



**T.C.  
SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ  
ÜMRANİYE EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ  
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ KLİNİĞİ**

**5. METAKARP BOYUN KIRIKLARINDA  
(BOKSÖR KIRIKLARI) DİNAMİK METAKARP  
STABİLİZASYON ATELİ UYGULAMASIYLA KISA KOL ALÇI  
ATEL UYGULAMASININ ERKEN DÖNEM RADYOLOJİK VE  
KLİNİK SONUÇLARININ KIYASLANMASI**

**Dr. Berhan YILDIRIMKAYA**

**TIPTA UZMANLIK TEZİ**

**İSTANBUL - 2019**





**T.C.  
SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ  
ÜMRANIYE EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ  
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOĞİ KLİNİĞİ**

**5. METAKARP BOYUN KIRIKLARINDA  
(BOKSÖR KIRIKLARI) DİNAMİK METAKARP  
STABİLİZASYON ATELİ UYGULAMASIYLA KISA KOL ALÇI  
ATEL UYGULAMASININ ERKEN DÖNEM RADYOLOJİK VE  
KLİNİK SONUÇLARININ KİYASLANMASI**

**Dr. Berhan YILDIRIMKAYA**

**Tez Danışmanı: Doç. Dr. Bekir Yavuz Uçar  
Yardımcı Tez Danışmanı: Dr. Mehmet Salih Söylemez**

**TIPTA UZMANLIK TEZİ**

**İSTANBUL - 2019**

## I. TEŞEKKÜR

*Eğitimim süresince benden bilgi ve birikimlerini esirgemeyen şimdi olduğum insan olmamda büyük emekleri geçen tanımaktan onur ve şeref duyduğum duayen hocam Prof.Dr. Fuat AKPINAR olmak üzere, başhekimimiz ve bir önceki klinik şefimiz Doç.Dr.Necdet SAĞLAM'a, maddi ve manevi olarak boşluğumuzu doldurup hocalığı tam kelime manasıyla gösteren, zor zamanımızda imdadımıza yetişen, yeri gelince bizden biri gibi davranan, Doç.Dr. Bekir Yavuz UÇAR'a, kliniğimizin sancılı döneminde bizlere emek veren Doç.Dr. Tuhan KURTULMUŞ'a,*

*Tezimle ilgili özel çaba gösterip, desteğini esirgemeyen başta ağabeyim Op.Dr.Mehmet Salih SÖYLEMEZ'e, hem insanlık, hem arkadaşlık hem de mesleki deneyimleriyle bana her zaman katkıda bulunan uzman ağabeylerim; Op.Dr.Erol ERTÜRK, Op.Dr.Güray ALTUN, Op.Dr.Savaş ÇAMUR, Op.Dr.Ömer POLAT, Op.Dr.Çağrı ÖZCAN, Op.Dr.Haluk ÇELİK, Op.Dr.Suat BATAR, , Op.Dr. Bahattin KEMAH, Op.Dr. Tayyar Taylan ÖZ'e, bir dönemi birlikte geçirdiğimiz şu an meslek hayatlarını farklı yerlerde sürdüren diğer uzman ağabeylerim; Doç.Dr.İsmail TÜRKMEN, Op.Dr.Sefa Giray BATIBAY ve Op.Dr.Zeyit YALÇIN'a, birlikte çalışmasam da daha sonra tanıma fırsatı bulduğum Ümraniye'li mezun ağabeylerim; Op.Dr.İhsan ÖZDAMAR, Op.Dr.Ulaş ÖZTÜRK'e,*

*Ümraniye Eğitim Araştırma Hastanesi gibi zorlu bir kulvarda birlikte zorluklara göğüs gerdiğimiz asistan arkadaşlarım; başta Op.Dr.Mohammed ABUGHALWA, Op.Dr.Hüseyin KOCA, Op. Dr.Selman DOĞAN, Op. Dr.Fatih EKEN, Op. Dr.Murat TAŞÇI, Op. Dr.Tayfun AMAN, Op. Dr.Sedat DUMAN, Dr.Yusuf BAYRAM, Dr.Khalet SHATAT, Dr.Muhammed Enes KARATAŞ, Dr Yusuf KAYA, Dr. İlyascan KAR,Dr. Mehmet Mete Oruç'a acil, poliklinik ve ameliyathanede zorlu iş koşullarında birlikte mücadele ettiğimiz başta servis sorumlu hemşiremiz İlhan olmak üzere bütün servis hemşire, personel, teknisyen ve sekreter arkadaşlarıma,*

