° fleksiyon ve 30° abduksiyonundan sonra rotasyona başlar ve elevasyonun

120°sinden sonra rotasyonu azalır. Bu derecelerden sonra humerus başı ve akromiyon arasında sıkışma sendromu görülme riski artar. Humerusun tam abduksiyona gelebilmesi için elevasyona ilave olarak dış rotasyon gerçekleşmeli ve bunun neticesinde tuberculum majus akromiondan kurtulabilmektedir. Humerus internal rotasyonda iken maksimum 60° abduksiyona izin vermektedir.

Skapula rotasyonu eklem mekanik stabilitesi ve deltoid kas liflerinin doğru bir şekilde kontraksiyonu için mutlak gereklidir. Bu rotasyonda trapezius ve serratus anterior kasları önemli rol oynamaktadır. Elevasyon 90° yi geçince deltoid izometrik olarak kısalır ve fonksiyonel gücü azalır. Deltoid üzerindeki bu etki skapula rotasyonu ile ortadan kaldırılır. Eğer skapula rotasyonu olmazsa 90° abduksiyon üzerinde deltoid aktivitesi olmaz. Humerusun tam elevasyonunda (180°), omuz dislokasyonunun oluşmasına engel olmak için skapula rotasyonu gerçekleşir ki bunun sonucu glenoid fossa humerus başının altında yer alır (Resim 11) [25], [26].



Resim 11. Glenohumeral eklem sirkadiyen ritm.

4.4. Proksimal Humerus Kırıklarına Yaklaşım

4.4.1.Etiyoloji ve İnsidans

Proksimal humerus kırıkları genel popülasyonda % 4-8 [1] , tüm humerus kırıkları içinde ise % 45' gibi yüksek bir oranda karşımıza çıkmaktadır. Bu oran 40 yaş üzerinde artan yaş ve azalan kemik kalitesi nedeniyle % 76' ya çıkmaktadır [27]. Proksimal humerus kırıkları kalça ve distal radius kırıklarından sonra günümüzde en sık görülen kırıklardır [28].

Osteoporoz ve kemik kalitesine bağılı olarak kadınlarda erkeklere göre 3 kat fazla proksimal humerus kırığı görölmektedir [12].

Kırıklar çoğunlukla (%80) ayrışmamış veya çok az ayrışmış yapıdadır. Bu durum konservatif tedaviyi mümkün kılar. Ayrışmış kırıklar genellikle cerrahi tedavi gerektirir [29]. PHK'larının % 13-16'sı üç veya dört parçalı kırıklardır ve bu kırıkların deplasman miktarına bağılı olarak % 20 oranında cerrahi yöntemler ile tedavi edilir [30], [31].

PHK direkt ya da indirekt travma sonucu karşımıza gelmektedir.

İndirekt olarak ; kol açık ve tam ekstansiyondayken açık el üzerine düşme ile kırığın oluşmasıdır. Bu kırıklar genelde osteoporotik hastalarda karşımıza gelmektedir.

Direkt olarak ; omuz bölgesine doğrudan gelen travmaya bağılı PHK oluşumudur. Trafik kazaları, yüksekten düşme, ateşli silah yaralanmaları gibi yüksek enerjili travmalar ile meydana gelirler. Bu tarz kırıklar çoğunlukla genç nüfusta karşımıza gelmektedir.

4.4.2.Belirti ve Bulgular

Hasta değerlendirmesinde öncelik anamnez ve fizik muayenedir. Anemnez ve muayaene ile tanı ve tedavi doğru şekilde gerçekleştirilebilir. Travmanın özellikleri sorgulanmalıdır.

Kırık bölgesi palpasyona duyarlıdır ve deplase kırıklarda kırık hattında cilt altında krepitasyon hissedilebilir. Distal nabızların muayenesi , duyuşal ve motor nöron fonksiyon hasarının değerlendirilmesi nörovasküler muayenenin vazgeçilmez parçası olup hasta takibinde medikolegal açıdan önem arz etmektedir. PHK zemininde en sık zedelenen sinirin aksiller sinir olduğu unutulmamalıdır [32].

4.4.3. Radyolojik Değerlendirme

PHK varlığı veya şüphesi durumunda detaylı bir fizik muayene ve anemnez ile uygun radyolojik değerlendirme önem kazanmaktadır. Radyolojik değerlendirmeye öncelikle direkt grafi görüntülemeleri ile başlanmalı gereği halinde ileri tetkik istenilmelidir.

Radyolojik değerlendirmede Neer tarafından tariflenen ‘travma serisi röntgen incelemesi’ hastaları değerlendirme de en iyi seçenek olarak karşımıza gelmektedir (gerçek anteroposterior grafi, skapula lateral grafi, aksiller grafi) [33].

Radyografilerde kırık fragmanları arasındaki yer değiştirme miktarı, kemiğin yoğunluğu , humerus başının glenoid kavite ile olan ilişkisi, litik- sklerotik-kistik görünüm , tüberküllerin pozisyonu değerlendirilmeli gerek görülmesi durumunda ileri tetkik ve görüntüleme yöntemlerine başvurulmalıdır.

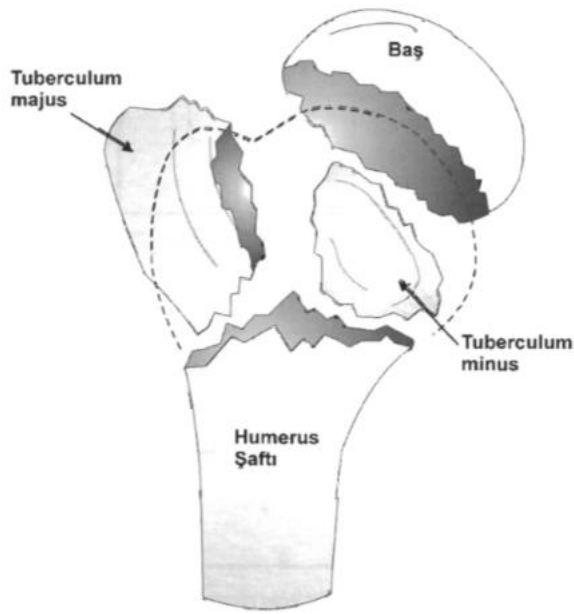
PHK meydana geldiğinde buna sebebiyet veren anatomik yapılar değerlendirilmeli bu kasların anatomik fonksiyonları değerlendirilerek yeniden direkt radyografiler değerlendirilmelidir. Radyografilerde ;

- Kırık fragmanların arasındaki deplasman ve açılma miktarı,
- Eklem yüzeyinde bulunan başın durumu ,
- Baş boyun bileşkesinin medial bölümde deplasmanı,
- Tüberkül fragmanlarının deplasman ve pozisyonu,
- Kemik yoğunluğu dikkatli şekilde değerlendirilmelidir [34].

PHK olan hastalarda omuz AP grafi harici grafi ağırlı olması nedeniyle sağlıklı sonuç vermeyebilmektedir. Patolojileri saptama ve değerlendirmede bilgisayarlı tomografi (BT) kullanımı yaygınlaşmıştır. BT, PHK’larının tanı, sınıflama ve cerrahi planlama aşamalarında yol gösterici olmaktadır. Kırık fragmanların yer değiştirme miktarını ve glenohumeral eklem yüzeyinin değerlendirilmesinde BT yararlı bir tanı yöntemidir. Üç boyutlu (3D) rekonstrüksiyon yapılması PHK vakalarında cerrahi planlamada oldukça faydalı olabilmektedir [33] .

4.4.4. Sınıflandırma

PHK sıklığının artması ile birlikte mevcut tanı ve tedavi yöntemlerini geliştirmek için geçtiğimiz yüzyılda birçok araştırma yapılmıştır. Codman , Ganz ve Kocher tarafından tariflenen ve o döneme ait kullanılan sınıflandırmalar olsa da günümüzde tarihi nitelik taşımaktadır. Mevcut PHK için sınıflama 1930 yıllarında Codman tarafından tariflenen kırık fragmanlarını ortaya koyan çalışmalar ile elde edilmiştir. Codman, tuberculum majus ve minus , humerus başı ve shaftı şeklinde kırık fragmanları 4 ana komponent olarak belirlemiştir (Şekil 12) [35] .



Resim 12. Codman tarafından belirtilen proksimal humerus kırık fragmanları [34]

" Dört Parçalı Kırık Sınıflaması" günümüzde de kullanılmakta olup Charles Neer tarafından 1970 yılında tanımlanmıştır [36]. Neer sınıflaması da Codman sınıflamasının tanımladığı dört kırık fragmanı esas alır ve kırık parçaları arasındaki yer değiştirmeye dayanmaktadır. PHK fragmanları ; humerus başı , tuberculum majus ve minus ile humerus shaftını içermektedir. Burada anatomik referans noktası olan anatomik boyun tuberküllerin birleşme noktası ile humerus başı arasında kalan yer iken, cerrahi boyun humerus shaftını tuberküller ile birleştiren çizgidir. Neer'a göre kırık fragmanlarının deplasmanının diğer parçalara göre 10 mm'den fazla olması veya 45°'den fazla açılanma göstermesi patolojik

kabul edilmektedir. Buna göre kırıklar ayrışmamış , 2 ,3 ve 4 parçalı kırıklar olarak oluşmaktadır (Şekil 13).

Tip 1: Beraberinde çıkığın gözlenmediği , kırık fragmanlarında yer değiştirme miktarı 10mm'den az , kırık parçalarının 45 dereceden az açıldığı kırıklardır.

Tip 2: Tuberkulleri içeren 2 parçalı kırıklardır.

Tip 3: Tuberkulleri ve başıda içeren 3 parçalı kırıklar olup genelde başın dolaşımı korunan kırıklardır.

Tip 4: Her 4 komponenti de içeren başın dolaşımında bozulduğu kırıklardır.

PHK kırık deplase fragman sayısı arttıkça mevcut tedavi yöntemleri daha komplike hale gelmektedir. Neer sınıflandırmasında başın ayrıldığı kırıklar ve kırıklı çıkıklar ayrı olarak değerlendirilmektedir [37]. Günümüzde sıklıkla kullanılmasına rağmen inter ve intraobserver güvenilirliği zayıftır. Mevcut kırık paternine sahip olmayan valgus impakte gibi özel kırıklar sınıflandırma içerisinde yer almamaktadır [38].

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

Resim 13. Neer tarafından tariflenen PHK sınıflaması[34]

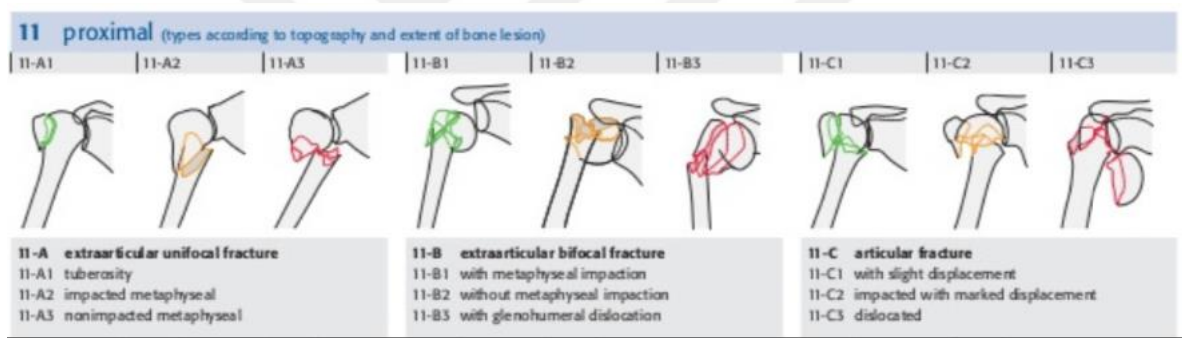
AO/OTA grubu detaylı değerlendirme için yaptığı çalışmalar sonucunda 1984 yılında yeni sınıflandırma sistemini geliştirmiştir. Sınıflandırmanın amacı kırık deplasmanından ziyade kırık fragmanların kanlanması değerlendirmek üzerineydi. Daha anatomik olması

nedeniyle daha güvenilir olarak kullanılmak ile beraber karmaşık kırık yapısı nedeniyle ve pratik olmamasından ötürü yaygın olarak kullanılmamaktadır [33].

AO kırıkları 3 ana başlık altında toplamıştır ; Tip A, Tip B, Tip C (Şekil 14).

- Tip A eklem dışı 2 fragmana sahip kırıklar olup kırık zemininde osteonekroz gelişme riski düşüktür.
- Tip B Kısmen eklemi içeren kısmen eklem dışı 2-3 parçalı kırıklardır. Tip A ile karşılaştırıldığında osteonekroz gelişme riski daha fazladır.
- Tip C kırıklarının 2-3-4 parçalı olup tüm parçaların eklem içine ait olduğu kırıklar olup osteonekroz gelişme riski en fazladır.

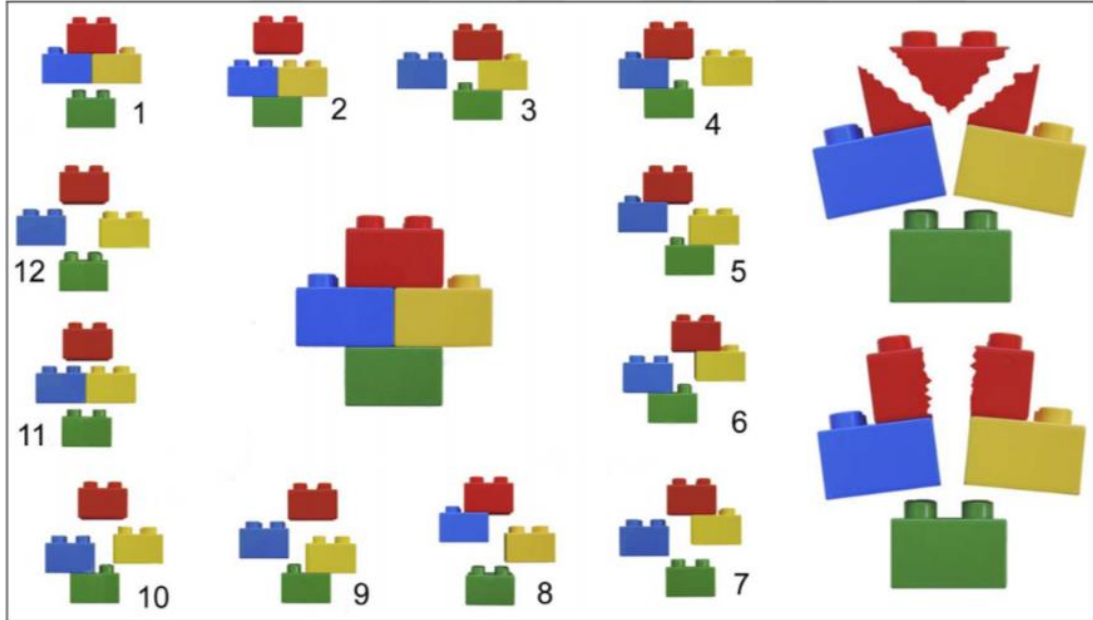
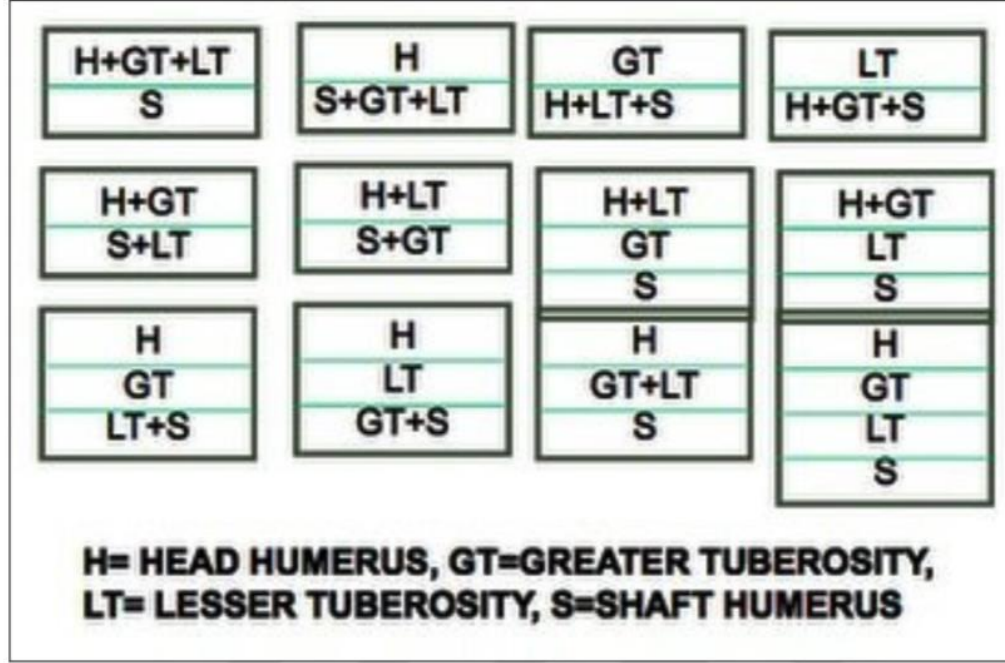
A,B ve C içerisinde de 3 grup mevcuttur. Alt gruplar da kırıklardaki deplasmanı tanımlamak için üç alt gruba ayrılır. Böylece toplam 27 alt grup oluşur [39].



Resim 14. AO/OTA tarafından tanımlanan PHK sınıflaması[39]

Son yıllarda yayınlanan bir diğer sınıflandırma Hertel tarafından ‘Lego Sınıflaması’dır (Şekil 15). Kırık tiplendirmesi yine 4 fragmana ayrılmıştır. 4 fragman beş temel kırık paternine göre 12 kırık tipi tarif edilmiştir. İlk altı kırık paterni 2 parça, sonraki beş kırık paterninde 3 parça ve son olarak 12 numaralı kırık tipinde 4 parçalı fragmanı şematize edilmiştir. Başın humerustan eklem yüzü ile ayrıldığı kırık tanımlaması içinde ek bir tanımlama geliştirmiştir (eklem içi 1 veya 2 kırık hattı olması). Bu sınıflandırma, radyografiler, MRI, BT gibi radyografik incelemelere ve ameliyat esnasındaki değerlendirmelere göre yapılır. Sınıflandırmaya ilave olarak başın kırık parçasının medial

kenardan ne kadar uzanım gösterdiği, medialde kalkar devamlılığı ve çıkık varlığı da prognozu etkileyen ve sorgulanması gereken parametreler olarak belirtilmiştir [40].



Resim 15. Hertel'in Lego Sınıflandırması (mavi : t. Majus , sarı : t.Minus ,kırmızı : baş , yeşil : shaft)[40]

Tip I: Deplasmanı Minimal Olan Proksimal Humerus Kırıkları

Kırık fragmanlarında 1 cm'den fazla deplasman ve 45°'yi geçen açılanması olmayan fragmanlar varlığında , kırık parça sayısı veya hangi bölümleri tuttuğuna dikkat etmeksizin tek parça kırık olarak kabul edilir ve bu hastalar için konservatif tedavi yaklaşımı uygundur. Tüm PHK'larının %85'i bu grupta olup bu hasta grubunda proksimal humerusun kanlanması ve eklem stabilitesinde genelde sorun olmamaktadır.

Tip II: İki parçalı kırıklar

Bu kırıklar anatomik olarak anatomik ve/veya cerrahi boyun ile tuberculum majus ve/veya tuberculum minusu kapsayan kırıklardır [34]. Anatomik boyunu da içerisine alan kırıklarda eklem yüzeyinde de deplasman bulunması durumunda proksimal humerusta avasküler nekroz gelişebilir. Bu fragmanların anatomik redüksiyonu sağlanamazsa bu durumda avasküler nekroz gelişme riski mevcuttur.

Anatomik boyunu da içerisine alan ancak eklem yüzünde deplasmanı bulunmayan kırıkların tedavisinde konservatif tedavi seçeneği kullanılabilir.

Neer sınıflandırmasına göre tuberculum majus kırıklarında ayrışmamış kabul edilen 10 mm'den az kırıklar konservatif tedavi edilebilir fakat 5 mm'den fazla deplasmanın varlığında deplase fragman superiora yönelmiş ise tedavisi cerrahi olarak gerçekleştirilmelidir. Ek komorbiditesi olan yaşlı hastalar , ileri osteoporoza sahip hastalar ve günlük aktivitelerini yerine getiremeyen sedanter yaşayan hastalarda kemik teması olduğu sürece cerrahi tedavi önerilmemektedir [34], [41].

İki parçalı kırıklarda da geçerli olmak üzere mevcut travma sonrası açık kırıkta , kapalı redüksiyon sağlanamazsa veya nörovasküler patoloji söz konusu ise hastaya cerrahi tedavi yapılmalıdır [32].

Tip III: Üç parçalı kırıklar

Üç parçalı kırıklar ; cerrahi boyun ve tuberculum majusu içeren veya cerrahi boyun ve tuberculum minusu içeren kırıklardır. Üç parçalı kırıkta tek tüberkül baş ile olan bağını kaybetmediğinden dolaşım devam edebilmektedir. Yaşlı ve ileri osteoporozu olan hastalarda, deplasman miktarı fazla olsa bile tüberkül üzerinden kanlanma korunacağı için konservatif

seçeneği kullanılabilir. Ancak fonksiyonel skorlarda bu hastaların özelinde kısıtlılık ihtimali mevcuttur [42]. Genç hastalarda deplasmanı bulunan kırıklar çoğunlukla stabil değildir ve cerrahi tedavi gerektirir. Bu kırıklarda olması gereken tedavi açık redüksiyon ve internal tespittir. Osteosentez için plak-vida osteosentez , anterograd ve retrograd intramedüller çivi gibi yöntem seçenekleri mevcuttur. Ek komorbiditesi olan yaşlı hastalarda , ileri derecede osteoporotik kırıklarda ve fonksiyon beklentisi kısıtlı olan hastalarda artroplasti tercih edilebilir [34], [43].

Tip IV: Dört parçalı kırıklar

Dört parçalı kırıklarda tüm fragmanlar ayrışmış durumdadır. Eklem yüzü ve humerus başınında deplase fragmanından ötürü dolaşım bozulmaktadır. Her fragmanın beslenmesi bozulacağından kırık fragmanları açık redüksiyon ile tespit edilmeye çalışılırsa avasküler nekroz ve başarısızlık ihtimali söz konusudur. Baş fragmanının medial kalkar uzunluğu 8 mm'den fazla ve baş fragmanının medialdeki deplasman miktarı 2 mm'den az ise başın kanlanması yeterlidir [40]. Bu tip kırıklarda dolaşımın bozulmaması için minimal invaziv yöntemlerle açık redüksiyon ve osteosentez tercih edilmelidir. Ancak kırık deplasman varlığının fazla olması durumunda dört parçalı kırıkların çoğunlukla tedavisinde artroplasti gerekmektedir. HA her ne kadar ağrı üzerine olumlu etkileri olsa da fizik aktivite yönünden sonuçlar yüz güldürücü değildir [42], [44]. Bu tarz kırıklarda avasküler nekroz gelişme riskine karşılık açık redüksiyon ve internal fiksasyon denenmesi durumunda başarısızlık gelişirse bu vakalarda revizyon artroplasti sonuçları primer cerrahide artroplasti yapılanlara göre daha kötü olarak görölmektedir. Bu sebeple humerus başının nekroza gitme ihtimali olan durumlarda primer HA veya RSA yapılmalıdır [45], [46].

Valgus impakte kırıklar

Proksimal humerusta başın 45°'den fazla valgus açılanması sonrası shafta gömüldüğu kırıklardır. Prognoz başıda içeren dört parçalı kırıklara göre daha iyidir. Dört parçalı valgus impakte kırıklarda medialde intakt kalan yumuşak doku AVN gelişme riskini azaltmaktadır. Bu kırıklar genelde ileri düzeyde osteoporotik hastalarda ve yaşlı nüfusta görölmekte olup tedavide genellikle konservatif seçeneği önerilmektedir. Radyografide kırık fragmanlarının deplasmanı kötü olarak değerlendirilse de kırık iyileşmesi ve fonksiyonel skorlarda sonuçlar çok kötü değildir [47], [48].

