



**T.C
MERSİN ÜNİVERSİTESİ**

TIP FAKÜLTESİ

ORTOPEDİ ve TRAVMATOLOJİ ANA BİLİM DALI

HUMERUS DİSTAL UÇ KIRIKLARI CERRAHİ TEDAVİ

SONUÇLARIMIZ

Dr. KASIM DURMAN

UZMANLIK TEZİ

MERSİN – 2021



**T.C
MERSİN ÜNİVERSİTESİ**

TIP FAKÜLTESİ

ORTOPEDİ ve TRAVMATOLOJİ ANA BİLİM DALI

HUMERUS DİSTAL UÇ KIRIKLARI CERRAHİ TEDAVİ

SONUÇLARIMIZ

Dr. KASIM DURMAN

UZMANLIK TEZİ

TEZ DANIŞMANI

Prof. Dr. İRFAN AYAN

MERSİN – 2021

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca ve tezin yazılması süresi boyunca her zaman destek olan ve bilgi becerilerini benimle paylaşan, çalışmanın geliştirilmesinde, hazırlanmasında ve sonuçlandırılmasında sonsuz destek veren değerli hocam sayın Prof.Dr. İrfan Ayan'a ;

Uzmanlık eğitimim sürecinde bana Ortopedi ve Travmatoloji alanında mesleki yetkinliği kazandıran, bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşan, her zaman bir ağabey bir arkadaş gibi yaklaşan, asistanı olmaktan onur ve gurur duyduğum, saygıdeğer ve kıymetli hocalarım Prof. Dr. F. Volkan ÖZTUNA, Prof. Dr. Abtullah MİLCAN, Prof. Dr. Cengiz YILMAZ, Prof. Dr. Metin Manouchehr ESKANDARI ve Prof. Dr. Mehmet ÇOLAK'a;

Uzmanlık eğitimim süresince gece gündüz beraber çalıştığım deneyim ve tecrübelerini benimle paylaşan ve kendilerinden çok şey öğrendiğim Dr. Velat Çelik, Dr. Kadir Uzel , Dr. Atilla Arık, Dr. Can Emre Baş, Dr. Kenan Güvenç, Dr. Z. Mert Asfuroğlu, Dr. Kadir Çevik'e ;

Asistanlık süresi boyunca birlikte çalıştığım acı tatlı bir sürü anı biriktirdiğim ve tanımaktan büyük mutluluk duyduğum asistan arkadaşlarıma ;

Asistanlık sürem boyunca birlikte çalıştığım servis, yoğun bakım ve ameliyathane hemşirelerine, ameliyathane ve servis personellerine, temizlik personellerine , poliklinik ve kat sekreteri arkadaşlarıma;

Beni bugünlere getirmek için her türlü fedakarlığı yapan ve yapmaya devam eden çocukları olduğum için gurur duyduğum annem, babam ve kardeşlerime;

Her zaman destek olan ve hiç yalnız bırakmayan tüm aileme sonsuz teşekkürlerimi borç bilirim.

Dr. Kasım Durman

İÇİNDEKİLER

ÖZET	5
ABSTRACT	7
1-GİRİŞ VE AMAÇ	9
2. GENEL BİLGİLER.....	10
2.1. Tarihçe.....	10
2.2. Anatomi.....	12
2.2.1 Kemik yapılar	12
2.2.2 Eklem.....	14
2.2.3 Bağlar	14
2.2.4 Kaslar.....	16
2.2.6 Damarlar	18
2.3 İşlevsel anatomi	19
2.4 Cerrahi anatomi	21
2.4.1 Posterior cerrahi girişim:	22
2.4.1.1 Olekranon osteotomisi	23
2.4.1.2 Triceps bölücü girişimler	24
2.4.1.3 Triceps devirme girişimleri	25
2.4.1.4 Triceps-ayırıcı girişimler	25
2.4.2 Medial girişim	26
2.4.3 Lateral girişim.....	27
2.4.4 Anterior girişim	27
2.3 Sınıflama.....	27
2.4 Klinik ve Radyolojik Değerlendirme.....	33
2.5 TEDAVİ.....	35
2.5.1 Konservatif Tedavi	35
2.5.2 Cerrahi Tedavi	35
2.6. Komplikasyonlar.....	40
3.GEREÇ VE YÖNTEM	42
3.1 Cerrahi yöntem	44

3.2 İstatistiksel Değerlendirme	48
4. BULGULAR.....	49
5-TARTIŞMA.....	70
5-SONUÇ.....	78
7.KAYNAKLAR.....	80
9-ŞEKİLLER DİZİNİ	89
10.GRAFİKLER DİZİNİ	90
11.TABLolar DİZİNİ	91



ÖZET

GİRİŞ VE AMAÇ: Humerus distal uç eklem yapısının karmaşıklığı nedeniyle cerrahisi zor bir alandır. El ve omuz arasında yer alması ve damar sinir yapılarının geçiş yolu üstünde olması nedeniyle cerrahi sırasında dikkatli olunması gerekir. Çalışmada humerus alt uç kırıklarının farklı tiplerini , uygulanan farklı cerrahi girişimlerin ve tespit yöntemlerinin fonksiyonel sonuçlar üzerine etkisini değerlendirdik.

GEREÇ VE YÖNTEM : 2014-2020 yılları arasında mersin üniversitesi tıp fakültesi hastanesi ortopedi ve travmatoloji anabilim dalında ameliyat edilen 39 erişkin humerus distal uç kırıkları retrospektif olarak değerlendirildi. Kırık sınıflaması için AO sınıflaması kullanıldı. Tüm hastalara cerrahi tedavi uygulandı. Hastalar 1. 3. 12. Ve 24. haftalarda kontrollere çağırıldı ve grafi çekildi. Hastaların son kontrollerinde fonksiyonel değerlendirme için Mayo dirsek performans indeksi, DASH (Disability of arm, shoulder and hand questionnaire)' in kısa versiyonu olan QuickDash skorum sistemi kullanıldı. Hastaların fleksiyon , ekstansiyon ,supinasyon ve pronasyon hareket açıklıkları gonyometre yardımıyla ölçüldü. Çekilen grafilerde kaynama durumu, nonunion , malunion olup olmadığı uygulanan implantların durumu . heterotopik ossifikasyon olup olmadığına bakıldı. Radyolojik görüntülerde taşıma açısı ve humerus fleksiyon açısı ölçümleri yapıldı.

BULGULAR: Çalışmaya dahil edilen hastaların 12 (% 30,8)'si kadın, 27 (% 69,2)'sinin ise erkek olduğu gözlemlendi. Hastaların yaş ortalamaları 44,13 yıl iken; kadınların yaş ortalamasının 53,08yıl , erkeklerin yaş ortalamalarına 40,15yıl. Hastaların 21 (% 53,8)'inde kırık taraf sağ iken, 18 (% 46,2) hastada sol tarafta olduğu tespit edildi. Hastaların kırık tiplerine bakıldığında; 5 (% 12,8) hastada A2, 3 (% 7,7) hastada A3, 1 (% 2,6) hastada B1, 3 (% 7,7) hastada B2, 7 (% 17,9) hastada B3, 6 (% 15,4) hastada C1, 6 (% 15,4) hastada C2, 8 (% 20,5) hastada C3 tipi kırık Osteotomi varlığı 20 (% 51,3) hastada gözlenirken, osteotomi varlığı tespit edilen hastaların 10 (% 50,0)'unda tension bant, 6 (% 30,0)'sında vida, 4 (% 20,0)'ünde ise plak bulguları tespit edildi. Hastalardan 9 (% 23,1)'unda vida, 3 (% 7,7)'ünde tek plak, 27 (% 69,2)'sinde ise çift plak bulgularının varlığı saptandı. Hastaların 12 (% 30,8)'sinin yüksekte düşerek,

18 (% 46,2)'inin kaza, 1 (% 2,6)'inin ateşli silah, 8 (% 20,5)'inin ise basit düşme nedeniyle kırıldıkları tespit edildi. Hastalardan 27 (% 69,2)'sinin pandemi öncesinde, 12 (% 30,8)'sinin ise pandemi sonrasında hastaneye başvurdıkları belirlendi. 39 hastanın ortalama mayo dirsek performans skoru 83.72 bulundu. Bunlardan 18 (%46) tanesi çok iyi, 15(%38) tanesi iyi, 5(%13) tanesi orta , 1(%3) tanesi kötü olarak bulundu. 39 hastanın 9 tanesinde ulnar sinir anteriorda açılan tünele transfer edilmiş ulnar transpozisyon uygulanan 9 hastada ulnar sinir ile ilgili nörolojik defisit görülmedi. Çalışmada ortalama Qdash skoru 7.04 olarak bulundu.

TARTIŞMA VE SONUÇ : Çalışmada her hastanın kırık tipi, yaş, cinsiyet, hareket açıklıkları kaynama süreleri, fonksiyonel testleri, kırık tespit tipleri, osteotomi tespit yöntemleri gibi parametrelere bakıldı. Bunların kendi arasında ve birbirleriyle olan ilişkisine bakıldı. Literatür ile karşılaştırma yapıldı. Sonuçlar genel olarak literatür ile uyumlu bulundu. Olekranon osteotomisi yapılan hastalarda tension band ile tespit edilen hastalarda fleksiyon açısı anlamlı yüksek bulundu. Ulnar sinir transpozisyonu konusunda rutin olarak yapılması veya yapılmaması konusunda bizim sonuçlarda cerrahi esnasında karar verilmesi gerektiği sonucuna vardık.

Anahtar kelimeler: Humerus distal kırıkları; eklem içi kırıklar; cerrahi tedavi sonuçlar.

ABSTRACT

Introduction and Purpose: Distal humerus surgery can be considered hard because of the complexity of the elbow joint and elbow joint's humerus part. Surgeons must take into account many anatomical neurovascular structures and anatomic position of the elbow while performing surgery. This thesis evaluated different types of distal humerus fractures and the effects of the diverse surgical methods with different fixation techniques on functional results.

Materials and Methods: We evaluated retrospectively 39 adult distal humerus fracture patients treated with surgery between the years of 2014-2020 in Mersin University Medical School Hospital's Department of Orthopaedics and Traumatology. Distal humeral fracture classification of AO was used for fracture classification. All patients were treated surgically. Patients who received treatment were called for medical examination and follow-up controls at 1., 3., 12. and 24. weeks. In each control, routine x-ray imaging is done.

The MAYO elbow performance index and QuickDASH scoring system which is the short version of DASH (The Disabilities of the Arm, Shoulder, and Hand) were used to evaluate the elbow joint functions in the final controls of the patients. Flexion, extension, supination, and pronation range of motion of the patients' elbow joint were measured with the aid of a goniometer. The state of union, nonunion or malunion findings, heterotopic ossification symptoms, and the condition of the implants applied were evaluated on radiographs. Elbow carrying angle and elbow flexion angle were measured on radiological images.

Findings: It was observed that 12 (30.8%) of the patients included in the study were female and 27 (69.2%) were male. While the average age of the patients was 44.13 years; It was statistically determined that the average age of women was 53.08 and the average age of men was 40.15. Distal humerus fractures were found in the right extremity in 21 (53.8%) patients, and in the left extremity in 18 (46.2%) patients. Considering the fracture types of the patients according to the AO classification; A2 type in 5 (12.8%) patients, A3 type in 3 (7.7%) patients, B1 type in 1 (2.6%), B2 type in 3 (7.7%) patients, 7 (17.9%)) patients were B3 type, 6 (15.4%) patients C1 type, 6 (15.4%) patients C2 type, 8 (20.5%) patients had C3 type fractures.

In total, 9 (23.1%) patients had findings of an ORIF surgery with screw, 3 (7.7%) patients had findings of an ORIF surgery with a single plate, 27 (69.2%) patients had findings of an ORIF surgery with a double plate. While the presence of osteotomy was observed in 20 (51.3%) patients, 10 (50.0%) patients with osteotomy had findings of tension band surgery, 6 (30.0%) patients with osteotomy had findings of an ORIF surgery with screw, and 4 (20.0%) patients with osteotomy had findings of an ORIF surgery with a plate. 12 (30.8%) patient's fractures were as a result of falling from a height, 18 (46.2%) patient's fractures were as a result of an accident, 1 (2.6%) patient's fractures were as a result of firearm injury, 8 (20.5%) patient's fractures were observed due to simple fall. It was determined that 27 (69.2%) patients were admitted to the hospital in the COVID-19 outbreak and 12 (30.8%) patients after the COVID-19 outbreak. The mean MAYO elbow performance score of 39 patients was 83.72. Of these, 18 (46%) were found to be very good, 15 (38%) to be good, 5 (13%) to be fair and 1 (3%) to be bad. In 9 of 39 patients, the ulnar nerve was transferred along with its track with anterior ulnar transposition surgery. Neurological deficits related to the ulnar nerve were not observed in patients who underwent ulnar transposition surgery. The average QuickDASH score in the study was found to be 7.04.

Discussion and conclusion: In the study, parameters such as fracture type, age and gender of the patient, range of motion of the elbow joint, fracture union time, elbow joint function tests, fracture fixation tests, osteotomy fixation methods, and their relationship between and with each other were evaluated. A comparison with the literature was made and the results were found to be generally compatible with the literature. The elbow's flexion angle was significantly higher in patients who were fixed with a tension band in patients who underwent olecranon osteotomy. Our results conclude that whether or not to routinely perform ulnar nerve transposition should be decided according to the conditions during surgery, the shape and location of the patient's current fracture, and the current neurovascular anatomy.

Key words: Humerus distal fractures; elbow intraarticular fractures; surgical treatment functional results.

1-GİRİŞ VE AMAÇ

Dirsek eklemi omuz ve önkol arasında fonksiyonel açıdan büyük öneme sahiptir. Humerus distalis ise elin ve ön kolun hem ekstansör hem fleksör kas grubunun yapışma yeri olmasından dolayı motor ve duysal sinirlerin geçiş bölgesinde olmasından dolayı büyük öneme sahiptir. Distal humerus kırıkları tüm kırıkların %1-7' sini ve dirsek eklem çevresi kırıklarının %30' unu oluşturur¹. Düzgün tedavi edilmediğinde büyük fonksiyonel kayıplara sebep olan humerus distal uç kırıklarının tedavisi uzun zaman tartışılmıştır.

Humerus distal uç kırıkları ile ilgili ilk bilgiler m.ö 1600 yıllarda yazılmış olan mısır papirüslerinde balmumu ve ketenden yapılan atelleme tekniğidir². m.ö 460 yıllarında hippocrates tarafından tarif edilmiş ve tedavi olarak atel ve traksiyon önermiştir³. Dirsek eklem bölgesinin karmaşık yapısı ve cerrahi zorluğu nedeniyle cerrahlar uzun süre konservatif tedaviyi uygulamışlardır. Bu süre içinde yapılan cerrahi sonuçlarının olumsuz olması ve komplikasyonların çokluğu konservatif tedaviyi desteklemiştir.

1985 yılında jupiter'in çalışmasına kadar cerrahi tedavinin daha kötü sonuçları olduğu düşünülmekteydi⁴. Bu çalışmadan sonra cerrahi üzerinde durulmaya başlandı. Humerus distal uç kırıklarında amaç fonksiyonel ve ağrısız bir dirsek elde etmektir. İmplant teknolojisindeki hızlı ilerleme ve gelişim sayesinde çok küçük fragmanların bile tespiti mümkün hale gelmiş ve cerrahi tedavi ilk seçenek haline gelmiştir. Cerrahi tedavi uygularken kırık sınıflandırması ve hangi kırıkta hangi tekniğin kullanılacağı önemli hale gelmiştir. Cerrahi sonrası oluşan komplikasyonların en aza indirilmesi ve mümkün olan en kısa sürede rehabilitasyona başlanması önemlidir.

Çalışmamızın amacı humerus distal uç kırığı nedeniyle cerrahi uygulanan hastaların kırık mekanizmasını, kırık tiplerini, yaş dağılımını ve fonksiyonel sonuçlarını değerlendirmektir. Uygulanan cerrahi yöntemleri karşılaştırmak ve komplikasyonları tartışmaktır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Tarihçe

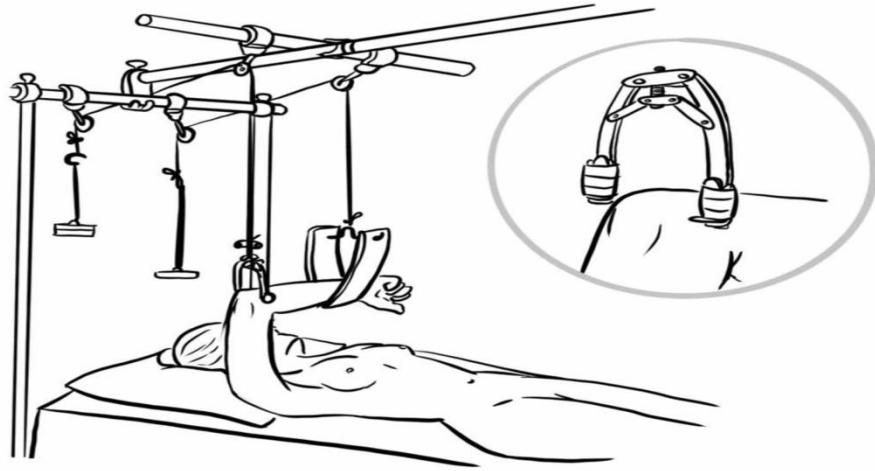
Humerus kırıkları ile ilgili bilin ilk bilgilerimiz yazılı tarihin başladığı çağlara kadar uzanır . Bu konuda bilinen en eski kaynak Mısır Bilimci Edwin Smith'in kendi adıyla anılan ve M.Ö: 1600'lu yıllara ait bir papirüsüdür. Tıbbi bilgiler çoğunlukla Ebers, Kahun, Berlin ve Smith papirüslerine dayandırılmaktadır 48 adet travma vakasının fizik muayenesini, tedavi ve prognozlarını tarifleyen bu metinde humerus kırıkları için traksiyon ve redüksiyonu takiben keten sargı ile bandajlama önerilmektedir². Bunlardan sonraki kaynak M.Ö 460-370 yılları arasında Hippocrates tarafından yazılan Corpus Hippocratum ise redüksiyon manevralarını tarif etmiş, bir hafta süreyle balmumu ve yağlı keten ile yapılan atel ile tespit önermiştir.

Hippocrates ve mısır papirüsleri sonrası ilk ve orta çağda tanı ve tedavide herhangi bir gelişme ve Kaynak önerilmemiştir .İlk ve Orta çağda yazılmış konuyla ilgili kitaplarda Hippocrates'in yöntemleri tekrar tarifi lenmiştir.



Şekil 2-1 Berber cerrahlar

Fransız cerrah Ambroise Paré (1510e1590). Dirsek kırıklarında erken hareketin önemini fark etmiştir⁵. 19. Yüzyılda bilimsel makaleler yayımlanmaya başlamıştır. İlk yayınlanan makalelerde dirsek tedavisinin zorluğundan ve tedavi sonucunun tatmin edici olmadığından bahsedilmiştir. Bu dönemde yapılan çalışmalarda atele ek olarak olekranondan yapılan traksiyon yöntemi geliştirilmiştir.



Şekil 2-2 Olekranon traksiyon yöntemi

1900'lerin başlarından itibaren cerrahi tedavi literatüre girmeye başlamıştır. Cerrahi tedaviyi ilk tarif eden Belçikalı cerrah Albin Lambotte olmuştur. Ancak yetersiz ve gelişmemiş implantlar nedeniyle kötü cerrahi sonuçları bildirilmiştir⁶.

1969 yılında Riseborough ve Radin humerus distal parçalı kırıklarında cerrahi tedavi

Sonuçlarının kötü olduğunu ve bu nedenle konservatif tedaviyi önerdikleri makalelerini
Yayınlanmışlardır⁷.

AO grubunun oluşmasıyla cerrahi teknikler gelişmeye başlamış ve implant teknolojisinin gelişmesiyle birlikte küçük fragmanlı kırıkların bile tespitine olanak sağlayan implantların yardımıyla cerrahi teknik standart tedavi haline gelmiştir.

2.2. Anatomi

Dirsek eklemi bağları; sinirleri, damarları ve kemik yapıları ile karmaşık anatomisi olan bir eklemdir. Kırık cerrahisi için detaylı anatomisini bilmek cerrahi açıdan önemlidir. Dirsek eklemi ulna ve humerus ginglymus tipi, radius ve humerus sferoid tipi ve Radius ve ulna trokoid tipi 3 eklemin birleşmesinden oluşan karmaşık bir eklemdir.

2.2.1 Kemik yapılar

Humerus üst ekstremitenin en uzun kemiğidir. Proksimalde omuz eklemine distalde dirsek eklemine oluşturur. Omuz kısmı caput humeri, collum anatomicum, tuberculum majus ve tuberculum minus'tan oluşur. Proksimalde silindirik şeklinde olan humerus distalde prizma şeklini alır. Gövde kısmı üç yüz ve üç kenardan oluşur. Ön kenar tuberculum majusun ön kısmından başlar coronoid fossa'ya kadar uzanır ve anteromedial yüzü anterolateral yüzden ayırır. Lateral kenar tuberculum majusun arka kısmından başlayarak laterale uzanarak lateral epikondili oluşturur ve anterolateral yüzeyi posterior yüzeyden ayırır. Medial kenar tuberculum minus'tan başlayarak mediale uzanarak medial epikondili oluşturur.



Şekil 2-3 Dirsek kemik yapılar

Humerus distal eklem yüzeyi epikondillerin daha distalinden başlar. Medialde ulna ile eklem yapan kısmı troklea adını alır. Lateralde radius ile eklem yapan kısım capitellum olarak adlandırılır. Humerusun alt ucu ile ulna ve radius'un üst uçlarının oluşturduğu dirsek eklemi trochoginglymoid bir eklemdir⁸. Troklear eklem yüzü makara şeklindedir ve 300 derecelik kısmı kıkırdak ile kaplıdır⁹. Fleksiyon ve ekstansiyon hareketleri yapar. Capitellum kısmı küre şeklinde ve radius ile eklemleşir pronasyon ve supinasyon hareketlerini sağlar.

Humerus distal eklem yüzeyi yaklaşık 5 derece içe, 6 derece valgusa yönelmiştir. Lateralde bakıldığında humerus'un distalinde, eklem yüzünün kemiğin uzun aksına göre yaklaşık 30 derece anteriora doğru dönük olduğu görülür.

2.2.2 Eklem

Eklem kapsülünün fibröz tabakasının ön bölümü ince bir yapıya sahiptir. Aşağıda koronoid çıkıntının ön kenarı ile anüler bağa yukarıda medial epikondilin, koronoid ve radial çukurların üst kenarına, Yan taraflarda da kollateral bağların yapısına katılır.

Fibröz tabakanın arka bölümü incedir. Yukarıda lateral epikondilden medial epikondile kadar kapitulum humeri'nin arka-üst kısmı ile fossa olecrani'nin üst kenarına, aşağıda ise troklear çentiğin kenarları ile anüler bağa tutunur. Fibröz kapsül, ön ve arka tarafta anüler bağın altında da devam ederek radius başını çevreleyen eklem yüzünün alt kenarına tutunur. Burada kapsül gayet zayıf ve gevşek olup, aşağıya doğru bir keseleşme gösterir. Böylece radius'un serbestçe dönmesine engel olmaz^{10,11}.

Eklem kapsülü tam ekstansiyon ve tam fleksiyonda gergin yarı fleksiyonda gevşektir.

Travmada ve şişlik durumlarında hastalar genelde dirseklerini yarı fleksiyona getirerek ağrıyı azaltmaya çalışırlar. Fleksiyon sırasında eklem kapsülünün önünde , ekstansiyon sırasında ise arkasında , plikalar oluşur. Ön tarafta m. brachialis, arka tarafta ise m. anconeus ile m. triceps brachii kaslarının bir kısım lifleri eklem kapsülüne yapışır ve bu plikaların eklem boşluğuna girmesini önler.

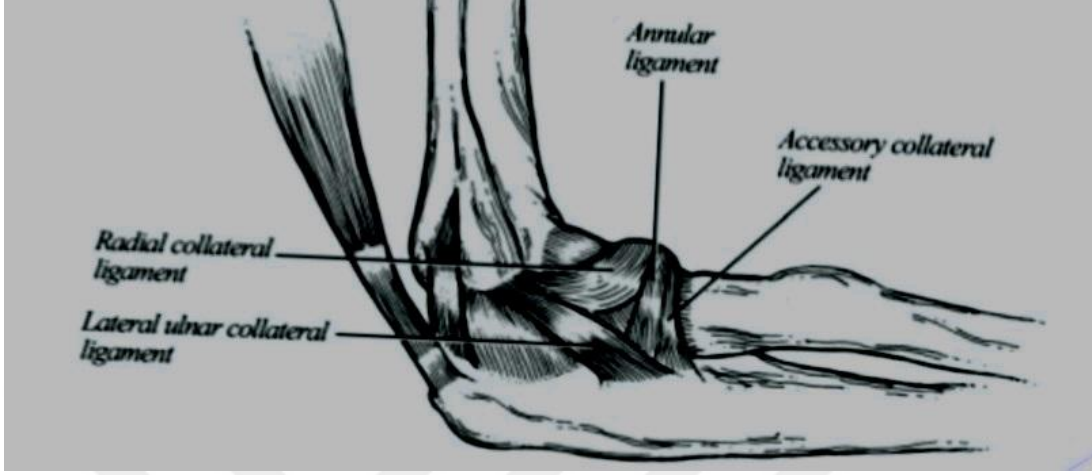
2.2.3 Bağlar

Dirsek ekleminde bağ yapıları eklem kapsülünün kalınlaşmış bölümleridir. Medial ve lateralde kalınlaşmış bu bağ yapıları medial ve lateral kollateral bağ kompleksleri yapılarını oluşturur.

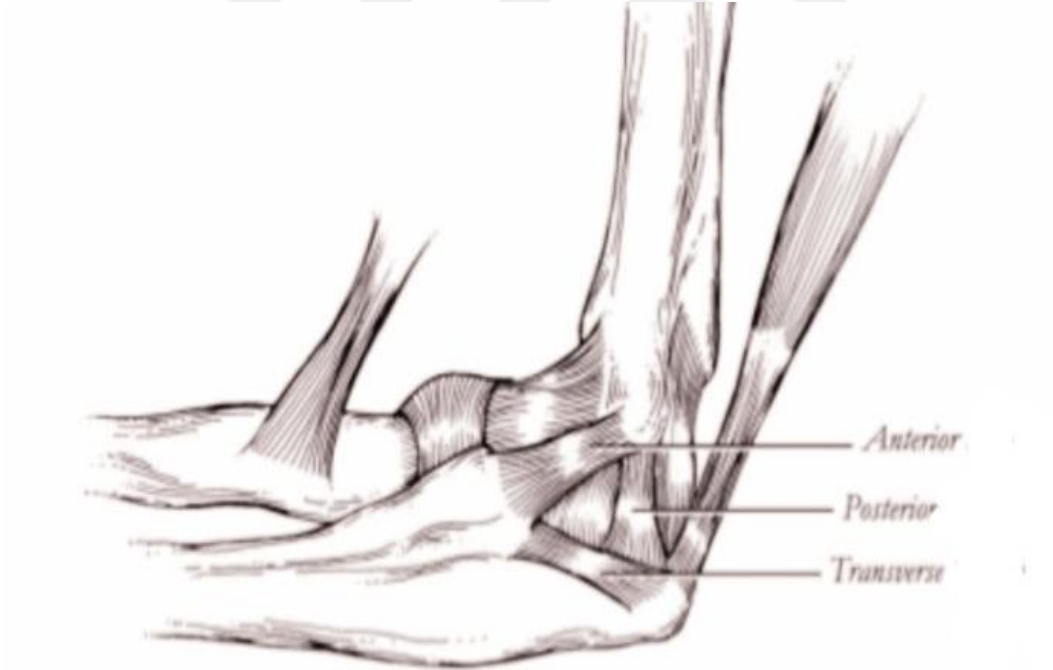
Ligamentum anulare radii: alan incisura radialis'in ön ve arka yüzleri arasında uzanır ve caput radii'yi sarar.