*Beni ben yapan şu an bulunduğum noktada olabilmemin yegane müsebbibi annem Melike YILDIRIMKAYA'ya, sevgili babam Mustafa Metin YILDIRIMKAYA'ya ve sevgili kardeşim Ümran YILDIRIMKAYA'ya,*

*Uzmanlık eğitimim boyunca yoğun tempom nedeni ile kendilerine yeterince zaman ayıramama rağmen her türlü konuda bana destek veren sevgili eşim, hayat arkadaşım Gamze YILDIRIMKAYA'ya ve yaşama gayemi oluşturan evladım biricik kızım HÜMA'ma*

*Sonsuz sevgi, saygı ve şükranlarımı sunuyorum...*

Dr. Berhan YILDIRIMKAYA

İstanbul, 2019

## II. İÇİNDEKİLER

### Sayfa No

I. TEŞEKKÜR.....	i
II. İÇİNDEKİLER .....	ii
III. ÖZET .....	iv
IV. ABSTRACT .....	v
V. KISALTMALAR.....	vi
VI. TABLO LİSTESİ.....	vii
VII. ŞEKİL LİSTESİ.....	viii
VIII. RESİM LİSTESİ .....	x
1. GİRİŞ VE AMAÇ .....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	2
2.1. Üst Ekstremité ve El Anatomisi.....	2
2.1.1. Elin Kemik Anatomisi.....	2
2.1.2. Elin Ligament ve Eklem Anatomisi .....	5
2.1.3. Ön kol ve Elin Kas Anatomisi.....	11
2.1.4. Ön kol ve Elin Fasyaları.....	15
2.1.5. Ön kol ve Elin İnnervasyonu.....	17
2.1.5.1. N. Medianus ve Dalları .....	19
2.1.5.2. N. Ulnaris ve Dalları .....	21
2.1.6. Ön Kol ve Elin Arteriyel Kanlanması.....	24
2.1.7. Ön Kol ve Elin Venöz Kanlanması.....	25
2.1.8. El Parmaklarının Tendon Anatomisi.....	27
2.1.8.1. Fleksör Grup.....	27
2.1.8.1.1. El Parmaklarının Yüzeysel Fleksör Tendonları .....	27
2.1.8.1.2. El Parmaklarının Derin Fleksör Tendonları .....	27
2.1.8.2. Ekstensor Grup.....	28
2.1.8.2.1. Dijital Ekstensor Tendonlar.....	28
2.1.8.2.1.1. Extensor Digiti Minimi Tendonu.....	28
2.1.8.2.1.2. Extensor İndicis Tendonu .....	29
2.1.8.2.1.3. Extensor Pollicis Longus Tendonu.....	29

2.1.8.2.1.4. Extensor Pollicis Brevis Tendonu .....	29
2.1.8.3. Pulley Sistemi.....	29
2.1.8.4. Fleksör Tendonların Beslenmesi.....	30
2.1.9.Elin Klinik Anatomisi ve Metakarp Biyomekaniği .....	30
2.2. Metakarp Kırıklarının Genel Özellikleri.....	36
2.2.1.Etyoloji.....	36
2.2.2.Epidemiyoloji.....	36
2.3. Klinik Bulgular ve Klinik Değerlendirme .....	37
2.3.1.Anamnez ve Fizik Muayene .....	37
2.4. Radyolojik Değerlendirme .....	39
2.5. Metakarp Kırıklarının Sınıflandırılması .....	40
2.5.1.AO Sınıflaması.....	40
2.6. Metakarp Kırıklarının Tedavisi.....	42
2.6.1.Redüksiyon Teknikleri.....	42
2.6.2.Konservatif Tedavi.....	43
2.6.2.1. Splintleme .....	44
2.6.2.2. Ulnar Oluk Ateli-Alçılama.....	44
2.6.2.3. Kompresyon Bandajlama .....	45
2.6.2.4. Braceleme (Cihaz).....	45
2.6.2.5. Buddy taping (Kardeş Atelleme) .....	45
2.6.3.Cerrahi Tedavi.....	46
2.6.3.1. Kapalı Redüksiyon İnternal Fiksasyon .....	46
2.6.3.2. Açık Redüksiyon İnternal Fiksasyon .....	46
<b>3. GEREÇ VE YÖNTEMLER .....</b>	<b>47</b>
<b>4. BULGULAR.....</b>	<b>56</b>
<b>5. TARTIŞMA.....</b>	<b>63</b>
<b>6. SONUÇLAR.....</b>	<b>68</b>
<b>7. KAYNAKLAR .....</b>	<b>69</b>
<b>8. ÖZGEÇMİŞ .....</b>	<b>75</b>