4.5 PROKSİMAL HUMERUS KIRIKLARI TEDAVİ YÖNTEMLERİ

4.5.1. Konservatif Tedavi

PHK kırıkları çoğunlukla deplasmanı bulunmayan stabil olarak nitelendirilen kırıklardır ve bu nedenle cerrahi seçeneğinden önce hastaların konservatif tedavi ile de olumlu sonuçlar alabileceği mutlaka bilinmelidir. Konservatif tedavi metodunun seçilmesi cerrahi öncesi / esnası / sonrasında da meydana gelebilecek komplikasyonlardan kaçınmayı mümkün kılmaktadır. Konservatif olarak omuz kol askısı ve velpau bandaj gibi tespit yöntemleri ile 2 hafta immobilizasyon uygulanarak hem kaynama dokusu elde edilebilir hemde ağrı kontrolü sağlanmış olur [49] .

Konservatif tedavi sürecinin ilk haftası ağrılı olduğundan sadece dirsek ve el bileğine izometrik egzersizler başlanır. Konservatif tedavide kontrollü fizik tedavi egzersizleri uzun süreli immobilizasyonun önüne geçmede yardımcı olmaktadır. 3.hafta sonunda pendulum egzersizleri , 4-6. Haftada kontrollü abduksiyon ve fleksiyon egzersizleri başlanır. 8. hafta sonunda kaynama dokusu ile birlikte tam aktif omuz egzersizlerine başlanır. Mevcut fizik tedavi programına uyum iyi olursa hastalarda komplikasyon gelişmeden iyi sonuçlar alınabilir [50].

Genel durum bozukluğu , ileri yaş ve ciddi osteoporoz gibi kemik kalitesinin bozuk olduğu veya mevcut cerrahi tedavi sonrası fizik tedavi ve rehabilitasyona uyum sağlayamayacak olan hastalarda çok parçalı kırıklarda konservatif tedavi kaynamama veya yanlış kaynama riskine rağmen denebilir. Kırık zeminin iyileşme döneminin uzun olmasının bir sonucu olarak hareket kısıtlılığı uzun dönem sonuçlarda karşımıza gelebilir [51], [52].

Parçalı kırık zemininde kaynamama veya yanlış kaynama riski ayrışmamış kırıklara oranla daha fazla olduğu bilinmekle beraber konservatif tedavi seçeneğinin başarısız olması durumunda uygulanacak cerrahi , eklemin daha uzun süre immobilizasyonuna sebebiyet verecektir. Ameliyat esnası ve sonrasında daha kötü sonuçlara sebebiyet verebileceği unutulmamalıdır [53].

4.5.2. Cerrahi Tedavi

Açık Redüksiyon ve İnternal Fiksasyon

‘Proximal humerus interlocking system’ (PHILOS) adıyla kullanılan plakların teknoloji içerisinde gelişmesi ile PHK kaynama oranlarında artış sağlanmıştır. PHK uygulanan kilitli plak vida sisteminde farklı yönlerde uygulanan vidaların kırık hatları üzerinde germe ve çekme etkisi PHK redüksiyonunda önem kazanmıştır. Medial kalkar desteğini oluşturmak ve eklem içi kırıklarda anatomik redüksiyonu elde edebilmek için kilitli vidaların farklı yönlerde gönderilebilmesine olanak sağlaması en önemli avantajları arasında yer almaktadır. Kilitli plak ve vidaların çok farklı planlarda gönderilebilmesi özellikle osteoporotik kırıklar için oldukça önem kazanmaktadır (Resim16) . 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 [54]. Plak üzerinden geçirilebilen sütürler özellikle tuberkulum majusu çok parçalı olan ve rotator manşet kaslarında rüptür saptanan hastalarda redüksiyon ve destek amacıyla kullanılabilir [55]–[57]



Resim 16. Proksimal humerus plağı ile redüksiyonun şematize edilmiş görüntüsü

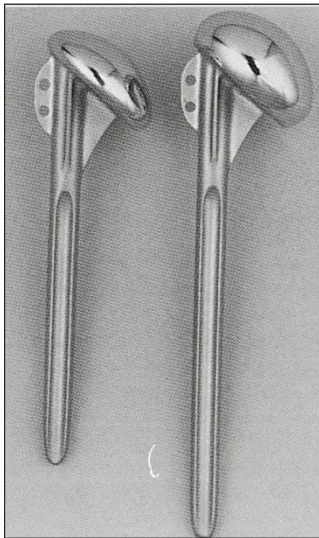
Cerrahi için genellikle deltapektoral insizyon kullanılır. Eklem redüksiyonu sağlandıktan sonra geçici Kirschner telleri ile redüksiyon sağlanır. Skopi altında kontrol edilir. Osteoporotik olan parçaların suture ile redüksiyonu sağlandıktan sonra plak uygun boyda yerleştirilmelidir. Kilitli plaklarda plak ve kemik arasındaki stres daha az olduğundan daha stabil bir tespit sağladığı ifade edilir [58]. Plagın eklem seviyesinin üzerine yerleştirilmesi akromion ile humerus başı arasında sıkışmaya sebebiyet verebileceği unutulmamalıdır. Plagı tuberkulum majus üst noktasının en az 8mm distaline yerleştirmek gelişebilecek komplikasyonu önlemede etkin rol oynayabilmektedir [56], [59].

PHK için plaklı osteosentez seçeneğinde perkutan fiksasyon tercih edilebilir [60]. Minimal invaziv plaklı osteosentezin açık redüksiyona göre en önemli avantajları daha az disseksiyon ve kanama ile kırık hematomunun boşaltılmaması olarak gösterilebilir [61].

Minimal invaziv yöntemin en önemli dezavantajı özellikle anterior deltoidin split olarak açıldığı vakalarda aksiller sinirin yaralanma riskidir. Kırık kaynaması sonrası fleksiyonda kısıtlılık gelişebileceği unutulmamalıdır [62]

Artroplasti Seçeneği

Neer 1970'li yıllarda PHK zemininde hemiarthroplasti seçeneğini kullanmaya başlamıştır. Özellikle yaşlı osteoporotik üç ve dört parçalı kırıklar ile kırıklı çıkıklar, başı ayrıştırıcı kırıklar ve eklem %40'ından fazlasını içeren kırıklarda artroplasti seçeneği kullanılmaktadır (Şekil 17) [53].



Şekil 17. Neer protez tasarımı

Başın avasküler kalma ihtimali yüksek olan kırıklı çıkıklar ve 4 parçalı kırıklar / kırıklı çıkıklarda açık redüksiyon ve internal fiksasyon uygulanması cerrahi sonrası kaynamama , geç kaynama ve başın avasküler kalma ihtimalleri nedeniyle uygun olmayabilir [63], [64]. Bu durumda cerrahi seçenek olarak artroplasti seçeneği akılda bulundurulmalıdır (Şekil 18).

PHK'larının HA'yle tedavisinde literatür üzerinde eklem hareket açıklığı ve fonksiyonel sonuçlara ilişkin farklı çalışmalar mevcuttur. Klinik sonuçları iyi olan hastaların tuberkül iyileşmesi iyi olan hasta grubu olduğu dikkat çekmektedir [65]. Cerrahi sonrası tuberküllerin yanlış ve anormal pozisyonu , yetersiz tespit sonrası tuberküllerin osteolize gitmesi gibi komplikasyonlar klinik sonuçlara kötü olarak yansımaktadır [66]. Gelişen teknoloji sayesinde tuberküllere uygun protez tasarımları günümüzde kullanılmaktadır. HA cerrahisi sonrası tuberkül iyileşmesi ve fonksiyonel skorlar üzerine olumlu etki göstermektedir [67], [68].

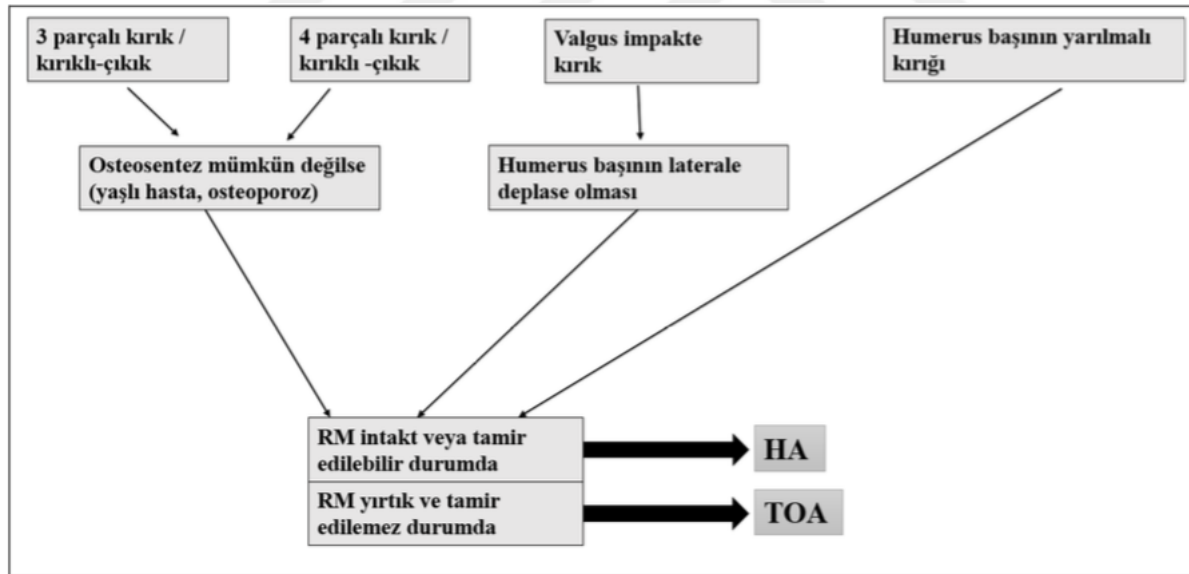
TOA gelişen teknoloji ile birlikte son yıllarda kullanımı artmakta olan tedavi seçeneğidir. Cerrahi seçenekler arasında düşük yaşam ve fonksiyon beklentisi olan çok parçalı deplase PHK kırıklarında , ciddi osteoporozu bulunan hastalarda , romatoid artrit zemininde rotator manşet artrozu gelişen vakalarda , tümör cerrahisi sonrası rezeksiyon olgularında ve daha önceden geçirilmiş cerrahi sonrası revizyon vakalarında kullanılmaktadır [69], [70]. Tarihsel açıdan Paul Grammont tarafından 1980 de ortaya sürülmüştür. Deltoid kas gücünün aktivitesine bağlı olarak abdüksiyon ve öne fleksiyon hareketlerinde gelişme sağlanmış olmaktadır [71] .

TOA cerrahi endikasyonları düşük fonksiyonel beklenti , çok parçalı deplase glenoid ve proksimal humerus kırıkları ile romatoid artrit gibi enflamatuar hastalıkların zemininde gelişen rotator manşet artrozlarıdır [72]. Cerrahi tedavi sonrası deltoid kas gücü üzerinden aktivite gösteren bu cerrahi yöntem rotator manşet problemleri olan yaşlı hastalarda ve çok parçalı kırıklar için oldukça iyi sonuçlara sahiptir. Tuberkülleri sağlam kalan ve rotator manşet üzerinde kas fonksiyonları iyi olan hastalarda tuberkül iyileşmesi daha iyi olacağı için HA fonksiyonel olarak TOA'dan daha iyi sonuçlara sahip olabilmektedir. Literatür üzerinde HA sonrası erken dönemde fonksiyonel ağrı skorlarının kötü olması ve TOA'nın gelişen teknoloji ile daha iyi fonksiyonel skorlara sahip olması ilerleyen dönemler için yüz güldürücü sonuçlara sahip olabileceğini düşündürmektedir [73]–[76]. TOA sonrası komplikasyonların HA ile karşılaştırıldığında daha fazla olduğu görülmektedir. Burada cerrahi sonrası

komponentlerin gevşemesi , septik ve aseptik gevşeme , tuberkullerin tamirinin yapılamaması durumunda hareket kısıtlılığı gibi komplikasyonlar karşımıza gelebilmektedir [77]–[80].

İlerleyen yıllar içerisinde ilk geliştirilen TOA üzerinde de farklı sonuçları ortaya koymuştur. Yakın zamanda protez dizayn değişikliği sonucunda medial kalkar üzerine binecek olan yükü azaltmak için nötral glenoid seçimi ve 135° sahip humeral komponent kullanımının daha iyi sonuçları oluşturacağı bildirilmiştir [81].

TOA özelinde yapılan son çalışmalar değerlendirildiğinde en önemli problemin özellikle tuberkul eksizyonu yapılan veya tuberkul tamiri sonrası osteoliz gelişen hastalarda eklem hareket açıklığının azalması ile ilgili olduğu ortaya konulmuştur [81], [82]. Özellikle iyi bir tuberkul yapısına sahip hastalarda başarılı gerçekleştirilen tuberkul tamirinin orta ve uzun dönemde tuberkul eksizyonu uygulanan veya tuberkul osteolizi ile karşılaştırılan gruba göre çok daha iyi olduğu gösterilmiştir [81], [82]. Yine son dönemde gerçekleştirilen ilaç ve biyomolekül çalışmalarında Teriparatidin kullanımı ile tuberkul iyileşme hızının daha yüksek olduğu ve buna bağlı daha iyi fonksiyonel skora sahip olduğu gösterilmiştir [83].

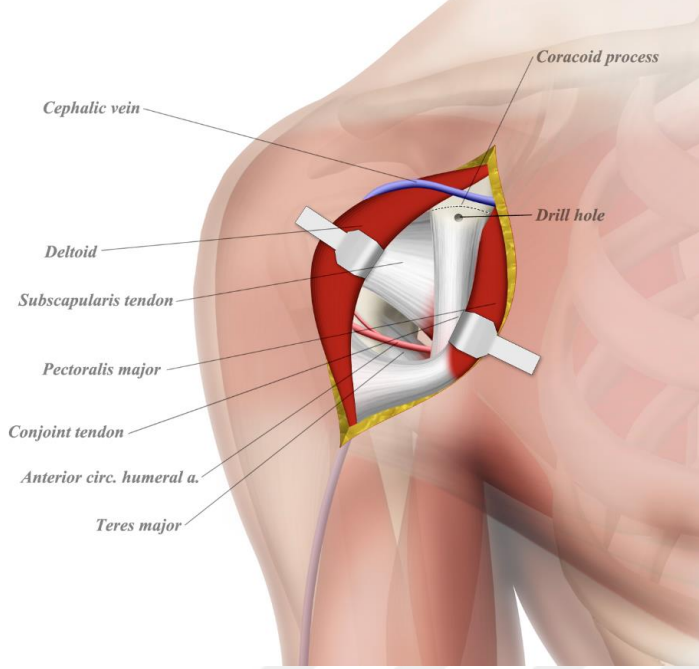


Resim 18. Deplase PHK cerrahi tedavi algoritması [84]

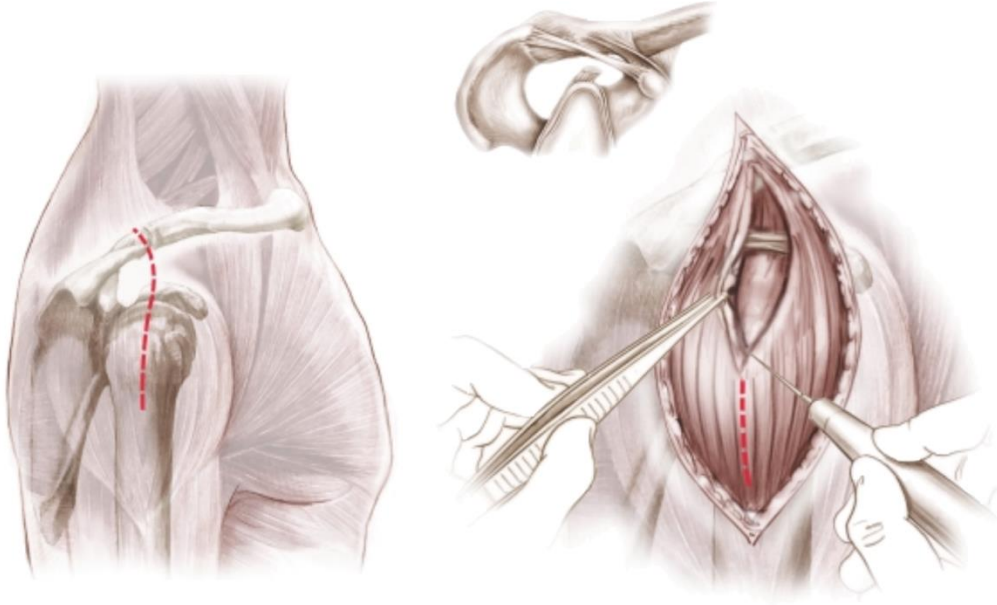
4.6 CERRAHİ YAKLAŞIM VE TEKNİK

Omuzun anatomik yapısından ötürü cerrahi olarak birçok farklı yaklaşım bulunmaktadır. Gerek artroplastisi gerekse plaklı osteosentez vakalarında en fazla tercih edilen yöntem olarak karşımıza deltapektoral yaklaşım gelmektedir (Resim 19) [85], [86]. Minimal

invaziv yaklaşımda daha sık olarak kullanılan superolateral insizyon daha az komplikasyon riskinden dolayı tercih edilmektedir [87], [88]. Günümüzde bu insizyonlara ilave olarak deltoid kasının split olarak ayrıldığı insizyonlarda tercih edilmektedir (Resim 20) [89].



Resim 19. Omuza deltapektoral yaklaşım [90]



Resim 20. Omuza superolateral yaklaşım[91]

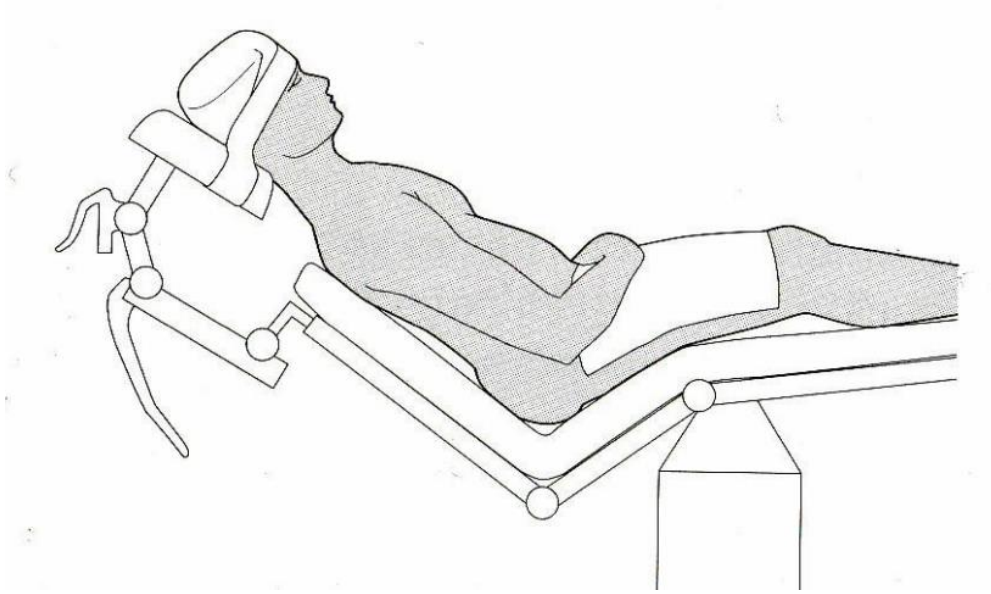
4.6.1 Proksimal Humerus Kırıklarında Açık Redüksiyon ve Plaklı Osteosentez İçin Cerrahi Yaklaşım

Omuz eklemi açık reüdkسیون ve plaklı osteosentez uygulanacak vakalarda deltapektoral yaklaşım tercih ettik. Omuz ekleminin rahat hareket ettirilebilmesi için "beach-chair device" (şezlong benzeri bir aparat) kullanılması uygun görülmektedir (Resim 21).

İnsizyon korokoid çıkıntından proksimal humerus şaftına doğru oluşturulan akstan 7'cm lik cilt kesisi ile gerçekleştirildi.

Cerrahi alana hakimiyet için deltoid kasının anterior liflerinin klavikula ile olan bağlantısı gevşetildi. Cerrahi sonrası bu liflerin iyileşme süreci hızlı olarak gerçekleşebilmektedir. Pectoralis majör laterale , deltoid mediale alınarak cerrahi kesiye devam edildi . Biceps tendonu ve oluğu bulunarak tuberculum minus ve majus net olarak görüldü. Açık redüksiyon ve plaklı osteosentez için uygun seviye belirlendikten sonra plaklı osteosentez uygulanması gerçekleştirildi (Şekil 22). Ardından 1 adet hemovac dren ile takibi gerçekleştirildi. Hastalara ameliyat sonrası omuz kol askısı veya omuz abdüksiyon cihazı gibi basit sabitleyici aparatlar kullanıldı. Hastaların postop 1.günde hemovac drenleri çekildi. Hastaların dikişleri ortalama 20. günde alındı.

Antibiyoterapi olarak, 1.kuşak sefalosporin profilaktik olarak ameliyattan 45 dakika önce yapıldı ve postoperatif taburcu olana kadar devam edildi. Postoperatif kırık redüksiyonu iyi olan hastalarda 1. Günde pasif egzersizlere başlandı. Hastalar bu süre içerisinde taburcu edildi. İlk 4 hafta rehabilitasyon dört pasif hareketten oluştu (Bir sopa ile dış rotasyon, Pandulum egzersizleri, bir sopa ile arkaya ekstansiyon, öne makara egzersizleri). Bu dönemde ayrıca deltoid kas grubuna yönelik olarak izometrik egzersizlere başlandı. 4.haftada Faz II egzersizler omuz kaslarını güçlendirmek ve eklem hareket açıklığını koruma amaçlı yapıldı. 8.haftada deltoid fonksiyonunu geliştiren, yatarken ve ayakta elevasyon açıklığını arttıran, dış rotasyonu çalıştıran Faz3 egzersizler başlandı.



Resim 21. Beach-Chair pozisyonu



Resim 22. Deltapektoral yaklaşım sonrası açık redüksiyon internal fiksasyon

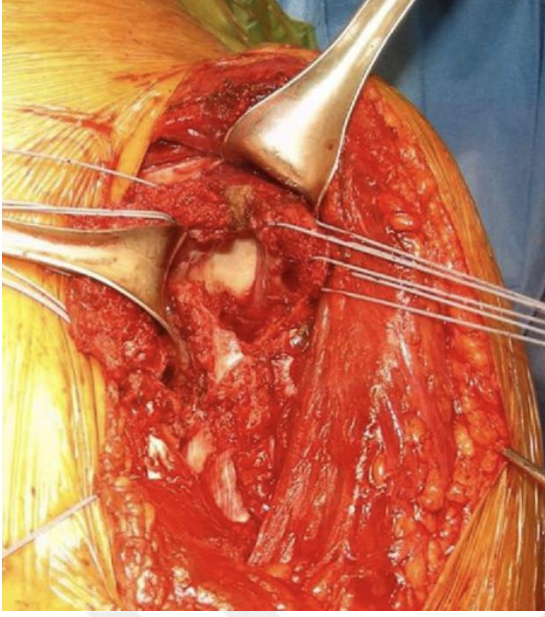
4.6.2 Proksimal Humerus Kırıklarında Hemiartroplasti Cerrahi Yaklaşımı

Hemiartroplasti vakalarında deltapektoral yaklaşımda hastanın omuz hareketinin rahat hareket gerçekleştirilebilmesi için "beach-chair device" (şezlong benzeri bir aparat) kullanılması uygun görülmektedir (Resim 21).