Ligamentum collaterale ulnare , epicondylus medialis ve processus coronoideus'un medial kenarı ile olecranon tipinin medialini birleştiren hatta olan üçgen şeklinde bir banttır. Üç demetten oluşur. Anterior bant, epicondylus medialis'den başlar, processus coronoideus'un anteromedial kısmına yapışır. Posterior bant, epicondylus medialis'den başlar, olekranonun iç yanına yapışır. Oblik bant, olekranon ile ulnanın on iç yüzü arasında uzanır.

Ligamentum collaterale radiale: epicondylus lateralis ile radius başı dış kenarı arasındadır¹².



Şekil 2-4 Dirsek lateral bağlar



Şekil 2-5 Dirsek medial bağlar

2.2.4 Kaslar

Lateral epikondilden başlayan kaslar : Ön kol dorsalde bulunan kaslardır . Çoğu el ve parmaklarına ekstansiyon yaptıran kaslardır. M. brachioradialis, m. extensör carpi radialis longus, m. extensor carpi radialis brevis, m. extensör digitorum communis, m. extensor carpi ulnaris humerus'a yapışan kaslardır. Dorsal gruptaki bütün kasların siniri n. radialis'dir.

Medial epikondilden başlayan kaslar: Ön kol volarde bulunan gruptur. Palmar grup kasların çoğu el ve parmaklara fleksiyon yaptırırlar. M. pronator teres, m. flexor carpi radialis, m. flexor carpi ulnaris, m. flexor digitorum superficialis epicondylus medialis'den başlayan palmar grup kaslardır. Sinirlerini; n. ulnaris ve n. medianus'tan alırlar. M. biceps brachii, m. brachialis, m. brachioradialis dirseğe fleksiyon , m. triceps brachii ise ekstansiyon yaptırır. Fleksörler n. musculocutaneus sinir triceps kası ise n. radialis tarafından innerve edilir.

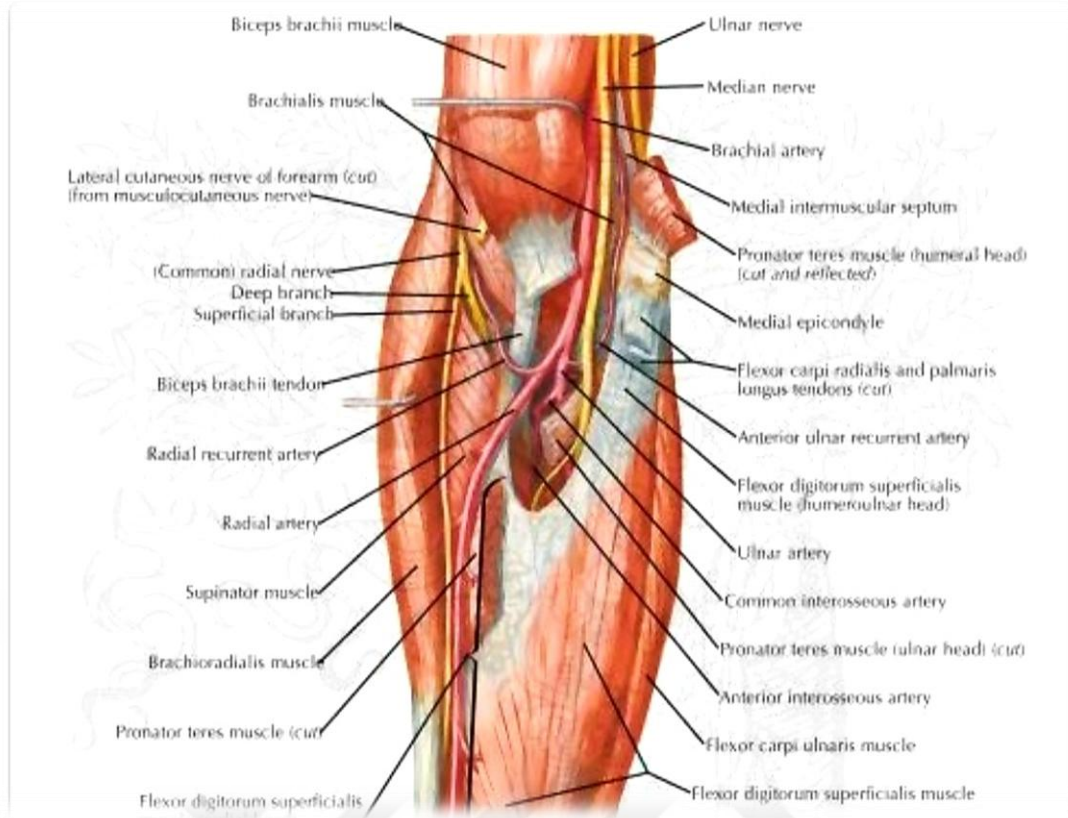
2.2.5 Sinirler

N. medianus: C5-C6-C7 -C8-Th1 çıkar .Kolun anteromedialinde a. brachialis'le beraber ilerler. Dirsek on kısmına uzanan ve a.brachialis'in iç kısmında yer alan sinir, önkol proksimalinde pronator teres kasının iki başı arasından ve önkol ortasında fleksör digitorum superficialis kasının iki başı arasından geçer. Dirseğin hemen yukarısında pronator teres'e giden rr.musculares dalı vardır. N.medianus on kolun yukarısında, lateral epikondil'in 5-8 cm altında, n.interosseus anterior adlı motor dalını verir

N. ulnaris: C7-C8-Th1 köklerinden çıkar . Dirsek eklemi hizasında medial epikondilin posteriorunda sulcus nervi ulnaris' ten geçer. M. flexor carpi ulnaris ile m.flexor digitorum profundus arasında on kola gelir. Rami articulares dirsek etrafında dağılan duyu dallarıdır, rami musculares ise m. flexor carpi ulnaris' e ve m. flexor digitorum profundus' un iç yarısına gider.

N.radialis: C5-C6-C7 -C8-Th1 köklerinden çıkar. M.triceps brachii'nin uzun ve medial başları arasından arkaya doğru kıvrılarak humerus'un arka yüzündeki sulcus nervi radialis'te seyreder. Humerus alt uç 1/3 'u dış taraftan dolanarak kolun on tarafına çıkar. M. brachioradialis ile m. brachialis arasındaki olukta fossa cubiti'ye kadar devam eder. Burada uç dallarına (anterior ve posterior interosseöz sinir) anterior interosseöz sinir m. brachioradialis'in altında radial arter ile birlikte bileğe doğru ilerler. On kol fascia'sını deldikten sonra dört veya beş dala ayrılarak ilk uç parmağın dorsal yüzünün ve el sırtının radial yarısının duyu liflerini verir. Posterior interosseöz sinir Motor dalıdır. Bu dal yukarıdan aşağıya doğru ilerlerken önce m. supinator'un kas huzmeleri arasından geçer ve bu kasa dallar verir. Daha sonra collum radii'yi dolanarak m. ekstansör digitorum, m. extensor digiti minimi, m. extensor carpi ulnaris, m. abductor pollicis longus, m. extensor pollicis brevis, m.extensor pollicis longus, m. extensor indicis'e dallar verir.

N. musculocutaneus: C5-C6-C7 köklerinden çıkar M. biceps brachii ve m. brachialis arasında bu kaslara rr.musculares dallarını vererek dışa ve aşağıya doğru uzanır. Art. cubiti'ye ve humerusa dallar verir. Dirsek eklemine gelmeden önce m. biceps brachii kirişinin dış tarafında fascia'yı delerek derialtına çıkar ve on kolda n. cutaneus antebrachii lateralis olarak devam eder.



2 -6:Dirsek damar- sinir yapıları

2.2.6 Damarlar

A.brachialis m. pronator teres ile m. brachioradialis arasındaki çukurun 2 cm. alt ucunda a. radialis ve a. ulnaris dallarına ayrılır. Venler: Yüzeysel venler facia antebrachii üzerinde seyrederek. Medialde v. basilica antebrachii, ortada v. mediana antebrachii ve lateralde v. Cephalica antebrachii bulunur. Derin venler, arterlerin etrafında seyrederek.

Dirsek Bölgesinin Kan Dolaşımı, kemik dışı ve kemik içi olmak üzere iki tiptedir. Medialde a.brachialis'in a. collaterale ulnaris inferior dalı ile a. ulnaris'in a. ulnaris recurrens dallarının yaptığı, lateralde ise a.radialis collateralis dalı ile a. radialis'in a. radialis recurrens dallarının yaptığı ağ ile olur. Kemik içi dolaşım: Kemik dışı dolaşımı oluşturan ağın perforan dallarından oluşur. Capitulum humeri ve trochlea humeri'nin lateral yüzü a. radialis recurrens,

a.radialis collateralis ve a.interosseus recurrens arterlerinden gelen posterior perforan arterlerden sağlanır¹³. Trochlea'nın medial yüzü ise a.ulnaris recurrens inferior'dan köken alan halkasal damar ağından beslenir. Bu zengin damar ağı sayesinde bu bölgede kaynamama ve osteonekroz riski pek sık değildir¹³.

2.3 İşlevsel anatomi

Dirsek eklemi fleksiyon, ekstansiyon, pronasyon ve supinasyon hareketlerine olan trochoginglymoid tipte kompleks bir eklemdir⁸. Aynı eklemin parçası olmalarına rağmen humeroulnar ve humeroradial eklemler birbirinden bağımsızdır. Humeroulnar eklem fleksiyon ve ekstansiyona izin verirken. Humeroradial eklem supinasyon ve pronasyona izin vererek önkolun hareketlerine katılır.

Dirseğin normal hareket açıklığı 0°-145° fleksiyon-ekstansiyon, 85° supinasyon ve 85° pronasyon şeklindedir. Günlük hayatta en çok kullanılan hareket açıklığı ise 30°-130° fleksiyon-ekstansiyon arkı ile 50° supinasyon ve 50° pronasyon şeklindedir. Morrey'e göre günlük etkinlikleri gerçekleştirebilmek için dirseğin en az 100°'lik bir fleksiyon-ekstansiyon aralığı ve normal bir ön kol rotasyonu olmalıdır¹⁴.

Sagittal ekseninde kondiller humerus uzun eksenine göre 30-40 derece anteriora açılıdır. Olecranon da buna uyum sağlamak için ulna şaftına göre 30-40 derecelik bir açı ile anterior ve superiora doğru açılıdır. Bu sayede teorik olarak processus coronoideus ile humerusun teması sadece dirsek eklemi 180 dereceye yakın fleksiyon yapıldığında gerçekleşir ve tam fleksiyondayken bile humerus ile ulna arasında yumuşak dokular için yeterli alan kalır¹⁵.

Trochlea epikondiller aksa göre frontal planda 6°-8° valgus eğimi yapar, bu eğim dirsek ekstansiyondayken önkola valgus pozisyonunda taşıma acısını sağlar, aksiyel planda ise epikondiller aksa göre 5°- 7° iç rotasyondadır¹⁶.

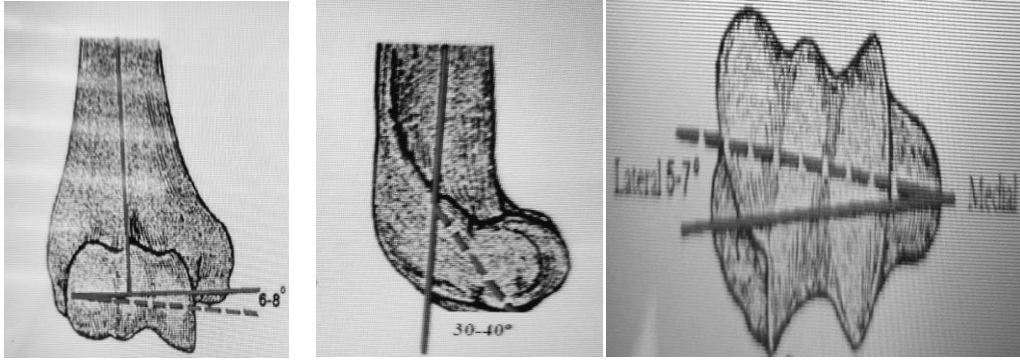
Troklear hareket hattı humerusun dikey boylamına göre erkeklerde 94 derece kadınlarda 98 derece valgusta bulunur . Bu yerleşim dirsek 90 derece fleksiyondayken önkolu hafif derecede eksternal rotasyona getirir. Dirseğin bu normal valgus pozisyonu genellikle dirseğin “taşıma açısı” olarak ifade edilir¹⁷

Humerus'un uzun eksenini ile ulna'nın uzun eksenini arasında oluşan açıya taşıyıcı açı denir . Erkeklerde ortalama 10-15°, kadınlarda ise 15-20°'dir.



şekil 2-7: taşıma açısı

Taşıma açısı dirsek ekstansiyonda ve kol supinasyonda iken kol ve önkol arasında belirli bir derece valgus ortaya çıkar ve bu valgus açısına taşıma açısı denir. Kollarla bir cisim kaldırırken veya taşırken taşıma açısı kolların erişimini artırarak pozisyon sağlar. Bu fonksiyonel anatomik özelliği, dirsek işlevinin restorasyonu gerektiğinde fizyoterapi egzersizlerinde, manuel terapi, ortopedik redüksiyon ve immobilizasyon, dirseğe implant uygularken dikkate alınması gereken önemli bir zelliktir¹⁸. Ölçümler standart düz grafilere üzerinden ölçülür .



Şekil 2-8: Humerus distalinin anterior – sagittal- aksiyel plandaki açıları

Dirsek eklemının stabilitesi dirsek eklem yüzeylerinin uyumu, kapsül, bağların bütünlüğü ve dengeli bir kas yapısı ile gerçekleşmektedir. Primer olarak Ulnohumeral eklem, lig. collaterale ulnare ve radiale bağları. Sekonder olarak caput radii, dirsek eklem kapsülü, medial ve lateral epikondile yapışan fleksör ve ekstansör grup kasların direnci ile sağlanır. m.triceps brachii, m.biceps brachii ve m.anconeus kasları ise hareket esnasında stabiliteye katkı sağlar¹⁹.

Valgus stabilitesini esas olarak medial kollateral bağ oluşturmaktadır. Medial kollateral bağ hasarında radius başı stabiliteye katkı sağlar Varus stabilitesini ekstansiyonda, eklemi oluşturan kemikler , yumuşak doku, lateral kollateral bağ ve eklem kapsülü tarafından oluşturulmaktadır²⁰.

2.4 Cerrahi anatomi

Humerusun iskelet yapısı distale doğru V şeklinde ikiye ayrılarak trokleayı destekleyen iki kolon oluşturur. Bu ayrılmış kolonları troklea ile birleştiren dirsek eklemının son noktası bir üçgen oluşturur Bu durum humerus distali eklem içi kırıklarında geçerli olan mekaniği anlamada temeldir. Bu üçgenin kollarından herhangi birinin hasar görmesi yapının tamamını beklenenden daha fazla zayıflatacaktır . Bu kavram önemlidir ve bu üçgenin üç koluda etkin bir şekilde sabitlenmez ise eklemde stabilite bozukluğu meydana gelebilir²¹.

Distal humerus kırıklarında cerrahi girişim anterior, posterior, medial ve lateral girişim olarak bölünebilir her girişimin kendine göre avantaj ve dezavantajları mevcut .

2.4.1 Posterior cerrahi girişim:

Hasta prone ya da lateral dekubitis pozisyonunda kol altına yastık konulur. İnsizyon olecranon tipinin oldukça proksimalinden başlar, olecranon tipine doğru laterale eğim verilir olecranon'un ucu geçildikten sonra orta hatta donulur ve yaklaşık 5 cm. distalde sonlandırılır²².

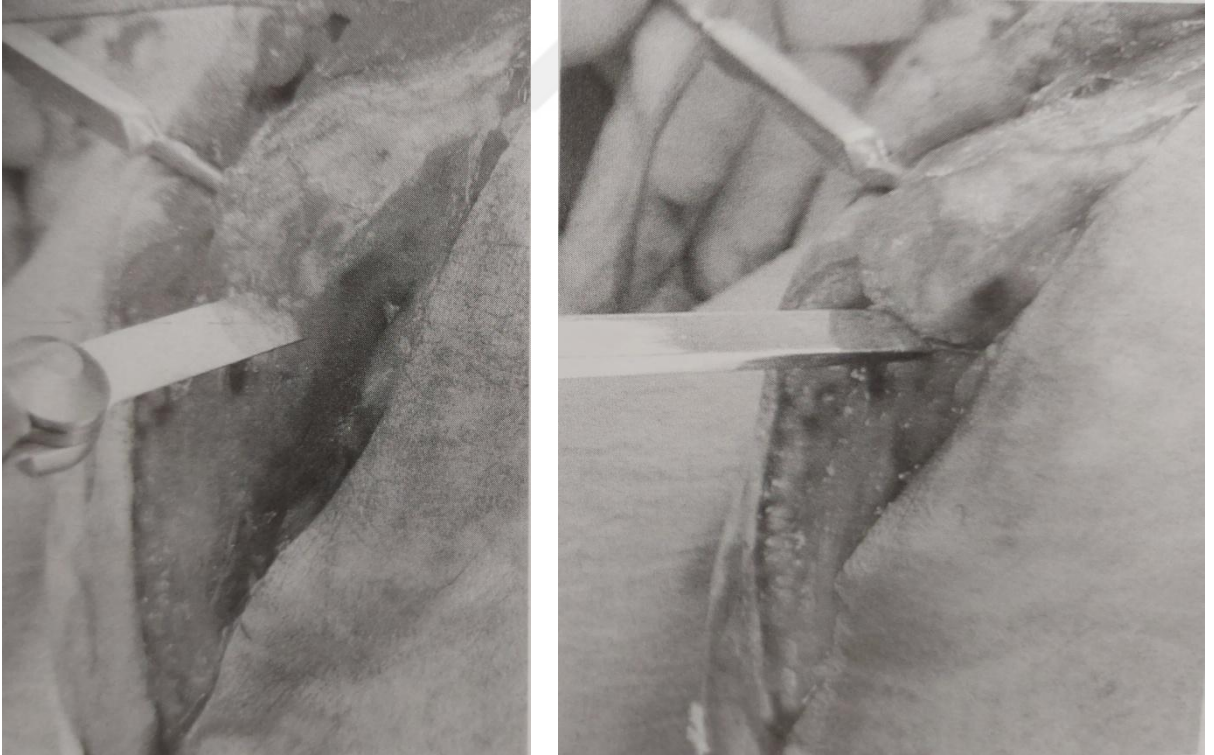
Tüm posterior girişimlerde ulnar sinir yaralanma ihtimaline karşı yeteri kadar disseke edilerek sinir askısına alınmalıdır. Girişim sonunda sıkışacağı ve dişleneceği düşünülüyorsa fasya veya cilt askısı yardımıyla epikondilin önüne taşınmalıdır. Posterior girişimde eklem yüzüne ulaşmak için küçük varyasyonu olmasına rağmen 4 ana tipi mevcut²³.



Şekil 2-9: Posterior girişim

2.4.1.1 Olecranon osteotomisi

En sık kullanılan yaklaşımdır. Daha çok her iki kolunu tutan AO Tip C ve trans kolon AO Tip A2 kırıklarda çift plaklama amacıyla kullanılmaktadır. M.triceps brachii yapışma yeri izole edilip incisura trochlearis'in her iki yanından kapsül kesilir. Osteotominin daha sonra tespiti için vida kullanılacaksa önceden delinerek yiv açılmalıdır. En sık Chevron osteotomisi büyük sigmoid çentiğın kırık daksız alanını hedef alan eklem içi osteotomi kullanılmaktadır. Osteotomi dar bir testere ile uygulanır ve eklem yüzü kesisi osteotom ile tamamlanır. Kesiyi osteotom ile tamamlamak osteotomi parçaları arasındaki yüzeyi artırarak anatomik redüksiyonun daha kolay yapılmasını sağlar. Osteotomiden sonra m.triceps brachii, olecranon ile birlikte proksimale doğru kaldırılır. Cerrahi tamamlandıktan sonra olecranon gergi bandı yöntemiyle tespit edilir. Tespit için intrameduller 16 mm. ya da 32 mm. yivli spongios vida veya Kirschner telleri kullanılır²⁴.



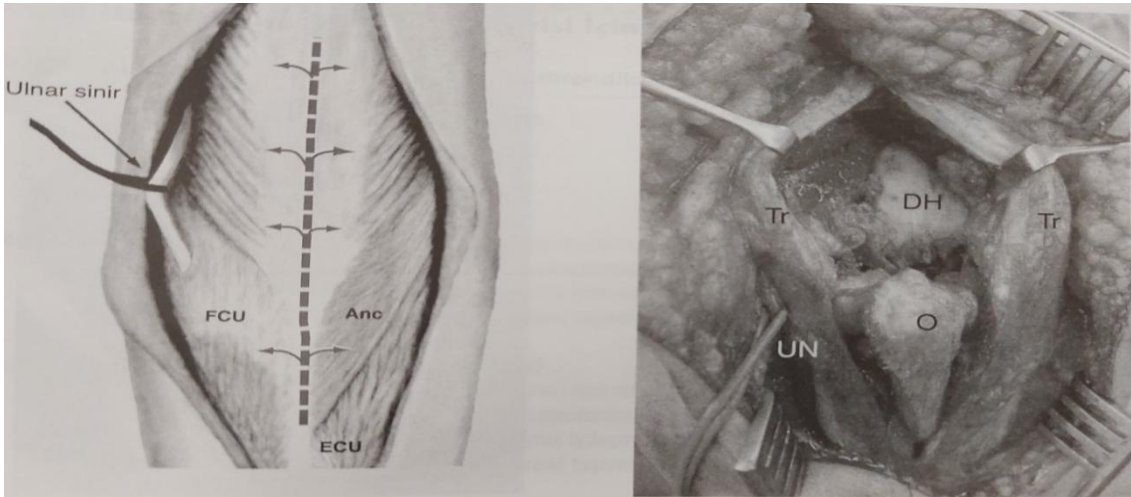
Şekil 2-10: Olecranon osteotomisi²³.



Şekil 2-11: Olekranon ekartasyonu ve post op osteotominin tespiti²³.

2.4.1.2 Triceps bölücü girişimler

Distalde olekranondan proksimalde medial ve lateralden tricepsin yapışma yerlerinden keskin disseksiyonla kaldırılmasıdır. Eklem yüzlerine sınırlı erişim imkanı verir. Daha sonrasında total dirsek artroplastisi planlanan hastalarda avantajlıdır. Onarım yapılırken tricepsin yırtılma ihtimalini azaltmak için olekranona açılan deliklerden yeterli onarım yapılmalıdır. Bu girişimin en önemli sakıncaları tendonun proksimal ulnadan ayrılması ve insizyonun prokismale uzaması gereken durumlarda radyal sinirin risk altına girmesidir^{25,26}.

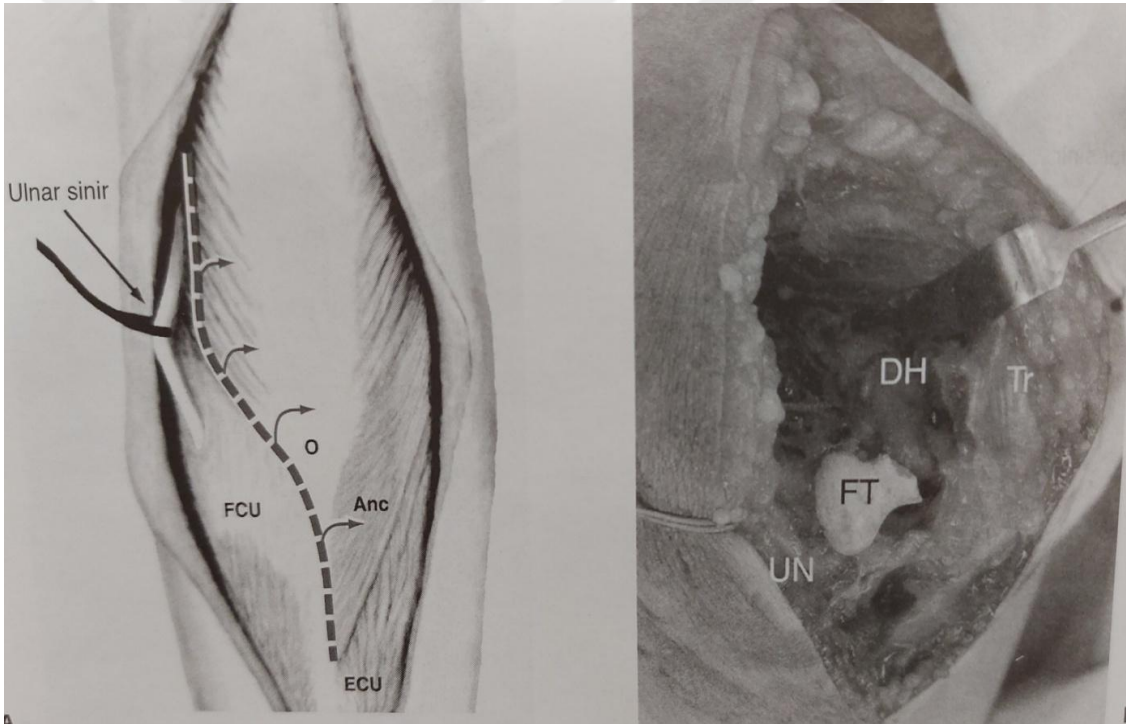


Şekil 2-10 :Triceps bölücü girişim. (FCU, fleksör carpi ulnaris ; ANC,anconeus; ECU, ekstansör carpi ulnaris ; TR, triceps; UN,ulnar sinir; O, olekranon; DH, distal humerus)²³.

2.4.1.3 Triceps devirme girişimleri

Bu teknik total dirsek artroplastisi yapılırken geliştirilmiştir²⁷. Sonrasında total diz protezi gerekeceği düşünülen hastalara uygulanmalıdır. Tricepsin tamamı devamlı bir doku manşonu şeklinde medialden laterale devrilir. Ekleme yeterli erişim sağlanıncaya kadar disseksiyona devam edilir. Sonrasında yırtık riskine karşı triceps tendonu olekranona açılan deliklere sağlam bir şekilde dikilmelidir.

Birkaç varyasyonu mevcuttur. Cerrahi sırasında ekartasyondan dolayı ulnar sinir felci riski mevcuttur²⁷. Bu yüzden tricepsin %75' i lateralde % 25' i medialde kalacak şekilde bölünebilir²⁸.