### III. ÖZET

#### 5. METAKARP BOYUN KIRIKLARINDA (BOKSÖR KIRIKLARI) DİNAMİK METAKARP STABİLİZASYON ATELİ UYGULAMASIYLA KISA KOL ALÇI ATEL UYGULAMASININ ERKEN DÖNEM RADYOLOJİK VE FONKSİYONEL SONUÇLARININ KIYASLANMASI

Dr. Berhan YILDIRIMKAYA

**Giriş ve amaç:** Metakarpal kırıklar tüm el kırıklarının yaklaşık üçte birini oluşturur. Bu kırıkların büyük çoğunluğu geleneksel cerrahi olmayan yöntemlerle tedavi edilmektedir. Bu çalışmadaki amacımız dinamik metakarp stabilizasyon ateli (DMSA) ile kırığın uygun anatomik dizilimini elde etmek ve sonrasında kaynama sağlanıncaya kadar geçen sürede uygun kemik anatomisinin devamını sağlamaktır. Ayrıca bu yöntemi kısa kol alçı atel (KKA) uygulaması ile karşılaştırarak hastaların konforu, eklem hareket açıklıkları ve kavrama güçleri açısından üstün olup olmadığını değerlendirmektir.

**Materyal ve Metod:** Çalışmamızda 5. metakarp boyun kırığı olan hastalara randomize olacak şekilde kırık redüksiyonu sonrası KKA ya da DMSA uygulanıp 3 ay süreyle takip edildi. Uygun kriterlere sahip toplam 119 hasta çalışmaya dahil edildi. Takiplerde kırığın radyolojik olarak dizilimi ve eklem hareketlerinin miktarına bakıldı. Jamar dinamometresi ile kavrama gücü değerlendirildi. EQ-5D-5L ve VAS skorlarına bakıldı.

**Bulgular:** Çalışmada 103 hasta takiplerini tamamladı. 51 hasta KKA ile 52 hasta DMSA ile tedavi edildi. KKA grubunun ortalama yaşı 29,5 (SD ± 9,4; 16-53 yaş), DMSA grubunun ortalama yaşı 27,8 idi (SD ± 11,6; 16-63). DMSA grubunda 5 hastada bası yarası görülürken KKA grubunda hiç bası yarası görülmedi (p=0,008). Kırık sonrası bakılan tüm zamanlardaki VAS skorlarında her iki grup arasında anlamlı fark saptanmadı. Her iki grupta bakılan redüksiyon öncesi ortalama dorsal kortikal açılma (DKA), redüksiyon sonrası DKA ve 3. ay DKA değerleri arasında anlamlı fark gözlenmedi. Hastaların kırık sonrası ölçülen ilk kısıklıkları ve 3. ayda bakılan son kısıklıkları arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark saptanmadı. Her iki grubun kavrama güçleri yüzdesel olarak karşılaştırıldığında 1. ay, 2. ay ve 3. ayda DMSA grubundaki hastaların kavrama gücü daha yüksek gözlemlendi (p<0,001). Hastaların IF,MKF ve el bileği EHA'ları değerlendirildiğinde birinci ayda tüm bakılan değerlerde DMSA grubu KKA grubuna göre daha yüksek EHA derecesine sahip (p<0,001) iken üçüncü ayda el bileği aktif EHA DMSA uygulanan grupta daha yüksek bulundu (p<0,05). EuroQol skorlamaları sonrasında DMSA grubunun erken dönemde istatistiksel olarak üstün olduğu saptandı (p<0,05).

**Sonuç:** Stabil 5. metakarp boyun kırıklarında redüksiyon sonrası kabul edilen pozisyonun devamlılığını sağlamada DMSA, KKA kadar etkindir. Ayrıca DMSA kavrama gücünün erken kazanılması, kullanım kolaylığı ve hasta konforunun göstergesi olan, yüksek klinik skorlara sahip olma avantajıyla, boksör kırıklarında redüksiyonun korunması için tespit amaçlı alçı ateli veya sirküler alçı uygulamalarına tercih edilebilir.