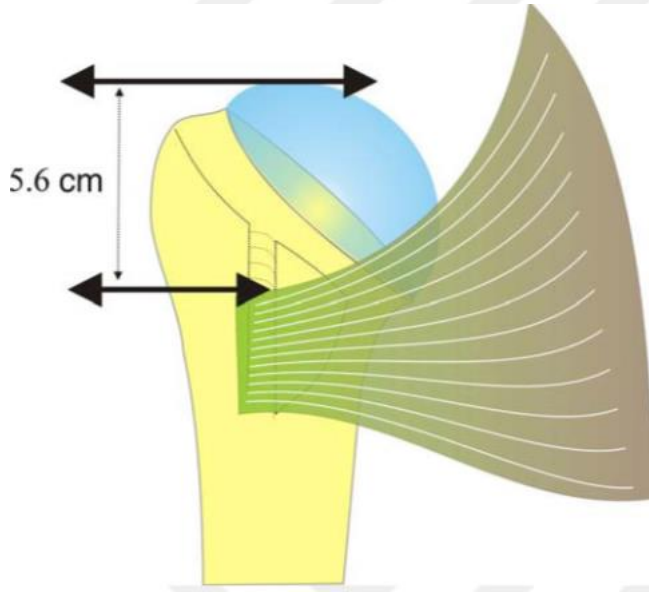
Korakoidin laterali palpe edildikten sonra anterior insizyon uygulandı. Deltopektoral aralık içerisinde sefalic ven mediale alınarak . deltoid kasının proksimali gevşetildi bu cerrahiler esnasında distal kısmına zarar vermeme açısından dikkat edildi. Korakoid proçesin bulunması sonrasında biceps tendonu ve oluğu ortaya koyuldu.

Tuberkulleri kırık olan hastalarda humerus başına erişim sağlandı. Daha sonra tüberkulum majus ve minus ortaya koyuldu ve osteoporotik olanları emilmeyen kalın sütürler vasıtası ile mobilize edildi (Resim 23). Takiben humerus başı çıkarıldı. Humerus başının çıkarılmasını takiben glenoid ortaya koyuldu. Kol dış rotasyona ve ekstansiyona alınarak humerus medullası oyuldu.

Bisepsin uzun başının gerginliği, kontrlateral humerusun uzunluğunun 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 hesaplandı (Resim 24). Protezin retroversiyonunun belirlenmesinde bisipital oluğun konumu, epikondiler aksın değerlendirilmesi (Resim 25) protezin posterior tipinin bisipital oluğa göre konumu, protezin posterior fininin pektoral adalenin yapışma yerinin üst sınırına göre konumu ve ön kol tam nötral pozisyonda 30-35 derecelik dış rotasyonla retorversiyon değerlendirildi. Bu işlemlerden sonra humeral komponent uygun boy ve anatomik pozisyonda deneme komponenti ile değerlendirildi. Deneme sonrası proksimal kemik stoğun en proksimal noktasının 1 cm distalinden drill yardımı ile kanallar açıldı. Devamında kanal sement kullanımı için hazırlanarak uygun boy ve anatomik pozisyonda humeral komponent yerleştirildi. Tuberkul tespiti için tuberkullerin en proksimal noktasının 1'er cm distalinden anteromedial ve anterolateral 2 adet drill yardımıyla kanal açıldı. Intrameduller olarak geçirilen dikişler yardımı ile tüberküller sabitlendi. Tüberkulum majus ve minus arasından horizontal dikişler geçirilir ve öncelikle bunlar bağlanır. Sonraki adımda vertikal dikişler bağlanır. Olanak sağlayan protezlerde, protezden de dikişler geçirilerek stabilizeye katkı sağlandı (Resim 26). Fonksiyonel sonuçlarının iyi olması için anatomik pozisyonda tuberkullerin redükte edildiğinden emin olundu.

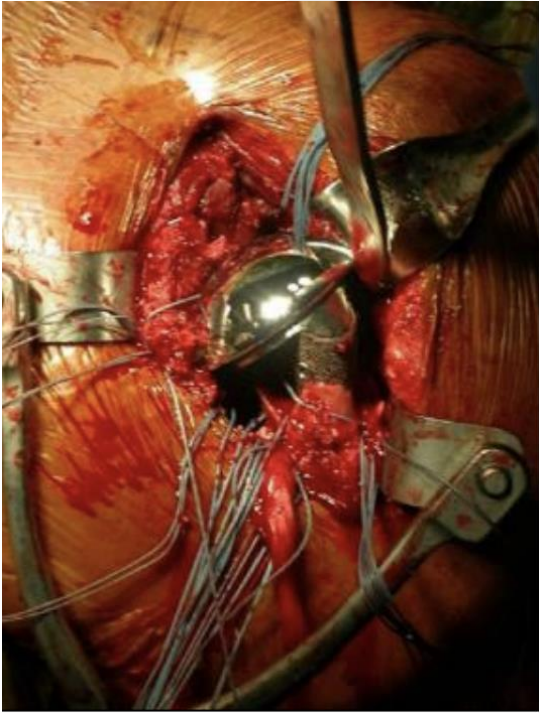


Resim 23. Tuberküllerin emilmeyen sütür ile tespiti

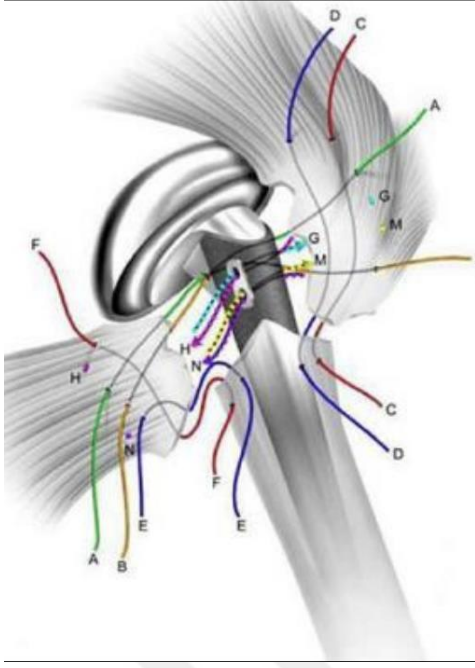


Resim 24. Pektoralis majör ve humerus ba  ı arası mesafe[92]

Kapatmadan önce rotator manşet üzerinde var olduğu görülen rüptüre tendon var ise tamiri uygulandı. Omuzun hareket aralığı kontrol edildi ve tüberkülümların gerildiği pozisyonlar kaydedildi. 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 postoperatif 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 2. günde pasif egzersizlere başlandı. İlk 6 hafta rehabilitasyon dört pasif hareketten oluştu (Bir sopa ile dış rotasyon, Pandulum egzersizleri, bir sopa ile arkaya ekstansiyon, öne makara egzersizleri). Bu dönemde ayrıca deltoid kas grubuna yönelik olarak izometrik egzersizlere başlandı. 6.haftada Faz II egzersizler omuz kaslarını güçlendirmek ve eklem hareket açıklığını koruma amaçlı yapıldı. 3. ayda deltoid fonksiyonunu geliştiren, yatarken ve ayakta elevasyon açıklığını arttıran, dış rotasyonu çalıştıran Faz3 egzersizler başlandı.



Resim 25. Artroplasti de humeral komponentin 30 derece retroversiyonda yerleşimi

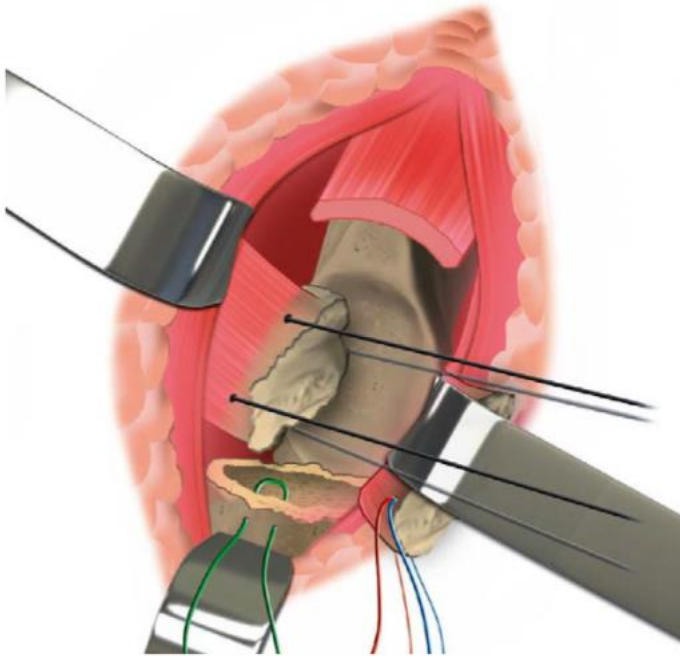


Resim 26. Tuberkul tamirinin şematize edilmiş hali

4.6.3. Ters Omuz Artroplastisi Cerrahi Teknik

Hastalar açık redüksiyon ve plaklı osteosentez ile HA yapılan pozisyonda operasyona alınır. Cerrahide deltapektoral yaklaşım tarafımızca tercih edilmiş olup çok parçalı PHK tüberküllerin hazırlanması HA'yle aynıdır. Rotator interval , tuberculum minus ve majus ile biceps oluğu belirlenir ardından supraspinatus tendonu kas/tendon bileşkesine kadar serbestleştirilir.

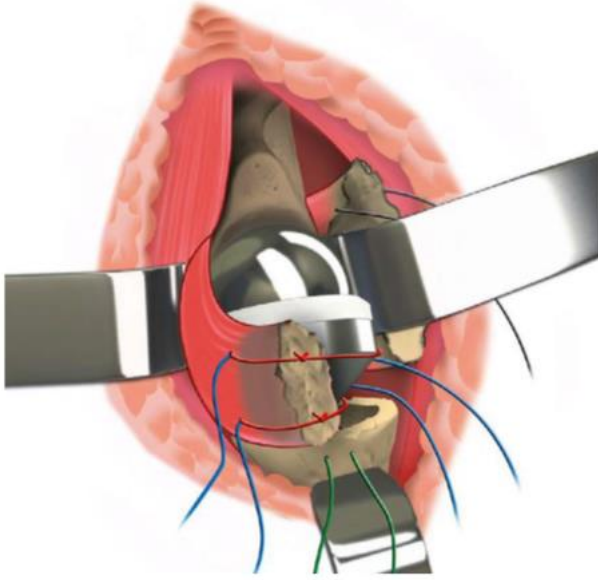
Tuberculum majus emilmeyen sütürler vasıtasıyla kaldırılır ve bu kemik yapıyla beraber infraspinatus ile ters minör kasları beraber serbestleştirilir. Tuberkulum majus üzerinden 4 adet emilmeyen sütür geçildikten sonra tuberculum minus ve subscapularis tendonları üzerinden 2 adet sütür geçirilir (Şekil 27). Tuberküller üzerine geçirilen sütürleri takiben humerus diafizi görünür hale gelir. Humerus baçı çıkarılır ve glenoid fossaya ulaşılır. Medulla hazırlığı HA seçeneğinde olduğu gibi hazırlandıktan sonra glenoid base plate glenoidin inferior kenarıyla aynı hizada olacak şekilde ve 10° kadar yönlendirilerek yerleştirildi [93].



Resim 27. Sütürler ile tuberkul hazırlığı [92]

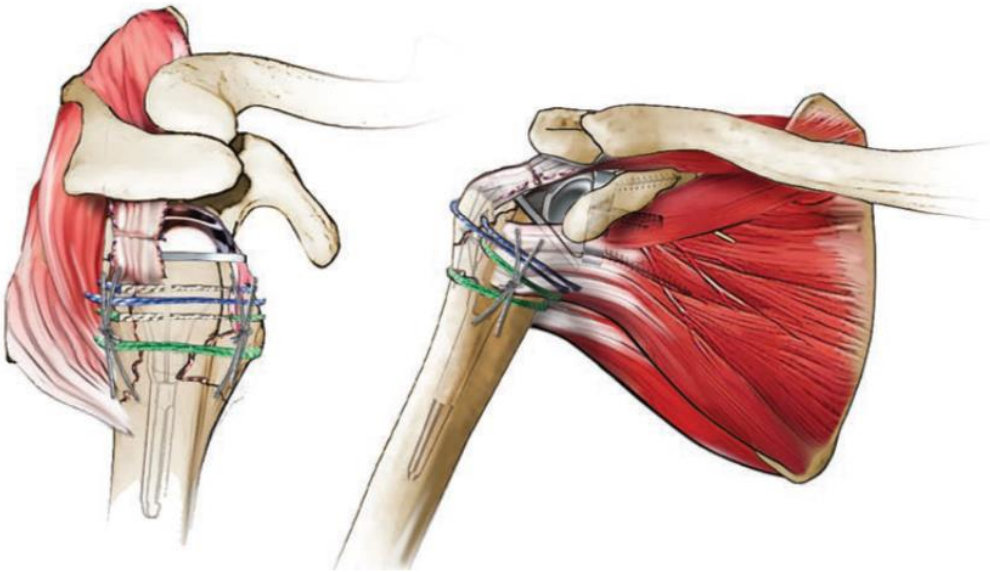
Humerusun diafiz kısmı adduksiyon ve eksternal rotasyonda tutularak medulla oyma işlemi gerçekleştirilir. En son kırık proksimalinin 1 cm altından 2 adet emilmeyen suture için kanal açılır. Deneme protezi 10°-20° retroversiyonda yerleştirilir. İmplant yüksekliği HA da olduğu gibi ayarlanır. Yükseklik, deltoid ve konjuan tendon gerginliği değerlendirilerek glenoid ile eklem uyumuna bakılır. TOA'nin bir diğer avantajı da stem yerleştirildikten sonra uygun gerginliğin sağlanması için farklı yükseklikte polietilen parçaların kullanılabilmesidir.

Stemin çimentolu ve proksimal kısmın tüberkül tutunmasını kolaylaştırmak için hidroksiapatit kaplı olduğu implantlar tavsiye edilmektedir [92]. Deneme protezlerinden sonra kalıcı implant 10°-20° retroversiyonda uygun yükseklikte sement ile yerleştirildi. Protezin polietilen boyu üzerinden yeniden değerlendirme yapıldı.



Resim 28. Tuberculum majusun protez üzerinde sütürle tamiri[92]

Red  ksiyondan sonra tuberkulum majusu içeren sütürler ve tuberkulum minusu içeren sütürler ba  lanarak tuberkul stabilitesi ve protezin horizontal stabilitesi sağlanır (Resim 28) [94]. Sonrasında metafizer geçirilen sütürler ile tuberkul arası sütürler d    mlenerek vertikal stabilite sağlanmış olunur(Resim29)[94] . Ameliyatta eklem redüksiyonunu takiben dren yerleştirilir. Son olarak proksimalde cerrahi esnasında deltoidin anterior lifleri serbestle  tirilirdiye bu bölüm tamir edilerek cerrahi sonlandırıldı.



Resim 29. Tuberkullerin horizontal ve vertikal stabiliteyi sağlaması amaçlanarak gerçekleştirilen rekonstrüksiyonu [69]

5. GEREÇ VE YÖNTEM

5.1 Araştırma Kriterleri

Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği'nde 2009-2019 yılları arasında çok parçalı proksimal humerus kırığı nedeniyle başvuran ve akut dönemde açık redüksiyon ve plaklı osteosentez, hemiartroplastisi , ters omuz artroplastisi veya konservatif tedavi seçeneği uygulanan 178 hasta geriye dönük olarak tarandı.

Patolojik kırığı olan , protez enfeksiyonu tespit edilen, Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Kliniği'nde kontrol ve takibi gerçekleştirilmeyen hastalar değerlendirme dışarısında bırakılmıştır. Kontrollerinde gerçek Omuz AP grafisi ve lateral planda tuberculum majusun anterior posterior yer değiştirmesini değerlendirmek için omuz transtorasik grafileri kullanıldı. Operasyon sonrası postoperatif ve 1. Yılda grafileri çekildi. Konservatif hasta grubunda 1. , 3. , 6.ayda ve 1. Yılda kontrol grafileri çekildi. Bu kriterlere uygun olarak cerrahisi veya cerrahi dışı tedavi takibi gerçekleştirilen toplam 83 hasta çalışmaya dahil edildi.

Bu süreç içerisinde 18 ters omuz artroplastisi uygulanmıştır. 2 hastanın cerrahi sonrası cerrahi dışı nedenlerle hayatını kaybettiği görülmüştür. Ameliyat sonrası 1. Yılda çekilen grafilerde tuberculum majusta lizis izlenen 3 vaka çalışma dışı bırakıldı. Bu süreçte açık redüksiyon ve interal fiksasyon uygulanan bir hastada fiksasyon yetmezliği nedeniyle ters omuz artroplastisi uygulanmıştır. 1 hastada ters omuz artroplastisi sonrası aseptik gevşeme ön tanısı nedeniyle revizyon ters omuz artroplastisi cerrahisi gerçekleştirilmiştir. Sonuç olarak toplam 13 hasta ters omuz artroplastisi çalışma grubuna dahil edilmiştir.

Bu süreç içerisinde 26 hemiarthroplastisi uygulanan hastalardan 3 tanesi cerrahi sonrası cerrahi dışı nedenlerle hayatını kaybetti. Ameliyat sonrası 1. Yılda çekilen grafilerde 2 hastada tuberculum majusta lizis izlendi. 2 hastada enfeksiyon gelişmesi nedeniyle çalışma dışı bırakılmıştır. Toplam 19 hasta çalışmaya dahil edilmiştir.

Aynı dönem içerisinde 62 hasta konservatif edilmiştir. Bu hastalarda primer ek hastalıklarının fazla olması ve/veya anestezi sonrası etkilerini tolere edemeyeceği için konservatif tedavi seçeneği uygulanmıştır. Bu hasta grubu içerisinde Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Kliniği'nde kontrol ve

takibi gerçekleştirilmeyen 22 hasta çalışma dışı bırakıldı. Bu dönem içerisinde irtibat numarasını değiştirmesi nedeniyle 15 hasta çalışma dışı bırakılmıştır. Toplam 25 hasta konservatif hasta grubunu oluşturmuştur.

72 hasta açık redüksiyon ve plaklı osteosentez grubu içerisinde geriye dönük olarak tarandı. Bu grupta 6 hastanın ameliyat sonrası 1. Yıl içerisinde hayatını kaybetmesi nedeniyle çalışma dışı bırakıldı. 14 hastanın postoperatif dönemde Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Kliniği'nde kontrol ve takibi gerçekleştirmediği görülmüştür. 21 hastanın irtibat numarasının değişmesi nedeniyle çalışma dışı bırakıldı. 2 hastada periprostetik kırık oluşması nedeniyle çalışma dışı bırakıldı. Ameliyat sonrası erken dönemde 3 vakada enfeksiyon görülmesi nedeniyle çalışma dışı bırakıldı. Toplam 26 hasta proksimal humerus açık redüksiyon plaklı osteosentez grubunu oluşturmuştur.

Olguların 63 tanesi (%75.9) kadın, 20 tanesi (%24.1) erkekti. Yaş aralığı 50-93 olup bu hastaların yaş ortalaması 72,5 olarak saptandı. Hastalar kırık öncesi ekstremitelerini aktif olarak kullandığını belirtmekle beraber hastaların kolunu kullanma ile ilgili nörovasküler patoloji saptanmamıştır.

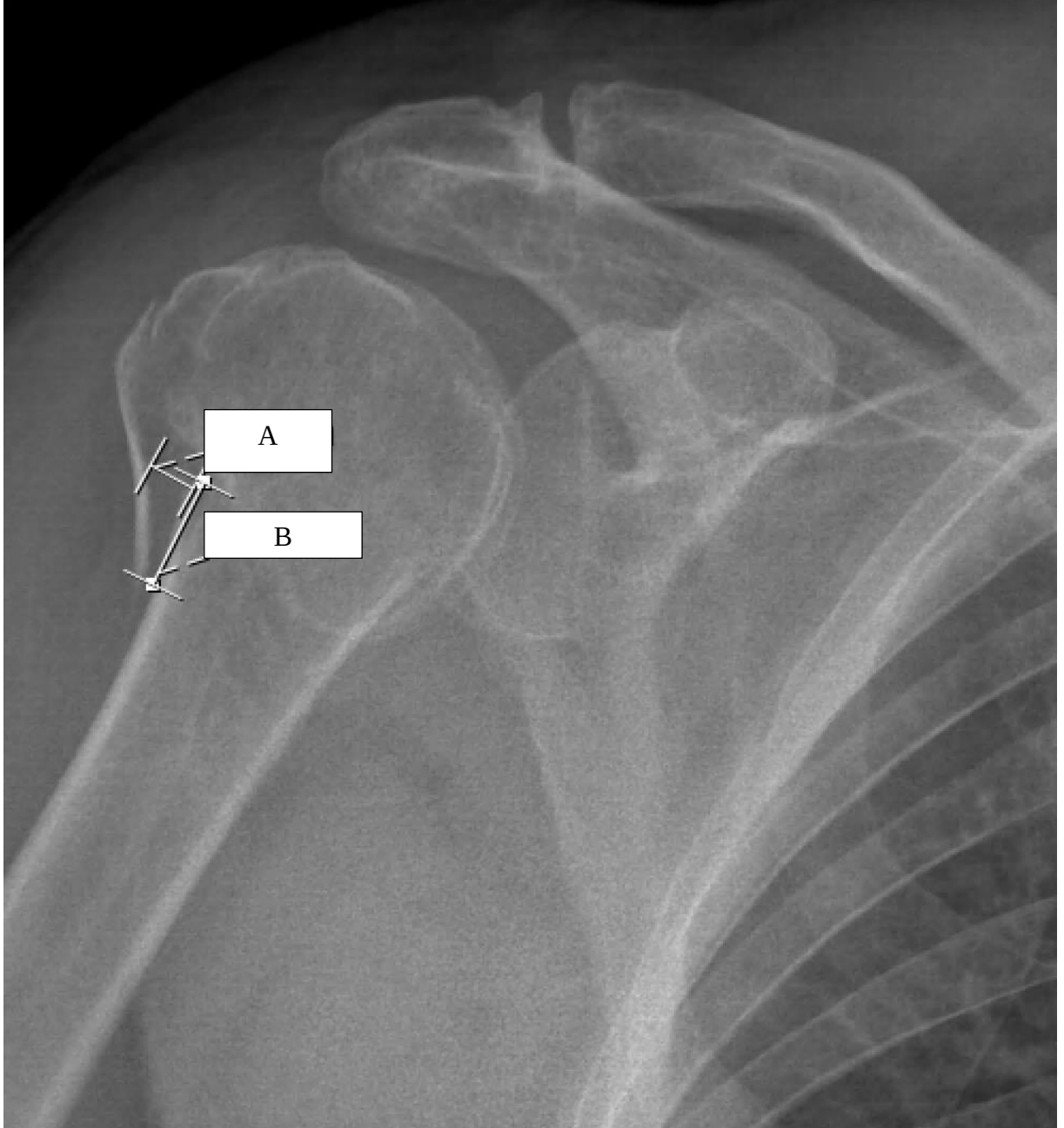
Hastaların acil başvurularında genel travma muayenesi yapıldı. Hastaların hepsine gerçek omuz AP ve omuz transtorasik grafi çekildi. Hastalara kırık sonrası net değerlendirme amaçlı olarak Bilgisayarlı tomografi çekildi. Hastalar Neer sınıflamasına göre sınıflandırıldı. 36 hasta Neer Tip 3(%43,3), 47 hasta Neer Tip 4 (%56,6) olarak değerlendirildi.