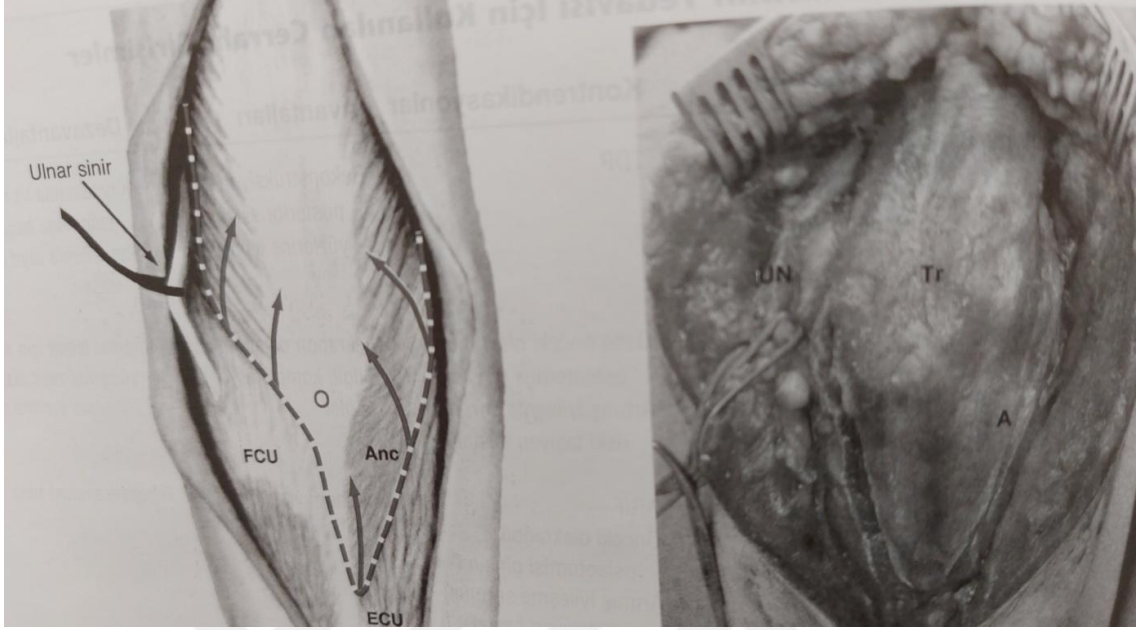


Şekil 2-11: triceps-devirici girişim.(FCU, fleksör carpi ulnaris ; ANC,anconeus; ECU, ekstansör carpi ulnaris ; TR, triceps; UN,ulnar sinir; O, olekranon; DH, distal humerus; FT, kırık troclea)²³.

2.4.1.4 Triceps-ayırıcı girişimler

Triceps deviren ankoneus pediküllü girişim (TRAP girişimi) farklı lateral kocher ve medial girişimler kullanılarak tek bir posterior kesiden triceps ve ankoneusu bir bütün flep halinde kaldırılır. Tüm triceps ve ankoneus pedikül

halinde proksimale ekarte edilir. Distal humerusa mükemmel görüş açısı sağlar ve sonrasında total dirsek artroplastisine olanak verir. Dezavantajı post op yırtık riski ve triceps zayıflığıdır²⁹.



Şekil 2-12: TRAP yaklaşımı .(FCU, fleksör carpi ulnaris ; ANC,anconeus; ECU, ekstansör carpi ulnaris ; TR, triceps; UN,ulnar sinir; O, olekranon; DH, distal humerus; FT, kırık troclea, A; anconeus)²³.

2.4.2 Medial girişim

Distal humerusa medial girişim tek bir medial kolon, medial epikondil veya troclea kırıklarında tercih edilir. Dirsek medialinde medial epikondil merkez olacak şekilde uzunlmasına bir insizyonla girilir. Ulnar sinir disseke edilir ve askıya alınarak korunur. M.brachialis ve m.pronotor teres arasından girilir. Distal humerusun tüm medial kolonuna medial girişimden ulaşılabilir. Bu humerus cisminden 40 derecelik açıyla ayrılır. Medial epikondil ön kolun fleksörlerinin ve medial yan bağın yapışma yeridir. Troclea ve koronoid fossaya sınırlı erişim sağlar. Alternatif olarak medial epikondil fleksör çıkış yeri ile birlikte osteotomize edilebilir ve daha geniş açı sağlanabilir²³

2.4.3 Lateral girişim

Lateral epikondilin posterolateral kenarından başlayıp radius boynu hizasından geçecek şekilde olecranon tipinin 5cm. distaline kadar ilerleyen oblik bir insizyonla girilir. M.anconeus ve m. extensor carpi ulnaris arasından derinleştir³⁰. Bazı yüksek transkolon, basit lateral kolon ve kapitellum kırıklarında kullanılabilir³¹.

Avantajları lateral kolon, kapitellum , radius başı ve radial sinire ulaşılabilmesi ve ligamentum collaterale ulnare'nin korunmasıdır. Dezavantajı ise medial kolonun görülememesidir. anüler ligamanın proksimali kesilecek ise n.interosseus posterior'a dikkat edilmelidir²².

2.4.4 Anterior girişim

Dirseğe anterior girişim erişkin humerus kırıklarında nadiren kullanılır. Kırığa eşlik eden brakiyal arter yaralanması varsa damara erişim kolay olduğundan tercih edilir. Lateral ve medial kolonlara erişim zayıf olduğundan kırık tespiti için kullanılmaz. Bunu nedenin damar sinir ve fleksör kas yaralanma riskidir²².

2.3 Sınıflama

Son otuz yıl boyunca humerus distal kırıklarında; cerrahi tedaviden konservatif tedaviye kılavuz oluşturmada ve sonuçlar üstüne tahmin yürütme amaçlı etkin bir sınıflama sistemine ihtiyaç duyulmuştur. 1970 öncesine kadar distal humerus kırıkları sınıflandırması kondiler, epikondiler ve suprakondiler gibi terimler kullanılarak yapılmaktaydı^{7,32}.

İlk kapsamlı sınıflama AO grubu tarafından ortaya atılmıştır. Ve günümüzde de halen sıklıkla kullanılan sınıflamadır. 1969 Risenborough ve Radin sınıflandırması tanımlanmıştır. En son sınıflandırma sistemlerinden biride jupiter ve arkadaşları tarafından ortaya konmuştur. 1986 yılında Mahne ve Matta sınıflaması humerus distal için tanımlanan diğer bir sınıflama sistemidir.

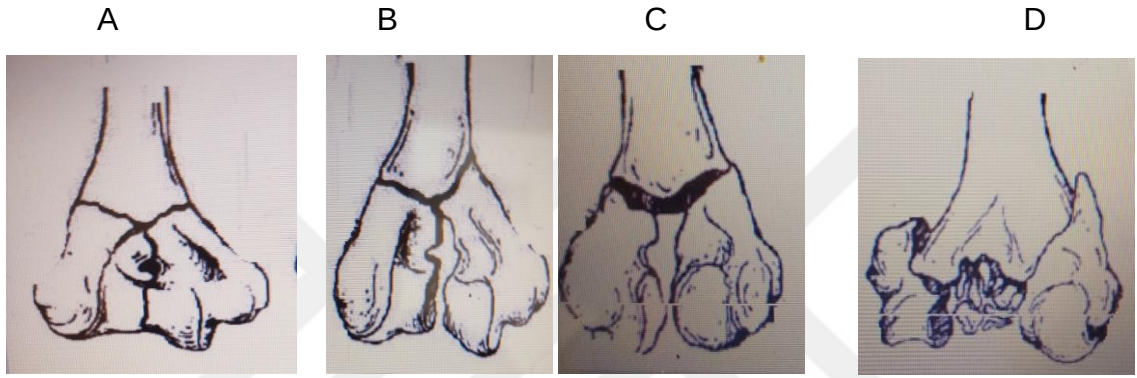
Risenborough ve Radin Sınıflandırması: Kırık parçalarının deplasman miktarı, rotasyon derecesi ve parçalanma ölçütlerini kullanır.alt tipleri tanımlamada yetersiz kalır ³³.

Tip A-minimal deplase kırık

Tip B-deplase kırık rotasyon yok

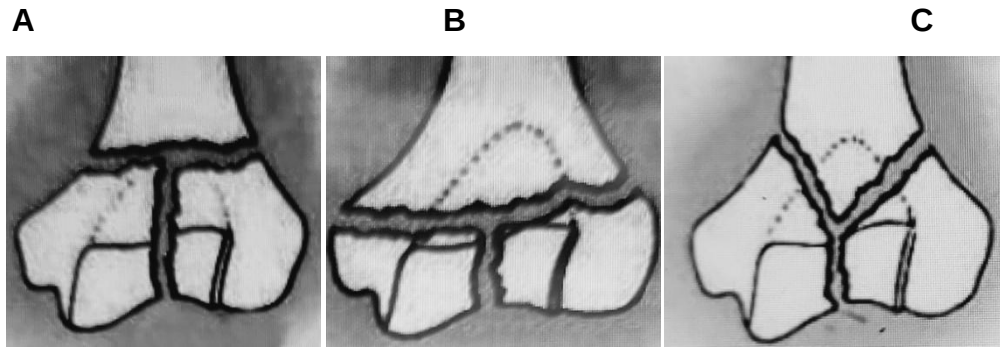
Tip C-deplase kırık ve rotasyon mevcut

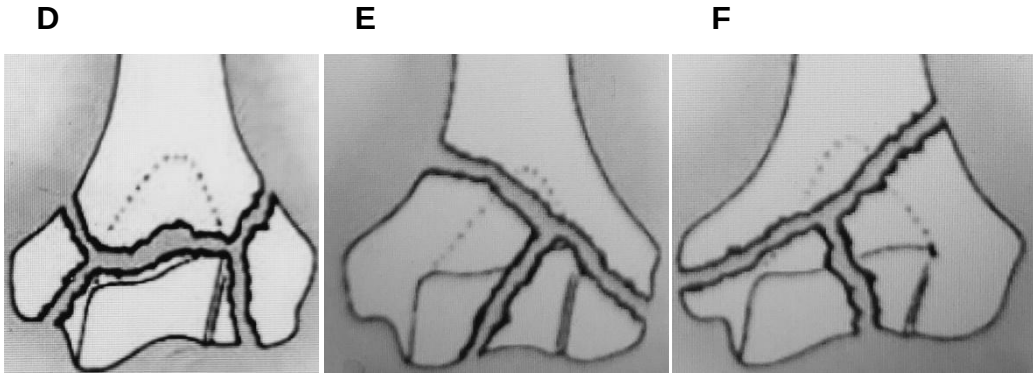
Tip D-parçalı deplase kırık ve rotasyon mevcut



Şekil 2-13: Risenborough ve Radin Sınıflandırması.

Mahne ve Matta'nın Sınıflandırması: Ameliyat sırasında kırığın değerlendirilmesinden yola çıkarak oluşturulan bir sınıflandırmadır. 6 tipi mevcuttur³⁴.



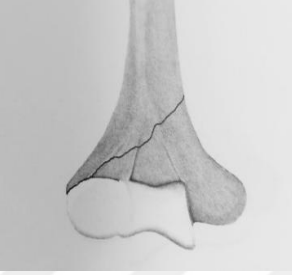
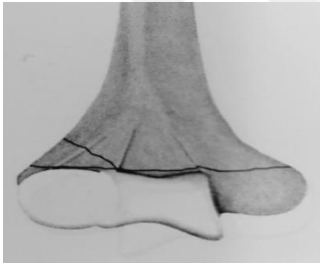
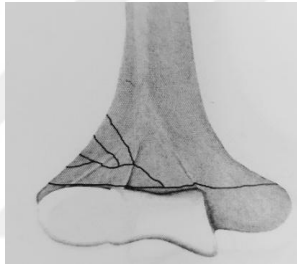
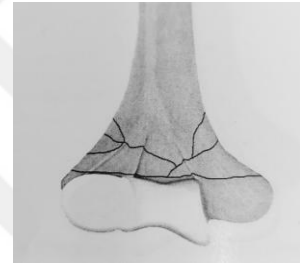


Şekil 2-14:Mehne ve Matta'nın sınıflandırması(A. alçak T tipi, B. yüksek T tipi, C. H Tipi, D. Y tipi, E. medial lambda, F. lateral lambda)

Bu sınıflandırma her iki humerus kolonunu da etkileyen kırıklar, kırığın transvers hattının fossa olecrani'nin proksimalinden geçen transvers hattın proksimalinde ve distalinde kalmasına göre Alçak T şekilli ve yüksek T şekilli, kırığın vertikal hatlarının epikondillere ve kolonlara uzanma şekline göre ise H şekilli, Y şekilli, medial lambda ve lateral lambda olmak üzere toplam 6 tipe ayrılır³⁴.

Jupiter Sınıflandırması: jupiter ve arkadaşları tarafından ortaya konmuştur. Bu "iki kolon ve kravat arkı " dirsek kavramı üzerine temel alan dirseğin stabilitesi modern anlayışını kullanır²⁴. AO sistemiyle birçok benzerlik mevcut.

AO sınıflaması : ilk kapsamlı sınıflamadır. Eklemi içermesi derecesine göre alt sınıflama ile birlikte abece-sayısal (alfa nümerik) sistemi kullanır. Tip A kırıklar eklem dışı, tip B kırıklar kısmen eklem içi, tip C kırıklar tam eklem içi kırıkları tarif eder. Alt gruplara daha ileri bir sınıflama ve tüm nitelikler sayılırsa 27 ana kırık tipi ve 67 kırık tipi ortaya çıkar. Halen en yaygın kullanılan sınıflamadır.

A1.1**A1.2****A1.3****A2.1****A2.2****A2.3****A3.1****A3.2****A3.3****Şekil 2-15: AO tip A kırıklar²³.****A1-Apofizyal avülzyon kırıkları**

1-lateral epikondil

2-medial epikondil

3-medial epikondil eklem içine deplase

A2-basit metafizyal transkolumnar kırıklar

1-oblik aşağıya ve içe doğru

2-oblik aşağı ve dışa doğru

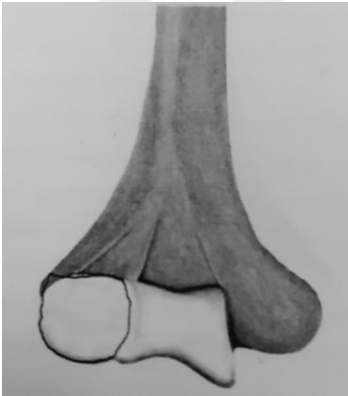
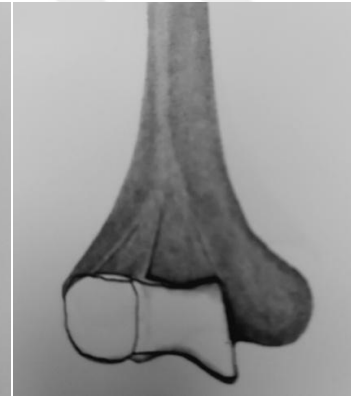
3-transvers kırık

A3-kompleks çok parçalı metafizyal transkolumnar kırıklar

1-ayrışmamış wedge ile birlikte

2-multifragmenter wedge ile birlikte

3-kompleks multifragmenter

B1.1**B1.2****B1.3****B2.1****B2.2****B2.3****B3.1****B3.2****B3.3****Şekil 2-16: AO Tip B kırıklar²³.****B1-Lateral segital kırıklar**

1-transkapitellar kırık

2-transtroklear kırık

3-transtroklear parçalı kırık

B2-Medial segital kırıklar

1.basit transtroklear medial taraf kırığı

2-transtroklear çentik hizasından kırık

3-transtroklear parçalı kırık

B3-frontal-coronal plan kırıkları

1-kapitellum kırığı

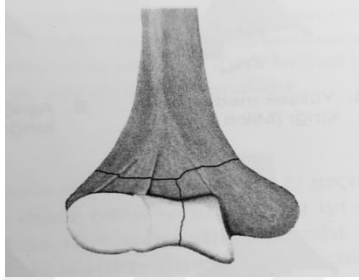
2-basit transtroklear kırık

3-troklear ve kapitellum kırığı

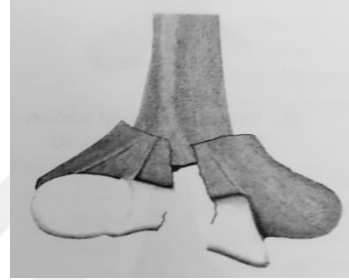
C1.1



C1.2



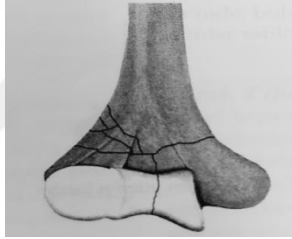
C1.3



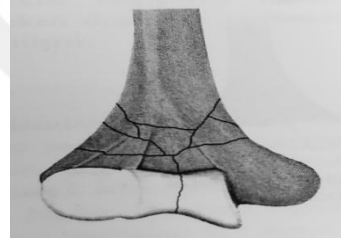
C2.1



C2.2



C2.3



C3.1



C3.2



C3.3



Şekil 2-17: AO Tip C kırıklar ²³.

C1- basit metafizyel ve eklem kırıkları

1-Hafif ayrılmış kırık

2-Belirgin ayrışma

3- T tipi epifizyal kırık

C2- *kompleks* metafizyel ve eklem kırıkları

1-Ayrışmamış köşe ile olan kırık

2-Parçalı köşe ile olan kırık

3-Kompleks parçalı kırık

C3- eklem içi parçalı kırık

1- Basit metafizyel kırık

2- Metafiz köşeli kırıklar

3- Kompleks parçalı kırıklar

2.4 Klinik ve Radyolojik Değerlendirme

Humerus distal kırıkları genelde acilde görülür. Acile başvuran hastalar değerlendirilirken ilk olarak hayatı tehdit eden ek travma varlığı olup olmadığı ekarte edilmelidir. İlk olarak dirsekte şişlik, şekil bozukluğu açık kırık varlığı ve kompartman açısından değerlendirilir. Nörovasküler muayene detaylı ve dikkatli her sinir ve damar için ayrı bir şekilde yapılmalıdır. Radial sinir için dirsek ve ön kol ekstansör kasları, düşük el varlığı olup olmadığı ve el dorsalinde özellikle 1. Parmak dorsalinde duyu kaybı olup olmadığına bakılır. Ulnar sinir için m.flexor carpi ulnaris, 4 ve 5. parmak derin fleksörleri ve lumbrikal kasları, başparmak addüktörü ve 5. parmağın tüm kasları ve parmakların abdüksiyon-addüksiyon hareketleri, 5. Parmak ile 4. Parmak unlar taraf duyu muayenesi değerlendirilerek yapılır²⁴.

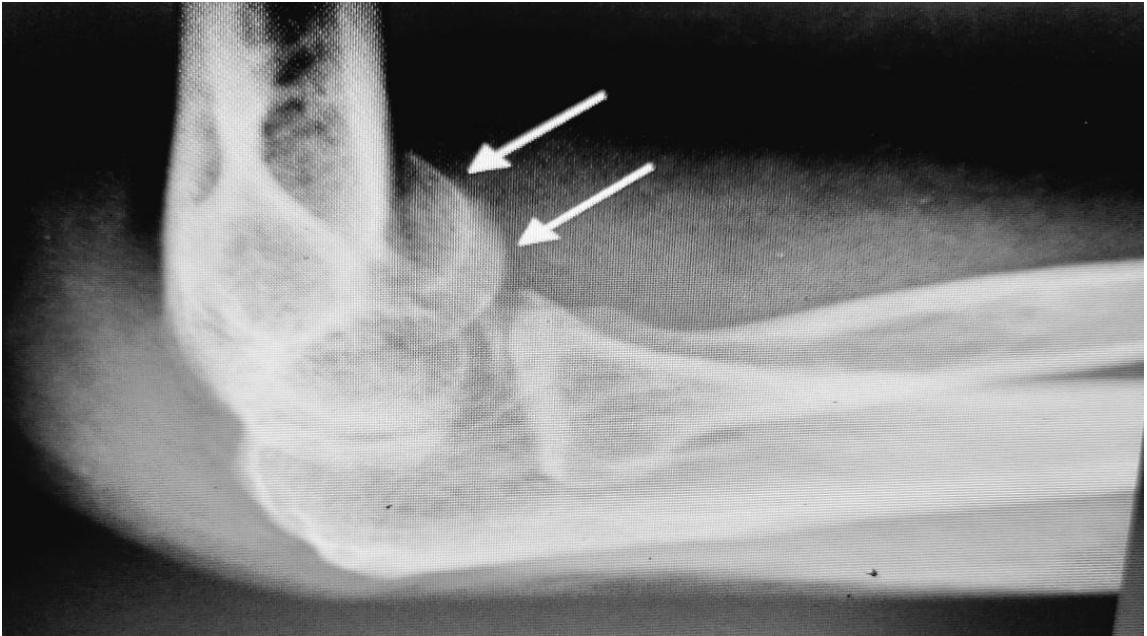
Median sinir için m.pronator teres, m.flexor carpi radialis, m.flexor digitorum profundus, m.flexor pollicis longus, m.abductor pollicis brevis kaslarına bakılır. 1, 2, 3 ve 4. parmakların radial taraf volar yüzü ve 2 ve 3. parmakların distal falankslarının volar ve dorsal yüz duyusuna bakılır³⁵.

İlk değerlendirmenin ardından hastayı görüntüleme yöntemlerine geçilir. İlk tercih düz grafilerdir. Standart anterior –posterior, lateral ve oblik grafiler çekilir. İlk çekilen grafiler ağrı ve pozisyon verilemediğinden kötü kaliteli ve yorumlanması güç olabilir. Yan grafide yağ yastığının (fat-pad)arkaya yer değiştirmesi (pozitif yağ yastığı işareti) belirgin eklem içi efüzyonu ve hemartroz

içi patogonomiktir³⁶. Pozitif işaret deplase olmamış veya radyolojik gizli eklem içi kırık ihtimalini yükseltir³⁷.

Dirsek eklemi değerlendirilmek için değişik pozisyonlarda grafiler çekilebilir. Radiocapitellar eklem görüntülenmesinde yan grafi yeterli olmasına karşın capitulum ve trochlea humeri'nin artiküler kırıkdağının kırıklarını tespit etmede "radial head-capitellum" görüntüsü adı verilen modifiye lateral grafi yardımcı olmaktadır. Dirsek lateral grafi pozisyonunda iken tüpe 45 derece öne doğru açı verilerek humeroradial ve humeroulnar eklemlerin birbiri üzerine gelmesi engellenerek görüntülenmektedir³⁸. Bir başka bulgu ise McKee ve arkadaşları tarafından tanımlanmış olan "Double-arc" işaretidir. Lateral grafide capitulum ve trochlea'nın kırılması ve ayrışması sonucu oluşan çift yay görüntüsü mevcuttur ve kırığın trochlea'yı da içerdiğini göstermektedir^{39,40}.

Bilgisayarlı Tomografi (BT), kırık şeklinin daha iyi anlaşılması ve tiplendirilmesi tedavinin planlanması açısından önemlidir. Üç boyutlu bilgisayarlı tomografiler eklem yüzeyinin değerlendirilmesi açısından oldukça faydalıdır⁴¹.



Şekil 2-18: Dirsek lateral grafide "Double-arc" bulgusu



Şekil 2-19: Dirsek lateral grafide fat-pad bulgusu

2.5 TEDAVİ

Humerus distal uç kırıklarında tedavide amaç fonksiyonel ve ağrısız bir dirsek elde etmektir. Kırık tipi hasta durumu göz önünde bulundurularak en uygun tedavi seçeneği uygulanmalıdır.

2.5.1 Konservatif Tedavi

1970' li yılların sonlarına kadar konservatif tedavi yaygın olarak kullanılmıştır. Konservatif tedavide “ Bag of bones ” ve olekranondan iskelet traksiyonu yöntemleri en sık kullanılan yöntemlerdir. “Bag of bones” yönteminde kırık kapalı olarak redükte edilip dirsek eklemi 60 derece fleksiyonda 2-3 hafta alçı tespit edilir, tespit sonrasında aktif harekete başlanır. Olekranon traksiyonunda 3 hafta traksiyondan sonra alçıya geçilir⁷.

2.5.2 Cerrahi Tedavi

Cerrahi tedavide amaç eklem diziliminin sağlanması ve kısa sürede harekete izin verecek şekilde kemik tespitinin sağlanmasıdır. AO grubunun önerdiği cerrahi sıralama günümüzde en çok kabul gören tekniktir.

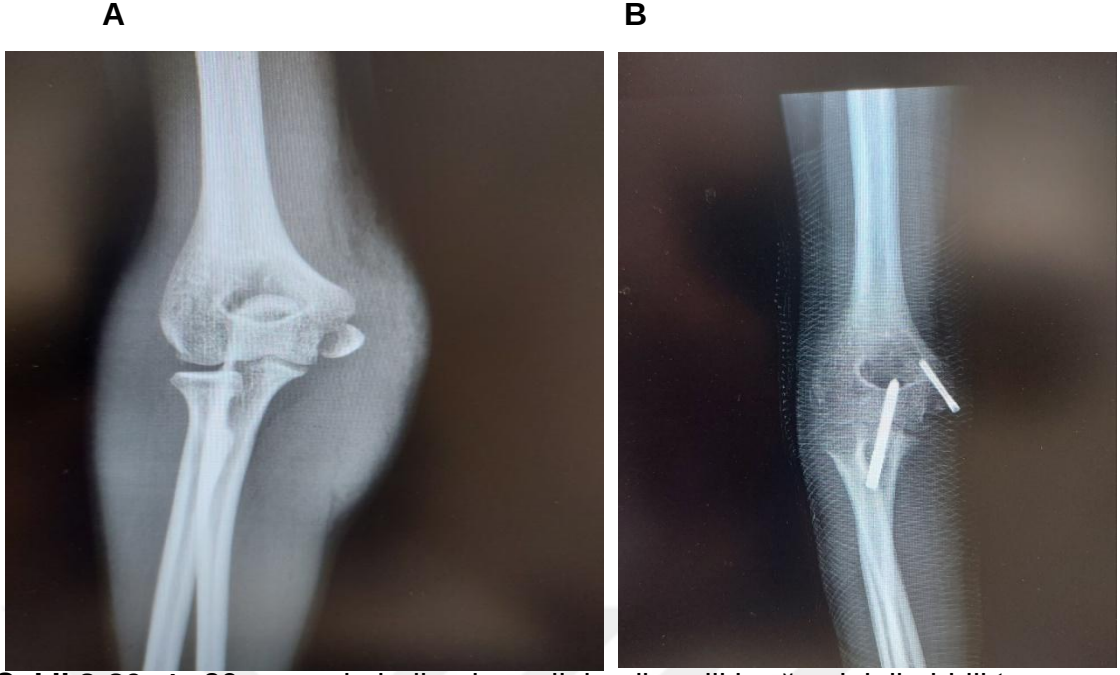
- Trochlea ve capitellumun genişliğinin ve uzunluğunun sağlanması
- Eklem yüzeyinin restorasyonu sonrası fragmanların geçici K telleri ile tespit
- Bu fragmanların birbirlerine serbest vidalar ile kalıcı tespiti
- Distal fragmanların K telleri ile her 2 kolona geçici olarak tespiti
- Medial ve lateralden anatomik plaklarla tespit⁴².