**Anahtar Kelimeler:** 5. metakarp, dinamik metakarp stabilizasyon ateli, kısa kol alçı atel

## IV. ABSTRACT

### COMPARISON OF EARLY RADIOLOGICAL AND FUNCTIONAL RESULTS OF SHORT ARM PLASTER SPLINT AND DYNAMIC METACARP STABILIZATION SPLINT APPLICATIONS IN 5. METACARP NECK FRACTURES (BOXER FRACTURES)

Dr. Berhan YILDIRIMKAYA

**Introduction and Purpose:** Metacarpal fractures constitute approximately one third of all hand fractures. The majority of these fractures are treated by conservative non-surgical methods. The aim of this study is to obtain the appropriate anatomical alignment of the fracture with dynamic metacarpal stabilization splint (DMSS) and to maintain the proper bone anatomy until the union is achieved. In addition, by comparing this method with short arm plaster splint (SAPS) application, it is aimed to evaluate whether patients are superior in terms of comfort, range of motion (ROM) and grip strength.

**Materials and Methods:** In our study, SAPS or DMSS was applied to the patients with 5th metacarpal neck fracture randomly after fracture reduction and followed for 3 months. A total of 119 patients with appropriate criteria were included in the study. Radiological alignment of the fracture and amount of joint movements were evaluated during follow-up. Grip strength was evaluated with Jamar dynamometer. EQ-5D-5L and VAS scores were used for clinical evaluation.

**Results:** 103 patients completed their follow-up. 51 patients were treated with SAPS and 52 patients were treated with DMSS. The mean age of the SAPS was 29.5 (SD  $\pm$  9.4; 16-53 years) and the mean age of the DMSS group was 27.8 (SD  $\pm$  11.6; 16-63). Pressure sores was seen in 5 patients in the DMSS group, while no pressure sore was seen in the SAPS (p = 0.008). There was no significant difference between the two groups in the VAS scores at all times. There was no significant difference between the mean dorsal cortical angulation (DCA) before the reduction, after the reduction and at the third month follow-ups. There was no statistically significant difference between the length of metacarpals at first admission before reduction, after reduction and at third month follow-ups. When the grip strength of the two groups were compared as a percentage, the grip strength of the patients in the DMSS group was found to be higher at 1st month, 2nd month and 3rd month (p <0.001). When the ROM values of the patients were evaluated, DMSS group had a higher degree of ROM in the first month compared to the SAPS group (p <0.001). No statistically significant difference was detected among groups at third month in the ROM of the IP and MP joints. However, wrist ROM was statistically higher in DMSS group at 3rd month (p <0.05). There was a statistically significant difference between EuroQol scores in favor of DMSA group (p <0.05).

**Discussion and Conclusion:** In stable 5th metacarpal neck fractures, DMSA is as effective as SAPS to maintain bone anatomy. In addition, DMSA can be preferred for fixation plaster splint or circular plaster applications for the prevention of reduction in boxer fractures, with the advantage of having high clinical scores, which is an indication of early acquisition of grip strength, ease of use and patient comfort.

**Keywords:** dynamic metacarp stabilization splint, short arm plaster splint, 5th metacarp

## V. KISALTMALAR

<b>AO</b>	: American Orthopedics
<b>AP</b>	: Anteroposterior
<b>BT</b>	: Bilgisayarlı tomografi
<b>DCA</b>	: Dorsal cortical angle
<b>DKA</b>	: Dorsal kortikal açđ
<b>DMSA</b>	: Dinamik metakarp stabilizasyon ateli
<b>DMSS</b>	: Dynamic metacarp stabilization splint
<b>DIF</b>	: Distal interfalangeal
<b>EHA</b>	: Eklem hareket açıklığı
<b>EQ-5D-5L</b>	: EuroQol 5 Dimension 5 Level Descriptive System
<b>FDP</b>	: Fleksor digitorum profundus
<b>FDS</b>	: Fleksor digitorum superficialis
<b>HIS</b>	: Health information system
<b>IF</b>	: İnterfalangeal
<b>KKAA</b>	: Kısa kol alçı atel
<b>LBS</b>	: Libre's
<b>MKF</b>	: Metakarpofalangeal
<b>PA</b>	: Posteroanterior
<b>PACS</b>	: Picture archiving and communication system
<b>PIF</b>	: Proksimal interfalangeal
<b>RME</b>	: Retinaculum musculorum ekstensorum
<b>RMF</b>	: Retinaculum musculorum fleksorum
<b>ROM</b>	: Range of motion
<b>SAPS</b>	: Short arm plaster splint
<b>USG</b>	: Ultrasonografi
<b>WMA</b>	: World medical association
<b>VAS</b>	: Visual Analogue Scale