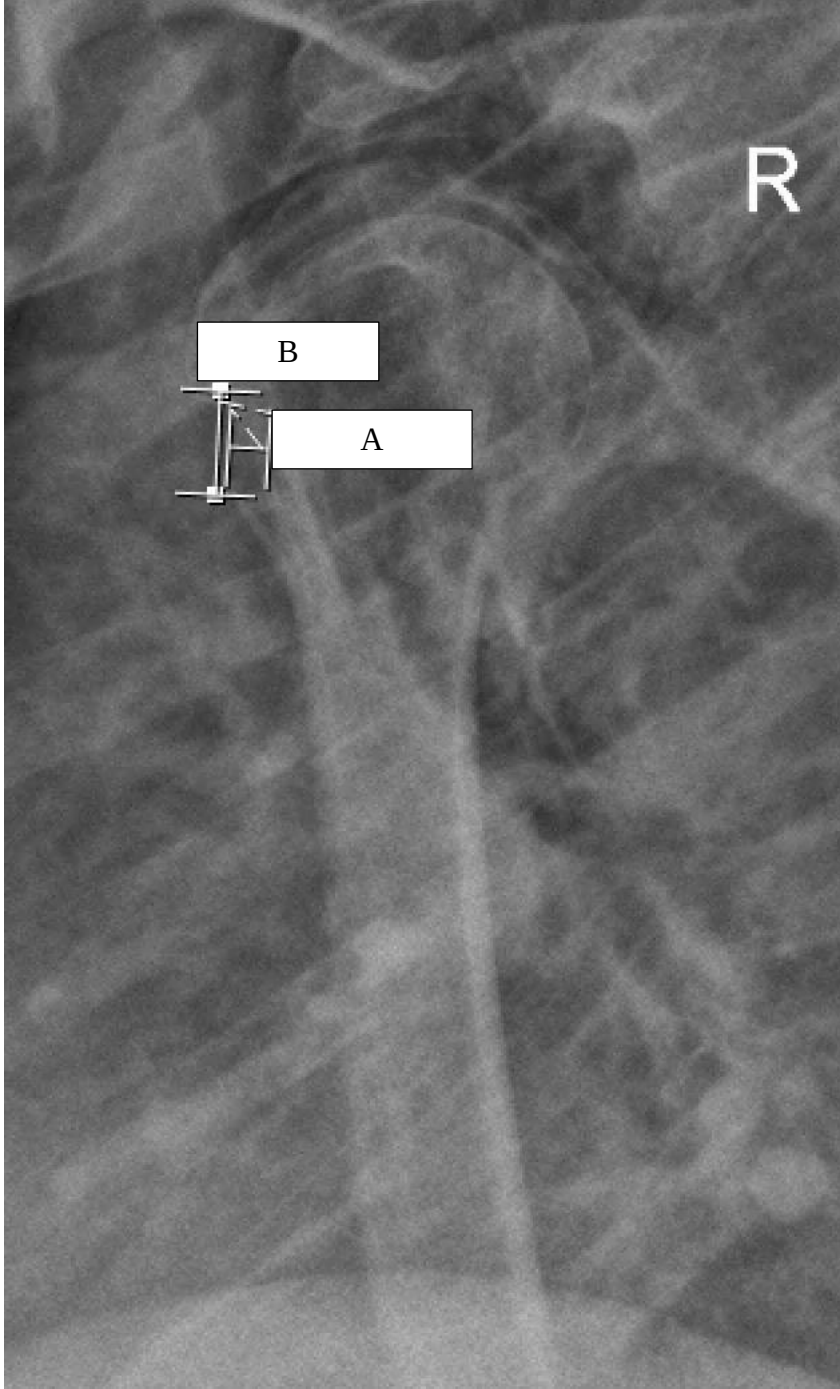
5.2 Radyolojik Değerlendirme

Radyolojik ölçümlerde kırık sonrası operasyon öncesi nötral pozisyonda çekilmiş omuz AP Direkt grafi ve omuz transtorasik grafi ile beraber omuz eklemine yönelik bilgisayarlı tomografi çekildi.

Hastalar kontrol döneminde gerçek omuz AP ve omuz transtorasik grafi ile değerlendirildi.

Hastaların postoperatif en erken 1. Yılda omuz AP ve transtorasik grafileri çekildi. Hastaların grafileri üzerinden tuberculum majusun vertikal ve horizontal planda yer değiştirme miktarı değerlendirildi (şekil 30).





Şekil 30 . Proksimal humerus kırığı sonrası gerçek AP ve omuz transtorasik grafide Horizontal yer değiştirme (A), Vertikal yer değiştirme (B) miktarlarının radyolojik değerlendirmesi

5.3 Hastaların Fonksiyonel Değerlendirilmesi

Hastalara çalışma hakkında bilgi verildi. Ağrı, güç ve fonksiyon açısından değerlendirilmek üzere Ortopedi ve Travmatoloji kliniğine çağrıldı. Amerikan Omuz ve

Dirsek Cerrahisi Birliği(ASSES), Western Ontario Rotator Kaf İndeksi(WORC), Constant-Murley Omuz Skorlaması, El-Kol-Omuz Yaralanması formu(DASH)hasta değerlendirmelerinde kullanıldı.

5.3.1 ASES Formu (Şekil 31)

Ağrı, hareket, fonksiyon ve güç değerlendirmesinde kullanıldı (Şekil 31).

ASES OMUZ DEĞERLENDİRME FORMU

Ağrı Değerlendirmesi

Bugün ağrınız ne kadar kötü? (Çizgi üzerinde gösteriniz)

0 10

Ağrı yok Çok ciddi ağrı

Günlük Yaşam Aktivite Soruları

Aşağı kutudaki aktivitelerden yapabildiklerinizi işaretleyiniz

0= Yapamıyorum 1= Çok zor yapıyorum 2= Biraz zor 3= Zor değil

Aktivite	Saç Kol	Sol Kol
1. Çeket giymek	0 1 2 3	0 1 2 3
2. Ağrıyan ya da etkilenmiş kol üzerinde uyumak	0 1 2 3	0 1 2 3
3. Sırtınızı yıkamak ya da sırtınızı arkada bağlamak	0 1 2 3	0 1 2 3
4. Tuvalet aktiviteleri	0 1 2 3	0 1 2 3
5. Saç taramak	0 1 2 3	0 1 2 3
6. Yüksekteki raflara uzanmak	0 1 2 3	0 1 2 3
7. 5 kg'ı göğüs seviyenizin üzerinde kaldırmak	0 1 2 3	0 1 2 3
8. Baş üstü cisim fırlatmak	0 1 2 3	0 1 2 3
9. Normalde günlük yaşamda her şeyi yapıyor mısınız ?	0 1 2 3	0 1 2 3
10. Spor yapıyorsunuz a. yapıyorsunuz b seçeneğini cevaplayınız. a) Normalde yaptığınız sporları yapıyor mısınız? b) Halı silkelemek, elektrik süpürgesi kullanmak, çivi çakmak gibi işleri yapıbiliyor mısınız ?	0 1 2 3	0 1 2 3

Toplam puan; saç omuz

Toplam puan; sol omuz

Hesaplanması.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0

GYA= 30X5/3=50

Toplam skor: 100

Şekil 31 . ASES omuz değerlendirme formu

5.3.2 CONSTANT Formu (Şekil 32)

Ağrı, hareket, günlük aktiviteler ve güç değerlendirmesinde kullanıldı (Şekil 32).

AĞRI		PUAN (15)	
Yok		15	
Hafif		10	
Orta		5	
Şiddetli		0	
GÜNLÜK YAŞAM AKTİVİTELERİ		PUAN(20)	
AKTİVİTE	PUAN(10)	POZİSYON	PUAN(10)
Full çalışma	4	El başın üstünde	10
Full eğlence/spor	4	El baş seviyesinde	8
Etkilenmemiş uyku	2	El ense üzerinde	6
		El ksifoid üzerinde	4
		El bel üzerinde	2
ÖNE VE LATERALE ELEVASYON		PUAN(20)	
FLEKSİYON	PUAN(10)	ABDUKSİYON	PUAN(10)
0-30	0	0-30	0
31-60	2	31-60	2
61-90	4	61-90	4
91-120	6	91-120	6
121-150	8	121-150	8
151-180	10	151-180	10
EKSTERNAL ROTASYON SKORLAMASI		PUAN (10)	
POZİSYON		PUAN(10)	
El başın arkasına getirilemiyor		0	
Dirsek önde iken el başın arkasında		2	
Dirsek arkada iken el başın arkasında		4	
Dirsek önde iken el başın üzerinde		6	
Dirsek arkada iken el başın üzerinde		8	
Başın üzerinde full elevasyon		10	
İTERNAL ROTASYON SKORLAMASI		PUAN (10)	
POZİSYON		PUAN(10)	
El sırtı uyluk lateralinde		0	
El sırtı kalçada		2	
El sırtı lumbosakral bileşkede		4	
El sırtı belde (3. lomber vertebrada)		6	
El sırtı 12. dorsal vertebrada		8	
El sırtı interskapuler bölgede (7. dorsal vertebrada)		10	
GÜÇ MAKSİMUM		PUAN (25)	

Şekil 32. Constant – Murley değerlendirme formu

5.3.3 WORC (Western-Ontario Rotator Kuff) Değerlendirme Formu (Şekil 33)

Ağrı , güç , fonksiyon ve hareket değerlendirmesinde kullanıldı (Şekil 33).

BÖLÜM A: FİZİKSEL BELİRTİLER

Hasta için açıklamalar:

Aşağıdaki sorular omuz probleminize bağlı yaşadığınız fiziksel belirtilerle ilgilidir. Tanımlanan tüm durumlarda geçen hafta içindeki belirtilerinizin derecesini aşağıdaki çizgi üzerinde işaretleyiniz.

Lütfen yanıtlarınızı "/" ile işaretleyiniz.

- 1- Omzunuzda ne kadar keskin ağrı hissediyorsunuz?
ağrı yok | çok şiddetli ağrı
- 2- Omzunuzda hissettiğiniz sürekli, rahatsız edici ağrının şiddeti ne kadardır?
ağrı yok | çok şiddetli ağrı
- 3- Omzunuzda (kolunuzda) ne kadar güçsüzlük hissediyorsunuz?
güçsüzlük yok | çok şiddetli güçsüzlük
- 4- Omzunuzda ne kadar tutukluk hissediyorsunuz?
tutukluk yok | çok şiddetli tutukluk
- 5- Omzunuzda ne kadar çıtırtı, kütürtü veya sürtünme hissediyorsunuz?
hiç | aşırı derecede
- 6- Omzunuz nedeniyle boynunuzda ne kadar rahatsızlık hissediyorsunuz?
rahatsızlık yok | çok şiddetli rahatsızlık

BÖLÜM B: SPOR/BOŞ ZAMAN AKTİVİTELERİ

Hasta için açıklamalar:

Bu bölüm geçen hafta içinde omuz probleminizin spor veya boş zaman aktivitelerinizi ne kadar etkilediğini içermektedir.

Lütfen her soru için yanıtlarınızı "/" ile işaretleyiniz.

- 7- Omuz probleminiz form düzeyinizi (kondüsyon, zindelik) ne kadar etkiledi?
hiç etkilemedi | aşırı derecede etkiledi
- 8- Omzunuz bir şeyi güçlü veya uzağa fırlatma yeteneğinizi ne kadar etkiledi?
hiç etkilemedi | aşırı derecede etkiledi
- 9- Birisi veya herhangi bir şey etkilenmiş omzunuza çarptığında ne kadar güçlük çekiyorsunuz?
hiç | aşırı derecede
- 10- Sınav çekmek ya da diğer zorlayıcı egzersizleri yaparken omzunuz nedeniyle ne kadar güçlük çekiyorsunuz?
hiç | aşırı derecede

BÖLÜM C: İŞ

Hasta için açıklamalar:

Bu bölüm omuz probleminizin ev civarındaki veya dışındaki işinizi ne kadar etkilediğiyle ilgilidir. Geçen hafta içindeki uygun dereceyi “/” ile belirtiniz.

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 telafi etmek 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

BÖLÜM D: YAŞAM TARZI

Hasta için açıklamalar:

Bu bölüm omuz probleminizin yaşam tarzınızı ne kadar etkilediği veya değiştirdiğiyle ilgilidir. Yine, geçen hafta içindeki uygun miktarı lütfen “/” ile belirtiniz.

15- Omzunuz nedeniyle uyumakta ne kadar zorluk çekiyorsunuz?

hiç aşırı derecede

16- Omzunuz nedeniyle saçınıza şekil vermekte ne kadar zorluk çekiyorsunuz?

hiç aşırı derecede

17- Aile bireylerinizle veya arkadaşlarınızla şakalaşp oynamada (yerde yuvarlanmak, güreşmek) ne kadar zorluk çekiyorsunuz?

hiç aşırı derecede

18- Giyinirken veya soyunurken ne kadar zorluk çekiyorsunuz?

hiç aşırı derecede

BÖLÜM E: DUYGULAR

Hasta için açıklamalar:

Aşağıdaki sorular omuz probleminize bağlı olarak geçen hafta nasıl hissettiğinizle ilgilidir. Lütfen yanıtlarınızı “/” ile belirtiniz.)

19- Yapmaya çalışıp da omzunuz nedeniyle yapamadığınız şeyler ile ilgili olarak ne kadar hayal kırıklığı hissediyorsunuz?

hiç aşırı derecede

20-Omzunuz nedeniyle kendinizi ne kadar üzüntülü veya moralsiz (keyifsiz) hissediyorsunuz?

hiç aşırı derecede

21-Omzunuzun mesleğiniz veya işiniz üzerindeki etkisi hakkında ne kadar endişe duyuyorsunuz?

hiç aşırı derecede

Şekil 33 . WORC değerlendirme formu

5.3.4 DASH Değerlendirme Formu (Şekil 34)

	Zorluk yok	Hafif Derecede Zorluk	Orta Derecede Zorluk	Aşırı Zorluk	Hiç Yapamama
1- Sıkı kapatılmış ya da yeni bir kavanozu açmak	☐	☐	☐	☐	☐
2- Yazı yazmak	☐	☐	☐	☐	☐
3- Anahtarı çevirmek	☐	☐	☐	☐	☐
4- Yemek hazırlamak	☐	☐	☐	☐	☐
5- Zor açılan bir kapıyı iterek açma	☐	☐	☐	☐	☐
6- Yukarıdaki bir rafa bir şey yerleştirmek	☐	☐	☐	☐	☐
7- Ağır ev işleri yapmak (duvar, yer silmek, tamirat yapmak vs.)	☐	☐	☐	☐	☐
8- Bağ bahçe işleri yapmak, odun kesmek	☐	☐	☐	☐	☐
9- Yatak yapmak	☐	☐	☐	☐	☐
10- Alışveriş çantası ya da evrak çantası taşımak	☐	☐	☐	☐	☐
11- Ağır bir cisim taşımak (4,5 kg' den fazla.)	☐	☐	☐	☐	☐
12- Yukarıdaki bir ampülü değiştirmek.	☐	☐	☐	☐	☐
13- Saçları yıkamak veya kurulamak.	☐	☐	☐	☐	☐
14- Sırtını yıkamak.	☐	☐	☐	☐	☐
15- Kazak giymek	☐	☐	☐	☐	☐
16- Yiyecekleri kesmek için bıçak kullanmak	☐	☐	☐	☐	☐
17- Az çaba gerektiren eğlendirici işler (iskambil oynamak, örgü örmek vs.)	☐	☐	☐	☐	☐
18- Kolunuzdan, omuzunuzdan veya elinizden güç aldığınız veya darbe vurduğunuz eğlenceye yönelik etkinlikler (önünüzde yerde bulunan bir konserve kutusu veya küçük bir taş iki elinizle kavradığınız bir sopayla yandan vurmak, tenis oynamak, masa tenisi oynamak)	☐	☐	☐	☐	☐
19- Kolunuzu serbestçe hareket ettirdiğiniz eğlendirici işler (suda taş sektirme, meyve taşıma, çelik çomak oynama)	☐	☐	☐	☐	☐
20- Ulaşım ihtiyaçlarını kendi başına giderebilmek (bir yerden başka bir yere gitmek)	☐	☐	☐	☐	☐
21- Cinsel faaliyetler	☐	☐	☐	☐	☐

	Engel yok	Az engel	Orta derecede	Bir hayli	Aşırı
22 - Son hafta süresince kol omuz ya da el probleminiz aile arkadaşlar, komşular veya gruplarla normal sosyal etkinliklerinize ne ölçüde engel oldu?	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅
	Hiç kısıtlanmadım	Hafif	Orta	Çok	Hiç bir şey yapamıyorum
22 - Son hafta süresince kol omuz ya da el sorununuz nedeniyle işinizde ya da diğer günlük etkinliklerde kısıtlandınız mı?	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅
	Yok	Hafif	Orta	Bir hayli	Aşırı
24- El, omuz ya da kol ağrınız	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅
25- Herhangi belirli bir işi yaptığınızda el, omuz ya da kol ağrınız	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅
26- El, omuz ya da kolunuzdaki karıncalanma(iğnelenme)	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅
27- El, omuz ya da kolunuzdaki güçsüzlük	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅
28- El, omuz ya da kolunuzdaki hareket zorluğu	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅
	Zorluk yok	Hafif Derecede Zorlandım	Orta Derecede Zorlandım	Aşırı Zorluk Çektim	Hiç Uyumadım
29- Geçen hafta içinde el, omuz ya da kol ağrınız nedeniyle uyumakta ne kadar zorlandınız?	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅
	Kesinlikle Hayır	Katılmıyorum	Kararsızım	Aşırı Zorluk Çektim	Kesinlikle Evet
30- Kol, omuz veya el problemimden dolayı kendimi daha az yeterli, daha az yararlı hissediyor veya kendime daha az güveniyorum.	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅

Hudak PL, Amadio PC, Bombardier (1996) C Am J Ind Med. 1996 Jun;29(6):602-8

$$\text{Quick Dash Disability / Semptom Skoru} = \left[\left(\frac{\text{İşaretlenen maddelerin toplam puanı}}{\text{işaretleli madde sayısı}} \right) - 1 \right] \times 25$$

Şekil 34 . DASH değerlendirme formu

5.4 İstatiksel Değerlendirme

Veri çözümlemede SPSS 25.0 paket programı kullanılmıştır. Bağımlı ve bağımsız değişkenlerin tanımlayıcı istatistikleri yapılmıştır. Sayı, yüzde, ortalama ve standart sapma hesaplanmıştır. Grupların ortalamaları arasındaki farkı ortaya koymak için non-parametrik testlerden Kruskal-Wallis Testi kullanılmıştır. Anlamlılık düzeyi 0.05'ten küçük olarak alınmıştır.

Vertikal ve horizontal yer değiştirmenin gruplararası karşılaştırmalarında Kruskal-Wallis Testi anlamlı bulunarak kullanılmıştır. Kruskal-Wallis Testi sonrası Bonferroni düzeltmeli Mann-Whitney U Testi uygulanmıştır. Gruplararası karşılaştırma yapıldığı için p anlamlılık düzeyi 0.05/3=0.0125 olarak alınmıştır [95].

6.BULGULAR

Olguların 63 tanesi (%75.9) kadın, 20 tanesi (%24.1) erkekti. Yaş aralığı 50-93 olup bu hastaların yaş ortalaması 72,5 olarak saptandı.

Radyolojik ölçümler sonucunda vertikal yer değiştirme 0mm ile 24.3mm (Ort : 7,1mm) olarak hesaplandı. Horizontal yer değiştirme 0mm ile 14,6mm (Ort : 4,7mm) olarak hesaplandı.

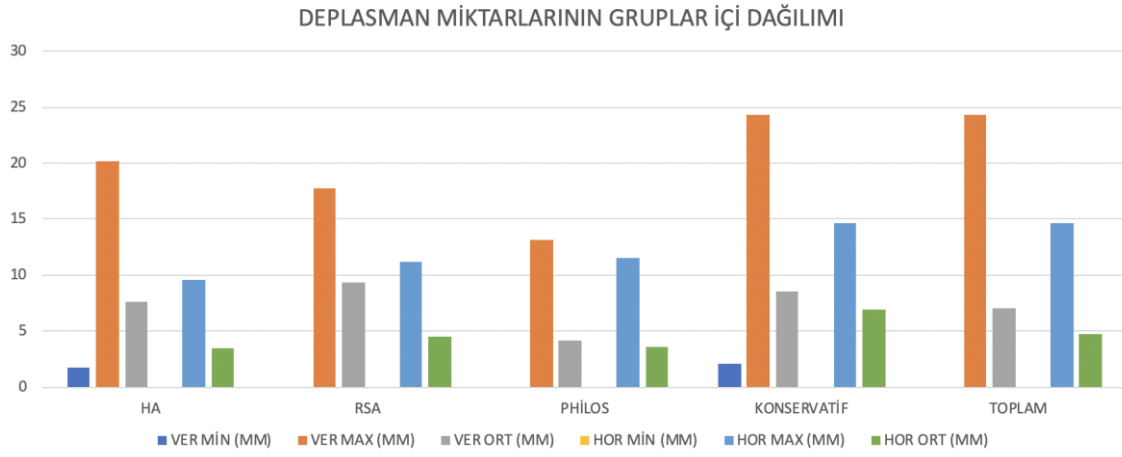
Hemiartroplasti cerrahisi uygulanan hastalarda vertikal yer değiştirme minimum 1,8mm maksimum ise 20,2mm (Ort : 7,6mm) olarak ölçülmüştür. Horizontal yer değiştirme ölçümlerinde minimum 0 mm , maksimum 9,6mm (Ort : 3,5mm) olarak değerlendirilmiştir (Tablo 1).

Ters omuz artroplastisi uygulanan hastalarda vertikal yer değiştirme minimum 0mm , maksimum ise 17,8 mm (Ort : 9,3mm) olarak ölçülmüştür. Horizontal yer değiştirme ölçümlerinde minimum 0 mm , maksimum 11,2mm (Ort : 4,5mm) olarak değerlendirilmiştir (Tablo 1).

Açık redüksiyon ve plaklı osteosentez uygulanan hastalarda vertikal yer değiştirme minimum 0mm , maksimum ise 13,2 mm (Ort : 4,2mm) olarak ölçülmüştür. Horizontal yer değiştirme ölçümlerinde minimum 0 mm , maksimum 11,6mm (Ort : 3,6mm) olarak değerlendirilmiştir (Tablo 1).

Konservatif tedavi seçeneği uygulanan hastalarda vertikal yer değiştirme minimum 2,1mm , maksimum ise 24,3 mm (Ort : 8,5mm) olarak ölçülmüştür. Horizontal yer değiştirme ölçümlerinde minimum 0 mm , maksimum 14,6mm (Ort : 6,9mm) olarak değerlendirilmiştir (Tablo 1).

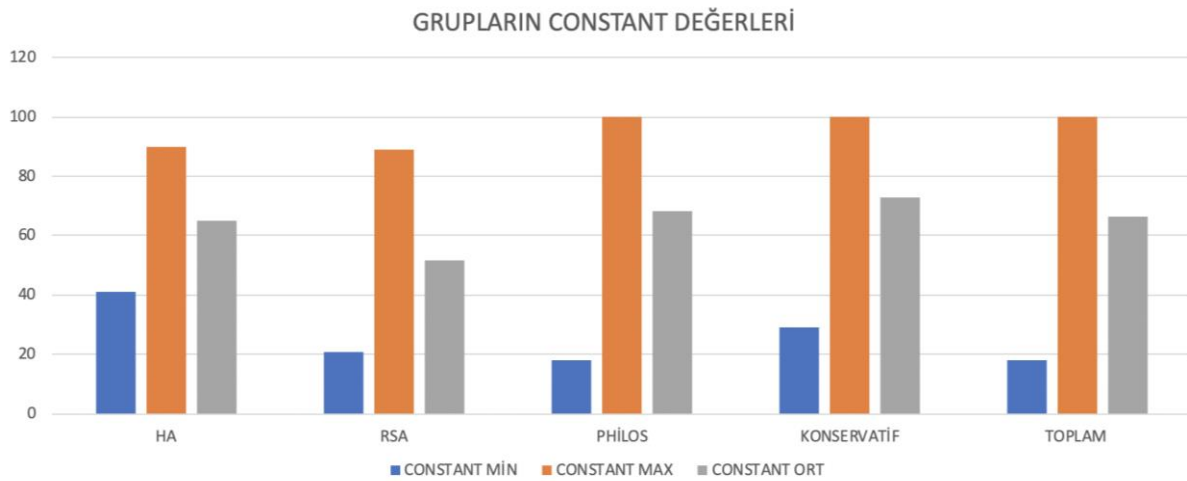
Tablo 1 . Vertikal ve horizontal yer değiştirme miktarlarının gruplar içerisindeki görünümü



Fonksiyonel skorların değerlendirilmesi ;

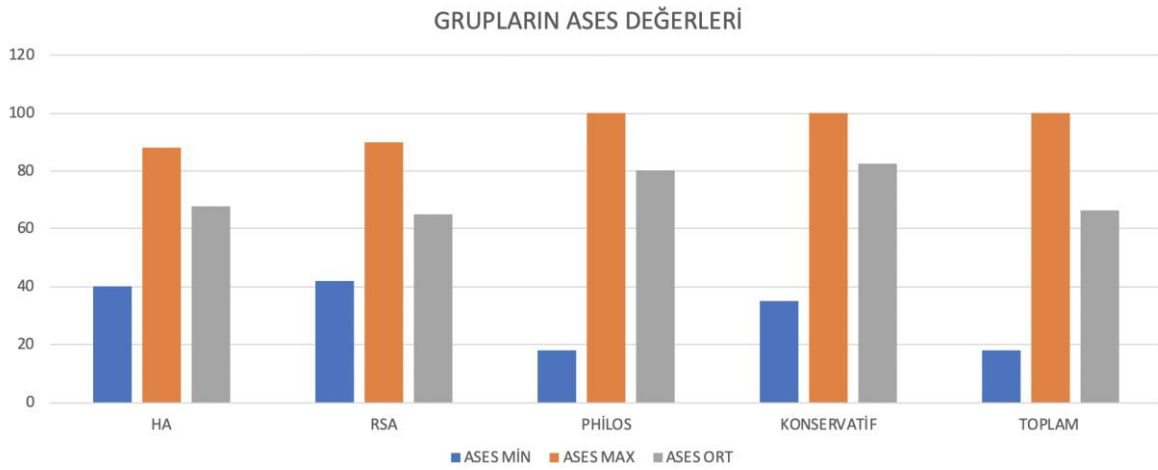
Constant skoru ; Hemiartroplasti uygulanan hastalarda minimum 41 , maksimum 90 , ortalama ise 65 olarak bulundu. Ters omuz artroplastisi uygulanan hastalarda minimum 21 , maksimum 89 , ortalama ise 51,8 olarak bulundu. Açık redüksiyon ve plaklı osteosentez uygulanan hastalarda minimum 18 , maksimum 100 , ortalama ise 68,4 olarak bulundu. Cerrahi uygulanmayarak konservatif tedavi uygulanan hastalarda minimum 29 , maksimum 100 , ortalama ise 73 olarak bulundu. Grupların skorları minimum 18 , maksimum 100 , ortalama ise 66,4 olarak bulundu (Tablo 2).