Her geçen gün hızla gelişmekte olan implant teknolojilerine ve cerrahi tekniklere paralel bir şekilde, distal humerus kırıklarının birincil tedavisinde cerrahi standart hale gelmiştir^{7,40,43}.

Eklem anatomik yerleştirme ve içeriden tespiti. Aksiyel dizilimin sağlanması. Distal eklem parçasının metafiz ve diyafize stabil içeriden tespiti. Eklem sertliğinin önlenmesi için üç haftadan önce erken harekete başlanması. Bu amaçları gözeterek hastalara yaklaşmak, ulaşılabilecek en iyi klinik sonuçların elde edilmesi için oldukça önemlidir⁴⁴.

AOIOTA Tip A-1 kırıklar : Tüm distal humerus kırıklarının yaklaşık %15'ini oluştururlar⁴⁵. Deplase medial epikondil (A1.3) kırığı ayrıştığı zaman fleksör kas grubu tarafından distale ve öne çekilir. Buda yetişkinlerde çıkığa sebep olabilmektedir⁴⁶. Bu yaralanmalar genç erkeklerde daha sık görülür. Genellikle spor kazalarında avuç içi yere gelecek şekilde düşme sonucu avülzyon yaralanmaları şeklinde olur^{47,48}.

Her iki epikondilin deplase olmamış kırıkları dirsek 90 derece fleksiyonda önkol pronasyonda atel ile takip edilir⁴⁹. Bir cm' den fazla deplase ve eklem içi fragmanların tedavisi ise cerrahidir. Unlar sinir hasarı ve kas gücü kaybını önlemek amacıyla cerrahi tedavi ile tespit yapılmalıdır. Cerrahi teknik kırığın büyüklüğüne göre vida, k teli, sütür ve anchor kullanılabilir²³.



Şekil 2-20: A- 23 yaş erkek dirsek medial epikondil kırığı çıkık ile birlikte
B:vida ve sütür ile onarım sonrası görünüm

AO\OTA Tip A-2-3 kırıklar :Distal humerusun ekleme uzanmayan çift kolon kırıklarıdır.Distal humerus kırıklarının %25'ini oluştururlar. Büyük çoğunluğu basit düşme sonrası oluşurlar⁵⁰.

Kırık hattının ekleme uzanmaması nedeniyle kapalı redüksyon ve atel öneren yayınlar mevcuttur. Çocuklarda uygulanan k teli ile tespit diğer seçenektir. Fakat yeterli stabilizasyon sağlamaması ve erken harekete izin vermemesi dezavantajlarıdır⁵¹. K teli yerine teller üzerinden 3.5 veya 4.5 kanüllü vida veya akut track vidalar kullanılır. Açık cerrahide kolonlar uygun tek veya çift plakla tespit edilir.



Şekil 2-21: A Tipi kırıkların plak ve vida ile tespiti

AO/OTA Tip B-1-2 kırıklar: Distal humerus kırıklarının %15 'ini oluşturur. Lateral ve medial kolon kırıklarıdır. Lateral kolon kırıkları medialden daha sıktır. Daha çok genç yaşta yüksek enerjili travmalarda ortaya çıkar. Olekranon fossanın proksimaline uzanım varsa yüksek tip, distalinde kalıyorsa alçak tip olarak adlandırılır⁵².

Tedavide nondeplase kırıklar için atel ile takip ve sık aralıklarla grafi kontrolü önerilir. Atel süresi 4 hafta ile 6 hafta arasında değişir. Deplase kırıklarda ise cerrahi önerilir. Cerrahi planlanması kırık tipine ve lokalizasyonuna göre seçilir. Lateral kolon kırıklarında lateral insizyon yeterli açıklık ve tespit imkanı sağlar. Medial kırıklarda ise posterior insizyon tercih edilir. Medial alçak tip kırıklarda triceps ayırıcı yada olekranon osteotomisi kullanılır. Tepsi için kanüllü vidalar veya plak kullanılır. Parçalı kırıklarda kompresyon amaçlı plak kullanılması önerilir^{49,53,54}.



Şekil 2-22: Tek kolon kırıkların vida ve plak ile tespiti.

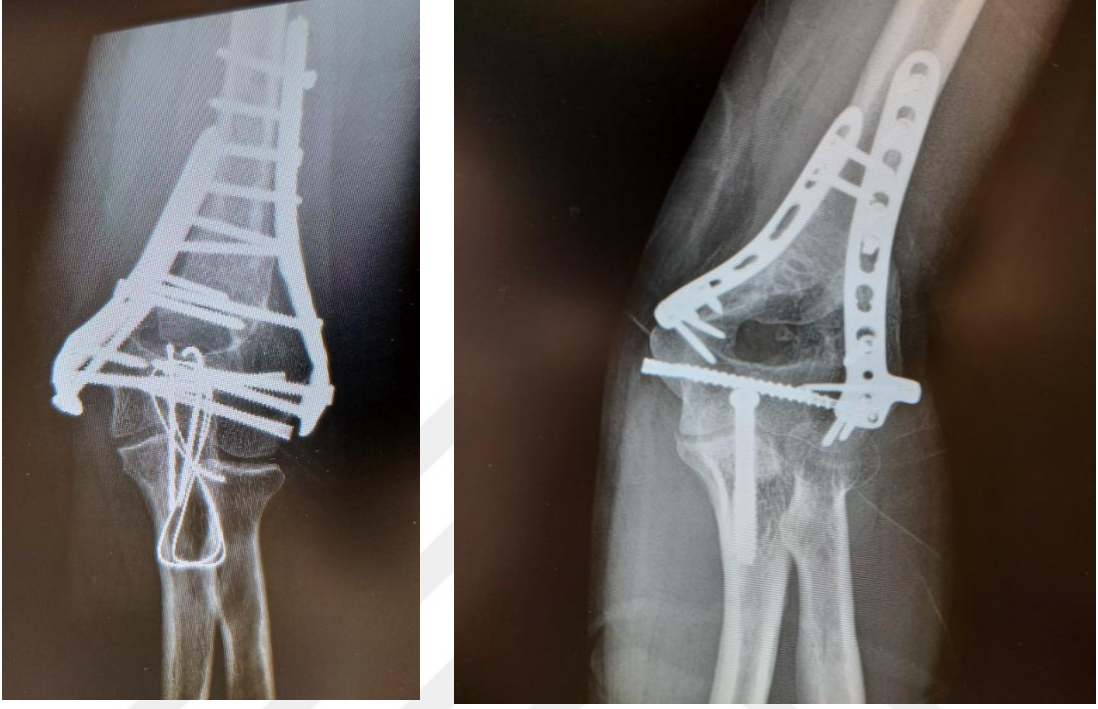
AO\OTA Tip B-3 kırıklar: capitellum ve trochleayı içeren kırıklardır. Humerus distal kırıklarının %10' unun kapsar. Bu kırığı üç basit tipi mevcuttur. İlki kapitellum altındaki kemikle beraber tam kırığıdır. Hahn-steinhal olarakta bilinir. İkincisi ön kırık ve kemik kabuk kırığıdır. Kocher-Lorenz olarakta bilinir. Üçüncü tipte ise belirgin parçalanma vardır. Daha çok spor ve motor kazaları sonucu oluşan kırıklardır⁵⁵. Tedavisi açık redüksiyon ve kemiğe gömülen vidalardır. Erken mobilizasyon başlanması için iyi tespittir²³.



Şekil 2-23: Trochlea ve capitellum kırığı vida ile tespit.

AO\OTA Tip C kırıklar: Distal humerus kırıklarının en sık görülen tipidir ve distal humerus kırıklarının %30'unu oluştururlar. Genç ve orta yaşlılarda yüksek enerjili yaşlı ve porotik kişilerde basit düşme ile ortaya çıkabilir^{39,50}. Cerrahi hastanın ve şartların uygun olduğu en kısa zamanda uygulanmalıdır. Posterior girişim uygulanır ve olekranon osteotomisi . triceps yarıcı veya trap yöntemlerinden biri kullanılır. Cerrahi sırasında unlar sinir explore edilerek korumaya alınır kırık parçaların yumuşak dokudan mümkün olduğunca az sıyrılmasına dikkat edilmelidir. İlk planda eklem yüzü rekonstrüksiyonu yapılır.

Ve bu amaçla serbest vidalarla eklem paralel şekilde yollarılır. Eklem rekonstrüksiyonu sağlandıktan sonra çift plakla tespit tamamlanır²³.



Şekil 2-24: Olekranon osteotomisi ve çift plak ile tespit.

2.6. Komplikasyonlar

Distal humerus kırıklarından sonra en sık şikayet sebebi olan implantların cilt altından belirgin hale gelmesi ve ağrıya sebep olmasıdır⁵⁶.

Hareket kısıtlılığı, ulnar sinir nöropraksisi, kaynamama, güç kaybı, enfeksiyon, heterotopik ossifikasyon, osteoartrit diğer görülebilen komplikasyonlardır. Hareket kısıtlılığı sadece kırığa bağlı olarak değil yumuşak doku hasarı ve travma şiddetine de bağlıdır. Eklem hareketlerini geri kazanmak için mümkün olan en kısa sürede cerrahi uygulanıp hareket başlanmalıdır. Plakların uygunsuz yerleşimi vidaların eklem içine gitmesi eklem diziliminin sağlanamaması hareket kısıtlılığı yaratabilir. Günlük aktiviteler için 130-30 dereceler arası veya 100 derecelik ağrısız bir hareket açıklığı yeterli olmaktadır¹⁴.

Ulnar sinir hasarı veya nöropraksisi en önemli komplikasyonlardandır ve işlev kaybı elde güç kaybına neden olur. Ekartasyona bağlı aşırı gerilme kırık sırasında hasarlanma ve implant yerleştirme sırasında basıya maruz kalma olabilir. Ulnar sinirin anteriora transpozisyonu ile ilgili bu görüşü destekleyen veya desteklemeyen yayınlar mevcut^{57,58}.

Humerus distal uç psödoartroz nadir görülür. Yeteriz tespit, açık kırık hasta ile ilgili faktörler (diabet, maligniteler, sistemik enfeksiyonlar, anemiler v, kemoterapi, radyoterapi, sigara bağımlılığı ve kortikosteroid kullanımı), yüksek enerjili travma sebep olabilir. Olekranon osteotomi hattının psödoartrozu daha sıktır. Bu durumlarda greft ve yeniden tespit uygulanmalıdır⁵⁹.

Enfeksiyon olasılığı kırık tipi ameliyat süresi açık kırık gibi faktörlere bağlı olarak değişmektedir. Enfeksiyon olasılığı azalmak için açık ve kirli yaralanmalarda bol yıkama ve debridman önemlidir. Erken dönem enfeksiyonlarda eğer tespit iyiye seri debridman ve yıkama yapılmalıdır. Geç dönem enfeksiyonlarda kaynama yeterli ise implantların çıkarılması ve debridman daha uygundur.

Heterotrofik ossifikasyon %4 ile %16 arasında görülme sıklığı değişir. Heterotrofik ossifikasyon tespit edilmesi durumunda ilk bakılması gereken fonksiyonel durumu bozup bozmadığıdır. Fonksiyonel kısıtlılık yaratıyorsa eksizyon düşünülmelidir. Cerrahi sonrası Heterotrofik ossifikasyon riski varsa erken hareket, indometazin ve düşük doz radyoterapi profilaktik olarak uygulanabilir^{60,61}.

3.GEREÇ VE YÖNTEM

2014-2020 yılları arasında mersin üniversitesi tıp fakültesi hastanesi ortopedi ve travmatoloji anabilim dalında ameliyat edilen erişkin humerus distal uç kırıkları retrospektif olarak değerlendirildi.

Erişkin humerus distal uç kırığı olan toplam 58 hasta mevcuttu. 2 hasta ex olduğundan ve 17 tanesinin ise düzenli takipleri yapılamadığından çalışma dışı bırakıldı. Kalan 39 hasta çalışmaya dahil edildi. Çalışmaya 18 yaşından küçük hastalar dahil edilmedi ve çalışma dışı bırakıldı. Tüm hastalara ilk değerlendirmede dirsek anterior -posterior ve lateral grafi çekildi. Grafiyle yeterli değerlendirme yapılamayan hastalara bilgisayarlı tomografi çekildi ve lüzum görülmesi halinde 3 boyutlu kesitler alındı. Kırık sınıflaması için AO sınıflaması kullanıldı. Tüm hastalara cerrahi tedavi uygulandı. Hastalar 1. 3. 12. Ve 24. haftalarda kontrollere çağırıldı ve grafi çekildi. Hastaların son kontrollerinde fonksiyonel değerlendirme için Mayo dirsek performans indeksi, DASH (Disability of arm, shoulder and hand questionnaire)' in kısa versiyonu olan QuickDash skorlama sistemleri kullanıldı⁶². Hastaların fleksiyon , ekstansiyon ,supinasyon ve pronasyon hareket açıklıkları gonyometre yardımıyla ölçüldü. Çekilen grafiilerde kaynama durumu, nonunion , malunion olup olmadığı uygulanan implantların durumu . heterotopik ossifikasyon olup olmadığına bakıldı. Radyolojik görüntülerde taşıma açısı ve humerus fleksiyon açısı ölçümleri yapıldı.

QuickDASH ölçeğinin Türkiye'de geçerlilik ve güvenilirlik çalışması 2006 yılında Öksüz ve Düger tarafından yapılmıştır. 11 soruluk bir testtir ve 1 den fazla cevapsız soru olmaması gerekmektedir. Disability/semptom skoru ($(n \text{ toplam puanı}/n)-1$)x25 formülü ile hesaplanır. Bu formülde “n”, cevaplanmış soru sayısını göstermektedir⁶³. Mayo dirsek performans skorlaması; ağrı, stabilite, hareket ve gündelik fonksiyonların değerlendirilmesine olanak tanımaktadır. Puanlama sonucu çok iyi(> 90), iyi(75-89), orta(60-74) ve kötü(50 >) olarak değerlendirilir.

QuickDASH

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

	Zorluk Yok	Hafif Derecede Zorluk	Orta Derecede Zorluk	Aşırı Zorluk	Hiç Yapamama
1-Sıkı kapatılmış yada yeni bir kavanozu açmak	1	2	3	4	5
2-Ağır ev işleri yapmak (duvar silmek, yer silmek,tamirat yapmak vs.)	1	2	3	4	5
3-Alışveriş çantası yada evrak çantası taşımak	1	2	3	4	5
4-Sırtını yıkamak.	1	2	3	4	5
5-Yiyecekleri kesmek için bıçak kullanmak	1	2	3	4	5
6-Kolumuzdan, omzumuzdan veya elinizden güç aldığınız veya darbe vurduğunuz eğlenceye yönelik etkinlikler (önlünüzde yerde bulunan bir konserve kutusu veya küçük bir taş iki elinizle kavradığınız bir sopayla yandan vurmak,tenis oynamak,pinpon oynamak)	1	2	3	4	5

	Engel yok	Az engel	Orta derecede	Bir hayli	Aşırı
7-Son hafta süresince kol omuz yada el probleminiz aile arkadaşlar, komşular veya gruplarla normal sosyal etkinliklerinize ne ölçüde engel oldu	1	2	3	4	5

	Hiç kısıtlanmamış Hissetmiyorum	Hafif derecede kısıtlı	Orta derecede kısıtlı	Çok kısıtlı	Bedensel etkinlik yapamıyorum
8-Son hafta süresince kol omuz yada el sorunuz nedeniyle işinizde yada diğer günlük etkinliklerde kısıtlandınız mı?	1	2	3	4	5

Lütfen geçen hafta içerisinde aşağıdaki
belirtilerin yoğunluğunu işaretleyiniz

	Yok	Hafif	Orta derecede	Bir hayli	Aşırı
9-El, omuz ya da kol ağrınız	1	2	3	4	5
10-El,omuz yada kolumuzdaki karıncalanma(iğnelenme)	1	2	3	4	5
	Zorluk Yok	hafif derecede zorluk	orta derecede zorluk	aşırı zorluk	O kadar zorluk var ki uyuyamıyorum
11-Geçen hafta içinde el, omuz yada kol ağrınız nedeniyle uyumada ne kadar zorlandınız	1	2	3	4	5

QUICK DASH DISABILITY/SEMPOTOM SKORU: $\frac{[(n \text{ toplam puanı}]-1) \times 25}{n}$; n cevaplanmış soru sayısını göstermektedir;
Eğer bir taneden fazla cevaplanmamış soru varsa Quick DASH skoru hesaplanamaz

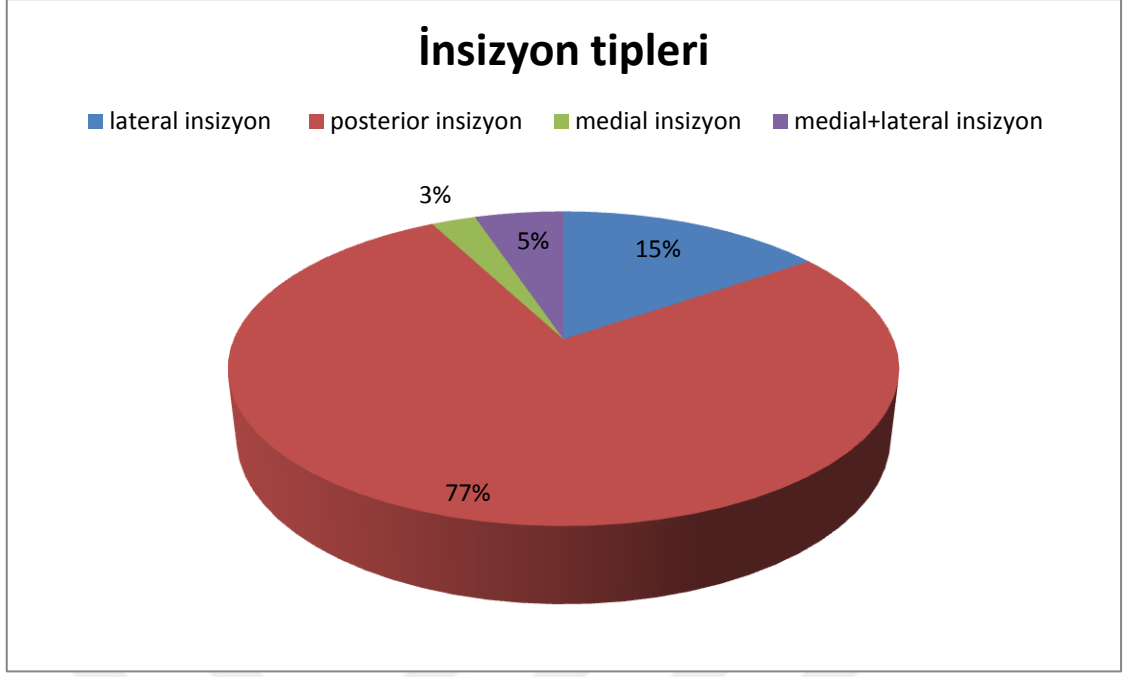
Tablo 1: QuickDASH formu

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

Tablo 2: mayo dirsek performans skorumlama sistemi

3.1 Cerrahi yöntem

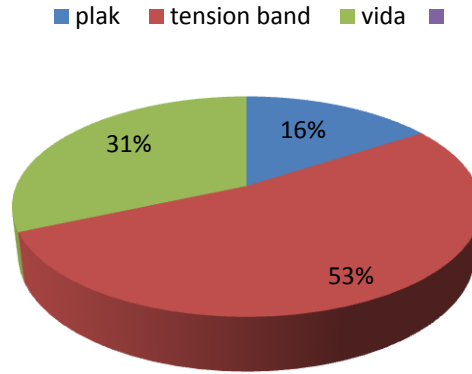
Cerrahi sırasında 37 hastaya genel anestezi 2 hastaya supraklavikuler blok yapıldı. Kırık tiplerine göre 6 hastaya lateral insizyon , 2 hastaya medial+lateral insizyon ,1 hastaya medial insizyon , 30 hastaya ise posterior insizyon uyulandı. Medial , medial+lateral ve posterior insizyon yapılan hastalarda ulnar sinir bulunarak serbestleştirildi ve korumaya alındı. Kırık hattının daha proksimale uzandığı kırıklarda insizyon hattının proksimale genişletildiği sırada radial sinir bulunarak korumaya alındı.



Grafik 1: insizyon tipleri

Posterior insizyon yapılan hastaların 19 tanesinde olekranon osteotomisi. 4 tanesinde triceps ayırıcı , 1 tanesinde TRAP (triceps-reflecting anconeus pedicle) yöntemi kullanıldı. Olekranon osteotomisinden önce vida ile tespit yapılacaksa osteotomi öncesi vida yeri drillendi ve ardından osteotomiye geçildi. Osteotomi tekniği olarak chevron osteotomisi kullanıldı. İnce testere ile kesi yapılıp eklem kısmı osteotom yardımıyla tamamlandı. Osteotomi tespiti için 10 hastada tension band, 6 hastada vida, 3 hastada plak kullanıldı. Cerrahi sırasında öncelikle eklem yüzünün restore edilmesi sağlandı ve ardından kalıcı tespit sağlandı. Osteotomi yapılan hastalarda vida ile tespit planlandıysa önceden yeri drill ile hazırlanan delikten 1 adet 6.5 mm'lik uzun spongiöz vida kullanıldı. Tension band uygulanan hastalarda ise 2 adet K teli üzerinden uygulandı. Plak yapılanlarda ise anatomik olekranon plağı kullanıldı.

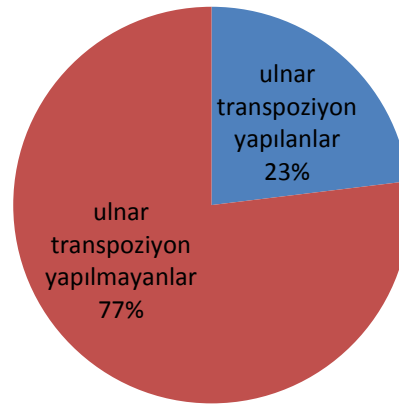
Osteotomi tespit yöntemleri



Grafik 2: Osteotomi tespit yöntemleri

Cerrahi tedavi yapılan 39 hastanın 9 tanesinde ulnar sinir anteriorda açılan tünele transfer edilmiş ulnar transpozisyon uygulanan 9 hastada ulnar sinir ile ilgili nörolojik defisit görülmedi.

ulnar sinir transpozisyonu



Grafik 3: ulnar sinir transpozisyonu bulguları

Humerus distal uç kırığı ile başvuran 39 hastanın 8 tanesinde ek kırıklar mevcut olup humerus distal uca ek olarak diğer kırıkları için cerrahi uygulanmıştır.

Eşlik eden travmalar

1 – femur şaft+karşı taraf humerus şaft kırığı

2 aynı taraf radius distal uç kırığı

3-tibia eminens kırığı+radius distal uç kırığı

4-karşı taraf ulna şaft kırığı

5-aynı taraf humerus boyun kırığı

6-karşı taraf humerus proksimal aynı taraf bimalleoler kırık

7-asetabulum +iliak kanat kırığı

8 – aynı taraf koronoid kırığı

Cerrahi tedavi uygulanan 39 hastanın 1 tanesinde ulnar sinirin kırık hattı içinde kaldığı ve 1 cm'lik defekt olduğu görüldü. Aynı seansta sural sinirden alınan greftle onarım yapıldı. Post op 2 ayda motor fonksiyonlar 6 ayda ise duyu fonksiyonlarının tamamen düzeldiği görüldü. Cerrahi sonrası 2 hastada ulnar sinir arazı , 1 hastada ise radial sinir arazı oluştu. Radial sinir ve ulnar sinir arazı olan hastalardan 1'inde 3 ayda tamamen düzelme olduğu görüldü. Ulnar sinir arazı olan hastaların diğerinde ise 52 haftadaki takibinde motor fonksiyonlar normal sadece 5. parmakta hipoestezi şikayeti devam etmekteydi.

Cerrahi öncesi alerjisi olmayan bütün hastalara operasyondan 30 ile 60 dakika önce 1 gram sefazolin sodyum intravenöz uygulandı. Alerji durumu olan hastalara enfeksiyon önerisine göre iv. antibiyotik verildi. Hastalara cerrahi sonrası uzun kol dirsek 90 derece fleksiyonda olacak şekilde atel uygulandı. Hastanede kaldıkları sürece günde 3*1 sefazolin sodyum iv. devam edildi. Hastalara kırık tipine ve osteosentez durumuna göre 1. İle 3 haftalar arasında hareket başlandı. Grafilerde kaynama görüldükten sonra aktif hareketlere izin verildi.

3.2 İstatistiksel Değerlendirme

Verilerin istatistiksel analizinde SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) 23.0 paket programı kullanıldı. Kategorik ölçümler sayı ve yüzde olarak, sürekli ölçümler ortalama ve standart sapma (gerekli yerlerde ortanca ve minimum -maksimum) olarak özetlendi. Kategorik parametrelerin karşılaştırılmalarında Pearson Chi-square ve Fisher exact keskinlik tanı testlerine başvuruldu. Çalışmada yer alan parametrelerin normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemede Shapiro-Wilk testi kullanıldı. Normal dağılım gösteren parametrelerde ikili grup analizleri bağımsız student t-testi, ikiden fazla olan gruplarda ise Oneway ANOVA testlerine başvuruldu. Normal dağılım göstermeyen parametrelerde ikili değişkenlerde Mann Whitney u testi, ikiden fazla gruplarda ise Kruskal Wallis testleri kullanıldı. Sürekli ölçümler arasındaki ilişkinin belirlenmesinde normal dağılım gösteren parametrelerde Pearson korelasyon, normal dağılım göstermeyen parametrelerde ise Spearman korelasyon testlerine başvuruldu. İstatistiksel açıdan anlamlı farklılık tespit edilen parametreler Box plot ve scatter dot grafikleri ile gösterildi. Tüm testlerde istatistiksel önemlilik düzeyi 0.05 olarak alındı.