## VI. TABLO LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
<b>Tablo 1:</b> İki gruba dahil edilen hastaların demografik özellikleri.....	57
<b>Tablo 2:</b> VAS skorları .....	58
<b>Tablo 3:</b> Radyolojik değerlendirme sonuçları.....	58
<b>Tablo 4:</b> Kavrama Gücü Değerlendirmesi .....	59
<b>Tablo 5:</b> EHA değerlendirme sonuçları .....	59
<b>Tablo 6:</b> EQ-VAS Kıyaslaması .....	60
<b>Tablo 7:</b> EQ-5D-5L Öz bakım kıyaslaması.....	60
<b>Tablo 8:</b> EQ-5D-5L Günlük aktivite kıyaslaması .....	61
<b>Tablo 9:</b> EQ-5D-5L Ağrı ve rahatsızlık kıyaslaması .....	61
<b>Tablo 10:</b> EQ-5D-5L Anksiyete ve depresyon kıyaslaması.....	62

## VII. ŞEKİL LİSTESİ

### Sayfa No

<b>Şekil 1:</b> Sağ eldeki metakarpların dorsal taraftan 1.'den (sol) 5.'ye (sağ) kadar sıralı görünümü. ....	3
<b>Şekil 2:</b> Sağ eldeki metakarpların volar taraftan 1.'den (sağ) 5.'ye (sol) kadar sıralı görünümü. ....	3
<b>Şekil 3:</b> Sağ el bileği ve eli oluşturan kemiklerin önden görünümü.....	4
<b>Şekil 4:</b> Sağ el bileği ve elin eklemleri dorsalden görünümü .....	5
<b>Şekil 5:</b> Articulationes manus ve ligamenta manus (elin eklem ve bağları); palmar taraftan görünüş. ....	6
<b>Şekil 6:</b> Articulationes manus ve ligamenta manus (elin eklem ve bağları); dorsal taraftan görünüş. ....	7
<b>Şekil 7:</b> Articulationes digiti (parmak eklemleri); dış yan taraftan görünüş. ....	9
<b>Şekil 8:</b> Sağ el kemikleri ve eklemleri lateralden görünümü.....	9
<b>Şekil 9:</b> Başparmak ve parmakların hareketleri.....	11
<b>Şekil 10:</b> Ön kol ön yüz yüzeysel ve derin grup kaslar.....	12
<b>Şekil 11:</b> Ön kol önyüz derin grup kaslar .....	14
<b>Şekil 12:</b> Ön kol ve elin fasyaları .....	16
<b>Şekil 13:</b> Plexus brachialis'in şeması .....	17
<b>Şekil 14:</b> N. Medianus ve dalları .....	20
<b>Şekil 15:</b> N. Ulnaris ve dalları .....	23
<b>Şekil 16:</b> A. Radialis ve a. ulnaris dalları .....	25
<b>Şekil 17:</b> Ön kol ve elin derin venleri.....	26
<b>Şekil 18:</b> Fleksör Tendonlar.....	27
<b>Şekil 19:</b> Ekstensör Tendonlar .....	28
<b>Şekil 20:</b> A, Anüler Pulley Sistemi B, Krusiform Pulley Sistemi .....	30
<b>Şekil 21:</b> FDP, fleksor digitorum profundus; FDS, fleksor digitorum superficialis..	30
<b>Şekil 22:</b> MKF eklemin pozisyonuna göre kollateral bağların durumu .....	31
<b>Şekil 23:</b> Parmak eklemlerinin şematik görüntüsü .....	32
<b>Şekil 24:</b> Lumbrikal kasların şeması .....	34