Tablo 2 . Grupların CONSTANT skor değerlendirmesi



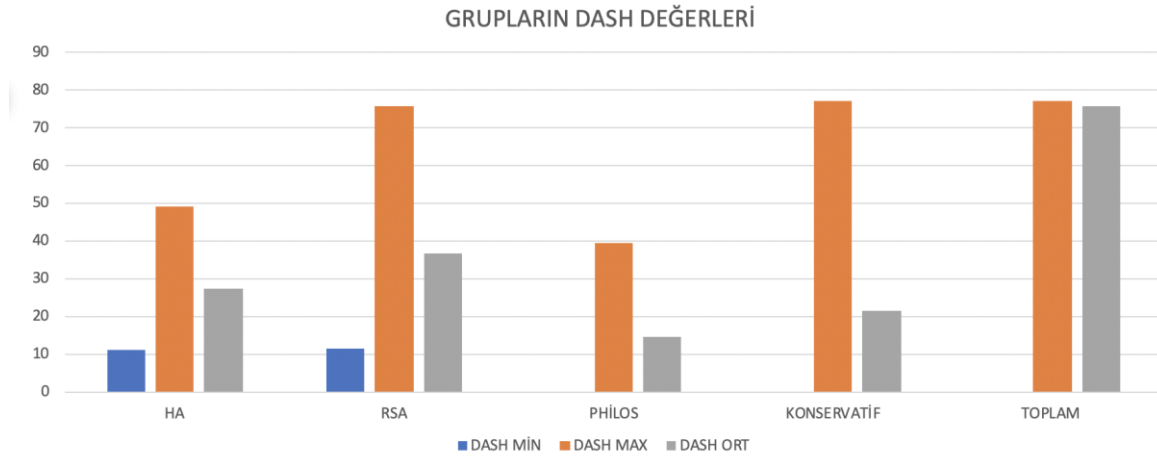
ASES skorlarında ; Hemiartroplasti uygulanan hastalarda minimum 40 , maksimum 88 , ortalama ise 68 olarak bulundu. Ters omuz artroplastisi uygulanan hastalarda minimum 42 , maksimum 90 , ortalama ise 65 olarak bulundu. Açık redüksiyon ve plaklı osteosentez uygulanan hastalarda minimum 18 , maksimum 100 , ortalama ise 80,3 olarak bulundu. Cerrahi uygulanmayarak konservatif tedavi seçeneğine başvurulmuş hastalarda minimum 35 , maksimum 100 , ortalama ise 82,6 olarak bulundu. Grupların skorları minimum 18 , maksimum 100 , ortalama ise 75,8 olarak bulundu (Tablo 3).

Tablo 3 . Grupların ASES skor değerlendirmesi



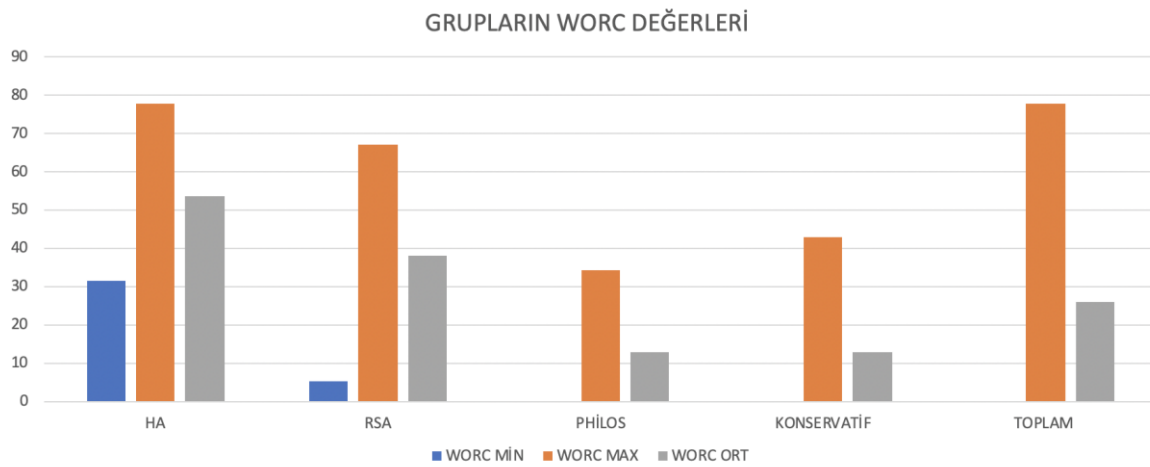
DASH skorlarında ; Hemiartroplasti uygulanan hastalarda minimum 11 , maksimum 49,1 , ortalama ise 27,4 olarak bulundu. Ters omuz artroplastisi uygulanan hastalarda minimum 11,6 , maksimum 75,8 , ortalama ise 36,8 olarak bulundu. Açık redüksiyon ve plaklı osteosentez uygulanan hastalarda minimum 0 , maksimum 39,4 , ortalama ise 14,6 olarak bulundu. Cerrahi uygulanmayarak konservatif tedavi seçeneğine başvurulmuş hastalarda minimum 0 , maksimum 77 , ortalama ise 21,5 olarak bulundu. Grupların skorları minimum 0 , maksimum 77 , ortalama ise 23,1 olarak bulundu (Tablo 4).

Tablo 4. Grupların DASH skor değerlendirmesi



WORC skorlarında ; Hemiartroplasti uygulanan hastalarda minimum 31,4 , maksimum 78 , ortalama ise 53,5 olarak bulundu. Ters omuz artroplastisi uygulanan hastalarda minimum 5,2 , maksimum 67,1 , ortalama ise 38 olarak bulundu. Açık redüksiyon ve plaklı osteosentez uygulanan hastalarda minimum 0 , maksimum 34,2 , ortalama ise 12,9 olarak bulundu. Cerrahi uygulanmayarak konservatif tedavi seçeneğine başvuru hastalarda minimum 0 , maksimum 42,8 , ortalama ise 12,9 olarak bulundu. Grupların skorları minimum 0 , maksimum 78 , ortalama ise 26,1 olarak bulundu (Tablo 5).

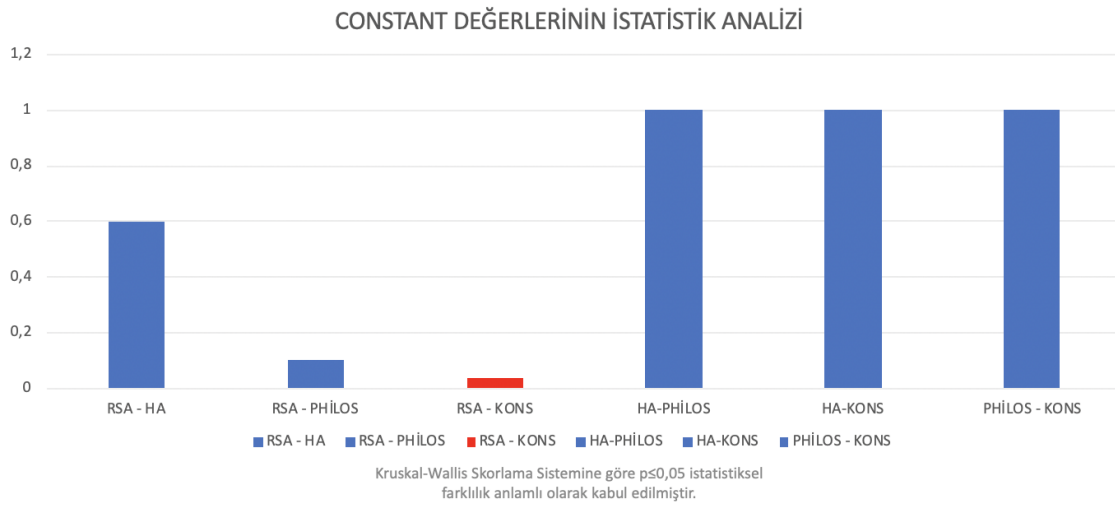
Tablo 5 . Grupların WORC skor değerlendirmesi



İkili grupları değerlendirme sonucunda gruplar arasında anlamlı farklılıklar olduğu gözükmemektedir. Mevcut fonksiyonel değerlendirme ve radyolojik değerlendirmeler neticesinde tablolar oluşturuldu.

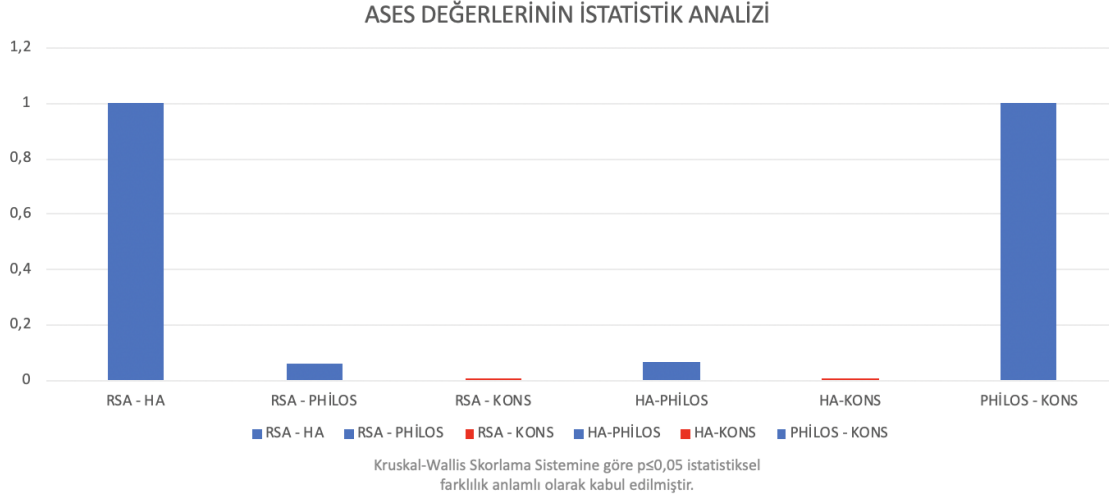
Constant skorlarında ; konservatif tedavi uygulanan hastaların Constant skorlarının TOA grubu ile karşılaştırıldığında anlamlı olarak daha yüksek olduğu ortaya çıkmıştır (p değeri : 0.035) . Diğer gruplar arasında istatistiksel anlamlı farklılık saptanmamıştır (Tablo 6) .

Tablo 6 . Constant-Murley değerlerinin gruplar arasındaki istatistiksel değerlendirilmesi



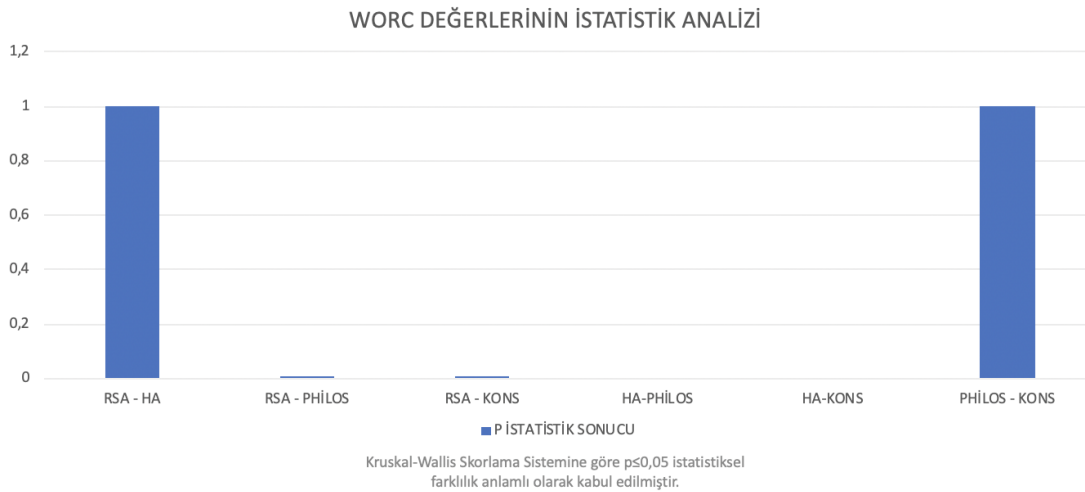
ASES skorlarının ; konservatif tedavi uygulanan hastaların ASES skorlarının TOA ve HA grubu ile karşılaştırıldığında anlamlı olarak daha yüksek olduğu ortaya çıkmıştır(TOA-KONS için p değeri :0.015 , HA-KONS için p değeri :: 0.016) . Diğer gruplar arasında istatistiksel anlamlı farklılık saptanmamıştır (Tablo 7).

Tablo 7 . ASES değerlerinin gruplar arasındaki istatistiksel değerlendirilmesi



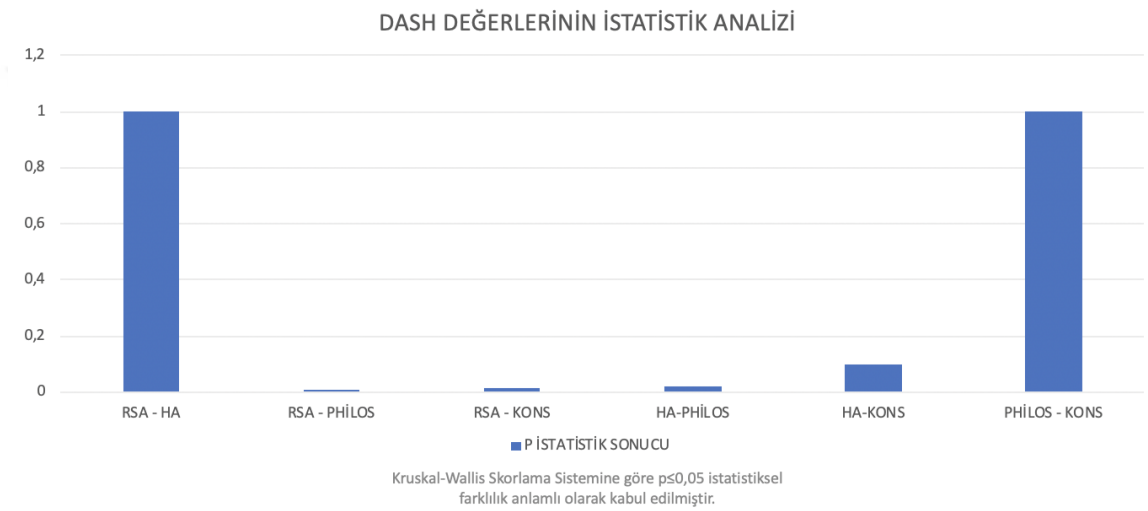
WORC skorlarında ; HA ve TOA uygulanan hastaların WORC skorlarının konservatif tedavi ve philos grubu ile karşılaştırıldığında anlamlı olarak daha yüksek olduğu ortaya çıkmıştır (TOA-KONS için p değeri : 0.002 , HA-KONS için p değeri : 0 , HA-PHİLOS için p değeri : 0 , TOA-PHİLOS için p değeri : 0.009) . Diğer gruplar arasında istatistiksel anlamlı farklılık saptanmamıştır (Tablo 8).

Tablo 8. WORC değerlerinin gruplar arasındaki istatistiksel değerlendirilmesi



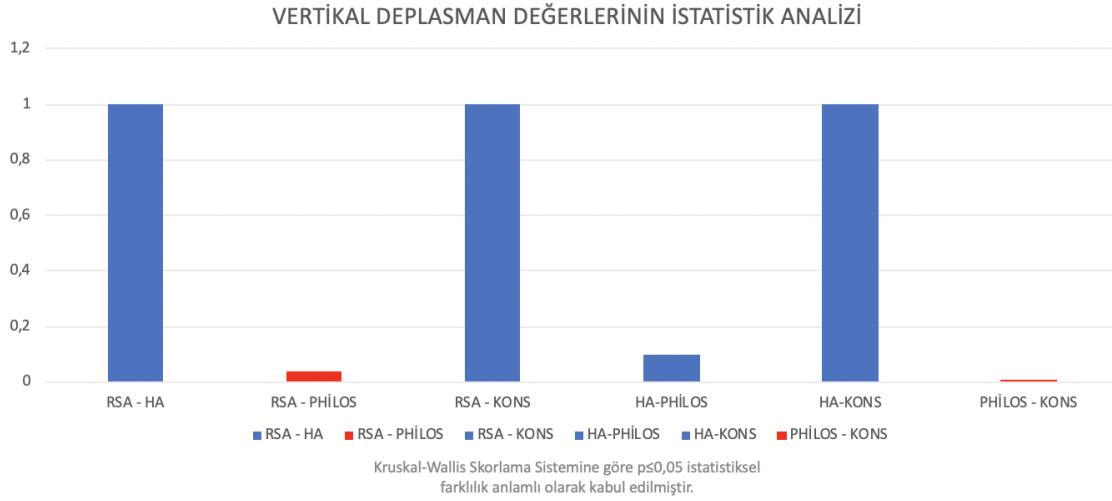
DASH skorlarında ; TOA ve HA uygulanan hastaların DASH skorlarının philos grubu ile karşılaştırıldığında anlamlı olarak daha yüksek olduğu ortaya çıkmıştır (TOA-PHILOS için p değeri : 0.002 ,TOA-PHILOS için p değeri : 0.019). TOA uygulanan hasta grubunun konservatif tedavi uygulanan hasta grubuna göre hastaların DASH skorlarının istatistiksel olarak daha yüksek olduğu ortaya konulmuştur (TOA-KONS için p değeri : 0.016). Diğer gruplar arasında istatistiksel anlamlı farklılık saptanmamıştır (Tablo 9).

Tablo 9. DASH değerlerinin gruplar arasındaki istatistiksel değerlendirilmesi



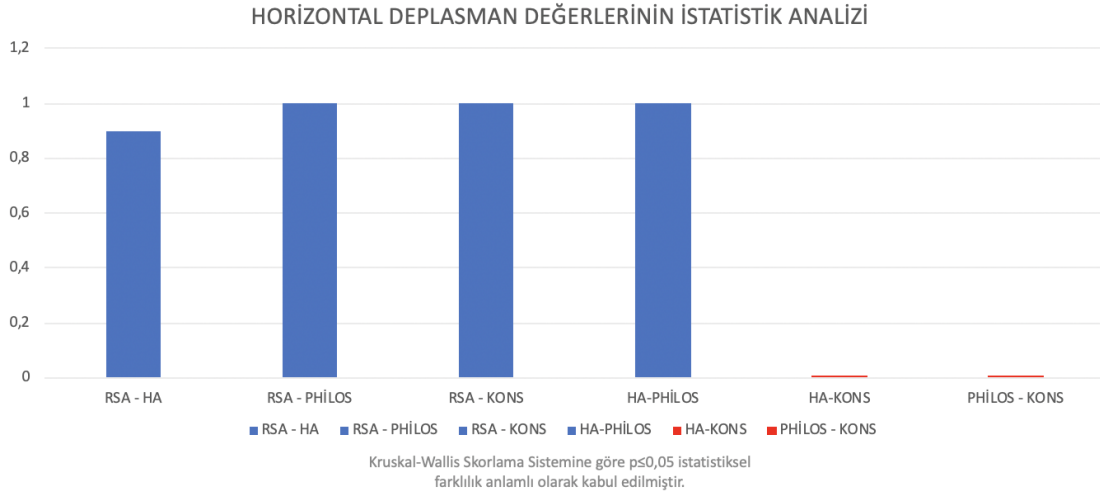
Vertikal yer değiştirme değerlendirmesinde ; TOA ve konservatif hasta grubunun vertikal yer değiştirme miktarları philos hasta grubu ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak daha yüksek bulunmuştur (PHILOS-TOA için p değeri : 0,04 , PHILOS-KONSERVATİF için p değeri : 0,017). Diğer gruplar arasında istatistiksel anlamlı farklılık saptanmamıştır (Tablo 10).

Tablo 10 . Vertikal yer değiştirme değerlerinin gruplar arasındaki istatıksel değerlendirilmesi



Horizontal yer değiştirme değerlendirmesinde ; konservatif tedavi gerçekleştirilen hasta grubunun horizontal yer değiştirme miktarlarının HA ve philos uygulanan hasta grubu ile karşılaştırıldığında istatıksel olarak daha yüksek bulunmuştur (KONSERVATİF - HA için p değeri : 0,01 , PHİLOS-KONSERVATİF için p değeri : 0,014). Diğer gruplar arasında istatıksel anlamlı farklılık saptanmamıştır (Tablo 11).

Tablo 11 . Horizontal yer değiştirme değerlerinin gruplar arasındaki istatıksel değerlendirilmesi



Philos ve konservatif tedavi yöntemleri karşılaştırıldığında ; vertikal ve horizontal yer değiştirme değerlerinde konservatif tedavi yöntemi daha fazla yer değiştirme değerlerine sahiptir. Buna rağmen 2 grup arasında fonksiyonel skor açısından fark bulunmamaktadır.

Konservatif ve Hemiarthroplasti grupları karşılaştırıldığında ; horizontal yer değiştirme miktarı konservatif grupta daha fazla saptanmıştır. Buna rağmen konservatif grup ASES sonuçlarının daha yüksek olduğu ve WORC skorlarının daha düşük olduğu göze çarpmaktadır.

Philos ve TOA gruplarının karşılaştırılmasında ; TOA grubunda vertikal yer değiştirme miktarının daha fazla olduğu görülmektedir. DASH ve WORC skorlarının TOA grubunda daha yüksek olduğu göze çarpmaktadır. Diğer parametrelerde anlamlı farklılık saptanmamıştır.

Konservatif tedavi yöntemi ile TOA ile karşılaştırıldığında ; konservatif tedavi yönteminin CONSTANT ve ASES skorlarının TOA grubuna göre daha yüksek olduğu

, WORC ve DASH skorlarının ise istatistiksel olarak daha düşük olduğu gözlenmektedir.

Philos ve HA grubu karşılaştırıldığında ; HA grubunun DASH ve WORC skorlarının istatistiksel olarak philos grubuna göre daha yüksek olduğu göze çarpmaktadır.

HA ve TOA gruplarının değerlendirmesinde fonksiyonel skor ve radyolojik istatistiksel analizde anlamlı farklılık saptanmamıştır.



7. TARTIŞMA

Çalışmamızdaki amacımız Ocak 2010 - Nisan 2019 tarihleri arasında 50 yaş ve üzeri erişkin hastalarda Neer sınıflamasına göre 3 ve 4 parçalı proksimal humerus kırıklarının ; proksimal humerus kilitli plak , hemiartroplasti , ters omuz protezi ve konservatif tedavi sonrası 1. Yılda tüberculum majus yer değiştirme miktarlarının klinik sonuçlar üzerine etkisini değerlendirmektir.