4. BULGULAR

	Frekans (n)	Yüzde (%)
Cinsiyet		
Kadın	12	30,8
Erkek	27	69,2
Taraf		
Sağ	21	53,8
Sol	18	46,2
Kırık tipi		
A2	5	12,8
A3	3	7,7
B1	1	2,6
B2	3	7,7
B3	7	17,9
C1	6	15,4
C2	6	15,4
C3	8	20,5
Osteotomi		
Var	20	51,3
Yok	19	48,7
Osteotomi fiksasyonu		
Tension band	10	50
Vida	6	30
Plak	4	20
Kırık Tespit tipi		
Vida	9	23,1
Tek plak	3	7,7
Çift plak	27	69,2
Kırılma şekli		
Yüksekten düşme	12	30,8
Trafik kazası	18	46,2
Ateşli silah yaralanması	1	2,6
Basit düşme	8	20,5
Covid-19 Pandemisi		
Öncesi	27	69,2
Sonrası	12	30,8
	Ort±ss	Med (Min-Maks)
Yaş	44,13±16,8	45 (19-84)
Fleksiyon hareket açısı	122,79±17,0	124 (70-146)
Ekstansiyon kısıtlılığı	15,49±15,57	10 (0-70)
Supinasyon açısı	76,54±13,28	80 (30-90)
Pronasyon açısı	76,41±12,19	80 (30-90)
Qdash skoru	7,04±6,60	4,54 (2,27-27,27)
Mayo skoru	83,72±11,73	85 (45-100)
Ameliyat süresi	125,44±44,0	120 (60-240)
Kaynama süresi	9,37±8,33	8 (4-52)

Takip süresi	35,74±17,78	36 (8-72)
Taşıma açısı	13,35±4,14	13 (6-24)
Fleksiyon açısı	30,91±5,59	31 (20-42)

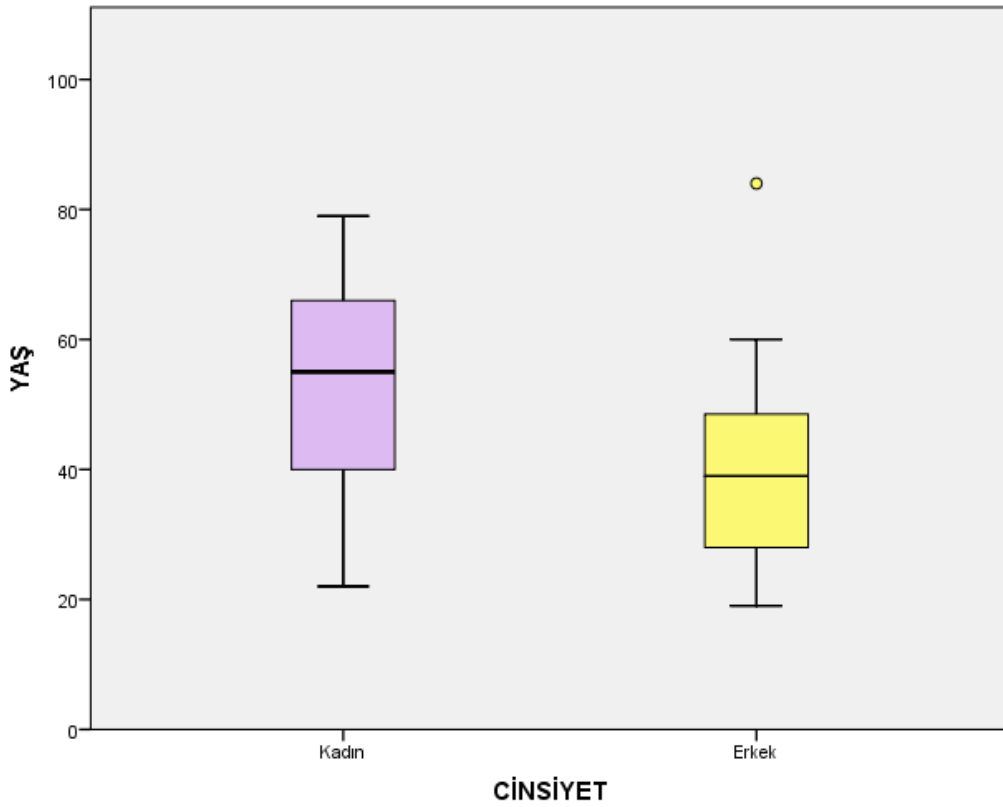
Tablo 3 : Bakılan parametrelerin frekans ve yüzdeleri

Humerus distal uç kırığı nedeniyle opere edilen 39 hasta çalışmaya dahil edildi. Çalışmaya dahil edilen hastaların 12 (% 30,8)'si kadın, 27 (% 69,2)'sinin ise erkek olduğu gözlemlendi. Hastaların yaş ortalamaları 44,13±16,8 yıl iken; kadınların yaş ortalamasının (53,08±18,03 yıl), erkeklerin yaş ortalamalarına (40,15±14,89 yıl) göre daha yüksek olduğu saptandı ($p<0,05$).

Tablo 4. Hastaların yaş ve cinsiyet bulgularının dağılımı

	Frekans (n)	Yüzde (%)
Cinsiyet		
Kadın	12	30,8
Erkek	27	69,2
	Ort±ss	Med (Min-Maks)
Yaş	44,13±16,8	45 (19-84)
Cinsiyet*		
Kadın	53,08±18,03	55 (22-79)
Erkek	40,15±14,89	39 (19-84)

* $p=0,024$



Grafik 4. Hastaların yaş ve cinsiyet bulguları arasındaki ilişki

Tablo 5. Hastaların taraf, kırık tipi, osteotomi, osteotomi fiksasyonu, tespit, kırılma şekli ve covid-19 pandemisi bulgularının incelenmesi

Taraf		
Sağ	21	53,8
Sol	18	46,2
Kırık tipi		
A2	5	12,8
A3	3	7,7
B1	1	2,6
B2	3	7,7
B3	7	17,9
C1	6	15,4
C2	6	15,4
C3	8	20,5
Osteotomi		
Var	20	51,3
Yok	19	48,7
Osteotomi fiksasyonu		
Tension bant	10	50
Vida	6	30
Plak	4	20
Kırık Tespit tipi		

Vida	9	23,1
Tek plak	3	7,7
Çift plak	27	69,2
Kırılma şekli		
Yüksekten düşme	12	30,8
Kaza	18	46,2
Ateşli silah	1	2,6
Basit düşme	8	20,5
Covid-19 Pandemisi		
Pandemi öncesi	27	69,2
Pandemi sonrası	12	30,8

Çalışmaya dahil edilen hastaların 21 (% 53,8)'inde kırık taraf sağ iken, 18 (% 46,2) hastada sol tarafta olduğu tespit edildi.

Hastaların kırık tiplerine bakıldığında; 5 (% 12,8) hastada A2, 3 (% 7,7) hastada A3, 1 (% 2,6) hastada B1, 3 (% 7,7) hastada B2, 7 (% 17,9) hastada B3, 6 (% 15,4) hastada C1, 6 (% 15,4) hastada C2, 8 (% 20,5) hastada ise C3 bulgularına rastlanıldı.

Osteotomi varlığı 20 (% 51,3) hastada gözlenirken, osteotomi varlığı tespit edilen hastaların 10 (% 50,0)'unda tension bant, 6 (% 30,0)'sında vida, 4 (% 20,0)'ünde ise plak bulguları tespit edildi.

Hastalardan 9 (% 23,1)'unda vida, 3 (% 7,7)'ünde tek plak, 27 (% 69,2)'sinde ise çift plak bulgularının varlığı saptandı.

Çalışmaya dahil edilen hastaların 12 (% 30,8)'sinin yüksekten düşerek, 18 (% 46,2)'inin trafik kazası , 1 (% 2,6)'inin ateşli silah yaralanması , 8 (% 20,5)'inin ise basit düşme nedeniyle kırıldıkları tespit edildi.

Hastalardan 27 (% 69,2)'sinin covid-19 pandemisi öncesinde, 12 (% 30,8)'sinin ise covid-19 pandemisi sonrasında hastaneye başvurdıkları belirlendi (Tablo 5).

Tablo 6'da çalışmaya dahil edilen hastaların fleksiyon hareket açısı, ekstansiyon kısıtlılığı, supinasyon açısı, pronasyon açısı, Qdash skoru, mayo skoru, taşıma açısı ve fleksiyon açısı bulguları incelendi.

Tablo 6. Hastaların fleksiyon hareket açısı , ekstansiyon kısıtlılığı, supinasyon açısı, pronasyon açısı, Qdash skoru, mayo skoru, taşıma açısı ve fleksiyon açısı bulgularının incelenmesi

	Ort±ss	Med (Min-Maks)
Fleksiyon hareket açısı	122,79±17,0	124 (70-146)
Ekstansiyon kısıtlılığı	15,49±15,57	10 (0-70)
Supinasyon açısı	76,54±13,28	80 (30-90)
Pronasyon açısı	76,41±12,19	80 (30-90)
Qdash skoru	7,04±6,60	4,54 (2,27-27,27)
Mayo skoru	83,72±11,73	85 (45-100)
Taşıma açısı	13,35±4,14	13 (6-24)
Fleksiyon açısı	30,91±5,59	31 (20-42)

Hastaların ameliyat, kaynama ve takip süresi bulguları Tablo 7’de özetlendi.

Tablo 7. Hastaların ameliyat, kaynama süresi ve takip süresi bulgularının incelenmesi

	Ort±ss	Med (Min-Maks)
Ameliyat süresi	125,44±44,0	120 (60-240)
Kaynama süresi	9,37±8,33	8 (4-52)
Takip süresi	35,74±17,78	36 (8-72)

Hastaların yaş bulguları ile fleksiyon ($r=-0,153$), ekstansiyon kısıtlılığı ($r=0,048$), mayo skoru ($r=-0,259$) ve qdash ($r=0,046$) skorları arasında anlamlı bir korelasyon bulgusuna rastlanılmadı ($p>0,05$) (Tablo 8).

Tablo 8. Hastaların yaş bulguları ile fleksiyon hareket açısı, ekstansiyon kısıtlılığı, mayo skoru, Qdash skoru arasındaki ilişki ($n=39$)

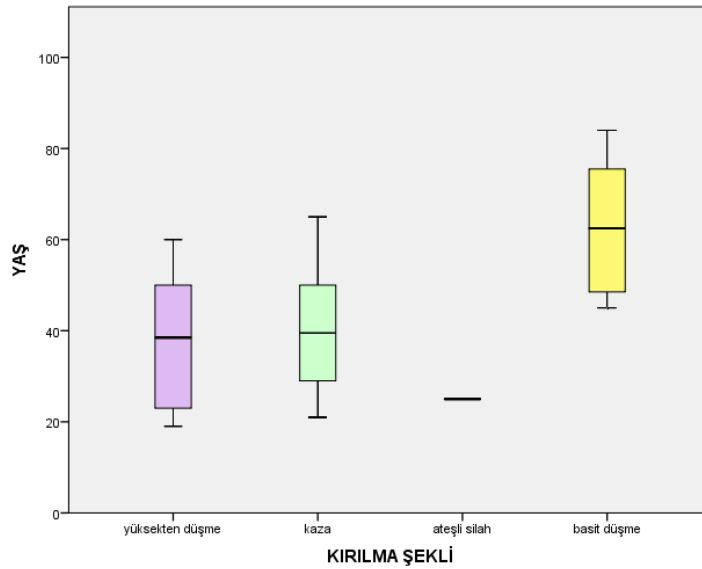
	Yaş	
	R	P
Fleksiyon hareket açısı	-0,153	0,352
Ekstansiyon kısıtlılığı	0,048	0,771
Mayo skoru	-0,259	0,111
Qdash skoru	0,046	0,782

* $p<0,05$, Spearman korelasyon testi

Çalışmaya dahil edilen hastaların kırık tipleri ile yaş bulguları arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmezken ($p>0,05$), basit düşme nedeniyle servisimize başvuran hastaların yaş ortalamaları, yüksekten düşme, kaza ve ateşli silah nedeniyle servisimize başvuran hastaların yaş ortalamalarından daha yüksek olması anlamlı bulundu ($p<0,05$) (Şekil 28, Tablo 9).

Tablo 9. Hastaların yaş bulguları ile kırık tipi ve kırılma şekli bulguları arasındaki farklılıkların incelenmesi (n=39)

	Yaş	
	Ort±ss	p
Kırık tipi		
A2	35,8±12,1	0,114
A3	38,0±13,5	
B1	38,0±0,0	
B2	49,3±22,1	
B3	37,1±12,6	
C1	62,8±14,2	
C2	46,6±19,5	
C3	40,6±15,8	
Kırılma şekli		
Yüksekten düşme	38±14,9	0,002
Kaza	41,0±13,1	
Ateşli silah yaralanması	25,0±0	
Basit düşme	62,7±14,9	



Grafik 5. Hastaların yaşları ile kırılma şekli bulguları arasındaki ilişki

Çalışmada yer alan hastaların cinsiyet değişkeni ile Fleksiyon hareket açısı ($p=0,252$), Ekstansiyon kısıtlılığı ($p=0,400$), Supinasyon açısı ($p=0,596$), Pronasyon açısı ($p=0,524$), Qdash skoru ($p=0,695$), Mayo skoru ($p=0,267$) ve Kaynama ($p=0,727$) süreleri bulguları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edildi ($p>0,05$) (Tablo10).

Tablo 10. Hastaların fleksiyon hareket açısı, ekstansiyon kısıtlılığı, supinasyon açısı, pronasyon açısı , Qdash skoru, mayo skoru, taşıma açısı ve fleksiyon açısı bulguları ile cinsiyet değişkeni arasındaki farklılıkların incelenmesi

	Cinsiyet		p
	Kadın	Erkek	
Fleksiyon hareket açısı (t)	118,3±15,2	124,7±17,6	0,252
Ekstansiyon kısıtlılığı (u)	9 (0-30)	10 (0-70)	0,400
Supinasyon açısı (u)	80 (60-90)	80 (30-90)	0,596
Pronasyon açısı (u)	80 (50-90)	80 (30-90)	0,524
Qdash skoru (u)	5,10 (2,27-25)	4,54 (2,27-27,27)	0,695
Mayo skoru (u)	80 (60-100)	85 (45-100)	0,267
Kaynama süresi (u)	8 (4-16)	8 (4-52)	0,727

* $p<0,05$, (t)= Bağımsız student t-testi, (u)= Mann whitney u testi

Hastaların Fleksiyon ($p=0,442$), Ekstansiyon kısıtlılığı ($p=0,482$), Supinasyon ($p=0,581$), Pronasyon ($p=0,736$), Qdash skoru ($p=0,491$), Mayo skoru ($p=0,452$) ve Kaynama ($p=0,419$) süreleri ile kırık tipi bulguları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı saptandı ($p>0,05$) (Tablo11).

Tablo 11. Hastaların fleksiyon hareket açısı , ekstansiyon kısıtlılığı, supinasyon açısı, pronasyon açısı , Qdash skoru, mayo skoru, taşıma açısı ve fleksiyon açısı bulguları ile kırık tipi bulguları arasındaki farklılıkların incelenmesi

	Kırık Tipi								p
	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	
Fleksiyon hareket açısı (F)	127,8±15,7	110±17,7	135±0	131±13,4	131,7±16,9	118,3±12,9	122,5±16,8	115,6±20,7	0,442
Ekstansiyon kısıtlılığı (x2)	5 (0-22)	30 (7-43)	4 (4-4)	15 (10-36)	10 (0-40)	10,5 (0-30)	12 (5-40)	11,5 (5-70)	0,482
Supinasyon açısı (x2)	80 (65-90)	70 (60-80)	80 (80-80)	80 (80-90)	80 (70-90)	77,5 (70-90)	80 (30-90)	80 (30-85)	0,581
Pronasyon açısı (x2)	80 (60-90)	70 (50-80)	80 (80-80)	80 (70-90)	80 (60-90)	77,5 (70-90)	80 (60-90)	80 (30-85)	0,736
Qdash skoru (x2)	2,27 (2,27-13,63)	11,36 (2,27-25)	2,27 (2,27-7)	4,54 (4,54-6,8)	2,27 (2,27-22,7)	6,2 (2,27-15,9)	5,1 (2,27-27,27)	6,81 (2,27-18,18)	0,491
Mayo skoru (x2)	90 (80-10)	85 (60-90)	90 (90-90)	85 (80-90)	90 (60-100)	82,5 (70-90)	85 (45-90)	80 (70-100)	0,452
Kaynama süresi (x2)	8 (4-12)	14 (4-24)	8 (8-8)	6 (6-6)	8 (4-12)	8 (4-12)	6 (4-8)	10 (6-52)	0,419

* p<0,05, (F)= Oneway ANOVA testi, (x2)= Kruskal Wallis testi

Çalışmada yer alan hastaların osteotomi varlığı ile Fleksiyon hareket açısı (p=0,620), Ekstansiyon kısıtlılığı (p=0,641), Supinasyon açısı (p=0,882), Pronasyon açısı (p=0,895), Qdash skoru (p=0,277), Mayo skoru (p=0,285) ve

Kaynama ($p=0,526$) süreleri bulguları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edildi ($p>0,05$) (Tablo 12).

Tablo 12. Hastaların fleksiyon hareket açısı , ekstansiyon kısıtlılığı, supinasyon açısı, pronasyon açısı , Qdash skoru, mayo skoru, taşıma açısı ve fleksiyon açısı bulguları ile osteotomi varlığı arasındaki farklılıkların incelenmesi

	Osteotomi		p
	Var	Yok	
Fleksiyon hareket açısı (t)	121,4±16,1	124,2±18,2	0,620
Ekstansiyon kısıtlılığı (u)	10,5 (0-70)	10 (0-40)	0,641
Supinasyon açısı (u)	80 (30-90)	80 (30-90)	0,882
Pronasyon açısı (u)	80 (30-90)	80 (50-90)	0,895
Qdash skoru (u)	5,63 (2,27-18,18)	2,27 (2,27-27,27)	0,277
Mayo skoru (u)	85 (70-100)	90 (45-100)	0,285
Kaynama (u)	8 (4-52)	8 (4-24)	0,526

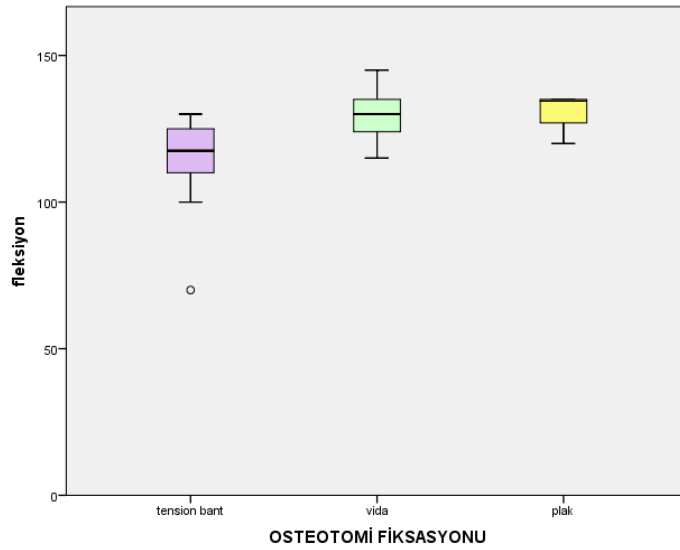
* $p<0,05$, (t)= Bağımsız student t-testi, (u)= Mann whitney u testi

Çalışmada yer alan hastaların osteotomi bulguları ile Ekstansiyon kısıtlılığı ($p=0,214$), Supinasyon açısı ($p=0,691$), Pronasyon açısı ($p=0,691$), Qdash skoru ($p=0,299$), Mayo skoru ($p=0,295$) ve Kaynama ($p=0,066$) süreleri bulguları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı saptanırken ($p>0,05$), tension band uygulanan hastaların fleksiyon hareket açısı değerleri, vida ve plak uygulanan hastaların değerlerinden daha yüksek olduğu gözlemlendi ($p<0,05$) (Tablo 13) (grafik 6).

Tablo 13. Hastaların fleksiyon hareket açısı , ekstansiyon kısıtlılığı, supinasyon açısı , pronasyon açısı , Qdash skoru, mayo skoru, taşıma açısı ve fleksiyon açısı bulguları ile osteotomi bulguları arasındaki farklılıkların incelenmesi

	Osteotomi			p
	Tension Band	Vida	Plak	
Fleksiyon hareket açısı (F)	112,6±17,4	129,8±10,1	131,0±7,3	0,040
Ekstansiyon kısıtlılığı (x2)	10,5 (5-70)	17,5 (0-43)	5 (0-15)	0,214
Supinasyon açısı (x2)	80 (30-90)	82,5 (70-90)	80 (60-90)	0,691
Pronasyon açısı (x2)	80 (30-90)	82,5 (70-90)	80 (60-90)	0,691
Qdash skoru (x2)	6,81 (2,27-18,18)	5,07 (2,27-11,36)	3,4 (2,27-6,81)	0,299
Mayo skoru (x2)	80 (70-90)	85 (80-100)	90 (70-90)	0,295

Kaynama süresi (x2)	10 (6-52)	6 (4-8)	6 (4-16)	0,066
* p<0,05, (F)= Oneway ANOVA testi, (x2)= Kruskal Wallis testi				



Grafik 6 . Hastaların fleksiyon hareket açısı değerleri ile osteotomi fiksasyonu bulguları arasındaki ilişki

Çalışmada yer alan hastaların kırık tespit tipi bulgularıyla Fleksiyon hareket açıklığı ($p=0,072$), Ekstansiyon kısıtlılığı ($p=0,837$), Supinasyon açısı ($p=0,369$), Pronasyon açısı ($p=0,660$), Qdash skoru ($p=0,063$), Mayo skoru ($p=0,110$) ve Kaynama ($p=0,504$) süreleri bulguları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı gözlemlendi ($p>0,05$) (Tablo 14).

Tablo 14. Hastaların fleksiyon hareket açısı , ekstansiyon kısıtlılığı, supinasyon, pronasyon, qdash skoru, mayo skoru, taşıma açısı ve fleksiyon açısı bulguları ile tespit bulguları arasındaki farklılıkların incelenmesi

	Tespit			p
	Vida	Tek plak	Çift plak	
Fleksiyon hareket açısı (F)	128,5±15,8	139,3±3,0	119,0±17,0	0,072
Ekstansiyon kısıtlılığı (x2)	10 (0-40)	10 (5-10)	10 (0-70)	0,837
Supinasyon açısı (x2)	80 (70-90)	80 (75-80)	80 (30-90)	0,369
Pronasyon açısı (x2)	80 (60-90)	80 (75-80)	80 (30-90)	0,660
Qdash skoru (x2)	2,27 (2,27-22,7)	2,27 (2,27-4,54)	5,67 (2,27-27,27)	0,063
Mayo skoru (x2)	90 (60-100)	90 (85-100)	85 (45-100)	0,110

Kaynama (x2)	8 (4-12)	6 (6-8)	8 (4-52)	0,504
--------------	----------	---------	----------	-------

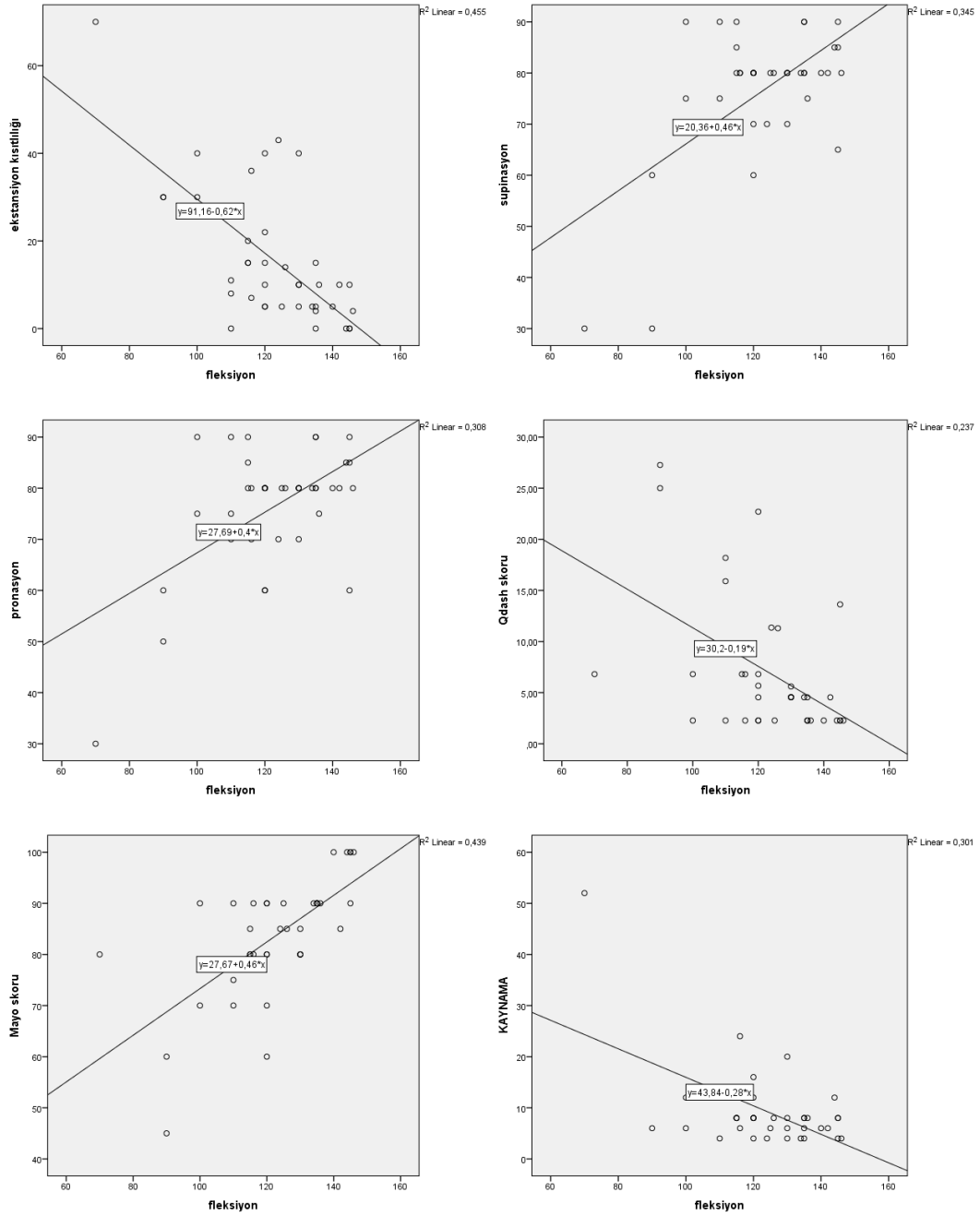
* $p < 0,05$, (F)= Oneway ANOVA testi, (x2)= Kruskal Wallis testi

Çalışmaya dahil edilen hastaların fleksiyon hareket açısı bulguları ile Qdash skoru ($r = -0,487$) arasında ters yönlü zayıf, ekstansiyon kısıtlılığı ($r = -0,675$) ve kaynama süresi ($r = -0,548$) bulguları ile ters yönlü orta düzey bir korelasyon bulgusuna rastlanıldı ($p < 0,05$). Fleksiyon hareket açısı bulgularıyla supinasyon açısı ($r = 0,587$), pronasyon açısı ($r = 0,555$) ve mayo skoru ($r = 0,663$) bulguları arasında pozitif yönlü orta düzey bir korelasyon ilişkisi olduğu gözlemlendi ($p < 0,05$). Fleksiyon açısı ve taşıma açısı bulguları ile fleksiyon hareket açısı bulguları arasında ise anlamlı bir korelasyon bulgusuna rastlanılmadı ($p > 0,05$) (Tablo 15) (grafik 7).