<b>Şekil 25:</b> Parmak tendonlarının anatomisi.....	35
<b>Şekil 26:</b> Parmak tendonlarının anatomisi (yan görünüm).....	35
<b>Şekil 27:</b> Parmak tendonlarının anatomisi (dorsal görünüm).....	35
<b>Şekil 28:</b> Her parmak ayrı ayrı fleksiyona geldiğinde skafoïd tüberkülüne işaret eder.....	38
<b>Şekil 29:</b> Metakarp kırıklarının AO Sınıflaması.....	40
<b>Şekil 30:</b> Metakarp kırıklarının AO Sınıflaması.....	40
<b>Şekil 31:</b> Proksimal ya da distal uç segment kırık tipleri .....	41
<b>Şekil 32:</b> Basit kırık tipleri. Nokta kırığın merkezini göstermekte.....	42
<b>Şekil 33:</b> O'BRIEN ET. Redüksiyon tekniği.....	42
<b>Şekil 34:</b> Jahss manevrasının şematik görüntüsü .....	43
<b>Şekil 35:</b> Yalancı pençenin şematik görüntüsü.....	44

## VIII. RESİM LİSTESİ

### Sayfa No

<b>Resim 1:</b> Elin fleksiyon-ektansiyon ve radial-ulnar abduksiyon hareketi.....	10
<b>Resim 2:</b> Ekstensor tendonların anatomik görüntüsü.....	32
<b>Resim 3:</b> Elastik bandajlamanın görünümü.....	45
<b>Resim 4:</b> Kardeş atellemanın görünümü .....	45
<b>Resim 5:</b> KKAA uygulaması önden görünümü.....	48
<b>Resim 6:</b> KKAA uygulaması yandan görünümü.....	48
<b>Resim 7:</b> DMSA'nın parçaları.....	49
<b>Resim 8:</b> DMSA'nın dorsaldeki aparatının 70 <sup>0</sup> 'lik açı görüntüsü .....	49
<b>Resim 9:</b> DMSA'nın önden görünümü .....	50
<b>Resim 10:</b> DMSA'nın yandan görünümü.....	50
<b>Resim 11:</b> a) DMSA'nın dorsalden görünümü b) DMSA'nın volardan görünümü.	50
<b>Resim 12:</b> EQ-5D-5L anketinin İngilizce örneği .....	51
<b>Resim 13:</b> EQ-VAS anketinin İngilizce örneği .....	52
<b>Resim 14:</b> Jamar el dinamometresi.....	53
<b>Resim 15:</b> a) Shortening Stipulated (SH-Stip) tekniği ile kısalık ölçümü b) Lateral medullar kanal tekniği (metafizdeki medulladan geçen kortekse paralel çizgi ile kırık hattıyla metakarp başının ortasından geçen çizgi arasındaki açı) ..	54
<b>Resim 16:</b> DMSA yapılan hastada bası yarası a) Yaranın tespit sonrası 10. günde ilk hali b) Yaranın 15. günü c) Yaranın 21. günü d) Yaranın 30. günü .....	56
<b>Resim 17:</b> a) Erken dönemde saptanan maserasyon örneği elin palmar yüzü b) Erken dönemde saptanan maserasyon örneği elin dorsal yüzü.....	57

## 1. GİRİŞ VE AMAÇ

El kırıkları vücudun en sık görülen kırıklarıdır ve eldeki tüm kırıkların % 18-44'ü metakarpal kemiklerde görülür [1]. Beşinci metakarpal kırıkları eldeki en yaygın kırıklardır [2] ve çoğu kısa kol alçı atel (KKA) ile konservatif olarak tedavi edilir. Bu kırıkların immobilizasyonla kapalı tedavisi, yanlış kaynama, ekstansiyon kaybı, eklem sertliği ve düşük kavrama gücü gibi komplikasyonlara yol açabilir [3]. KKA uygulaması ile tatmin edici klinik sonuçlar bildirilmiş olmasına rağmen, el bileği ve parmak hareketlerinin kısıtlanmasından dolayı hastalarda fazla miktarda rahatsızlığa yol açabilir [3]. Ayrıca oluşan boksör kırıklarının genellikle dominant elde oluşması nedeniyle ciddi miktarda işten geri kalmalara neden olduğu için özellikle bu hastalarda kırığın uygun bir şekilde tedavi edilmesinin yanında erken işe ve sosyal hayata, el fonksiyonları düzgün bir şekilde dönebilmeleri de amaçlanmaktadır.

Hastanın rahatsızlığını gidermek ve erken işe dönmeyi sağlamak için farklı fonksiyonel splintleme ve yumuşak sargı / bandaj tedavi yöntemleri tanımlanmış ve çalışmaların çoğunda tatmin edici sonuçlar bildirilmiştir [4, 5]. Ancak, redüksiyonun korunması ve fonksiyonel sonuç bakımından üstün olduğuna dair kanıtlar hala eksiktir.