Çalışmamızda tuberculum majusun anatomik pozisyonuna göre ne kadar yer değiştirdiği esas alınmıştır. Literatür üzerinde 3D BT teknolojisi kullanılarak değerlendirme yapılmıştır. Bizim amacımız direkt radyografiler üzerinden tuberculum majusun 1. Sene sonundaki yer değiştirme miktarlarının farklı gruplar üzerinde fonksiyonel skorlara etkisini değerlendirmektir.

Literatüre bakıldığında hangi cerrahi işlem uygulanırsa uygulansın tuberculum majusun anatomik pozisyonundan ayrılmış durumda kaldığı durumlarda tuberculum majus gelişebileceği görülmektedir. Kaynamanın tam olarak sağlanabildiği ve anatomik pozisyonda bulunan tuberculum majusun fonksiyonel skorlar üzerine olumlu etki ettiği gösterilmektedir[82], [96]. Galinet ve ark. tarafından gerçekleştirilen çalışmada tüberküllerin anatomik iyileştiği hastalar ile malunion ya da nonunion olan hastaları karşılaştırdıklarında ; anatomik iyileşme olan hastalarda öne elevasyon (127,2°'ye 96,5°), nötral pozisyonda dış rotasyon (19,7°'ye 10,3°) ve 90° abduksiyonda dış rotasyonda (49,4°'e 10,3°) daha üstün olduğunu bildirmişler[97].

Kırık oluşum mekanizmasında en önemli faktörlerden biri olan kemik kalitesi ve osteoporoz uygulanan tedavinin klinik sonuçlarını etkilemektedir. Osteoporotik PHK tedavisinde konservatif tedavi seçeneği de düşünülmeli ancak başın beslenememesine sebebiyet verebileceği düşünülen kırıklarda cerrahi seçenekler akılda bulundurulmalıdır [98], [99]. Osteoporotik kırıklarda minimal invaziv tedavi seçimi ile en erken harekete izin verebilecek güvenilirlikte stabiliteyi sağlamak en önemli noktadır [100]. Cerrahi olarak birçok tedavi metodu olmakla beraber hastanın yaşı , cinsiyeti , sigara kullanımı , ek hastalıkları , kırık tipi ve kemik yapısı ayrıntılı olarak değerlendirilmelidir. Değerlendirme sonrası hastaya açık redüksiyon plaklı osteosentezden artroplasti seçeneklerine kadar değişen tedavi seçeneklerinden uygun olanı gerçekleştirilmelidir [101].

Osteoporotik PHK'larında açık redüksiyon ve internal fiksasyon uygulanan hastalarda %28.2 oranında kaynamama saptanmıştır. Bu duruma birçok faktörün sebep olabileceği gösterilmiştir. Sigara kullanımı , çok parçalı kırık tipi en önemli faktör olarak karşımıza gelmektedir. Hastanın başvurusunda kırıklı çıkık olması veya impaksiyon göstermeyen proksimal humerus kırığına sahip olması kötü sonuca sebebiyet verebilen diğer faktörlerdir [102]. Bu hasta gruplarında meydana gelebilecek olan kırık kaynamaması , yeniden kırık oluşması ve başın avasküler nekrozu gibi komplikasyonlar nedeniyle tedavi seçeneği olarak artroplasti uygulanması önerilmektedir [103].

Neer tip 3ve 4 kırıklar çalışmamıza dahil edilmiştir. Tedavisi proksimal humerus kilitli plak , artroplasti seçenekleri ve konservatif tedavi yöntemleri ile gerçekleştirilen hastalar yer almaktadır. Gruplardaki hastaların en az 50 yaş olması özellikle osteoporoza bağlı kırıkların tamamını içerisine almak için seçildi. Bu hasta grubunda ameliyat sonrası dönemde Fizik tedavi ve Rehabilitasyonu ilgili bölümün doktorları tarafından gerçekleştirildi.

Brorson S ve ark. 193 direkt grafiyi 5 ortopedi uzmanının değerlendirmesini istemiştir. Bu cerrahlara konservatif, kilitli plak ile osteosentez ve HA seçeneklerinden biri ile tedavi endikasyonu önerisi yapmaları istenmiştir. Bu kırıkların sınıflandırmasında zayıf tutarlılık görülürken , tedavi seçeneğinde özellikle konservatif tedavi seçeneğinde yüksek tutarlılık görülmüştür [104]. Yine Brorson S ve ark. 2013 AO/OTA ve Neer sınıflandırmalarını karşılaştırmıştır. Neer sınıflamasında varus/valgus ayrımı yapmadığını ancak birbirlerine karşı anlamlı farklılık göstermediğini belirtmiştir. Tanı ve tedavi planlanması için her iki testin beraber kullanılmasını uygun görmüşlerdir [105].

PHK çoğunlukla konservatif yöntemlerle tedavi edilebilir ancak yer değiştirmiş kırıklar için cerrahi seçeneği düşünülmelidir. PHK sonrası tedavideki esas amaç ağrısız ve fonksiyonel omuz eklemi kazandırabilmektir. Yer değiştirmiş kırıklar için konservatif tedavi, ARİF (perkütan pinleme, tansiyon band osteosentezi, intramedüller çivileme , plaklı osteosentez) , eksternal fiksatör ve artroplasti gibi tedavi seçenekleri mevcuttur [106], [107]. Osteoporotik kırıklarda ARİF yönteminin birçok komplikasyonuna rastlanmaktadır. Osteoporotik parçalı kırıklarda artroplasti seçeneği tedavide düşünülmelidir [108].

3 ve 4 parçalı PHK tedavisinde konservatif tedavi seçeneğine ilişkin farklı sonuçlar bulunmakla beraber Canbora MK ve ark.'nın 2013 yılında yayınladıkları bir çalışmada hastaya bağlı faktörler nedeniyle cerrahiye uygun olmayan 65 yaş ve üzeri PHK'lı takiplerinde proksimal humerusta varus ve valgus malunion gelişmesine rağmen hastalarda fonksiyonel sonuçların tatmin edici seviyede olduğunu bildirilmişlerdir [109].

Mao ve ark 2015 yılında yayınladıkları meta-analiz çalışmalarında 3 ve 4 parçalı humerus kırıklarında konservatif ve cerrahi tedavi yöntemlerini karşılaştırmıştır. Çalışma sonucunda Constant-Murley skorları ve omuz fonksiyonlarında cerrahi tedavinin daha üstün olmadığını ortaya koymuştur [110].

Handoll ve ark tarafından 2012 yılında yapılan meta-analiz çalışmasında konservatif tedavi edilen hastalar ile cerrahi tedavi uygulanan hastalar karşılaştırılmıştır. Gruplar arasında fonksiyonel skorlar açısından 1. Yılın sonunda anlamlı farklılık görülmemesine rağmen 1. Yıl sonunda yapılan EuroQol testi sonuçlarının cerrahi yapılan grupta daha kötü olduğu , mortalite açısından konservatif tedavi ile cerrahi tedavi açısından anlamlı farklılığa sahip olunmadığı gösterilmiştir. Yapılan cerrahi sonrası gruplarda konservatif tedavi uygulanan hastalara oranla daha fazla revizyon cerrahisi gereksinimi gösterilmiştir. İkincil cerrahiye ihtiyaç konusunda önemli noktanın plaklı osteosentezde medial kalkar vidasının yerleşimi ve anatomik pozisyonun olduğu gösterilmiştir. Yine bu çalışma içerisindeki gruplardan 1 tanesinde plaklı osteosentezin HA oranla daha başarılı sonuçlara sahip olduğu ortaya konulmaktadır [111].

Bu sonuçların aksine Compito CA ve ark.dört parçalı PHK olan ve konservatif tedavi edilen 97 hastadan %5'inin iyi sonuca sahip olduğunu , ARİF yapılan 56 hastadan ise 17'sinde sonuçların iyi olarak nitelendirilebileceğini ifade etmiştir[112].

Frima ve ark. tarafından 2019 yılında yayınlanan çalışmada gelişen teknolojiler ile proksimal humerus kırıklarında açık redüksiyon ve internal fiksasyon sonuçlarının da iyi olduğunu ancak konservatif tedavi seçeneği ile karşılaştırıldığında anlamlı farklılığa sahip olmadığı ortaya konulmuştur [113]

Baş kırık hattının metafizer uzanımı , kırıklı çıkık varlığı , kırık parçalanma miktarı ve kırık fargmanlarının yer değiştirme miktarları değerlendirilerek vakalarda başın ne kadar osteonekroza gidebileceği değerlendirilmelidir. Bu değerlendirme kriterlerinde riskli vakalarda plaklı osteosentez seçeneği yerine artroplasti seçenekleri değerlendirilmelidir [114]. Bu kriterlerin uygulanmaması durumunda literatürde farklı oranlarda avasküler nekroz ve revizyon cerrahi gereksinimi ortaya çıktığı gösterilmiştir. Hanson ve ark. 2020 yılında yayınladıkları çalışmalarında Neer tip2-4 kırıklarda başın avasküler nekroz ihtimalinin plaklı osteosentez uygulanan olgularda %8.5 oranına yakın olduğunu belirtmişlerdir [115]. Konservatif tedavi ile plaklı osteosentez uygulanan vakalar arasında humerus başının AVN riski açısından farkının olmadığı gösterilmiştir [110]

Çalışmamızda Philos ve konservatif tedavi yöntemleri karşılaştırıldığında vertikal ve horizontal yer değiştirme değerleri açısından konservatif tedavi yöntemi daha fazla yer değiştirme değerlerine sahip olsa da bu 2 grup açısından fonksiyonel skor açısından fark bulunmamaktadır.

Lopez ve ark 2019 yılında yaptıkları çalışmada TOA ve konservatif tedavi seçeneklerini karşılaştırmıştır. Erken dönem takiplerinde DASH , VAS ve Constant skorlarında TOA'nın daha iyi olduğu gözükse de istatistiksel olarak anlamlı farklılık erken dönemde saptanmamıştır [116].

Rotman ve ark 2018 yılında TOA ile konservatif tedaviyi mortalite açısından karşılaştırmıştır. TOA grubunda %8,1 , konservatif tedavide ise %10,8 olarak saptanmış ancak gruplar arasında anlamlı farklılık saptanmadığını ortaya koymuştur [117].

Çalışmamızda konservatif tedavi yönteminin TOA ile karşılaştırılmasında konservatif tedavi yönteminin CONSTANT ve ASES skorlarının TOA grubuna göre daha yüksek olduğu , WORC ve DASH skorlarının ise istatistiksel olarak daha düşük olduğu gözlenmektedir.

Krappinger D. ve ark. tarafından 2011 yılında yapılan çalışmada ARİF uygulanan hastalarda hangi unsurların kötü sonuca sebebiyet verebileceği değerlendirilmiştir. Burada önemli unsurların kemik yapısı ve özellikle medial kalkar

desteğinin olduğunun altını çizmişlerdir. Bu noktada ARİF yapılması planlanan vakalarda cerrahi esnasında medial kalkar desteğinin sağlanamadığı durumlarda cerrahide artroplasti seçeneğinin ön plana alınması gerekliliğini belirtmişlerdir [118]

Compito CA ve ark. ile Kontakis G ve ark. benzer şekilde osteoporotik kırıklarda plaklı osteosentez ile anatomik redüksiyon sağlanamadığı anatomik boyun kırığı, humerus başının split kırığı, dört parçalı kırıklı çıkıklarda artroplasti yapılmasını önermişlerdir[119], [120].

Humerus başında primer kanlanmayı sağlayan yapı anterior sirkumfleks arteridir. Bu arterin 3 ve 4 parçalı kırıklarda yaralanma riski , valgus impkate kırıklara oranla daha fazla olduğu yapılan çalışmalarda ortaya konulmuştur [121]. Bu bağlamda Wijgman AJ ve ark. plak yerleşiminin bisipital oluğun lateralinde olması durumunda plak ile anterior humeral sirkumfleks arterin yaralanma ihtimalinin düşük olduğunu, fazla yumuşak doku hasarı oluşturmadan anatomik redüksiyon ve stabil tespit yapılabiliriyorsa osteosentez yapılmasını, ancak osteoporotik, çok parçalı kırık ve yaralanma sonrası geç dönemde tedavi olan hastalarda primer HA yapılmasını önermişlerdir[122].

Hertel R ve ark. anatomik boyun kırıkları, medial kalkarın kısa olması ve medial kalkar devamlılığının bozulmasının bir arada olduğu durumlarda osteonekroz ihtimalinin %97'ye kadar çıktığını göstermişlerdir. Özellikle kırığın bu parametrelere sahip olması durumunda osteoporotik kırıklarda artroplasti seçeneğinin seçilmesi gerekliliğini belirtmiştir [123]. Bu vakalarda öncelikle osteosentez denenmesi ve bunun sonrasında yetmezlik gelişmesi durumunda uygulanacak HA veya TOA tedavilerinin primer cerrahide uygulanan artroplastiye göre daha kötü sonuçlara sahip olduğu unutulmamalıdır. Atlanan kırıklarda uygulanacak gecikmiş artroplasti seçeneklerinin akut dönemde uygulanan cerrahiye göre daha kötü sonuçlara sahip olduğu unutulmamalıdır[124].

Çalışmamız içerisinde Philos ve HA grubunun karşılaştırılmasında ise philos grubunun DASH ve WORC skorlarının istatistiksel olarak HA grubuna göre daha düşük olduğu göze çarpmaktadır.

Philos ve TOA gruplarının karşılaştırılmasında TOA grubunda vertikal yer değiştirme miktarının daha fazla olduğu görülmektedir. DASH ve WORC skorlarının philos grubunda daha düşük olduğu göze çarpmaktadır. Deplasman değerleri daha düşük olan Philos grubunun WORC ve DASH skorlarının daha iyi olduğu gözlemlenmiştir.

Plaklı osteosentez ile HA karşılaştıran çalışmalardan olan Lanting B ve ark. yaptıkları bir çalışmada üç parçalı kırıklarda eklem hareket açıklığının plaklı osteosentezde daha iyi olduğunu, dört parçalı kırıklarda anlamlı farklılığın olmadığı göstermiştir. Bu nedenle kompleks kırıklarda HA seçeneğinin de kullanılabileceğini desteklemişlerdir[125].

Çalışmamızda HA ve TOA gruplarının değerlendirmesinde fonksiyonel skor ve radyolojik değerlendirmede istatistiksel anlamlı farklılık saptanmamıştır.

Gerek hemiarthroplasti gerek TOA seçeneklerinin ağrıyı gidermede oldukça başarılı olmasına rağmen tuberkul tamirinin anatomik olarak gerçekleştirilmemesi durumunda kötü fonksiyonel sonuçların ortaya çıktığı gösterilmiştir [126].

TOA ve HA karşılaştıran çalışmalarda tuberkul iyilmesi açısından TOA'nın daha iyi olduğu ve tuberkul rezorbsiyonunda HA'nın daha kötü sonuçlara sahip olduğu gösterilmiştir [127].

HA cerrahisinde fonksiyonel sonuçları etkileyen önemli faktör implant pozisyonu olduğu 2002 yılında Bouileau tarafından ortaya konulmuştur. Bu çalışmada 10 mm'den fazla uzunluk, 15 mm'den fazla kısalık ve 40°'nin üzerindeki retroversiyonun fonksiyonel skorları kötü yönde etkilediği ortaya koyulmuştur [128]. Protezin anormal pozisyonu tuberkul migrasyonuna sebep olur. Bu durum sekonder olarak rotator manşet kaslarının fonksiyon kaybına sebebiyet vermektedir.

TOA tedavisi seçilen hasta grubunda anatomik pozisyonda uygulanacak tuberkul tamirinin yapılan çalışmalarda özellikle dış rotasyon açısından anlamlı farklılığa sahip olduğu gösterilmiştir [129]. Ancak bunun aksine tuberkul kaynamasının fonksiyonel skorları etkilemediğini gösteren çalışmalarda mevcuttur. Bunlardan Bufquin T ve ark. tüberkül kaynamamasının TOA sonrası nihai sonuçları ciddi şekilde

etkilemediğini ve tüberküllerin yer değiştirmiş olduğu , kemik kalitesi kötü osteoporotik hastalarda TOA'nin en iyi tedavi seçeneği olabileceğini öne sürmüşlerdir[130].

Rotator manşet patolojisi olan hastalarda , yaşlı , çok parçalı ve ileri derece osteoporotik kırıklarda ters omuz artroplasti seçeneği kullanılmaya başlanmıştır. Burada omuzun rotasyon merkezini inferomediale alarak deltoid kasının moment kolunu uzatılır. Bunun sayesinde abdüksiyon ve öne elevasyonda deltoid kas grubunun kuvvetinden yararlanılır [131].

Handoll ve ark tarafından 2015 yılında yapılan meta-analiz çalışmasında konservatif tedavi uygulanan hasta grubu ile cerrahi uygulanan hasta grubu karşılaştırıldığında cerrahi seçeneğin klinik ve fonksiyonel skorların daha iyi olmadığını göstermişlerdir. Konservatif grup ile karşılaştırıldığında cerrahi esnasında kullanılan anesteziğe bağlı olarak anlamlı derecede farklı ters etkiler gözlemlendiği saptanmıştır. Yine bu meta-analiz içerisinde TOA ile HA karşılaştırıldığında revizyon cerrahi gereksiniminin TOA da daha fazla gereksinim olduğu ortaya konulmuştur[132].

Gelişen teknolojiler ışığında farklı protez tasarımları ve dizaynları geliştirilmiştir. Protezin açısı özellikleri değiştirilerek medial kalkar üzerine binen kuvvet ve tuberkul uyumunu arttırmak amaçlanarak TOA için 135derecelik protezler geliştirilmiştir. Schmalzl ve ark. tarafından 2020 yılında yapılan çalışmada bu durum ortaya konulmuştur. Nötral glenosfer ve 135 derecelik humeral komponent kullanımında , lateralizasyon uygulanmadan gerçekleştirilen cerrahilerde tuberkul iyileşmesinin ve fonksiyonel skorların daha iyi olduğu ortaya konulmuştur [96].

Özellikle TOA grubunda 2018 yılında Xavier ve ark. tarafından yayınlanan çalışmada tuberkul tamiri sonrası ameliyat sonrası erken dönemde ve 1. Yılın sonunda direkt grafileri çekilmiş ve tuberkul durumu değerlendirilmiştir. Burada tuberkul lizisi gerçekleşen veya tuberkul tamiri cerrahide gerçekleştirilemeyen vakaların tuberkul tamiri gerçekleştirilen vakalara kıyasla fonksiyonel skorlarda daha geride olduğu gösterilmiştir[133].

Galinet ve ark. tarafından 2013 yılında gerçekleştirilen çalışmada tüberküllerin anatomik iyileştiği hastalar ile malunion ya da nonunion olan hastaları karşılaştırdıklarında ; anatomik iyileşme olan hastalarda öne elevasyon ($127,2^\circ$ 'ye $96,5^\circ$), nötral pozisyonda dış rotasyon ($19,7^\circ$ 'ye $10,3^\circ$) ve 90° abduksiyonda dış rotasyonda ($49,4^\circ$ 'e $10,3^\circ$) anatomik pozisyonda tüberkül tamirinin daha iyiolduğunu bildirmişlerdir [97].

2018 yılında Galinet ve ark. tarafından yayınlanan HA ile TOA karşılaştıran çalışmada Constant skorlarının , abduksiyon ve öne fleksiyonun TOA grubunda daha iyi olduğu göstermiştir. TOA grubunda tüberkül tamiri anatomik olarak yapılan vakalarda eksternal rotasyonun daha iyi sonuçlara sahip olduğu ortaya koyulmuştur. TOA sonrası komplikasyon oranlarının HA ile karşılaştırıldığında daha fazla olduğu ortaya konulmuştur [134].

Artroplastide tüberkül tamiri için birçok metod geliştirilmiştir. Çalışmamızda 'Black and Tan ' tekniğini uygulamayı uygun gördük. Tüberküllerin anatomik alana uygun olarak tamiri gerçekleştirildiğinde kaynama oranı %86 olarak gösterilmiştir [135].

Üç ve dört parça PHK'larında artroplastinin travma öncesi omuz fonksiyonlarını sağlayamadığı gösterilmiştir. Bununla birlikte HA sonuçlarının tüberkül iyileşmesine bağlı olduğu ; TOA'nin daha hızlı, güvenilir ve öngörülebilir sonuçlar ortaya koyduğu gösterilmiştir. Ters omuz artroplastisi uygulanan hastalarda tüberkül iyileşmesinde sonuçlar üzerine iyi yönde katkı sağlayacağı gösterilmiştir [136].

Sebastia-Forcada E ve ark. PHK olan 70 yaş üstündeki 62 hastaya randomize olarak HA (31 hasta) ve TOA (31 hasta) uygulamışlardır. TOA yapılan grupta HA grubuna göre, ortalama Los Angeles-California Üniversitesi skoru ($29,1$ ve $21,1$), Constant skoru ($56,1$ ve 40), öne fleksiyon ($120,3^\circ$ ve $79,8^\circ$) ve abduksiyonun ($112,9^\circ$ ve $78,7^\circ$) anlamlı olarak daha yüksek olduğu saptanmıştır ($p=0,001$). Fakat iç rotasyonda fark görülmemiştir ($2,7^\circ$ ve $2,6^\circ$; $p=,91$). HA grubunda DASH skorunun daha yüksek olduğu gösterilmiştir (17 ve 29 ; $p=0,001$). HA grubunda, %56 tüberkül iyileşmesi ve %30 rezorbsiyon ; TOA grubunda %64,5 tüberkül iyileşmesi ve %13,2 rezorbsiyon görülmüştür. Fonksiyonel sonuçların tüberkül iyileşmesini etkilemediği

belirtilmiştir. Sonuç olarak TOA'nın ağrı kontrolü ve fonksiyonel açıdan daha iyi sonuçlar sunduğu ve daha düşük revizyon oranlarına sahip olduğu bildirilmiştir [137].

Bizim sonuçlarımız içerisinde konservatif tedavi grubunun vertikal ve horizontal yer değiştirme değerlerinin açık redüksiyon plaklı osteosentez uygulanan gruba kıyasla daha fazla olduğu görülmüştür. Daha önce yapılan çalışmalarda Constant skorlarının açık redüksiyon yapılan vakalarda daha iyi olduğu gösterilmesine rağmen fonksiyonel skorlarda konservatif ve plaklı osteosentez grubunda belirgin farklılık saptanmadığı yaptığımız çalışmada görülmüştür. Konservatif tedavi seçeneği ile TOA karşılaştıran yayınlarda TOA grubunun klinik skorlarının daha iyi olduğu gösterilmiştir. Çalışmamızda TOA cerrahisi sonrası 1. Yılda tuberkulun daha fazla vertikal yer değiştirmeye sahip olduğu görülmektedir. Konservatif tedavi grubunun CONSTANT ve ASES skorlarının TOA grubuna göre daha yüksek olduğu , WORC ve DASH skorlarının ise istatistiksel olarak daha düşük olduğu gözlenmektedir. Son olarak konservatif tedavi yönteminin HA grubu ile karşılaştırıldığında horizontal yer değiştirme miktarının daha fazla olmasına rağmen ASES sonuçlarının daha yüksek olduğu ve WORC skorlarının daha düşük olduğu göze çarpmaktadır.

TOA grubunun daha fazla vertikal yer değiştirmeye sahip olmasından dolayı açık redüksiyon ve internal fiksasyon grubu ile karşılaştırıldığında DASH ve WORC skorlarının daha yüksek olduğu gözlenmektedir. Açık redüksiyon ve internal fiksasyon ile HA grubunu karşılaştırdığımızda HA grubunda benzer yer değiştirme değerlerine rağmen daha yüksek DASH ve WORC skorlarına sahip olduğu görülmektedir.

Çalışma içerisinde yer alan TOA ve HA gruplarının karşılaştırılmasında ise vertikal ve horizontal plandaki yer değiştirmelerde istatistiksel bir fark bulunmadığı görülmüştür. Aynı zamanda beraber fonksiyonel sonuçlarında da anlamlı farklılık saptanmamıştır.