Tablo 15. Hastaların fleksiyon hareket açısı bulguları ile ekstansiyon kısıtlılığı, supinasyon açısı , pronasyon açısı , Qdash skoru, mayo skoru, taşıma açısı ve fleksiyon açısı bulguları arasındaki ilişki

	Fleksiyon hareket açısı	
	r	p
Ekstansiyon kısıtlılığı	-0,675	<0,001
Supinasyon açısı	0,587	<0,001
Pronasyon açısı	0,555	<0,001
Qdash skoru	-0,487	0,002
Mayo skoru	0,663	<0,001
Kaynama süresi	-0,548	<0,001
Fleksiyon açısı	0,143	0,427
Taşıma açısı	0,034	0,850

* $p < 0,05$, Pearson ve Spearman korelasyon testi

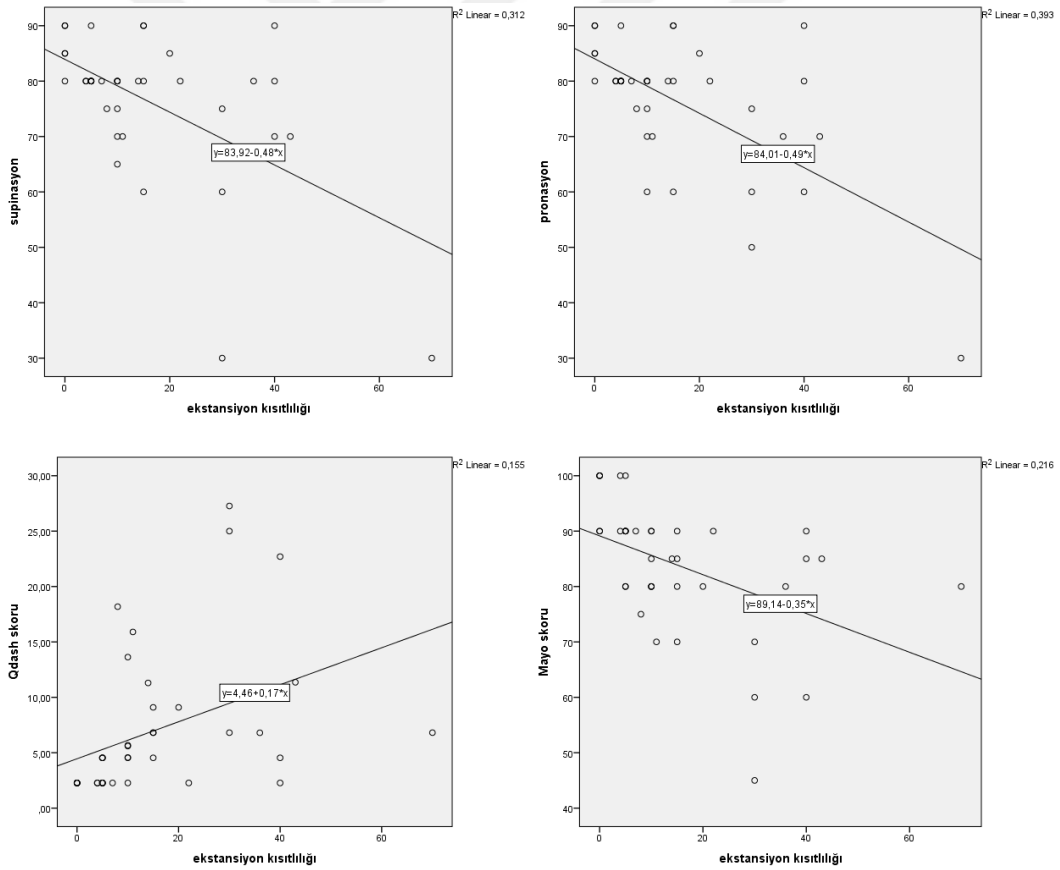


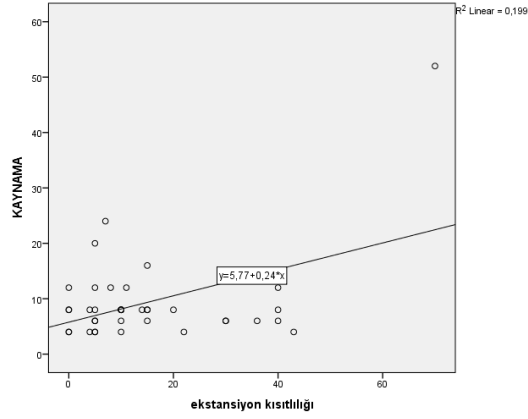
Grafik 7. Hastaların fleksiyon hareket açısı bulguları ile ekstansiyon kısıtlılığı, supinasyon açısı , pronasyon açısı , Qdash skoru, mayo skoru ve kaynama süreleri arasındaki ilişki

Tablo 16. Hastaların fleksiyon hareket açısı bulguları ile ekstansiyon kısıtlılığı, supinasyon açısı , pronasyon açısı , Qdash skoru, mayo skoru, taşıma açısı ve fleksiyon açısı bulguları arasındaki ilişki

	Ekstansiyon Kısıtlılığı	
	r	p
Supinasyon açısı	-0,558	<0,001
Pronasyon açısı	-0,627	<0,001
Qdash skoru	0,394	0,013
Mayo skoru	-0,464	0,003
Kaynama süresi	0,446	0,005
Fleksiyon açısı	-0,087	0,630
Taşıma açısı	-0,046	0,795

* p<0,05, Pearson ve Spearman korelasyon testi





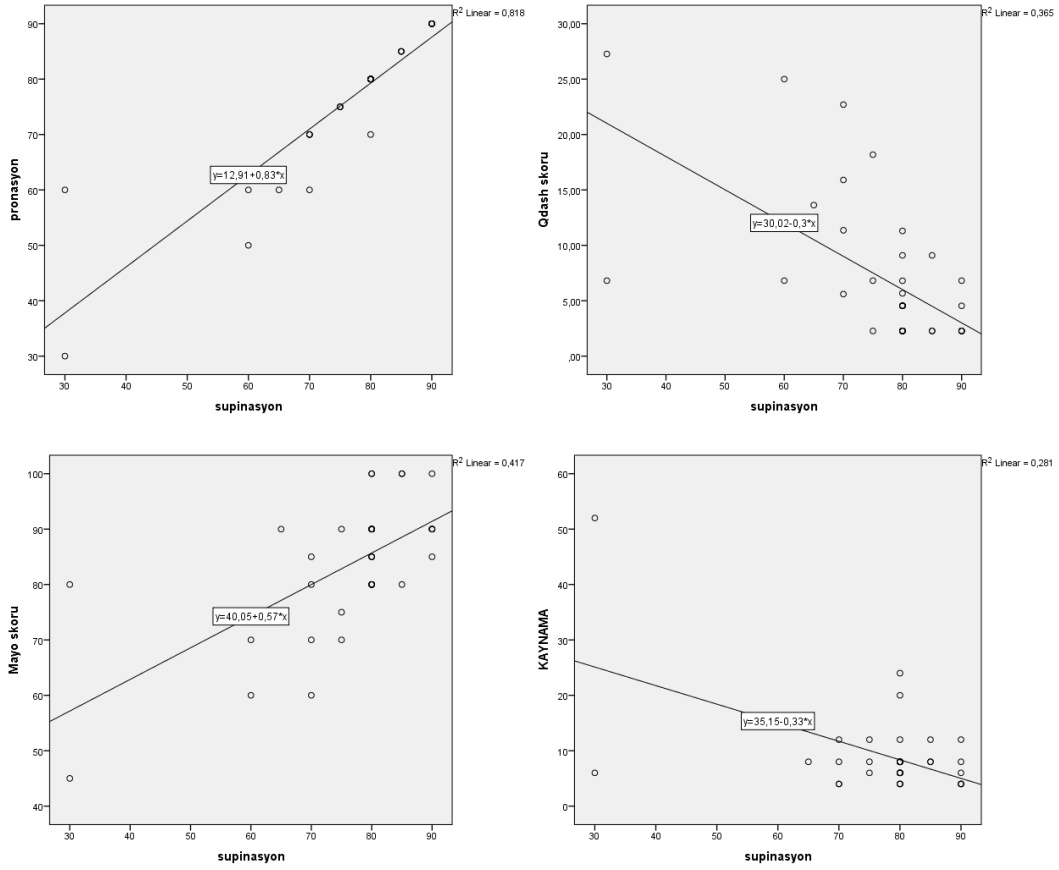
Grafik 8 . Hastaların ekstansiyon kısıtlılığı bulguları ile supinasyon açısı , pronasyon açısı , Qdash skoru, mayo skoru ve kaynama süreleri arasındaki ilişki

Çalışmaya dahil edilen hastaların ekstansiyon kısıtlılığı bulguları ile Supinasyon açısı ($r=-0,558$) ve Pronasyon açısı ($r=-0,627$) bulguları arasında ters yönlü orta düzey bir korelasyon bulgusu ($p<0,05$), Mayo skoru ($r=-0,464$) ile de ters yönlü zayıf bir korelasyon bulgusu olduğu saptandı ($p<0,05$). Hastaların Qdash skoru ($r=0,394$) ve Kaynama ($r=0,446$) süreleri bulgularıyla ise pozitif yönlü zayıf bir korelasyon bulgusu olduğu gözlemlendi ($p<0,05$) (Tablo 16, grafik 8).

Tablo 17. Hastaların supinasyon açısı bulguları ile pronasyon açısı , Qdash skoru, mayo skoru, kaynama, taşıma açısı ve fleksiyon açısı bulguları arasındaki ilişki

	Supinasyon açısı	
	r	p
Pronasyon açısı	0,904	<0,001
Qdash skoru	-0,604	<0,001
Mayo skoru	0,646	<0,001
Kaynama süresi	-0,530	0,001
Fleksiyon açısı	-0,157	0,384
Taşıma açısı	0,165	0,350

* $p<0,05$, Pearson ve Spearman korelasyon testi



Grafik 9. Hastaların supinasyon açısı bulguları ile pronasyon açısı , Qdash skoru, mayo skoru ve kaynama süreleri arasındaki ilişki

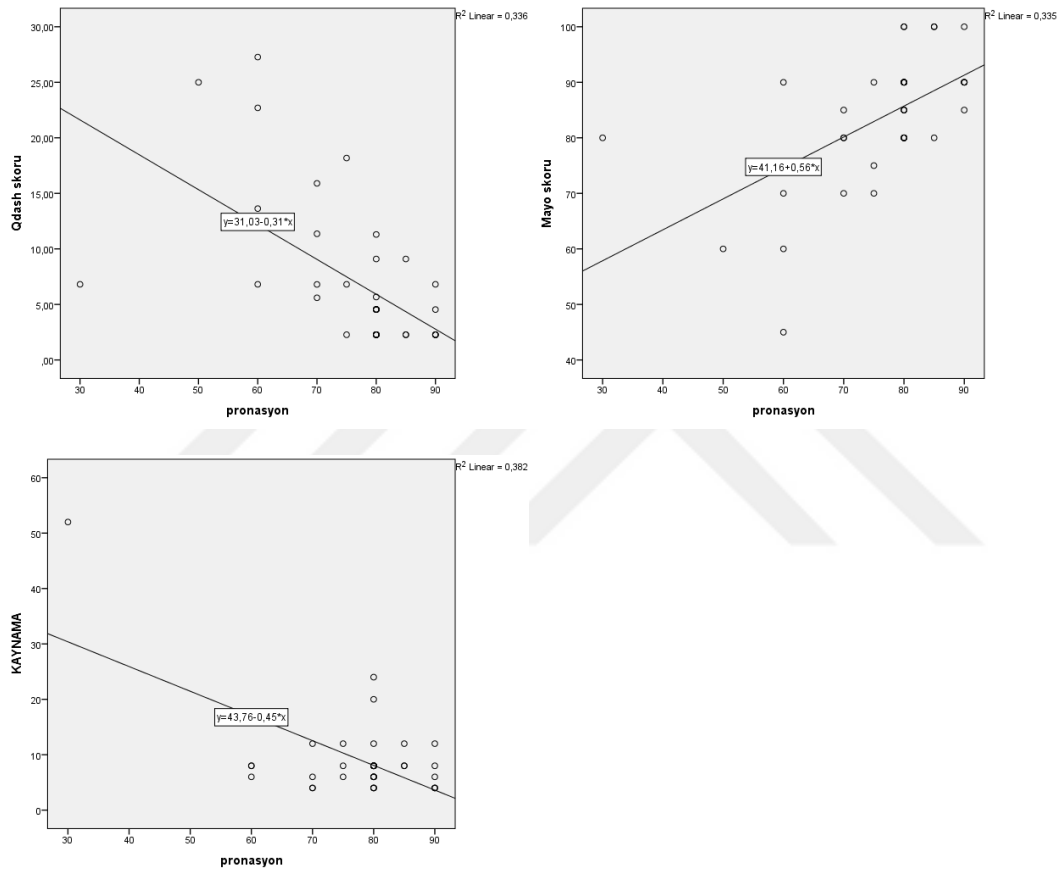
Tablo 14'e bakıldığında hastaların supinasyon açısı bulguları ile qdash skoru ($r=-0,604$) ve kaynama süreleri ($r=-0,530$) ile ters yönlü orta düzey bir korelasyon bulgusuna rastlanırken ($p<0,05$), mayo skoru ($r=0,646$) ile pozitif yönlü orta düzey, pronasyon ($r=0,904$) bulgularıyla ise pozitif yönlü kuvvetli bir korelasyon bulgusu olduğu belirlendi ($p<0,05$) (grafik 9).

Tablo 18. Hastaların pronasyon açısı bulguları ile Qdash skoru, mayo skoru, kaynama süresi, taşıma açısı ve fleksiyon açısı bulguları arasındaki ilişki

	Pronasyon açısı	
	r	p
Qdash skoru	-0,580	<0,001
Mayo skoru	0,578	<0,001
Kaynama süresi	-0,618	<0,001
Fleksiyon açısı	-0,141	0,433
Taşıma açısı	0,212	0,229

* $p<0,05$, Pearson ve Spearman korelasyon testi

Çalışmaya dahil edilen hastaların pronasyon açısı bulguları ile qdash skoru ($r=-0,580$) ve kaynama ($r=-0,618$) süreleri arasında ters yönlü orta düzey bir korelasyon bulgusuna rastlanırken ($p<0,05$), mayo skoru bulguları ile pozitif yönlü orta düzey bir korelasyon bulgusu olduğu belirlendi ($p<0,05$) (Tablo 18, grafik 10).



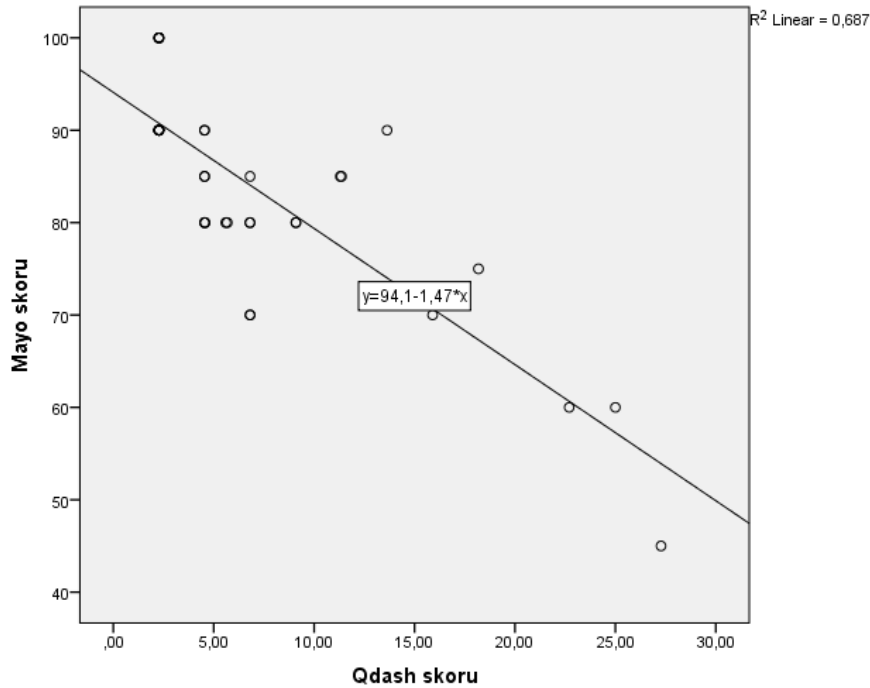
Grafik 10. Hastaların pronasyon açısı bulguları ile Qdash skoru, mayo skoru ve kaynama süreleri arasındaki ilişki

Tablo 19. Hastaların Qdash skoru ile mayo skoru, kaynama süresi, taşıma açısı ve fleksiyon açısı bulguları arasındaki ilişki

	Qdash skoru	
	r	p
Mayo skoru	-0,829	<0,001
Kaynama süresi	0,009	0,955
Fleksiyon açısı	-0,022	0,904
Taşıma açısı	-0,026	0,883

* p<0,05, Pearson ve Spearman korelasyon testi

Çalışmaya dahil edilen hastaların Qdash skoru ile mayo skoru ($r=-0,829$) arasında ters yönlü orta düzey (neredeyse kuvvetli) anlamlı bir korelasyon bulgusuna rastlanırken ($p<0,05$) (Şekil 8), kaynama süresi , fleksiyon açısı ve taşıma açısı bulguları ile Qdash skoru arasında anlamlı bir korelasyon varlığına saptanamadı ($p>0,05$) (Tablo 17).



Grafik 11 . Hastaların Qdash skoru ile mayo skoru arasındaki ilişki

Tablo 20. Hastaların mayo skoru ile kaynama süresi , taşıma açısı ve fleksiyon açısı bulguları arasındaki ilişki

Mayo skoru		
	r	p
Kaynama süresi	-0,114	0,494
Fleksiyon açısı	-0,179	0,318
Taşıma açısı	0,085	0,631

* $p < 0,05$, Pearson ve Spearman korelasyon testi

Tablo 20 incelendiğinde çalışmaya alınan hastaların mayo skoru bulguları ile kaynama, taşıma açısı ve fleksiyon açısı bulguları arasında anlamlı bir korelasyon bulgusuna rastlanılmadığı gözlemlendi ($p > 0,05$).

Tablo 21. Hastaların ameliyat süreleri ile ekstansiyon kısıtlılığı, supinasyon açısı, pronasyon açısı , qdash skoru, mayo skoru, kaynama süresi , taşıma açısı, fleksiyon açısı ve fleksiyon bulguları arasındaki ilişki

Ameliyat süresi		
	r	p
Ekstansiyon kısıtlılığı	-0,120	0,468
Supinasyon açısı	0,132	0,425
Pronasyon açısı	0,169	0,303
Qdash skoru	-0,007	0,964
Mayo skoru	-0,111	0,500
Kaynama süresi	0,123	0,463
Fleksiyon açısı	-0,204	0,255
Taşıma açısı	-0,231	0,189
Fleksiyon hareket açısı	-0,225	0,169

* $p < 0,05$, Pearson ve Spearman korelasyon testi

Hastaların ameliyat süreleri ile ekstansiyon kısıtlılığı, supinasyon, pronasyon, qdash skoru, mayo skoru, kaynama, taşıma açısı, fleksiyon açısı ve fleksiyon bulguları arasında anlamlı bir korelasyon bulgusu tespit edilemedi ($p > 0,05$) (Tablo 21).

Tablo 22. Hastaların kaynama süreleri ile kırılma şekli bulguları arasındaki ilişki

Kırılma şekli	Med (Min-Maks)	p
Yüksekten düşme	6 (4-52)	0,247
Kaza	8 (4-20)	
Ateşli silah yaralanması	24 (24-24)	
Basit düşme	8 (4-12)	

* p<0,05, Kruskal Wallis testi

Ateşli silah nedeni ile servisimize başvuran hastaların kaynama süreleri, yüksekten düşme, kaza ve basit düşme nedeniyle servisimize başvuran hastalara göre daha yüksek bulguya sahip olmasına karşın, elde edilen bu yükseklik istatistiksel açıdan anlamlı bulunamadı (p>0,05) (Tablo 22).

Tablo 23. Hastalardan elde edilen parametrelerin covid-19 pandemisi öncesi ve sonrası gruplar arasındaki farklılıkların incelenmesi

	Covid-19 Pandemisi		p
	Öncesi n(%)	Sonrası n(%)	
Cinsiyet			
Kadın	10 (37)	2 (16,7)	0,203
Erkek	17 (63)	10 (83,3)	
Taraf			
Sağ	13 (48,1)	8 (66,7)	0,284
Sol	14 (51,9)	4 (33,3)	
Kırık tipi			
A2	3 (11,1)	2 (16,7)	0,064
A3	1 (3,7)	2 (16,7)	
B1	0 (0)	1 (8,3)	
B2	1 (3,7)	2 (16,7)	
B3	5 (18,5)	2 (16,7)	
C1	6 (22,2)	0 (0)	
C2	3 (11,1)	3 (25,0)	
C3	8 (29,6)	0 (0)	
Osteotomi			
Var	17 (63)	3 (25)	0,029
Yok	10 (37)	9 (75)	
Osteotomi fiksasyonu			
Tension band	9 (52,9)	1 (33,3)	0,289
Vida	4 (23,5)	2 (66,7)	
Plak	4 (23,5)	0 (0)	
Kırık Tespit tipi			
Vida	5 (18,5)	4 (33,3)	0,578

Tek plak	2 (7,4)	1 (8,3)	
Çift plak	20 (74,1)	7 (58,3)	
Kırılma şekli			
Yüksekten düşme	6 (22,2)	6 (50,0)	
Trafik Kazası	12 (44,4)	6 (50,0)	
Ateşli silah yaralanması	1 (3,7)	0 (0)	0,105
Basit düşme	8 (29,6)	0 (0)	
Covid-19 Pandemisi			

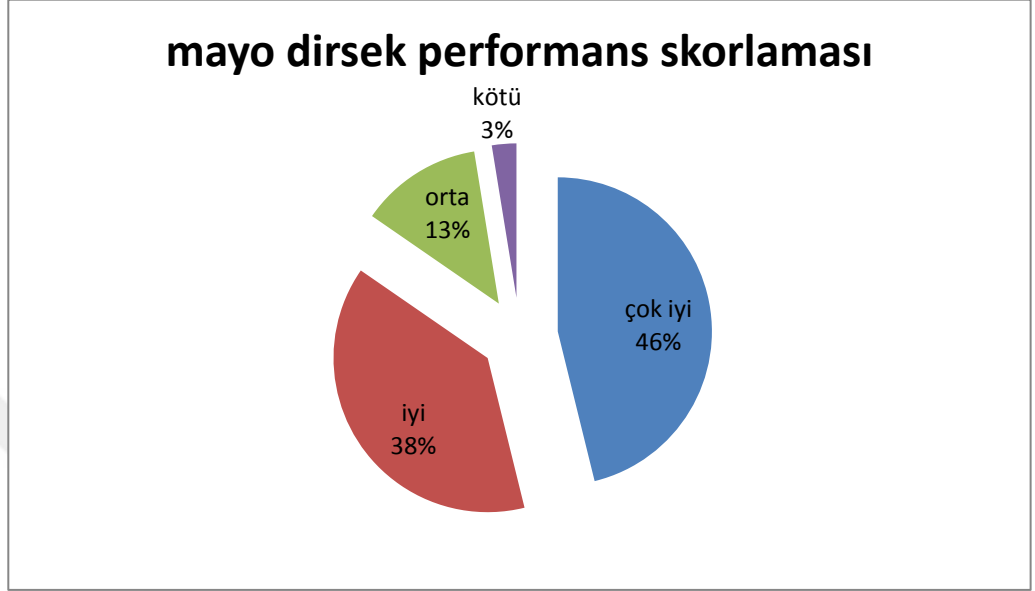
	öncesi	sonrası	p
	n(%)	n(%)	
Yaş	45,5±18,8	41±10,9	0,849
Fleksiyon hareket açısı	120 (70-145)	125 (90-146)	0,891
Ekstansiyon kısıtlılığı	10 (0-70)	22 (4-43)	0,092
Supinasyon açısı	80 (30-90)	80 (30-90)	0,254
Pronasyon açısı	80 (30-90)	80 (50-90)	0,166
Qdash skoru	4,54 (2,27-22,7)	5,67 (2,27-27,27)	0,203
Mayo skoru	90 (60-100)	85 (45-100)	0,628
Ameliyat süresi	120 (60-240)	120 (60-120)	0,030
Kaynama süresi	8 (4-52)	6 (4-12)	0,296
Takip süresi	52 (12-72)	22 (8-52)	0,037
Taşıma açısı	14 (6-24)	13 (7-18)	0,754
Fleksiyon açısı	32 (20-42)	29 (21-33)	0,311

* p<0,05, ki-kare, fisher exact keskinlik testi, bağımsız student t-testi, mann whitney u testi

Hastaların Cinsiyet (p=0,203), kırık Taraf (p=0,284), Kırık tipi (p=0,064), Osteotomi fiksasyonu (p=0,289), kırık Tespit tipi (p=0,578), Kırılma şekli (p=0,105), Yaş (p=0,849), Fleksiyon hareket açısı (p=0,891), Ekstansiyon kısıtlılığı (p=0,092), Supinasyon açısı (p=0,254), Pronasyon açısı (p=0,166), Qdash skoru (p=0,203), Mayo skoru (p=0,628), Kaynama süresi (p=0,296), Taşıma açısı (p=0,754) ve Fleksiyon açısı (p=0,311) bulguları covid-19 pandemisi öncesi ve sonrasında servisimize başvuranlar arasındaki bulgular istatistiksel açıdan anlamlı bulunmadı (p>0,05).

Covid-19 Pandemisi öncesinde Osteotomi (p=0,029) varlığı daha sık gözlenirken, Ameliyat süresi (p=0,030) ve Takip sürelerinde (p=0,037) daha yüksek gözlemlendiği belirlendi (p<0,05).

Cerrahi tedavi uygulanan 39 hastanın ortalama mayo dirsek performans skoru 83.72 bulundu. Bunlardan 18 (%46) tanesi çok iyi, 15(%38) tanesi iyi, 5(%13) tanesi orta , 1(%3) tanesi kötü olarak bulundu.



Grafik 12. Mayo dirsek performans skoru dağılımı

5-TARTIŞMA

Distal humerus kırıkları dirseğin kompleks yapısı nedeniyle en zorlu ve sonuçları tatmin edici olmayan ortopedik cerrahilerdendir. Dirsek ekleminin Fonksiyonel açıdan önemli olmasından dolayı kırıklarında anatomik redüksiyon ve fonksiyonel bir eklem elde etmek cerrahide en önemli önceliktir. Humerus distal uç kırıkları yetişkin kırıklarının %2' sini oluşturur⁶⁴. Gençlerde daha çok yüksek enerjili yaşlı nüfusta ise daha çok düşük enerjili travmalarda görülür⁶⁵. Humerus distal uç kırıklarında cerrahi planlama yapılırken kırık patolojisinin iyi anlaşılması önemlidir. Kırık tipinin tespit edilmesi ve hangi cerrahi planın uygulanacağı ameliyat öncesi iyi planlanmalıdır. Eklemi ilgilendiren kırıklarda eklem rekonstrüksiyonu büyük önem arz etmektedir. Dirsek ekleminin eski fonksiyonel yapısının geri kazanılması eklem rekonstrüksiyonu önemli yer tutmaktadır. Humerus distal eklem içi kırıklarda cerrahi sonrası heterotopik ossifikasyon, dirsek sertliği, ulnar sinir nöropatisi, psödoartroz, enfeksiyon komplikasyonlar gelişebilir⁶⁶. Komplikasyonların önüne geçmek için stabil tespit ve erken hareket başlamak önemlidir.