Bu çalışmanın amacı; boksör kırığının uygun redüksiyonundan sonra kaynama sağlanıncaya kadar geçen sürede kabul edilen redüksiyon pozisyonunu devam ettirmek için Prof. Dr. Fuat Akpınar tarafından geliştirilen dinamik metakarp stabilizasyon ateli (DMSA) ile KKA uygulamalarında hareketsiz bırakılan MKF, PIF, DIF ve el bileği eklemlerini serbest bırakarak hastanın günlük temel ihtiyaçlarını kendisinin yapabilmesini sağlamaktır.

Ayrıca DMSA yı hastaların konforu, eklem hareket açıklıkları ve kavrama güçleri açısından KKA uygulaması ile karşılaştırarak üstün olup olmadığını değerlendirmektir.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. ÜST EKSTREMİTE VE EL ANATOMİSİ

#### 2.1.1. Elin Kemik Anatomisi

Üst ekstremitenin önemli bir bölümünü oluşturan el iskeleti (manus) üç kısımdan oluşur; el bilek kemikleri (ossa carpi), el tarak kemikleri (ossa metacarpi), el parmak kemiklerinden oluşur (ossa digitorum). Parmaklara yapılan isimlendirmeler şu şekildedir; birinci parmak başparmağa pollex, ikinci parmak işaret parmağına index, üçüncü parmak orta parmağına digitus medius, dördüncü parmak yüzük parmağına digitus anularis ve beşinci parmak serçe parmak veya küçük parmağına digitus minimus denir (Çıplak, 2010).

El ve bilek kemikleri ossa manus 27 kemikten oluşmaktadır. Bunların 8'i kısa kemik yapısında olan karpal kemiklerden, 19'u uzun kemik yapısında olup 5 tanesi metakarpal kemiklerden 14 tanesi de falankslardan oluşur (Şekil 3). Karpal kemiklerin proksimal sırasında anatomik pozisyonda lateralden mediale doğru os scaphoideum, os lunatum, os triquetrum ve os pisiforme bulunur. Distal sırasında yine lateralden mediale doğru os trapezium, os trapezoideum, os capitatum ve os hamatum bulunur. Elin metakarpal kemiklerinin hepsinde caput, corpus ve basis kısımları bulunur. Metakarpal kemiklerin proksimal ucu karpal kemiklerin bazisi ile distal ucu falanksların caput kısmı ile eklem yapar (Şekil 1,2).