Çalışmamız içerisindeki hastaların hepsinin 1.yılda değerlendirmeye alınmış olması önemli bir avantajdır. Bu çalışmada Bilgisayarlı tomografi kullanmamamızın nedeni olarak hastanemizdeki BT teknolojisinin duyarlılığının zayıf olması gösterilebilir. Değerlendirme açısından daha seçici olan direkt grafi yöntemleri üzerinden çalışma tarafımızca gerçekleştirildi.

Çalışmamızın negatif yönleri içerisinde ilk olarak gruptaki hasta sayısının az olmasından bahsedilebilir. Tuberkul yer değiştirmesinin kliniğe etkisi araştırmak istediğimizden , hasta grupları daraltılmak zorunda kalındı. Değerlendirme non-parametrik testler ile gerçekleştirilmiştir. Tuberküllerin yer değiştirme miktarını anterior posterior direkt grafi ve transtorasik grafi ile değerlendirdik. Ancak tuberkul yer değiştirme miktarını ileri düzeyde değerlendirmek amacıyla ve aksiyel planda tuberkul kaynama derecesini değerlendirebilmek için daha duyarlı bir yöntem olan BT görüntüleme , çalışmalarda değerlendirilebilir.



8.SONUÇLAR

Özellikle osteoporotik proksimal humerusun çok parçalı kırıklarının tedavi yöntemleri standardize edilmemiştir. Hastaların yaşı , cinsiyeti , sigara kullanımı , kırığın tipi , kemik yapısı ve ek hastalıkları değerlendirilerek tedaviyi belirlemek önemlidir. Eklem yüzeyini ilgilendiren kırıklarda özellikle gençlerde osteosentez tedavi yöntemi ağırlık kazanmakla beraber yaşlı popülasyonunda intraoperatif anestezi sonrası meydana gelebilecek komplikasyonlar , yerleştirilen implanta bağlı meydana enfeksiyon riski ve hastaların uzun dönemde fizik tedavi ve rehabilitasyonuna uyum sağlayamaması nedeniyle konservatif tedavi seçeneği akılda bulundurulmalıdır. Vertikal ve horizontal yer değiştirme miktarı fazla olsa da kırık hematomunun boşaltılmaması , rotator manşet kaslarının anatomik yapısının bozulmaması ve kemiğin kanlanmasının bozulmaması nedeniyle konservatif tedavi seçeneğinin orta-uzun dönem sonuçlarının yüz güldürücü olduğu unutulmamalıdır. Eklem yapısı tamamen bozulmuş , nörovasküler hasara sebebiyet veren kırıklarda anatomik tuberkul tamiri sağlanabilecek ise artroplasti seçeneği düşünülmelidir.

Yapılan çalışmalar erken dönemde ağrı açısından artroplasti seçeneklerini ön plana çıkarsa da orta-uzun dönem sonuçlarda hastaların Constant skorları göz önünde bulundurulduğunda konservatif tedavi seçeneğinin daha iyi sonuçlara sahip olduğu görülmektedir. HA ve TOA cerrahisinde tuberkul tespitinin yetersiz gerçekleşmesi durumunda veya postopertaif dönemde tuberkulun deplasmanının bulunması durumunda kliniğin olumsuz etkileneceği ve cerrahinin başarısı şansını azalttığı düşünülmektedir.

TOA, omuz rotasyon merkezini mediale ve inferiora kaydırarak deltoid kasının moment kolunu uzatır. Böylece omuzun aktif öne fleksiyon ve abduksiyon hareketi deltoid kas gücüyle sağlanmış olur. TOA, yaşlı çok parçalı kırıkların tedavisinde son yıllarda önemli bir yer edinmiştir. Konservatif tedavi yöntemlerinde tuberkul yer değiştirmeleri açısından cerrahi grup ile istatistiksel fark olmamasına karşın konservatif tedavi seçeneğinde hastaların fonksiyonel skorlarının daha iyi olduğu çalışmamızda ortaya konulmuştur.

Literatürde yaşlı çok parçalı PHK'larının konservatif ve cerrahi yöntemleri karşılaştıran çalışmalar mevcuttur. Erken dönemde HA ve TOA daha önde gözükse de

postoperatif komplikasyon miktarlarının daha fazla olması ve revizyon cerrahi gereksinimleri bir dezavantaj olarak karşımıza gelmektedir. Konservatif tedavi seçeneğinin orta-uzun dönem fonksiyonel skorlarının artroplasti seçeneklerine kıyasla daha iyi olduğu ortaya konulmuştur.



9.KAYNAKÇA

- [1] T. Lind, K. Krøner, and J. Jensen, "The epidemiology of fractures of the proximal humerus," *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*, vol. 108, no. 5, pp. 285–287, Sep. 1989, doi: 10.1007/BF00932316.
- [2] P. Kannus, M. Palvanen, S. Niemi, J. Parkkari, M. Järvinen, and I. Vuori, "Osteoporotic fractures of the proximal humerus in elderly Finnish persons: Sharp increase in 1970-1998 and alarming projections for the new millennium," *Acta Orthopaedica Scandinavica*, vol. 71, no. 5, pp. 465–470, Oct. 2000, doi: 10.1080/000164700317381144.
- [3] K. Zyto, L. Ahrengart, A. Sperber, and H. Törnkvist, "Treatment of displaced proximal humeral fractures in elderly patients," *Journal of Bone and Joint Surgery - Series B*, vol. 79, no. 3, pp. 412–417, May 1997, doi: 10.1302/0301-620X.79B3.7419.
- [4] C. M. Robinson, R. S. Page, R. M. F. Hill, D. L. Sanders, C. M. Court-Brown, and A. E. Wakefield, "Primary hemiarthroplasty for treatment of proximal humeral fractures," *Journal of Bone and Joint Surgery - Series A*, vol. 85, no. 7, pp. 1215–1223, Jul. 2003, doi: 10.2106/00004623-200307000-00006.
- [5] H. Resch, P. Povacz, R. Fröhlich, and M. Wambacher, "Percutaneous fixation of three- and four-part fractures of the proximal humerus," *Journal of Bone and Joint Surgery - Series B*, vol. 79, no. 2, pp. 295–300, Mar. 1997, doi: 10.1302/0301-620X.79B2.6958.
- [6] N. Ogiwara, M. Aoki, K. Okamura, and S. Fukushima, "Ender nailing for unstable surgical neck fractures of the humerus in elderly patients," *Clinical Orthopaedics and Related Research*, no. 330, pp. 173–180, Sep. 1996, doi: 10.1097/00003086-199609000-00021.
- [7] M. C. Park, A. M. Murthi, N. S. Roth, T. A. Blaine, and W. N. Levine, "Two-part and three-part fractures of the proximal humerus treated with suture fixation," *Journal of Orthopaedic Trauma*, vol. 17, no. 5, pp. 319–325, May 2003, doi: 10.1097/00005131-200305000-00001.
- [8] F. Fankhauser, C. Boldin, G. Schippinger, C. Haunschmid, and R. Szyszkowitz, "A new locking plate for unstable fractures of the proximal humerus," *Clinical Orthopaedics and Related Research*, no. 430, pp. 176–181, 2005, doi: 10.1097/01.blo.0000137554.91189.a9.
- [9] E. R. Wagner, M. T. Houdek, B. T. Elhassan, J. Sanchez-Sotelo, R. H. Cofield, and J. W. Sperling, "What Are Risk Factors for Intraoperative Humerus Fractures During Revision Reverse Shoulder Arthroplasty and Do They Influence Outcomes?," *Clinical Orthopaedics and Related Research*, vol. 473, no. 10, pp. 3228–3234, Oct. 2015, doi: 10.1007/s11999-015-4448-x.
- [10] M. Schnetzke, J. Bockmeyer, M. Loew, S. Studier-Fischer, P. A. Grützner, and T. Guehring, "Rate of avascular necrosis after fracture dislocations of the proximal humerus: Timing of surgery," *Obere Extremität*, vol. 13, no. 4, pp. 273–278, Dec. 2018, doi: 10.1007/s11678-018-0452-6.

- [11] A. F. DEPALMA and R. A. CAUTILLI, "Fractures of the upper end of the humerus.," *Clinical orthopaedics*, vol. 20, pp. 73–93, 1961, Accessed: Mar. 09, 2020. [Online]. Available: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/13721956>.
- [12] Evan L.F : *Fractures of the proximal humerus, Rockwood and Green's Fractures in Adults, Vol 1, Lippincott Williams and Wilkins.* .
- [13] R. A. Brand, "The classic: Articular replacement for the humeral head," in *Clinical Orthopaedics and Related Research*, Sep. 2011, vol. 469, no. 9, pp. 2409–2421, doi: 10.1007/s11999-011-1944-5.
- [14] O. V.I, *Anatomi(hareket sistemi) cilt 3 286, Ankara, 1959.* .
- [15] R. P. R.Putz, *Sobotta insan anatomisi. Çeviri editörü A.Elhan, Beta yayıncılık, Ankara, 2008.* .
- [16] Z. Z, "İnsan Anatomisi 611,88,117,220,İstanbul, 1971." Accessed: Mar. 09, 2020. [Online].
- [17] B. K. Bigliani LU, Craig EV, "Fractures of the shoulder, In Rockwood and Green's 'Fractures in adults'. Third edition, Vol: I, JB Lippincott., Philadelphia, 871-927, 1991." Accessed: Mar. 09, 2020. [Online].
- [18] D. Herscovici, D. T. Saunders, M. P. Johnson, R. Sanders, and T. DiPasquale, "Percutaneous fixation of proximal humeral fractures," in *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 2000, no. 375, pp. 97–104, doi: 10.1097/00003086-200006000-00012.
- [19] J. M. D. Neviaser S, "Complicated Fractures and Dislocations About the Shoulder Jo... : JBJS." Accessed: Mar. 10, 2020. [Online]. Available: https://journals.lww.com/jbjsjournal/Abstract/1962/44050/Complicated_Fractures_and_Dislocations_About_the.11.aspx?Ppt=Article%7Cjbjsjournal:1962:44050:00011%7C%7C.
- [20] J. A. Abboud and L. J. Soslowsky, "Interplay of the static and dynamic restraints in glenohumeral instability," in *Clinical Orthopaedics and Related Research*, Jul. 2002, no. 400, pp. 48–57, doi: 10.1097/00003086-200207000-00007.
- [21] W. E. Snyder SJ, Rames RD, "Labral lesions. In: McGinty JB, editor. Operative arthroscopy. New York: Raven Press; p. 491-9, 1991." Accessed: Mar. 10, 2020. [Online].
- [22] V. T. Inman, J. B. Saunders, and L. C. Abbott, "Observations of the function of the shoulder joint. 1944.," *Clinical orthopaedics and related research*, no. 330, pp. 3–12, 1996, doi: 10.1097/00003086-199609000-00002.
- [23] S. B. Lee and K. N. An, "Dynamic glenohumeral stability provided by three heads of the deltoid muscle," in *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 2002, no. 400, pp. 40–47, doi: 10.1097/00003086-200207000-00006.
- [24] E. Itoi *et al.*, "STABILISING FUNCTION OF THE BICEPS IN STABLE AND UNSTABLE SHOULDERS Resident in Orthopaedics Resident in Orthopaedics," *J Bone Joint Surg (Br)*, vol. 75, pp. 546–50, 1993, Accessed: Mar. 10, 2020. [Online].
- [25] P. J. Rush, "Kinesiology and applied anatomy. Chap. 9 Philadelphia, 1978." Accessed: Mar. 09, 2020. [Online].
- [26] J. A. Hurley, "The Upper Extremity in Sports Medicine Chapter 2. The J.V. Mosby Company, 1990." Accessed: Mar. 10, 2020. [Online].

- [27] L. A. Hartsock, W. J. Estes, C. A. Murray, and R. J. Friedman, "Shoulder hemiarthroplasty for proximal humeral fractures," *Orthopedic Clinics of North America*, vol. 29, no. 3, pp. 467–475, 1998, doi: 10.1016/S0030-5898(05)70022-5.
- [28] J. A. Baron, J. A. Barrett, and M. R. Karagas, "The epidemiology of peripheral fractures," *Bone*, vol. 18, no. 3 SUPPL., pp. S209–S213, 1996, doi: 10.1016/8756-3282(95)00504-8.
- [29] J. P. Iannotti, M. L. Ramsey, G. R. Williams, and J. J. Warner, "Nonprosthetic management of proximal humeral fractures.," *Instructional course lectures*, vol. 53, pp. 403–416, 2004, Accessed: Mar. 10, 2020. [Online].
- [30] S. H. Rose, L. J. Melton, B. F. Morrey, D. M. Ilstrup, and B. L. Riggs, "Epidemiologic features of humeral fractures," *Clinical Orthopaedics and Related Research*, vol. No.168, pp. 24–30, 1982, doi: 10.1097/00003086-198208000-00003.
- [31] N. BE. Horak J, "Epidemiology of fracture of the upper end of the humerus.," Accessed: Mar. 10, 2020. [Online].
- [32] M. FA. (eds): Rockwood CA, *The Shoulder, 2nd ed. . Philadelphia: WB Saunders; 1998. . .*
- [33] E. Khmelnitskaya, L. E. Lamont, S. A. Taylor, D. G. Lorch, D. M. Dines, and J. S. Dines, "Evaluation and management of proximal humerus fractures.," *Advances in orthopedics*, vol. 2012, p. 861598, 2012, doi: 10.1155/2012/861598.
- [34] A. AC. Demirhan M, "Humerus üst uç kırıklarına yaklaşım. TOTBİD Dergisi. 2003;2(3-4):126-34. ." http://dergi.totbid.org.tr/files/2_2/9.pdf (accessed Mar. 10, 2020).
- [35] Codman E., "Fractures in relation to the subacromial bursa. In: The shoulder. Boston: Thomas Todd; 1934. p. 313-31. ." <https://www.shoulderdoc.co.uk/article/924> (accessed Mar. 11, 2020).
- [36] C. S. Neer, "Displaced proximal humeral fractures. Part I. Classification and evaluation," *Clinical Orthopaedics and Related Research*, no. 223, pp. 3–10, 1987, doi: 10.1097/00003086-198710000-00002.
- [37] C. S. Neer, "Displaced proximal humeral fractures. II. Treatment of three-part and four-part displacement.," *Journal of Bone and Joint Surgery - Series A*, vol. 52, no. 6, pp. 1090–1103, Sep. 1970, doi: 10.2106/00004623-197052060-00002.
- [38] M. L. Sidor, J. D. Zuckerman, T. Lyon, K. Koval, F. Cuomo, and N. Schoenberg, "The Neer classification system for proximal humeral fractures. An assessment of interobserver reliability and intraobserver reproducibility," *Journal of Bone and Joint Surgery - Series A*, vol. 75, no. 12, pp. 1745–1750, Dec. 1993, doi: 10.2106/00004623-199312000-00002.
- [39] S. Brorson, H. Eckardt, L. Audigé, B. Rolaufts, and C. Bahrs, "Translation between the Neer- and the AO/OTA-classification for proximal humeral fractures: Do we need to be bilingual to interpret the scientific literature?," *BMC Research Notes*, vol. 6, no. 1, p. 69, 2013, doi: 10.1186/1756-0500-6-69.
- [40] R. Hertel, A. Hempfing, M. Stiehler, and M. Leunig, "Predictors of humeral head ischemia after intracapsular fracture of the proximal humerus," *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, vol. 13, no. 4, pp. 427–433, Jul. 2004, doi: 10.1016/j.jse.2004.01.034.

- [41] E. L. Flatow, R. G. Pollock, and L. U. Bigliani, "Operative treatment of two-part, displaced surgical neck fractures of the proximal humerus," *Operative Techniques in Orthopaedics*, vol. 4, no. 1, pp. 2–8, Jan. 1994, doi: 10.1016/1048-6666(94)90003-5.
- [42] K. Zyto, W. A. Wallace, S. P. Frostick, and B. J. Preston, "Outcome after hemiarthroplasty for three- and four-part fractures of the proximal humerus.," *Journal of shoulder and elbow surgery*, vol. 7, no. 2, pp. 85–9, doi: 10.1016/s1058-2746(98)90215-4.
- [43] D. S. Ruch, R. R. Glisson, A. W. Marr, G. B. Russell, and J. A. Nunley, "Fixation of three-part proximal humeral fractures: A biomechanical evaluation," *Journal of Orthopaedic Trauma*, vol. 14, no. 1, pp. 36–40, 2000, doi: 10.1097/00005131-200001000-00008.
- [44] M. W. Tanner and R. H. Cofield, "Prosthetic arthroplasty for fractures and fracture-dislocations of the proximal humerus," *Clinical Orthopaedics and Related Research*, vol. No. 179, pp. 116–128, 1983, doi: 10.1097/00003086-198310000-00017.
- [45] T. R. Norris, A. Green, and F. X. McGuigan, "Late prosthetic shoulder arthroplasty for displaced proximal humerus fractures," *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, vol. 4, no. 4, pp. 271–280, 1995, doi: 10.1016/S1058-2746(05)80020-5.
- [46] A. C. Atalar, M. Demirhan, M. Uysal, A. Seyahi, and A. Orthop, "Treatment of Neer type 4 impacted valgus fractures of the proximal humerus with open reduction, elevation, and grafting Valgus impakte Neer tip 4 humerus üst uç kırıklarında açık redüksiyon, yükseltme ve greftleme ACTA ORTHOPAEDICA et TRAUMATOLOGICA TURCICA," 2007. Accessed: Mar. 11, 2020. [Online].
- [47] C. M. Court-Brown, H. Cattermole, and M. M. McQueen, "Impacted valgus fractures (B1.1) of the proximal humerus," *Journal of Bone and Joint Surgery - Series B*, vol. 84, no. 4, pp. 504–508, 2002, doi: 10.1302/0301-620X.84B4.12488.
- [48] R. P. Jakob, A. Miniaci, P. S. Anson, H. Jaberg, A. Osterwalder, and R. Ganz, "Four-part valgus impacted fractures of the proximal humerus.," *The Journal of bone and joint surgery. British volume*, vol. 73, no. 2, pp. 295–8, Mar. 1991, Accessed: Mar. 11, 2020. [Online]. Available: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2005159>.
- [49] B. Kristiansen, P. Angermann, and T. K. Larsen, "Functional results following fractures of the proximal humerus - A controlled clinical study comparing two periods of immobilization," *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*, vol. 108, no. 6, pp. 339–341, Nov. 1989, doi: 10.1007/BF00932441.
- [50] S. Keser, S. Bölükbaşı, A. Bayar, U. Kanatlı, J. Meray, and H. Özdemir, "Proximal humeral fractures with minimal displacement treated conservatively," *International Orthopaedics*, vol. 28, no. 4. Springer Verlag, pp. 231–234, 2004, doi: 10.1007/s00264-004-0552-3.
- [51] H. Y. Yüksel, S. Yimaz, E. Akşahin, L. Çelebi, H. H. Muratlı, and A. Biçimoğlu, "The results of nonoperative treatment for three- and four-part fractures of the proximal humerus in low-demand patients," *Journal of Orthopaedic Trauma*, vol. 25, no. 10, pp. 588–595, Oct. 2011, doi: 10.1097/BOT.0b013e318210ea56.
- [52] B. Hanson, P. Neidenbach, P. de Boer, and D. Stengel, "Functional outcomes after nonoperative management of fractures of the proximal humerus.," *Journal of shoulder*

- and elbow surgery, vol. 18, no. 4, pp. 612–21, Jul. 2009, doi: 10.1016/j.jse.2009.03.024.
- [53] U. Bosch, M. Skutek, R. W. Fremerey, and H. Tscherne, “Outcome after primary and secondary hemiarthroplasty in elderly patients with fractures of the proximal humerus,” *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, vol. 7, no. 5, pp. 479–484, 1998, doi: 10.1016/S1058-2746(98)90198-7.
- [54] G. J. Haidukewych, “Innovations in locking plate technology,” *The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, vol. 12, no. 4, pp. 205–212, 2004, doi: 10.5435/00124635-200407000-00001.
- [55] A. S. Parmaksizoğlu, S. Sökücü, U. Ozkaya, Y. Kabukçuoğlu, and M. Gül, “Locking plate fixation of three- and four-part proximal humeral fractures,” *Acta orthopaedica et traumatologica turcica*, vol. 44, no. 2, pp. 97–104, 2010, doi: 10.3944/AOTT.2010.2275.
- [56] R. S. Gaheer and A. Hawkins, “Fixation of 3- and 4-part proximal humerus fractures using the PHILOS plate: mid-term results,” *Orthopedics*, vol. 33, no. 9, p. 671, Sep. 2010, doi: 10.3928/01477447-20100722-11.
- [57] F. Fankhauser, C. Boldin, G. Schippinger, C. Haunschmid, and R. Szyszkowitz, “A new locking plate for unstable fractures of the proximal humerus,” *Clinical Orthopaedics and Related Research*, no. 430, pp. 176–181, 2005, doi: 10.1097/01.blo.0000137554.91189.a9.
- [58] B. Kiliç, M. Uysal, B. M. Cinar, G. Ozkoc, H. Demirors, and S. Akpınar, “Early results of treatment of proximal humerus fractures with the PHILOS locking plate,” *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica*, vol. 42, no. 3, pp. 149–153, 2008, doi: 10.3944/AOTT.2008.149.
- [59] D. S. Thyagarajan, S. J. Haridas, D. Jones, C. Dent, R. Evans, and R. Williams, “Functional outcome following proximal humeral interlocking system plating for displaced proximal humeral fractures,” *International journal of shoulder surgery*, vol. 3, no. 3, pp. 57–62, Jul. 2009, doi: 10.4103/0973-6042.59971.
- [60] G. Röderer, J. Erhardt, M. Graf, L. Kinzl, and F. Gebhard, “Clinical results for minimally invasive locked plating of proximal humerus fractures,” *Journal of orthopaedic trauma*, vol. 24, no. 7, pp. 400–6, Jul. 2010, doi: 10.1097/BOT.0b013e3181ccafb3.
- [61] M. J. Gardner, M. H. Griffith, J. S. Dines, and D. G. Lorch, “A minimally invasive approach for plate fixation of the proximal humerus,” *Bulletin (Hospital for Joint Diseases (New York, N.Y.))*, vol. 62, no. 1–2, pp. 18–23, 2004, Accessed: Mar. 12, 2020. [Online]. Available: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15517853>.
- [62] N. Helmy and B. Hintermann, “New trends in the treatment of proximal humerus fractures,” in *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 2006, no. 442, pp. 100–108, doi: 10.1097/01.blo.0000194674.56764.c0.
- [63] R. T. Goldman, K. J. Koval, F. Cuomo, M. A. Gallagher, and J. D. Zuckerman, “Functional outcome after humeral head replacement for acute three- and four-part proximal humeral fractures,” *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, vol. 4, no. 2, pp. 81–86, 1995, doi: 10.1016/S1058-2746(05)80059-X.