Çalışmamızda ortalama yaş 44.13 olarak bulunmuş ve kadınlarda ortalama yaş 53.08, erkeklerde ise ortalama yaş 40.15 bulunmuştur. Erkek hasta sayısı kadınların 2.25 katı olarak bulunmuştur. Robinson ve arkadaşlarının 2003' te yaptığı 320 hastadan oluşan çalışmada ortalama yaş 48.4 ve kadın erkek oranı eşit olarak bulunmuş⁶⁷. 2004 yılında Teng-le Huang ve arkadaşlarının yaptığı 40 hastadan oluşan çalışmada ortalama yaş 46.7 erkek/kadın oranı ise 1.2 olarak bulunmuş⁶⁸. Palvanen ve arkadaşlarının 2010' da yaptığı çalışmada kadınlarda yaş arttıkça humerus distal uç kırığı görülme oranının yükseldiği bulunmuş⁶⁹. Yapılan çalışmamızda yaş ortalaması literatürle uyumlu bulunmuş fakat erkek –kadın oranı ise literatürde eşit olmasına rağmen bizim çalışmamızda erkek oranı kadın oranının 2 katından fazla bulunmuştur. Bunun sebebi olarak bölgemiz erkeklerinin kaza ve travmalara daha fazla uğramaları olarak yorumlanabilir.

Çalışmamızda değerlendirilen 39 hastanın 21 (%53.8) tanesinde sağ dirsekte, 18 (%46.2) tanesinde sol dirsekte kırık saptandı. Literatürde hangi taraf kırıklarının daha fazla görüldüğü ile ilgili yeterli çalışma bulunmadı. 2004

yılında Korner ve arkadaşlarının 45 hasta ile yaptığı çalışmada 27 hastada baskın kol, 18 hastada baskın olmayan kolda kırık saptanmış⁷⁰. Çalışmamızda kırık taraf ve sonuçlar arasında anlamlı fark bulunmamıştır.

Çalışmamızdaki hastaların 8 (%20.5) tanesi A tipi , 11 (%28.2) tanesi B tipi , 20 (%51.3) tanesi ise C tipi kırıktı. Çalışmamızda kırık tipleri ve fonksiyonel sonuçlar arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılıklar bulunamadı. 2010 yılında Schmidt –Horlohe ve arkadaşlarının 52 hastayla yaptığı çalışmada 6 (13.3) tanesi tip A, 5(11.1)tanesi tip B ve 34 (52.3) tanesi tip C kırık olarak bulunmuş . Çalışmada kırık tipleri ve fonksiyonel sonuçlar arasında anlamlı fark bulunmamış⁷¹. 2009 yılında Reising ve arkadaşlarının 40 hasta ile yaptığı çalışmada hastaları yaşa göre 60 yaş altı ve üstü olarak ve AO sınıflamasına göre C3 tipi kırık ile B ve C1 ve C2 tipi kırıklar karşılaştırılmış. Çalışma sonucunda C3 tipi kırıklarda daha kötü sonuçlara eğilim olsa da istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamış⁷². 2003 yılında wade ve arkadaşlarının 23 hastayla yaptığı ve sadece AO tip C kırıkları ile yaptığı çalışmada kırık tipleri arasında anlamlı bir fark bulunamadı⁷³.

Çalışmamızda yer alan hastalardan 19 tanesinde olekranon osteotomisi. 4 tanesinde triceps ayırıcı , 1 tanesinde TRAP (triceps-reflecting anconeus pedicle) yöntemi kullanıldı. Olekranon osteotomisi yapılan hastalarda tespit için 10 hastada tension band, 6 hastada vida, 3 hastada plak kullanıldı. Tension band uygulanan hastaların fleksiyon hareket açısı değerleri, vida ve plak uygulanan hastaların değerlerinden daha yüksek olduğu gözlemlendi. Tension band uygulanan hastalarda ekstansiyon kısıtlılığı, mayo skoru ve qdash skoru arasında anlamlı fark bulunmadı. Brink ve arkadaşlarının 2013 yılında yaptığı kadavra çalışmasında 6 kadavra üstünde yaptığı ve olekranonun k telleri üzerinden uygulanan tension band yöntemiyle tespiti sonrası bilgisayar destekli ölçümlerde aktif fleksiyon ile ilgisi olmadığı vurgulanmıştır⁷⁴. Çalışmamızda triceps ayırıcı , TRAP ve olekranon osteotomisini karşılaştırmak için yeterli sayıda hasta yoktu. Elmadağ ve arkadaşlarının 2012 yılında 54 hasta ile yaptığı çalışmada triceps kaldırma ve olekranon osteotomisi karşılaştırılmış. Osteotomi yapılan hastalarda sonuçların daha iyi olduğu belirtilmiş⁷⁵. Shuai Lu ve arkadaşlarının 2021’de yaptığı meta-analizde 617 hastayı içeren 9 çalışma incelenmiş ve olekranon osteotomisi ile triceps koruyucu yaklaşım arasında

anlamli fark bulunamamıştır⁷⁶. Bhayana ve arkadaşlarının 2019 yılında 94 hasta ile yaptığı ve AO C tip kırıklardan oluşan çalışmada 94 hastaya olekranon osteotomisi uygulanmış ve hepsi tension band ile tespit edilmiş. 30 tanesinde çeşitli komplikasyonlar tanımlanmış 64 hasta ise komplikasyonsuz iyileşmiştir⁷⁷. Hewins ve arkadaşlarının 2007 yılında 17 hasta ile yaptığı çalışmada olekranon osteotomisi için 3.5 mm rekonstrüksiyon plakları kullanılmış. Sadece bir hastada komplikasyon olduğu belirtilmiştir⁷⁸. Literatürde olekranon osteotomisi ile ilgili yayınlar olmakla beraber vida, plak ve tension band karşılaştırmalı çalışma yoktur. Daha geniş hasta grupları ile yapılacak karşılaştırmalar ile daha net sonuçlar alınması mümkündür.

Humerus distal uç kırıklarında tespit yöntemi cerrahın tecrübesi ve kırık tipine göre pre-op belirlenir. Çalışmaya dâhil edilen hastaların 9 (% 23,1)'unda vida, 3 (% 7,7)'ünde tek plak, 27 (% 69,2)'sinde ise çift plak ile tespit yapıldı. Çalışmaya dahi edilen hastaların kırık tespit tipi ve fonksiyonel sonuçlar arasında anlamlı bir farklılık saptanmadı. Hiçbir hastaya ek cerrahi işlem uygulanmadı. Bunu doğru cerrahi endikasyon ve eklem yüzü rekonstrüksiyonundaki başarıya bağlıyoruz. Ayrıca erken hareket ve rehabilitasyon başarısıda önemli yer tutmakta. Humerus distal uç kompleks kırıklarda çift plaklamanın üstün olduğunu bildiren yayınlar mevcuttur⁷⁹. Çift plak kullanımında ise paralel plaklama ve ortogonal plaklama yöntemleri tartışma konusudur. Hangi yöntemin üstün olduğuna yönelik çalışmalar mevcuttur. Paralel plaklamanın daha iyi olduğu fakat kemikten daha fazla yumuşak doku sıyrılması gerekliliği ve daha uzun ameliyat süreleri nedeniyle uygulanması beraberinde farklı komplikasyonlar doğurmaktadır⁸⁰. Çalışmamızda vida, tek plak ve çift plak uygulanan hastalarda fonksiyonel sonuçlar arasında anlamlı fark olmamasından ve ek cerrahi ihtiyacı olmamasına bakılarak humerus distal uç kırıklarında uygulanacak implant çeşidi için tecrübe ve doğru endikasyonun ve cerrahi becerinin önemi ortaya çıkmaktadır. Cerrahın bir sürü seçenek içinden hasta için en uygun tedaviyi belirlemesi ve hasta odaklı yaklaşım önem kazanmaktadır.

Çalışmamızda yer alan hastaların ortalama dirsek fleksiyon hareket açıları 122.79, ortalama ekstansiyon açıları kısıtlılığı 15.49 derecedir. Supinasyon hareket açısı ortalaması 76.54, pronasyon hareket açısı ortalaması 76,41 derece olarak bulundu. Çalışmamızda ortalama hareket açıklığı dirsek

fonksiyonel hareket açıklığı olarak kabul 30-130 derece veya üstünde bulundu. Atalar ve arkadaşlarının 2009 yılında 21 hasta ile yaptığı ve AO tip C kırıklardan oluşan çalışmada ortalama fleksiyon açısı 118 ekstansiyon ise 27 derece olarak bulunmuş. Pronasyon ve supinasyon kaybı olmadığı belirtilmiş⁸¹. Saragaglia ve arkadaşlarının 2013 yılında 75 hasta ile yaptığı çalışmada tüm hastalara lambda Y plak uygulanmış ve sonuçlar değerlendirilmiş. Ortalama dirsek fleksiyonu 133 derece, ekstansiyon kısıtlılığı 12 derece bulunmuş⁸². Çalışmamızda yer alan hastaların dirsek fleksiyonu ve ekstansiyon kısıtlılığının kırık tipleri ile karşılaştırılmasında anlamlı farklılık yoktu. Schmidt ve arkadaşlarının AO C tipi kırıklarlarla yaptığı 46 hastadan oluşan çalışmada ortalama fleksiyon 125 derece bulunmuş alt gruplar arasında anlamlı fark olmadığı belirtilmiş⁸³. Çalışmamızda bütün kırık tiplerinin ele alınması ve C tipi kırıkların çoğunluğu oluşturmalarına rağmen homojen bir dağılım olmaması da dikkate alınca sonuçlarımızdaki hareket açıklığı ve dirsek fleksiyonu ile ekstansiyon kısıtlılığı literatür ile uyumlu bulunmuş.

Çalışmamızda mayo dirsek performans skoru 83.72 bulundu. Bunlardan 18 (%46) tanesi çok iyi, 15(%38) tanesi iyi, 5(%13) tanesi orta , 1(%3) tanesi kötü olarak bulundu. Qdash skoru ortalaması 7.04 olarak bulundu. Çalışmaya dâhil edilen hastaların mayo skorları, Qdash skorları ile kırık tipleri ve yaş arasında anlamlı fark bulunmadı. Proust ve arkadaşlarının 2007 yılında 34 yaşlı (ortalama yaş 77.6) ve AO tip C hasta ile yaptığı çalışmada mayo skoru ortalama 73.3 bulundu⁸⁴. Korner ve arkadaşlarının yaptığı ve 45 hastadan oluşan çalışmada mayo skoru ortalaması 83 olarak bulunmuş⁷⁰. Korner'ın çalışması hasta profili ve kırık tipi dağılımı açısından bizim çalışmamıza yakındır. Saragaglia ve arkadaşlarının 75 hasta ile 2013 yılında yaptığı çalışmada mayo skoru ortalama 97 Qdash skoru 10 olarak bulundu. Bu çalışmada hastaların tümüne kırık tipi fark etmeksizin lambda Y plağı uygulanmış⁸². Lambda y plağının kliniğimizde temin edilememesinden dolayı kullanımı yoktur. Çift plağa göre daha ince olmasından ve daha kısa ameliyat süresi imkanı vermesinden kaynaklı sonuçların daha iyi olması ihtimali mevcuttur fakat literatürde karşılaştırma çalışmaları olmadığından bu konuda kesin veriler yoktur. sanchez-sotelo ve arkadaşlarının 2007 yılında 34 hasta ile yaptığı ve AO tip C kırıklardan oluşan çalışmada mayo skoru ortalaması 85 olarak bulunmuş fakat fleksiyon-ekstansiyon arkı 99 derece bulunmuştur⁸⁵.

Bizim çalışmada dirsek fleksiyonu ve mayo skoru arasında pozitif yönde anlamlı ilişki bulundu. Çalışmamızda mayo skoru ve Qdash skoru arasında ters ilişkili bir korelasyon bulundu. Mayo skoru 100'e yaklaştıkça Qdash skoru ise 0'a yaklaştıkça fonksiyonel olarak aktif dirsek eklemi anlamına gelmektedir. Greiner ve arkadaşlarının 2008 yılında 12 hasta ile yaptığı çalışmada AO tip C ve B kırıklardan oluşan (ağırlıklı olarak tip C) çalışmada mayo skoru ortalama 91 olarak bulunurken Qdash skoru 18.5 olarak bulunmuş⁸⁶. Mckee ve arkadaşlarının 2000 yılında 25 hasta ile yaptığı çalışmada Qdash skoru 20 olarak bulunmuş ve fleksiyon ekstansiyonla ters korelasyon gösterdiği belirtilmiş⁸⁷. Bhashyam ve arkadaşlarının 2020 yılında 76 hasta ile yaptığı çalışmada hasta tarafından bildirilen sonuçlar ve kendi ölçümlerini karşılaştırdığı çalışmada sonuçları ilişkili bulmuş ve hastayı yönlendirmek için kullanılabileceğini belirtmiştir⁸⁸. Bizim çalışmamızda Qdash skoru ile dirsek fleksiyonu ile ekstansiyon arasında anlamlı fark bulunmadı. Dirsek fleksiyon ve ekstansiyonu dirsek eklem fonksiyonelliği için önemli olsada bu çalışmadan bulduğumuz sonuçlara bakarak tam fleksiyon ve ekstansiyonun günlük aktiviteler ve işlerde yeterli kriter olmadığı belli bir hareket aralığının yeterli olduğu bulunmuştur. Mayo skoru ve dirsek fleksiyonu arasında bulunan orta düzey pozitif ilişki ile desteklenmektedir.

Çalışmamızda ortalama ameliyat süresi 125.44 dakika bulunmuştur. Ameliyat süresinin fonksiyonellik ve kaynama üzerinde etkisinde anlamlı bir fark bulunmadı. Uzun cerrahi süresinin dokularda uzun süre beslenme bozukluğu yaratacağı ve kaynama süresini ve komplikasyon oranını arttıracak düşünülse de çalışmamızda buna yönelik bulgu saptanmadı. Literatürde bu konuda yapılmış çalışma bulunamadı. Wang ve arkadaşlarının 2020 yılında yaptığı meta analiz çalışmasında 6 randomize kontrollü çalışma incelenmiş ve çalışmalarda ameliyat sürelerinin yakın olduğu ve aralarında anlamlı fark olmadığı belirtilmiş⁸⁹. Çalışmamızdaki ortalama kaynama 9.37 hafta olarak bulundu. Kaynama süresi ile fonksiyonel sonuçlar arasında anlamlı fark bulunmadı. İki hastada post op 1 yıl geçmesine rağmen psödoartroz bulguları saptandı. Hastalardan birinde multipl myelom mevcut ve ileri evre kemik harabiyeti saptandı. Diğer hastada AO tip B3 kırık mevcuttu. Amite ve arkadaşlarının 2007'de yaptığı 40 hastadan oluşan çalışmada ortalama

kaynama süresi 14 hafta olarak verilmiş⁹⁰. Kaynama sürelerimiz literatür ile uyumlu bulunmuş fakat literatür tarandığında genel olarak hastalar değerlendirmeye alınırken AO tip c kırıklarla yapılan çalışmaların ağırlıkta olduğu görülmüştür. AO tip A,B,C kırıklardan oluşan karma çalışmalar literatürde çok fazla yer almamakta. Çalışmamızda kırık tipleri ve kaynama süreleri arasında anlamlı fark bulunmadı. Sadece ateşli silah yaralanması ile başvuran hastada kaynama süresi diğer travma tiplerine göre yüksek bulundu fakat istatistiksel olarak anlamlı değildi. İstatistiksel olarak anlamlı olmamasının nedeni olarak 1 hasta olması olarak yorumlandı. Çalışmaya dâhil edilen 39 hastadan 19 tanesine olekranon osteotomisi yapıldı. Bütün hastalarda chevron osteotomisi kullanıldı. 1 tanesinde olekranon nonunion görüldü. Hastaya ikinci operasyon uygulandı ve tension band çıkarılarak plak ile tespit yapıldı. Plak sonrası kaynama olduğu görüldü. Sane ve arkadaşlarının 2009 yılında yaptığı çalışmada osteotomi yapılan 14 hasta değerlendirilmiş ve 1 tanesinde kaynamama olduğu belirtilmiş⁹¹. Coles ve arkadaşlarının 2006 yılında 67 hastayla yaptığı çalışmada yine 2 hastada olekranonda kaynamama görülmüş⁹². Yaptığımız olekranon ostetomili hastalarda kaynama oranı başarılı olarak değerlendirildi. Farklı osteotomi tespit teknikleri kullanmamızın sonuçlar üzerine etkisi olmaması hasta bazlı doğru seçim yapılması ve intraop fiksasyonun stabil olmasına bağlandı.

Çalışmamızda değerlendirilen 39 hastanın 12(%31) tanesi yüksekten düşme, 18(%46) tanesi trafik kazası, 8(%20) tanesi basit düşme ve 1(%3) tanesi ateşli silah yaralanması nedeniyle başvurmuştu. Humerus distal uç kırıklarında kırık mekanizması gençlerde trafik kazası, yüksekten düşme; daha yaşlı popülasyonda ise basit düşme ile oluşur⁹³. Çalışmamızda yer alan hastaların 8 tanesi basit düşme ile başvurmuş ve 2 tanesi elli yaş altıydı. Çalışmamızda ortalama yaşın düşük olması hasta profilinin yüksek enerjili travma ağırlıklı olmasından kaynaklanmaktadır.

Çalışmamızda humerus distalde yaptığı fleksiyon açısı ve dirsek taşıma açısı radyolojik görüntülerden ölçüldü. Bu açı normalde 30-40 derece arsında değişir. Humerus distalde yaptığı fleksiyon açısı sayesinde dirsek fleksiyona alınırken araya yumuşak doku girmesine engel olarak dirseğin maksimum fleksiyonunu sağlar. Humerus distal uç kırıklarında cerrahi uygulanırken bu

açının tekrar sağlanıp sağlanamadığı ve bunu fonksiyonel sonuçlara etki edip edilmediğine bakıldı. Çalışmamızda ortalama humerus distal uç fleksiyon açısı 30.91 olarak ölçüldü. Hastaların fleksiyon açısı ile fonksiyonel sonuçlar arasında anlamlı korelasyon bulunmadı. Literatürde bu konuda yapılmış çalışma bulunmadı. Taşıma açısı dirsek ekstansiyonda ve kol supinasyonda iken kol ve önkol arasında belirli bir derece valgus ortaya çıkar ve bu valgus açısına taşıma açısı denir¹⁸. Taşıma açısı dirsek fonksiyonelliği için önemli ve dikkate alınması gereken bir konudur. Van roy ve arkadaşlarının 2003 yılında yaptığı çalışmada dirsek cerrahisi uygulanacak hastalarda taşıma açısının dikkate alınması gereken önemli bir özellik olduğundan bahsetmişlerdir¹⁸. Bizim çalışmamızda taşıma açısı ve fonksiyonel sonuçlar arasında anlamlı bir korelasyon bulunmadı. Literatürde dirsek cerrahisi sonrası taşıma açısı ile ilgili çalışma bulunamadı. Hem humerus distal fleksiyon açısı hem taşıma açısının fonksiyonel dirsek için önemli olmasından hemde humerus distal cerrahisinde anatomik restorasyonun öneminden dolayı bu konuda ortopedik alanda daha geniş çalışmaların yapılması gerektiği kanaatindeyiz. Chang ve arkadaşlarının 2008 yılında yaptığı çalışmada ulnar sinir nöropatisi ve taşıma açısı arasındaki ilişkiye bakılmış⁹⁴. Fakat bu çalışmada da travmatik olmayan ulnar sinir nöropatili hastalar değerlendirilmiş. Bizim çalışmamızda humerus distal fleksiyon açısı ve taşıma açısı standart çekilen röntgenler üzerinden yapılan ölçümlerle saptandı. Humerus distal fleksiyon açısı ve taşıma açısı ile hastaların fleksiyon hareket açısı, ekstansiyon kısıtlılığı, mayo skoru ve Qdash skorları karşılaştırıldı. İstatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı.

Çalışmamızda hastalar covid-19 pandemisi öncesi ve sonrası olarak iki gruba ayrıldı. Tarih olarak Türkiye’de ilk vakanın ortaya çıktığı 2020 Mart ayı baz alındı. Mart 2020 öncesi 27 (%69,2) hasta ,Mart 2020 sonrası 12(%30,2) hasta opere edilmiş. Covid-19 pandemisi nedeniyle başlayan yasaklar ve hastanelerde oluşan yoğunluk nedeniyle hasta takiplerinde yaşanan sıkıntıların hastaların fonksiyonel sonuçlarında etkisi olup olmadığına bakıldı. Hastaların Cinsiyet , kırık Taraf , Kırık tipi, Kırılma şekli, Yaş ,dirsek Fleksiyon hareketi ,ekstansiyon kısıtlılığı , Supinasyon , Pronasyon , Qdash skoru , Mayo skoru, Kaynama , Taşıma açısı ve humerus distal fleksiyon açısı bulguları pandemi öncesi ve sonrasındaki bulgular istatistiksel açıdan anlamlı bulunmadı.

Pandemi öncesinde Osteotomi varlığı daha sık gözlenirken, Ameliyat süresi ve Takip sürelerinin de daha yüksek gözlendiği belirlendi. Bu sonuçlardan yola çıkarak covid-19 pandemisinin fonksiyonel sonuçlar üzerinde etkisi olmadığı sonucuna varılabilir. Osteotomi varlığının daha sık olması covid-19 pandemisi sonrası yüksek enerjili travmalarda düşüş olduğu lehine yorumlandı. Sokağa çıkma yasakları nedeniyle iş ve trafik kazalarında azalma olarak yorumlanabilir. Covid-19 pandemisi ve humerus distal kırıkları cerrahisi arasındaki ilişkiye dair literatürde henüz veri yok. İlerleyen zamanlarda bu konuda geniş kapsamlı hasta grupları ile çalışmalar yapılacaktır. Covid-19 pandemisi öncesi ameliyat sürelerinin yüksek olması yine pandemi öncesi kompleks kırık oranındaki yüksekliğe bağlandı.

Çalışmamızda yer alan 39 hastanın 9 tanesinde ulnar sinir transpozisyonu uygulandı. Humerus distal uç kırıkları cerrahisinde ulnar sinir transpozisyonu rutin olarak yapılmalı mı konusu tartışmalıdır. Ruan ve arkadaşlarının 2009 yılında 117 hasta ile yaptığı çalışmada ulnar sinir anterior transpozisyonun yararlı olduğu belirtilmiş⁹⁵. Ahmed ve arkadaşlarının 2020 yılında 97 hasta ile yaptığı ve ulnar sinir transpozisyonu yapılan ve yapılmayan hastaların karşılaştırıldığı çalışmada transpozisyon yapılan grupta ulnar sinir nöropatisinde anlamlı 5 kat artış olduğu ve yapılmaması önerilmiş⁹⁶. Benzer bir çalışmayı Chen ve arkadaşları 2010 yılında 89 hasta ile yapmış ve ulnar sinir transpozisyonu uygulanan grupta 4 kat olarak bulmuş⁵⁸. Bizim çalışmamızda transpozisyon uygulanan 9 hastada ulnar sinir ile ilgili sıkıntı yaşanmadı. Transpozisyon yapılmayan hasta grubunda 2 tanesinde ulnar sinir nöropatisi gelişti. Bu hastalardan birinde ulnar sinirin kırık hattı içinde hasarlandığı görüldü ve intraop sural greftle onarım yapıldı. Çalışmamızdan yola çıkarak Ulnar sinirin transpozisyonu konusunda kesin yapılması yâda yapılmaması konusunda kesin bir görüşün olmadığı ve cerrahi sırasında ikinci değerlendirmenin önemli olduğudur. Cerrahi sonrası değerlendirmede cerrahın tecrübesine bırakılması gerektiğini düşünmekteyiz.

5-SONUÇ

Çalışmamızda erkek sayısı kadın sayısının iki katından fazla ve erkek yaş oranı kadınlara oranla düşük çıktı. Yaş ve fonksiyonel sonuçlar arasında anlamlı fark yoktu. Çalışmamızda yüksek enerjili travma oranının yüksek olması yaş ortalamasının düşük çıkması ile örtüşmektedir. Erkek sayısının literatürden yüksek çıkması bölge şartları ile ilişkilendirildi ve erkek nüfusun yüksek enerjili travmalara daha çok maruz kalmasıyla açıklandı.

Çalışmamızda hastaların kırık tipleri ve fonksiyonel sonuçlar arasında anlamlı fark yoktu. Çalışmada C ve B tipi kompleks kırıklar çoğunlukta olmasına rağmen fonksiyonel sonuçlar arasında fark saptanmadı. Kompleks kırıklarda sonuçların daha kötü çıkması beklense de stabil fiksasyon ve doğru rehabilitasyonla sonuçların çok iyi olduğu görüldü.

Çalışmamızda triceps ekartasyonu için daha çok olekranon osteotomisi yapıldı. Osteotomi için chevron osteotomisi tercih edildi. Osteotomi tespiti için vida, plak ve tension band yöntemleri kullanıldı. Çalışmamızda bulduğumuz önemli sonuçlardan biri olekranon osteotomisi tespiti için tension band kullanılan hastalarda dirsek fleksiyon açısının anlamlı yüksek çıkması. Fonksiyonel tam geri dönüş için kırık kadar osteotomi hattında stabil fiksasyonu önemlidir. Stabil fiksasyon için tension band öneriyoruz.

Çalışmamızda kırık tipine göre tespit uygulandı ve vida, tek plak ve çift plak uygulandı. Tespit tipi ve fonksiyonel sonuçlar arasında anlamlı fark saptanmadı. Çalışmamızdan yola çıkarak hasta bazlı değerlendirmenin önemli olduğu ve uygulanacak tespit tipi ve materyalinin hasta özelinde karar verilmesi gerektiği sonucuna vardık.

Çalışmamızda dirsek fleksiyonu, ekstansiyon kısıtlılığı, supinasyon ve pronasyon açıları ortalamaları fonksiyonel sınırlar içinde bulunmuş ve bu kısıtlılıklar günlük aktiviteleri engellemeyecek sınırlarda bulunmuştur. Fleksiyon hareket açısı ve mayo skoru arasındaki doğru orantılı ilişki. Dirsek fleksiyon hareket açısı ve Qdash skoru arasındaki ters orantılı ilişkiden yola çıkılarak fonksiyonel dirsek için hareket açılarının önemli olduğu sonucudur. Cerrahi planlanırken dirsek hareket aksının korunmasının önemi ortaya çıkmaktadır.

Çalışmamızda ulnar sinir transpozisyonu yapılan hastalarda nöropraksi görülmezken yapılmayan hastalarda 1 tanesinde ulnar nöropraksi görüldü. Bu

durumdan yola çıkılarak ulnar sinir transpozisyonun rutin olarak uygulanmaması ve özelinde değerlendirilmesi gerektiği sonucuna vardık. Cerrahin ameliyat sırasında karar vermesinin en uygun yöntem olduğu sonucuna vardık.

Çalışmamızda covid- 19 Pandemisi öncesi ve sonrası hastaların fonksiyonel sonuçlarında anlamlı fark saptanmadı. Pandemi öncesi kompleks kırık oranının yüksek bulunması pandemi sürecinde yaşanan kapanma nedeniyle iş ve trafik kazalarında azalmaya bağlandı.