- [64] C. S. NEER, "Articular replacement for the humeral head.," *The Journal of bone and joint surgery. American volume*, vol. 37 A, no. 2, pp. 215–228, Apr. 1955, doi: 10.2106/00004623-196446070-00021.
- [65] P. Boileau, S. G. Krishnan, L. Tinsi, G. Walch, J. S. Coste, and D. Molé, "Tuberosity malposition and migration: Reasons for poor outcomes after hemiarthroplasty for displaced fractures of the proximal humerus," *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, vol. 11, no. 5, pp. 401–412, 2002, doi: 10.1067/mse.2002.124527.
- [66] P. N. Chalmers *et al.*, "Reverse total shoulder arthroplasty for acute proximal humeral fracture: Comparison to open reduction-internal fixation and hemiarthroplasty," *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, vol. 23, no. 2, pp. 197–204, Feb. 2014, doi: 10.1016/j.jse.2013.07.044.
- [67] S. G. Krishnan, J. R. Reineck, P. D. Bennion, L. Feher, and W. Z. Burkhead, "Shoulder arthroplasty for fracture: Does a fracture-specific stem make a difference?," in *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 2011, vol. 469, no. 12, pp. 3317–3323, doi: 10.1007/s11999-011-1919-6.
- [68] S. J. Nho, R. H. Brophy, J. U. Barker, C. N. Cornell, and J. D. MacGillivray, "Innovations in the management of displaced proximal humerus fractures," *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, vol. 15, no. 1. Lippincott Williams and Wilkins, pp. 12–26, Jan. 2007, doi: 10.5435/00124635-200701000-00003.
- [69] F. A. Matsen, P. Boileau, G. Walch, C. Gerber, and R. T. Bicknell, "The Reverse Total Shoulder Arthroplasty," *The Journal of Bone and Joint Surgery-American Volume*, vol. 89, no. 3, pp. 659–667, Mar. 2007, doi: 10.2106/00004623-200703000-00027.
- [70] J. Guery, L. Favard, F. Sirveaux, D. Oudet, D. Mole, and G. Walch, "Reverse total shoulder arthroplasty. Survivorship analysis of eighty replacements followed for five to ten years.," *The Journal of bone and joint surgery. American volume*, vol. 88, no. 8, pp. 1742–7, Aug. 2006, doi: 10.2106/JBJS.E.00851.
- [71] P. M. Grammont and E. Baulot, "Delta shoulder prosthesis for rotator cuff rupture," *Orthopedics*, vol. 16, no. 1. pp. 65–68, 1993, doi: 10.3928/0147-7447-19930101-11.
- [72] M. Frankle *et al.*, "The reverse shoulder prosthesis for glenohumeral arthritis associated with severe rotator cuff deficiency. a minimum two-year follow-up study of sixty patients surgical technique.," *The Journal of bone and joint surgery. American volume*, vol. 88 Suppl 1 Pt 2, pp. 178–90, Sep. 2006, doi: 10.2106/JBJS.F.00123.
- [73] D. Gallinet, P. Clappaz, P. Garbuio, Y. Tropet, and L. Obert, "Three or four parts complex proximal humerus fractures: Hemiarthroplasty versus reverse prosthesis: A comparative study of 40 cases," *Orthopaedics and Traumatology: Surgery and Research*, vol. 95, no. 1, pp. 48–55, Feb. 2009, doi: 10.1016/j.otsr.2008.09.002.
- [74] R. D. Reitman and E. Kerzhner, "Reverse shoulder arthroplasty as treatment for comminuted proximal humeral fractures in elderly patients.," *American journal of orthopedics (Belle Mead, N.J.)*, vol. 40, no. 9, pp. 458–461, 2011, Accessed: Mar. 12, 2020. [Online].
- [75] C. Lenarz, Y. Shishani, C. McCrum, R. J. Nowinski, T. B. Edwards, and R. Gobezie, "Is reverse shoulder arthroplasty appropriate for the treatment of fractures in the older

- patient?: Early Observations,” in *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 2011, vol. 469, no. 12, pp. 3324–3331, doi: 10.1007/s11999-011-2055-z.
- [76] T. Bufquin, A. Hersan, L. Hubert, and P. Massin, “Reverse shoulder arthroplasty for the treatment of three- and four-part fractures of the proximal humerus in the elderly,” *Journal of Bone and Joint Surgery - Series B*, vol. 89, no. 4, pp. 516–520, Apr. 2007, doi: 10.1302/0301-620X.89B4.18435.
- [77] E. Cheung, M. Willis, M. Walker, R. Clark, and M. A. Frankle, “Complications in reverse total shoulder arthroplasty,” *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, vol. 19, no. 7, Lippincott Williams and Wilkins, pp. 439–449, 2011, doi: 10.5435/00124635-201107000-00007.
- [78] F. Sirveaux, L. Favard, D. Oudet, D. Huquet, G. Walch, and D. Molé, “Grammont inverted total shoulder arthroplasty in the treatment of glenohumeral osteoarthritis with massive rupture of the cuff. Results of a multicentre study of 80 shoulders,” *Journal of Bone and Joint Surgery - Series B*, vol. 86, no. 3, pp. 388–395, Apr. 2004, doi: 10.1302/0301-620X.86B3.14024.
- [79] P. Boileau, D. Watkinson, A. M. Hatzidakis, and I. Hovorka, “Neer Award 2005: The Grammont reverse shoulder prosthesis: results in cuff tear arthritis, fracture sequelae, and revision arthroplasty,” *Journal of shoulder and elbow surgery*, vol. 15, no. 5, pp. 527–40, Sep. 2006, doi: 10.1016/j.jse.2006.01.003.
- [80] C. M. L. Werner, P. A. Steinmann, M. Gilbert, and C. Gerber, “Treatment of painful pseudoparesis due to irreparable rotator cuff dysfunction with the Delta III reverse-ball-and-socket total shoulder prosthesis,” *The Journal of bone and joint surgery. American volume*, vol. 87, no. 7, pp. 1476–86, Jul. 2005, doi: 10.2106/JBJS.D.02342.
- [81] J. Schmalzl, M. Jessen, N. Sadler, L. J. Lehmann, and C. Gerhardt, “High tuberosity healing rate associated with better functional outcome following primary reverse shoulder arthroplasty for proximal humeral fractures with a 135° prosthesis,” *BMC musculoskeletal disorders*, vol. 21, no. 1, p. 35, Jan. 2020, doi: 10.1186/s12891-020-3060-8.
- [82] R. W. Simovitch *et al.*, “Effect of Tuberosity Healing on Clinical Outcomes in Elderly Patients Treated With a Reverse Shoulder Arthroplasty for 3- and 4-Part Proximal Humerus Fractures,” *Journal of orthopaedic trauma*, vol. 33, no. 2, pp. e39–e45, Feb. 2019, doi: 10.1097/BOT.0000000000001348.
- [83] B. Chernchujit and R. Prasertia, “The role of teriparatide in tuberosity healing after reverse shoulder arthroplasty in complex proximal humeral fragility fracture,” *Journal of orthopaedic surgery (Hong Kong)*, vol. 26, no. 1, p. 2309499017754104, Jan. 2018, doi: 10.1177/2309499017754104.
- [84] P. Boileau, C. Trojani, G. Walch, S. G. Krishnan, A. Romeo, and R. Sinnerton, “Shoulder arthroplasty for the treatment of the sequelae of fractures of the proximal humerus,” *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, vol. 10, no. 4, pp. 299–308, 2001, doi: 10.1067/mse.2001.115985.
- [85] B. Leung, M. Horodyski, A. M. Struk, and T. W. Wright, “Functional outcome of hemiarthroplasty compared with reverse total shoulder arthroplasty in the treatment of rotator cuff tear arthropathy,” *Journal of shoulder and elbow surgery*, vol. 21, no. 3, pp. 319–23, Mar. 2012, doi: 10.1016/j.jse.2011.05.023.

- [86] C. Lenarz, Y. Shishani, C. McCrum, R. J. Nowinski, T. B. Edwards, and R. Gobeze, "Is reverse shoulder arthroplasty appropriate for the treatment of fractures in the older patient?: Early Observations," in *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 2011, vol. 469, no. 12, pp. 3324–3331, doi: 10.1007/s11999-011-2055-z.
- [87] W. S. Khan, U. G. Longo, P. M. Ahrens, V. Denaro, and N. Maffulli, "A systematic review of the reverse shoulder replacement in rotator cuff arthropathy, rotator cuff tears, and rheumatoid arthritis," *Sports Medicine and Arthroscopy Review*, vol. 19, no. 4, pp. 366–379, Dec. 2011, doi: 10.1097/JSA.0b013e318224e44e.
- [88] J. W. Sperling, "Reverse shoulder arthroplasty for the treatment of three- and four-part fractures of the proximal humerus in the elderly: A prospective review of 43 cases with a short-term follow-up," *Yearbook of Hand and Upper Limb Surgery*, vol. 2008, p. 11, Jan. 2008, doi: 10.1016/s1551-7977(08)79133-7.
- [89] C. M. Robinson and I. R. Murray, "The extended deltoid-splitting approach to the proximal humerus: variations and extensions.," *The Journal of bone and joint surgery. British volume*, vol. 93, no. 3, pp. 387–92, Mar. 2011, doi: 10.1302/0301-620X.93B3.25818.
- [90] "Shoulder Anterior (Deltopectoral) Approach - Approaches - Orthobullets." <https://www.orthobullets.com/approaches/12061/shoulder-anterior-deltopectoral-approach> (accessed Mar. 12, 2020).
- [91] "(No Title)." https://www.shoulderdoc.co.uk/documents/Delta_CTA.pdf (accessed Mar. 12, 2020).
- [92] F. Sirveaux, O. Roche, and D. Molé, "Shoulder arthroplasty for acute proximal humerus fracture.," *Orthopaedics & traumatology, surgery & research : OTSR*, vol. 96, no. 6, pp. 683–94, Oct. 2010, doi: 10.1016/j.otsr.2010.07.001.
- [93] A. M. Hatzidakis, T. R. Norris, and P. Boileau, "Reverse Shoulder Arthroplasty Indications, Technique, and Results," 2005. Accessed: Mar. 12, 2020. [Online].
- [94] N. T. Formaini, N. G. Everding, J. C. Levy, and S. Rosas, "Tuberosity healing after reverse shoulder arthroplasty for acute proximal humerus fractures: The 'black and tan' technique," *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, vol. 24, no. 11, pp. e299–e306, Nov. 2015, doi: 10.1016/j.jse.2015.04.014.
- [95] Aksakoğlu G., "Non- parametric testlerde Bonferroni düzeltmesi, Sağlıkta Araştırma ve Çözümleme ."
http://www.journalagent.com/pausbed/pdfs/PAUSBED_2014_18_77_90.pdf (accessed Apr. 12, 2020).
- [96] J. Schmalzl, M. Jessen, N. Sadler, L. J. Lehmann, and C. Gerhardt, "High tuberosity healing rate associated with better functional outcome following primary reverse shoulder arthroplasty for proximal humeral fractures with a 135° prosthesis," *BMC musculoskeletal disorders*, vol. 21, no. 1, p. 35, Jan. 2020, doi: 10.1186/s12891-020-3060-8.
- [97] D. Gallinet, A. Adam, N. Gasse, S. Rochet, and L. Obert, "Improvement in shoulder rotation in complex shoulder fractures treated by reverse shoulder arthroplasty," *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, vol. 22, no. 1, pp. 38–44, Jan. 2013, doi: 10.1016/j.jse.2012.03.011.

- [98] M. Yamada *et al.*, “Age- and gender-related distribution of bone tissue of osteoporotic humeral head using computed tomography,” *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, vol. 16, no. 5, pp. 596–602, Sep. 2007, doi: 10.1016/j.jse.2007.01.006.
- [99] K. A. Egol, C. C. Ong, M. Walsh, L. M. Jazrawi, N. C. Tejwani, and J. D. Zuckerman, “Early complications in proximal humerus fractures (OTA types 11) treated with locked plates,” *Journal of Orthopaedic Trauma*, vol. 22, no. 3, pp. 159–164, Mar. 2008, doi: 10.1097/BOT.0b013e318169ef2a.
- [100] “Türk Ortopedi ve Travmatoloji Birliği Derneği Humerus üst uç kırıklarında kilitli plak ile tespit ve minimal invaziv cerrahi uygulamalar,” doi: 10.5606/totbid.dergisi.2012.03.
- [101] “The treatment of proximal humeral fracture in adults. - PubMed - NCBI.” <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Burkhart+KJ%2C+Dietz+SO%2C+Bastian+L%2C+Thelen+U%2C+Hoffmann+R%2C+Mu%CC%88ller+LP.+The+treatment+of+proximal+humeral+fracture+in+adults> (accessed Apr. 16, 2020).
- [102] C. Spross, A. Platz, K. Rufibach, T. Lattmann, J. Forberger, and M. Dietrich, “The PHILOS plate for proximal humeral fractures--risk factors for complications at one year,” *The journal of trauma and acute care surgery*, vol. 72, no. 3, pp. 783–92, Mar. 2012, doi: 10.1097/TA.0b013e31822c1b5b.
- [103] P. M. Connor and E. L. Flatow, “Complications of internal fixation of proximal humeral fractures,” *Instructional course lectures*, vol. 46, pp. 25–37, 1997, Accessed: Apr. 16, 2020. [Online].
- [104] S. Brorson *et al.*, “Surgeons agree more on treatment recommendations than on classification of proximal humeral fractures,” *BMC musculoskeletal disorders*, vol. 13, p. 114, Jun. 2012, doi: 10.1186/1471-2474-13-114.
- [105] S. Brorson, H. Eckardt, L. Audigé, B. Rolaufts, and C. Bahrs, “Translation between the Neer- and the AO/OTA-classification for proximal humeral fractures: Do we need to be bilingual to interpret the scientific literature?,” *BMC Research Notes*, vol. 6, no. 1, 2013, doi: 10.1186/1756-0500-6-69.
- [106] P. G. Stableforth, “Four-part fractures of the neck of the humerus,” *Journal of Bone and Joint Surgery - Series B*, vol. 66, no. 1, pp. 104–108, 1984, doi: 10.1302/0301-620x.66b1.6693466.
- [107] R. H. Cofield, “Comminuted fractures of the proximal humerus,” *Clinical Orthopaedics and Related Research*, no. 230, pp. 49–57, 1988, doi: 10.1097/00003086-198805000-00006.
- [108] A. S. L. Liew, J. A. Johnson, S. D. Patterson, G. J. W. King, and D. G. Chess, “Effect of screw placement on fixation in the humeral head,” *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, vol. 9, no. 5, pp. 423–426, 2000, doi: 10.1067/mse.2000.107089.
- [109] M. Canbora, O. Kose, A. Polat, L. Konukoglu, and M. Gorgec, “Relationship between the functional outcomes and radiological results of conservatively treated displaced proximal humerus fractures in the elderly: A prospective study,” *International Journal of Shoulder Surgery*, vol. 7, no. 3, pp. 105–109, 2013, doi: 10.4103/0973-6042.118911.
- [110] F. Mao, D. H. Zhang, X. C. Peng, and Y. Liao, “Comparison of Surgical versus Non-Surgical Treatment of Displaced 3- and 4-Part Fractures of the Proximal

- Humerus: A Meta-Analysis,” *Journal of Investigative Surgery*, vol. 28, no. 4. Taylor and Francis Ltd, pp. 215–224, Jul. 04, 2015, doi: 10.3109/08941939.2015.1005781.
- [111] H. H. G. Handoll, B. J. Ollivere, and K. E. Rollins, “Interventions for treating proximal humeral fractures in adults,” *Cochrane Database of Systematic Reviews*, vol. 2012, no. 12. John Wiley and Sons Ltd, 2012, doi: 10.1002/14651858.CD000434.pub3.
- [112] C. A. Compito, E. B. Self, and L. U. Bigliani, “Arthroplasty and acute shoulder trauma: Reasons for success and failure,” in *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 1994, no. 307, pp. 27–36, Accessed: Apr. 16, 2020. [Online].
- [113] H. Frima, R. M. Houwert, R. B. Beks, M. van Heijl, D. van der Velde, and F. J. P. Beeres, “[Proximal humerus fractures; conservative or surgical treatment?],” *Nederlands tijdschrift voor geneeskunde*, vol. 163, Jan. 2019, Accessed: Apr. 16, 2020. [Online]. Available: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30638000>.
- [114] P. Paavolainen, J. M. Björkenheim, P. Slätis, and P. Pauku, “Operative treatment of severe proximal humeral fractures,” *Acta orthopaedica Scandinavica*, vol. 54, no. 3, pp. 374–9, Jun. 1983, doi: 10.3109/17453678308996587.
- [115] F. Hansson, M. Riddar, and A. Ekelund, “Evaluation of open reduction and internal fixation of proximal humerus fractures using a locking plate with smooth pegs – A retrospective study,” *Shoulder and Elbow*, vol. 11, no. 6, pp. 411–418, Dec. 2019, doi: 10.1177/1758573218791166.
- [116] Y. Lopiz, B. Alcobia-Díaz, M. Galán-Olleros, C. García-Fernández, A. L. Picado, and F. Marco, “Reverse shoulder arthroplasty versus nonoperative treatment for 3- or 4-part proximal humeral fractures in elderly patients: a prospective randomized controlled trial,” *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, vol. 28, no. 12, pp. 2259–2271, Dec. 2019, doi: 10.1016/j.jse.2019.06.024.
- [117] D. Rotman *et al.*, “Mortality After Complex Displaced Proximal Humerus Fractures in Elderly Patients: Conservative Versus Operative Treatment With Reverse Total Shoulder Arthroplasty,” *Geriatric Orthopaedic Surgery & Rehabilitation*, vol. 9, p. 215145931879524, Jan. 2018, doi: 10.1177/2151459318795241.
- [118] D. Krappinger, N. Bizzotto, S. Riedmann, C. Kammerlander, C. Hengg, and F. S. Kralinger, “Predicting failure after surgical fixation of proximal humerus fractures,” *Injury*, vol. 42, no. 11, pp. 1283–1288, Nov. 2011, doi: 10.1016/j.injury.2011.01.017.
- [119] C. A. Compito, E. B. Self, and L. U. Bigliani, “Arthroplasty and acute shoulder trauma: Reasons for success and failure,” in *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 1994, no. 307, pp. 27–36, Accessed: Apr. 16, 2020. [Online].
- [120] G. Kontakis, C. Koutras, T. Tosounidis, and P. Giannoudis, “Early management of proximal humeral fractures with hemiarthroplasty: a systematic review,” *The Journal of bone and joint surgery. British volume*, vol. 90, no. 11, pp. 1407–13, Nov. 2008, doi: 10.1302/0301-620X.90B11.21070.
- [121] “[Treatment of Neer type 4 impacted valgus fractures of the proximal humerus with open reduction, elevation, and grafting]. - PubMed - NCBI.” <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Atalar+AC%2C+Demirhan+M%2C+Uysal+M%2C+Seyahi+A.+%5BTreatment+of+Neer+type+4+impacted+valgus+fractures+of+the+proximal+humerus+with+open+reduction%2C+elevation%2C+and+grafting> (accessed Apr. 16, 2020).

- [122] A. J. Wiggman, W. Roolker, T. W. Patt, E. L. F. B. Raaymakers, and R. K. Marti, "Open reduction and internal fixation of three and four-part fractures of the proximal part of the humerus," *Journal of Bone and Joint Surgery - Series A*, vol. 84, no. 11, pp. 1919–1925, Nov. 2002, doi: 10.2106/00004623-200211000-00002.
- [123] R. Hertel, A. Hempfing, M. Stiehler, and M. Leunig, "Predictors of humeral head ischemia after intracapsular fracture of the proximal humerus," *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, vol. 13, no. 4, pp. 427–433, Jul. 2004, doi: 10.1016/j.jse.2004.01.034.
- [124] T. R. Norris, A. Green, and F. X. McGuigan, "Late prosthetic shoulder arthroplasty for displaced proximal humerus fractures," *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, vol. 4, no. 4, pp. 271–280, 1995, doi: 10.1016/S1058-2746(05)80020-5.
- [125] B. Lanting, J. MacDermid, D. Drosdowech, and K. J. Faber, "Proximal humeral fractures: A systematic review of treatment modalities," *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, vol. 17, no. 1, pp. 42–54, Jan. 2008, doi: 10.1016/j.jse.2007.03.016.
- [126] M. Demirhan, O. Kilicoglu, L. Altinel, L. Eralp, and Y. Akalin, "Prognostic factors in prosthetic replacement for acute proximal humerus fractures," *Journal of Orthopaedic Trauma*, vol. 17, no. 3, pp. 181–189, Mar. 2003, doi: 10.1097/00005131-200303000-00004.
- [127] E. Sebastiá-Forcada, R. Cebrián-Gómez, A. Lizaur-Utrilla, and V. Gil-Guillén, "Reverse shoulder arthroplasty versus hemiarthroplasty for acute proximal humeral fractures. A blinded, randomized, controlled, prospective study," *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, vol. 23, no. 10, pp. 1419–1426, Oct. 2014, doi: 10.1016/j.jse.2014.06.035.
- [128] P. Boileau, S. G. Krishnan, L. Tinsi, G. Walch, J. S. Coste, and D. Molé, "Tuberosity malposition and migration: Reasons for poor outcomes after hemiarthroplasty for displaced fractures of the proximal humerus," *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, vol. 11, no. 5, pp. 401–412, 2002, doi: 10.1067/mse.2002.124527.
- [129] S. R.W. *et al.*, "Effect of Tuberosity Healing on Clinical Outcomes in Elderly Patients Treated with a Reverse Shoulder Arthroplasty for 3-and 4-Part Proximal Humerus Fractures," *Journal of Orthopaedic Trauma*, vol. 33, no. 2, pp. E39–E45, 2019, doi: 10.1097/BOT.0000000000001348 LK - http://elinks.library.upenn.edu/sfx_local?sid=EMBASE&issn=15312291&id=doi:10.1097%2FBOT.0000000000001348&atitle=Effect+of+Tuberosity+Healing+on+Clinical+Outcomes+in+Elderly+Patients+Treated+with+a+Reverse+Shoulder+Arthroplasty+for+3-and+4-Part+Proximal+Humerus+Fractures&stitle=J.+Orthop.+Trauma&title=Journal+of+Orthopaedic+Trauma&volume=33&issue=2&spage=E39&epage=E45&aualast=Simovitch&aufirst=Ryan+W.&aunit=R.W.&aufull=Simovitch+R.W.&coden=JORTE&isbn=&pages=E39-.
- [130] T. Bufquin, A. Hersan, L. Hubert, and P. Massin, "Reverse shoulder arthroplasty for the treatment of three- and four-part fractures of the proximal humerus in the elderly," *Journal of Bone and Joint Surgery - Series B*, vol. 89, no. 4, pp. 516–520, Apr. 2007, doi: 10.1302/0301-620X.89B4.18435.

- [131] F. A. Matsen, P. Boileau, G. Walch, C. Gerber, and R. T. Bicknell, "The Reverse Total Shoulder Arthroplasty," *The Journal of Bone and Joint Surgery-American Volume*, vol. 89, no. 3, pp. 659–667, Mar. 2007, doi: 10.2106/00004623-200703000-00027.
- [132] H. H. Handoll and S. Brorson, "Interventions for treating proximal humeral fractures in adults," *Cochrane Database of Systematic Reviews*, vol. 2015, no. 11. John Wiley and Sons Ltd, pp. 1–137, Nov. 11, 2015, doi: 10.1002/14651858.CD000434.pub4.
- [133] X. Ohl *et al.*, "How the greater tuberosity affects clinical outcomes after reverse shoulder arthroplasty for proximal humeral fractures," *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, vol. 27, no. 12, pp. 2139–2144, Dec. 2018, doi: 10.1016/j.jse.2018.05.030.
- [134] D. Gallinet, X. Ohl, L. Decroocq, C. Dib, P. Valenti, and P. Boileau, "Is reverse total shoulder arthroplasty more effective than hemiarthroplasty for treating displaced proximal humerus fractures in older adults? A systematic review and meta-analysis," *Orthopaedics and Traumatology: Surgery and Research*, vol. 104, no. 6. Elsevier Masson SAS, pp. 759–766, Oct. 01, 2018, doi: 10.1016/j.otsr.2018.04.025.
- [135] N. T. Formaini, N. G. Everding, J. C. Levy, and S. Rosas, "Tuberosity healing after reverse shoulder arthroplasty for acute proximal humerus fractures: The 'black and tan' technique," *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, vol. 24, no. 11, pp. e299–e306, Nov. 2015, doi: 10.1016/j.jse.2015.04.014.
- [136] D. Gallinet, P. Clappaz, P. Garbuio, Y. Tropet, and L. Obert, "Three or four parts complex proximal humerus fractures: Hemiarthroplasty versus reverse prosthesis: A comparative study of 40 cases," *Orthopaedics and Traumatology: Surgery and Research*, vol. 95, no. 1, pp. 48–55, Feb. 2009, doi: 10.1016/j.otsr.2008.09.002.
- [137] E. Sebastiá-Forcada, R. Cebrián-Gómez, A. Lizaur-Utrilla, and V. Gil-Guillén, "Reverse shoulder arthroplasty versus hemiarthroplasty for acute proximal humeral fractures. A blinded, randomized, controlled, prospective study.," *Journal of shoulder and elbow surgery*, vol. 23, no. 10, pp. 1419–26, Oct. 2014, doi: 10.1016/j.jse.2014.06.035.