Çalışmamızda hastaların kırık taraflarında operasyon sonrası taşıma açısı ve humerus distal fleksiyon açısı ölçümleri yapıldı. Fonksiyonel sonuçlar üzerinde anlamlı etki saptamadı. Ölçümlerim tek kişi tarafından yapılması ve taşıma açısı ölçümlerinde sağlam kol ile kıyaslama yapılmamış olması çalışmanın eksiği olarak belirlendi.

7.KAYNAKLAR

1. Court-Brown CM, Caesar B. Epidemiology of adult fractures: a review. *Injury* 2006;37:691-7.
2. Dönmez OO. Eski Mısır uygarlığında tıp uygulamaları: Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü; 2019.
3. Brorson S. Management of fractures of the humerus in Ancient Egypt, Greece, and Rome: an historical review. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 2009;467:1907-14.
4. Jupiter JB, Neff U, Holzach P, Allgöwer M. Intercondylar fractures of the humerus. An operative approach. *The Journal of bone and joint surgery American volume* 1985;67:226-39.
5. Kozánek M, Bartoníček J, Chase SM, Jupiter JB. Treatment of distal humerus fractures in adults: a historical perspective. *The Journal of hand surgery* 2014;39:2481-5.
6. Ring D, Jupiter JB. Complex fractures of the distal humerus and their complications. *Journal of shoulder and elbow surgery* 1999;8:85-97.
7. Riseborough EJ, Radin EL. Intercondylar T fractures of the humerus in the adult: a comparison of operative and non-operative treatment in twenty-nine cases. *JBJS* 1969;51:130-41.
8. Steindler A. Kinesiology of the human body under normal and pathological conditions. Springfield, IL. Charles C Thomas 1977.
9. Kapandji IA. The Physiology of the Joints: Dépouillement v. 1 Upper limb. _ v. 2 Lower limb. _ v. 3 The trunk and the vertebral column: Churchill Livingstone; 1970.
10. Rao T, Shetty P, Rao S. A rare case of looping supraclavicular nerve branches around external jugular vein and transverse cervical artery. *Int J Anat Variat* 2009;2:48-50.
11. Kaçar D, Barut Ç. Kalbin venleri: Terminolojik inceleme. *Turkish J Thorac Cardiovasc Surg* 2011;19:529-32.
12. Thompson JC. Netter's concise atlas of orthopaedic anatomy: Icon Learning Systems Medimedia; 2002.

13. Kasser J. Supracondylar fractures of the distal humerus. U: Beaty JH, Kasser JH, ur. Rockwood and Wilkins fractures in children, 5 izd. Philadelphia: Lippincott and Wilkins; 2001.
14. Morrey B, Askew L, Chao E. A biomechanical study of normal functional elbow motion. The Journal of bone and joint surgery American volume 1981;63:872-7.
15. Kapandji IA. Lower limb. The physiology of the joints 1970:34-41.
16. Morrey BF. The elbow and its disorders: Elsevier Health Sciences; 2009.
17. London J. Kinematics of the elbow. The Journal of bone and joint surgery American volume 1981;63:529-35.
18. Van Roy P, Baeyens J, Fauvart D, Lanssiers R, Clarijs J. Arthrokinematics of the elbow: study of the carrying angle. Ergonomics 2005;48:1645-56.
19. Zimmerman NB. Clinical application of advances in elbow and forearm anatomy and biomechanics. Hand clinics 2002;18:1-19.
20. Eren OT, Tezer M, Armağan R, Küçükkaya M, Kuzgun U. Results of excision of the radial head in comminuted fractures. Acta orthopaedica et traumatologica turcica 2002;36:12-6.
21. Jupiter JB, Mehne DK. Fractures of the distal humerus. Orthopedics 1992;15:825-33.
22. Hoppenfeld S, DeBoer P, Buckley R. Surgical exposures in orthopaedics: the anatomic approach: Lippincott Williams & Wilkins; 2012.
23. Green DP. Rockwood and Green's fractures in adults: Lippincott Williams & Wilkins; 2010.
24. Lovell NC, Grauer AL. Analysis and interpretation of trauma in skeletal remains. Biological Anthropology of the Human Skeleton 2019:335-84.
25. Md M, Wilson tl, Winston I, schemitsch EH, richards rr. Functional outcome following surgical treatment of intra-articular distal humeral fractures through a posterior approach J Bone Joint Surg [Am] 2000:1701-7.
26. McKee MD, Kim J, Kebaish K, Stephen DJ, Kreder HJ, Schemitsch EH. Functional outcome after open supracondylar fractures of the humerus: the effect of the surgical approach. The Journal of bone and joint surgery British volume 2000;82:646-51.

27. Morrey B, Bryan R, Dobyns J, Linscheid R. Total elbow arthroplasty. A five-year experience at the Mayo Clinic. *The Journal of bone and joint surgery American volume* 1981;63:1050-63.
28. Ali A, Shahane S, Stanley D. Total elbow arthroplasty for distal humeral fractures: indications, surgical approach, technical tips, and outcome. *Journal of shoulder and elbow surgery* 2010;19:53-8.
29. O'Driscoll SW. The triceps-reflecting anconeus pedicle (TRAP) approach for distal humeral fractures and nonunions. *The Orthopedic clinics of North America* 2000;31:91-101.
30. Ring D, Jupiter JB, Gulotta L. Articular fractures of the distal part of the humerus. *JBJS* 2003;85:232-8.
31. Moran MC. Modified lateral approach to the distal humerus for internal fixation. *Clinical Orthopaedics and Related Research* (1976-2007) 1997;340:190-7.
32. MILCH H. Fractures and fracture dislocations of the humeral condyles. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery* 1964;4:592-607.
33. McCarty LP, Ring D, Jupiter JB. Management of distal humerus fractures. *American journal of orthopedics (Belle Mead, NJ)* 2005;34:430-8.
34. Jupiter JB. Complex fractures of the distal part of the humerus and associated complications. *JBJS* 1994;76:1252-64.
35. Hoppenfeld S. *Orthopaedic Neurology: a diagnostic guide to neurologic levels*: Lippincott Williams & Wilkins; 1977.
36. Corbett R. Displaced fat pads in trauma to the elbow. *Injury* 1977;9:297-8.
37. O'Dwyer H, O'Sullivan P, Fitzgerald D, Lee MJ, McGrath F, Logan PM. The fat pad sign following elbow trauma in adults: its usefulness and reliability in suspecting occult fracture. *Journal of computer assisted tomography* 2004;28:562-5.
38. Greenspan A, Norman A. The radial head, capitellum view: useful technique in elbow trauma. *American Journal of Roentgenology* 1982;138:1186-8.
39. McKEE MD, Jupiter JB, Bamberger HB. Coronal shear fractures of the distal end of the humerus. *JBJS* 1996;78:49-54.

40. Wong AS, Baratz ME. Elbow fractures: distal humerus. *The Journal of hand surgery* 2009;34:176-90.
41. Doornberg J, Lindenhovius A, Kloen P, Van Dijk CN, Zurakowski D, Ring D. Two and three-dimensional computed tomography for the classification and management of distal humeral fractures: evaluation of reliability and diagnostic accuracy. *JBJS* 2006;88:1795-801.
42. OKCU G, YERCAN HS, ÖZALP RT. Distal Humerus Kırıklarında Tedavi. *TOTBID Journal* 2006;5:7-18.
43. Galano GJ, Ahmad CS, Levine WN. Current treatment strategies for bicondylar distal humerus fractures. *JAAOS-Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons* 2010;18:20-30.
44. Kundel K, Braun W, Wieberneit J, Rüter A. Intraarticular distal humerus fractures: factors affecting functional outcome. *Clinical Orthopaedics and Related Research®* 1996;332:200-8.
45. Purser D. Dislocation of the elbow and inclusion of the medial epicondyle in the adult. *The Journal of bone and joint surgery British volume* 1954;36:247-9.
46. SMITH FM. Medial epicondyle injuries. *Journal of the American Medical Association* 1950;142:396-402.
47. Moon M-S, Young-Wan M, Sihm J-C, Sung-Sim K. Arm-wrestler's injury: a report of thirteen cases. *Journal of Orthopaedic Surgery* 1997;5:29.
48. Lokiec F, Velkes S, Engel J. Avulsion of the medial epicondyle of the humerus in arm wrestlers: a report of five cases and a review of the literature. *Injury* 1991;22:69-70.
49. Cobb TK, Morrey BF. Total elbow arthroplasty as primary treatment for distal humeral fractures in elderly patients. *JBJS* 1997;79:826-32.
50. Amis A, Miller JH. The mechanisms of elbow fractures: an investigation using impact tests in vitro. *Injury* 1995;26:163-8.
51. Charnley J. *The closed treatment of common fractures*: Cambridge university press; 2005.
52. Milch H. Fractures of the external humeral condyle. *Journal of the American Medical Association* 1956;160:641-6.
53. Kamineni S, Morrey BF. Distal humeral fractures treated with noncustom total elbow replacement. *JBJS* 2004;86:940-7.

54. Gambirasio R, Riand N, Stern R, Hoffmeyer P. Total elbow replacement for complex fractures of the distal humerus: an option for the elderly patient. The Journal of bone and joint surgery British volume 2001;83:974-8.
55. Grantham SA, Norris T, Bush DC. Isolated fracture of the humeral capitellum. Clinical orthopaedics and related research 1981:262-9.
56. Wang Y, Zhuo Q, Tang P, Yang W. Surgical interventions for treating distal humeral fractures in adults. Cochrane Database of Systematic Reviews 2013.
57. Wang K-c, Shih H-n, Hsu K-y, Shih C-h. Intercondylar fractures of the distal humerus: routine anterior subcutaneous transposition of the ulnar nerve in a posterior operative approach. The Journal of trauma 1994;36:770-3.
58. Chen RC, Harris DJ, Leduc S, Borrelli Jr JJ, Tornetta III P, Ricci WM. Is ulnar nerve transposition beneficial during open reduction internal fixation of distal humerus fractures? Journal of orthopaedic trauma 2010;24:391-4.
59. Inagaki K. Current concepts of elbow-joint disorders and their treatment. Journal of Orthopaedic Science 2013;18:1-7.
60. Hastings 2nd H, Graham TJ. The classification and treatment of heterotopic ossification about the elbow and forearm. Hand clinics 1994;10:417-37.
61. BELLUR DÖ, BAYRAM DH. ERİŞKİNLERİN HUMERUS ALT UÇ EKLEMİ İLGİLENDİREN PARÇALI KIRIKLARINDA CERRAHİ TEDAVİ SONUÇLARI.
62. Morrey BF, An K, Chao E. Functional evaluation of the elbow. 2000.
63. Düger T, Yakut E, Öksüz Ç, et al. Kol, omuz ve el sorunları (disabilities of the arm, shoulder and hand-DASH) anketi Türkçe uyarlamasının güvenilirliği ve geçerliği. Fizyoterapi Rehabilitasyon 2006;17:99-107.
64. Frankle MA, Herscovici D, DiPasquale TG, Vasey MB, Sanders RW. A comparison of open reduction and internal fixation and primary total elbow arthroplasty in the treatment of intraarticular distal humerus fractures in women older than age 65. Journal of orthopaedic trauma 2003;17:473-80.
65. DeSimone LJ, Sanchez-Sotelo J. Total elbow arthroplasty for distal humerus fractures. Orthopedic Clinics 2013;44:381-7.

66. Hong C, Nashi N, Hey H, Chee Y, Murphy D. Clinically relevant heterotopic ossification after elbow fracture surgery: a risk factors study. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research* 2015;101:209-13.
67. Robinson CM, Hill RM, Jacobs N, Dall G. Adult distal humeral metaphyseal fractures: epidemiology and results of treatment. *Journal of orthopaedic trauma* 2003;17:38-47.
68. Huang T-L, Chiu F-Y, Chuang T-Y, Chen T-H. The results of open reduction and internal fixation in elderly patients with severe fractures of the distal humerus: a critical analysis of the results. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery* 2005;58:62-9.
69. Palvanen M, Kannus P, Niemi S, Parkkari J. Secular trends in distal humeral fractures of elderly women: nationwide statistics in Finland between 1970 and 2007. *Bone* 2010;46:1355-8.
70. Korner J, Lill H, Müller LP, et al. Distal humerus fractures in elderly patients: results after open reduction and internal fixation. *Osteoporosis international* 2005;16:S73-S9.
71. Schmidt-Horlohe K, Bonk A, Wilde P, Becker L, Hoffmann R. Functional results after osteosynthesis of the distal humerus fracture with an anatomically precontoured, angular-stable double plate system. *Zeitschrift für Orthopädie und Unfallchirurgie* 2010;148:300-8.
72. Reising K, Hauschild O, Strohm P, Suedkamp N. Stabilisation of articular fractures of the distal humerus: early experience with a novel perpendicular plate system. *Injury* 2009;40:611-7.
73. Gofton WT, MacDermid JC, Patterson SD, Faber KJ, King GJ. Functional outcome of AO type C distal humeral fractures. *The Journal of hand surgery* 2003;28:294-308.
74. Brink P, Windolf M, De Boer P, Brianza S, Braunstein V, Schwieger K. Tension band wiring of the olecranon: is it really a dynamic principle of osteosynthesis? *Injury* 2013;44:518-22.
75. Elmadag M, Erdil M, Bilsel K, Acar MA, Tuncer N, Tuncay I. The olecranon osteotomy provides better outcome than the triceps-lifting approach for the treatment of distal humerus fractures. *European Journal of Orthopaedic Surgery & Traumatology* 2014;24:43-50.

76. Lu S, Zha Y-J, Gong M-Q, et al. Olecranon osteotomy vs. triceps-sparing for open reduction and internal fixation in treatment of distal humerus intercondylar fracture: a systematic review and meta-analysis. *Chinese Medical Journal* 2021;134:390.
77. Bhayana H, Pandey R, Dhammi IK, Baumann F, Bhatia U. Comparative study for assessment of functional outcome of intraarticular AO Type C distal humerus fractures treated by parallel plating. *Indian journal of orthopaedics* 2019;53:190-5.
78. Hewins EA, Gofton WT, Dubberly J, MacDermid JC, Faber KJ, King GJ. Plate fixation of olecranon osteotomies. *Journal of orthopaedic trauma* 2007;21:58-62.
79. Helfet DL, Hotchkiss RN. Internal fixation of the distal humerus: a biomechanical comparison of methods. *Journal of orthopaedic trauma* 1990;4:260-4.
80. Caravaggi P, Laratta JL, Yoon RS, et al. Internal fixation of the distal humerus: a comprehensive biomechanical study evaluating current fixation techniques. *Journal of orthopaedic trauma* 2014;28:222-6.
81. Atalar AC, Demirhan M, Salduz A, Kilicoglu O, Seyahi A. Functional results of the parallel-plate technique for complex distal humerus fractures. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2009;43:21-7.
82. Saragaglia D, Rouchy R-C, Mercier N. Fractures of the distal humerus operated on using the Lambda® plate: report of 75 cases at 9.5 years follow-up. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research* 2013;99:707-12.
83. Schmidt-Horlohé K, Bonk A, Wilde P, Becker L, Hoffmann R. Promising results after the treatment of simple and complex distal humerus type C fractures by angular-stable double-plate osteosynthesis. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research* 2013;99:531-41.
84. Proust J, Oksman A, Charissoux J, Mabit C, Arnaud J. Intra-articular fracture of the distal humerus: outcome after osteosynthesis in patients over 60. *Revue de chirurgie orthopedique et reparatrice de l'appareil moteur* 2007;93:798-806.
85. Sanchez-Sotelo J, Torchia ME, O'Driscoll SW. Complex distal humeral fractures: internal fixation with a principle-based parallel-plate technique. *JBJS* 2007;89:961-9.

86. Greiner S, Haas N, Bail H. Outcome after open reduction and angular stable internal fixation for supra-intercondylar fractures of the distal humerus: preliminary results with the LCP distal humerus system. *Archives of orthopaedic and trauma surgery* 2008;128:723-9.
87. McKee MD, Wilson TL, Winston L, Schemitsch EH, Richards RR. Functional outcome following surgical treatment of intra-articular distal humeral fractures through a posterior approach. *JBJS* 2000;82:1701.
88. Bhashyam AR, Ochen Y, van der Vliet QM, et al. Association of Patient-reported Outcomes With Clinical Outcomes After Distal Humerus Fracture Treatment. *JAAOS Global Research & Reviews* 2020;4.
89. Wang X, Liu G. A comparison between perpendicular and parallel plating methods for distal humerus fractures: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Medicine* 2020;99.
90. Pankaj A, Mallinath G, Malhotra R, Bhan S. Surgical management of intercondylar fractures of the humerus using triceps reflecting anconeus pedicle (TRAP) approach. *Indian Journal of orthopaedics* 2007;41:219.
91. Sane A, Dakoure P, Dieme C, et al. Olecranon osteotomy in the treatment of distal humeral fractures in adults: anatomical and functional evaluation of the elbow in 14 cases. *Chirurgie de la Main* 2009;28:93-8.
92. Coles CP, Barei DP, Nork SE, Taitsman LA, Hanel DP, Henley MB. The olecranon osteotomy: a six-year experience in the treatment of intraarticular fractures of the distal humerus. *Journal of orthopaedic trauma* 2006;20:163-70.
93. Crean TE, Nallamotheu SV. Distal humerus fractures. *StatPearls [Internet]* 2020.
94. Chang C-W, Wang Y-C, Chu C-H. Increased carrying angle is a risk factor for nontraumatic ulnar neuropathy at the elbow. *Clinical orthopaedics and related research* 2008;466:2190-5.
95. Ruan H-J, Liu J-J, Fan C-Y, Jiang J, Zeng B-F. Incidence, management, and prognosis of early ulnar nerve dysfunction in type C fractures of distal humerus. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery* 2009;67:1397-401.
96. Ahmed AF, Parambathkandi AM, Kong WJG, et al. The role of ulnar nerve subcutaneous anterior transposition during open reduction and internal fixation of distal humerus fractures: a retrospective cohort study. *International Orthopaedics* 2020;44:2701-8.

8.KISALTMALAR DİZİNİ

AO-arbeitsgemeinsschaftt für osteosynthesefragen

DASH -Disability of arm, shoulder and hand questionnaire

M.Ö-Milattan önce

FCU- Fleksör carpi ulnaris

ANC-Anconeus;

ECU-Ekstansör carpi ulnaris

TR- Triceps

UN-Ulnar sinir

O- Olekranon

DH-Distal humerus

FT- Kırık troclea

TRAP –Triceps reflecting anconeus pedicle

K –Kirschner

9-ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2-1 Berber cerrahlar	10
Şekil 2-2 Olekranon traksiyon yöntemi.....	11
Şekil 2-3 Dirsek kemik yapılar	13
Şekil 2-4 Dirsek lateral bağlar	15
Şekil 2-5 Dirsek medial bağlar.....	15
2-6:Dirsek damar- sinir yapıları	18
Şekil 2-7: taşıma açısı.....	20
Şekil 2-8: Humerus distalinin anterior – sagittal- aksiyel plandaki açıları	21
Şekil 2-9: Posterior girişim	22
2-10 Şekil: Olekranon osteotomisi ²³	23
2-11 Şekil: Olekranon ekstansiyonu ve post op osteotominin tespiti ²³	24
Şekil 2-12 :Triceps bölücü girişim. (FCU, fleksör carpi ulnaris ; ANC,anconeus; ECU, ekstansör carpi ulnaris ; TR, triceps; UN,ulnar sinir; O, olekranon; DH, distal humerus) ²³	24
Şekil 2-13: triceps-devirici girişim.(FCU, fleksör carpi ulnaris ; ANC,anconeus; ECU, ekstansör carpi ulnaris ; TR, triceps; UN,ulnar sinir; O, olekranon; DH, distal humerus; FT, kırık troclea) ²³	25
Şekil 2-14: TRAP yaklaşımı .(FCU, fleksör carpi ulnaris ; ANC,anconeus; ECU, ekstansör carpi ulnaris ; TR, triceps; UN,ulnar sinir; O, olekranon; DH, distal humerus; FT, kırık troclea, A; anconeus) ²³	26
Şekil 2-15: Risenborough ve Radin Sınıflandırması.....	28
Şekil 2-16:Mehne ve Matta'nın sınıflandırması(A. alçak T tipi, B. yüksek T tipi, C. H Tipi, D. Y tipi, E. medial lambda, F. lateral lambda).....	29
Şekil 2-17: AO tip A kırıklar ²³	30
Şekil 2-18: AO Tip B kırıklar ²³	31
Şekil 2-19: AO Tip C kırıklar ²³	32
Şekil 2-20: Dirsek lateral grafide “Double-arc” bulgusu.....	34
Şekil 2-21: Dirsek lateral grafide fat-pad bulgusu	35
Şekil 2-22: A- 23 yaş erkek dirsek medial epikondil kırığı çıkık ile birlikte B:vida ve sütür ile onarım sonrası görünüm	37
Şekil 2-23: A Tipi kırıkların plak ve vida ile tespiti	38
Şekil 2-24: Tek kolon kırıkların vida ve plak ile tespiti	38
Şekil 2-25: Trochlea ve capitellum kırığı vida ile tespit.....	39
Şekil 2-26: Olekranon osteotomisi ve çift plak ile tespit.	40

10.GRAFİKLER DİZİNİ

Grafik 1: insizyon tipleri	45
Grafik 2: Osteotomi tespit yöntemleri	46
Grafik 3: ulnar sinir transpozisyonu bulguları	46
Grafik 4. Hastaların yaş ve cinsiyet bulguları arasındaki ilişki.....	51
Grafik 5. Hastaların yaşları ile kırılma şekli bulguları arasındaki ilişki	54
Grafik 6 . Hastaların fleksiyon hareket açısı değerleri ile osteotomi fiksasyonu bulguları arasındaki ilişki	58
Grafik 7. Hastaların fleksiyon hareket açısı bulguları ile ekstansiyon kısıtlılığı, supinasyon açısı , pronasyon açısı , Qdash skoru, mayo skoru ve kaynama süreleri arasındaki ilişki.....	60
Grafik 8 . Hastaların ekstansiyon kısıtlılığı bulguları ile supinasyon açısı , pronasyon açısı , Qdash skoru, mayo skoru ve kaynama süreleri arasındaki ilişki.....	62
Grafik 9. Hastaların supinasyon açısı bulguları ile pronasyon açısı , Qdash skoru, mayo skoru ve kaynama süreleri arasındaki ilişki	63
Grafik 10. Hastaların pronasyon açısı bulguları ile Qdash skoru, mayo skoru ve kaynama süreleri arasındaki ilişki	64
Grafik 11 . Hastaların Qdash skoru ile mayo skoru arasındaki ilişki	65
Grafik 12. Mayo dirsek performans skoru dağılımı	69

11.TABLolar DİZİNİ

Tablo 1: QuickDASH formu.....	43
Tablo 2: mayo dirsek performans skortlama sistemi.....	44
Tablo 3 : Bakılan parametrelerin frekans ve yüzdeleri	50
Tablo 4. Hastaların yaş ve cinsiyet bulgularının dağılımı.....	50
Tablo 5. Hastaların taraf, kırık tipi, osteotomi, osteotomi fiksasyonu, tespit, kırılma şekli ve covid-19 pandemisi bulgularının incelenmesi.....	51
Tablo 6. Hastaların fleksiyon hareket açısı , ekstansiyon kısıtlılığı, supinasyon açısı, pronasyon açısı, Qdash skoru, mayo skoru, taşıma açısı ve fleksiyon açısı bulgularının incelenmesi.....	53
Tablo 7. Hastaların ameliyat, kaynama süresi ve takip süresi bulgularının incelenmesi	53
Tablo 8. Hastaların yaş bulguları ile fleksiyon hareket açısı, ekstansiyon kısıtlılığı, mayo skoru, Qdash skoru arasındaki ilişki (n=39)	53
Tablo 9. Hastaların yaş bulguları ile kırık tipi ve kırılma şekli bulguları arasındaki farklılıkların incelenmesi (n=39)	54
Tablo 10. Hastaların fleksiyon hareket açısı, ekstansiyon kısıtlılığı, supinasyon açısı, pronasyon açısı , Qdash skoru, mayo skoru, taşıma açısı ve fleksiyon açısı bulguları ile cinsiyet değişkeni arasındaki farklılıkların incelenmesi	55
Tablo 11. Hastaların fleksiyon hareket açısı , ekstansiyon kısıtlılığı, supinasyon açısı, pronasyon açısı , Qdash skoru, mayo skoru, taşıma açısı ve fleksiyon açısı bulguları ile kırık tipi bulguları arasındaki farklılıkların incelenmesi	56
Tablo 12. Hastaların fleksiyon hareket açısı , ekstansiyon kısıtlılığı, supinasyon açısı, pronasyon açısı , Qdash skoru, mayo skoru, taşıma açısı ve fleksiyon açısı bulguları ile osteotomi varlığı arasındaki farklılıkların incelenmesi	57
Tablo 13. Hastaların fleksiyon hareket açısı , ekstansiyon kısıtlılığı, supinasyon açısı , pronasyon açısı , Qdash skoru, mayo skoru, taşıma açısı ve fleksiyon açısı bulguları ile osteotomi bulguları arasındaki farklılıkların incelenmesi.....	57
Tablo 14. Hastaların fleksiyon hareket açısı , ekstansiyon kısıtlılığı, supinasyon, pronasyon, qdash skoru, mayo skoru, taşıma açısı ve fleksiyon açısı bulguları ile tespit bulguları arasındaki farklılıkların incelenmesi	58
Tablo 15. Hastaların fleksiyon hareket açısı bulguları ile ekstansiyon kısıtlılığı, supinasyon açısı , pronasyon açısı , Qdash skoru, mayo skoru, taşıma açısı ve fleksiyon açısı bulguları arasındaki ilişki	59
Tablo 16. Hastaların fleksiyon hareket açısı bulguları ile ekstansiyon kısıtlılığı, supinasyon açısı , pronasyon açısı , Qdash skoru, mayo skoru, taşıma açısı ve fleksiyon açısı bulguları arasındaki ilişki	61
Tablo 17. Hastaların supinasyon açısı bulguları ile pronasyon açısı , Qdash skoru, mayo skoru, kaynama, taşıma açısı ve fleksiyon açısı bulguları arasındaki ilişki	62
Tablo 18. Hastaların pronasyon açısı bulguları ile Qdash skoru, mayo skoru, kaynama süresi, taşıma açısı ve fleksiyon açısı bulguları arasındaki ilişki	63
Tablo 19. Hastaların Qdash skoru ile mayo skoru, kaynama süresi, taşıma açısı ve fleksiyon açısı bulguları arasındaki ilişki	65
Tablo 20. Hastaların mayo skoru ile kaynama süresi , taşıma açısı ve fleksiyon açısı bulguları arasındaki ilişki	66

Tablo 21. Hastaların ameliyat süreleri ile ekstansiyon kısıtlılığı, supinasyon açısı, pronasyon açısı , qdash skoru, mayo skoru, kaynama süresi , taşıma açısı, fleksiyon açısı ve fleksiyon bulguları arasındaki ilişki.....	66
Tablo 22. Hastaların kaynama süreleri ile kırılma şekli bulguları arasındaki ilişki	67
Tablo 23. Hastalardan elde edilen parametrelerin covid-19 pandemisi öncesi ve sonrası gruplar arasındaki farklılıkların incelenmesi.....	67