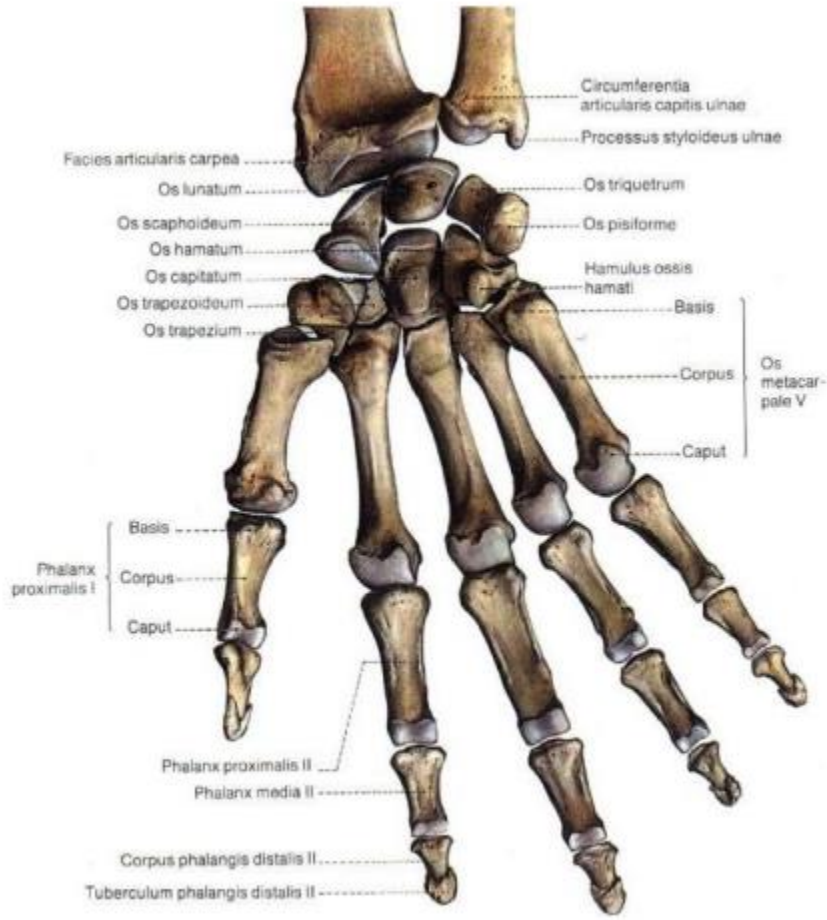


**Şekil 1:** Sağ eldeki metakarpların dorsal taraftan 1.'den (sol) 5.'ye (sağ) kadar sıralı görünümü. White & Folkens 2005



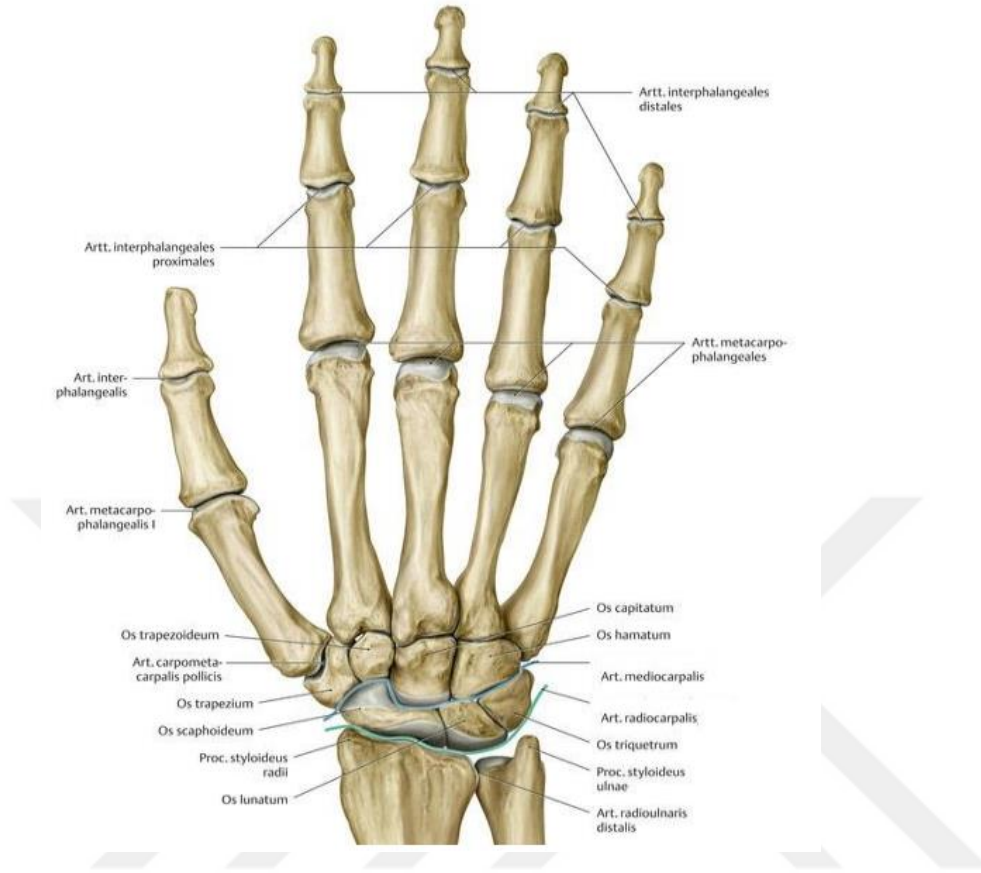
**Şekil 2:** Sağ eldeki metakarpların volar taraftan 1.'den (sağ) 5.'ye (sol) kadar sıralı görünümü. White & Folkens 2005

Parmakları oluşturan parmak kemiklerinde (phalanges) de basis, corpus ve caput bölümleri bulunur. Metakarpal kemiklerle eklem yapan falankslara “phalanx proximalis”, ortadaki falankslara “phalanx media” ve en uçta bulunan falankslara “phalanx distalis” denir. Başparmakta phalanx proximalis ve phalanx distalis olmak üzere iki, diğer parmaklarda phalanx proximalis, phalanx media, phalanx distalis olmak üzere üçer parmak kemiği bulunur (Gürbüz, 2003).



Şekil 3: Sağ el bileği ve eli oluşturan kemiklerin önden görünümü (Web\_1).

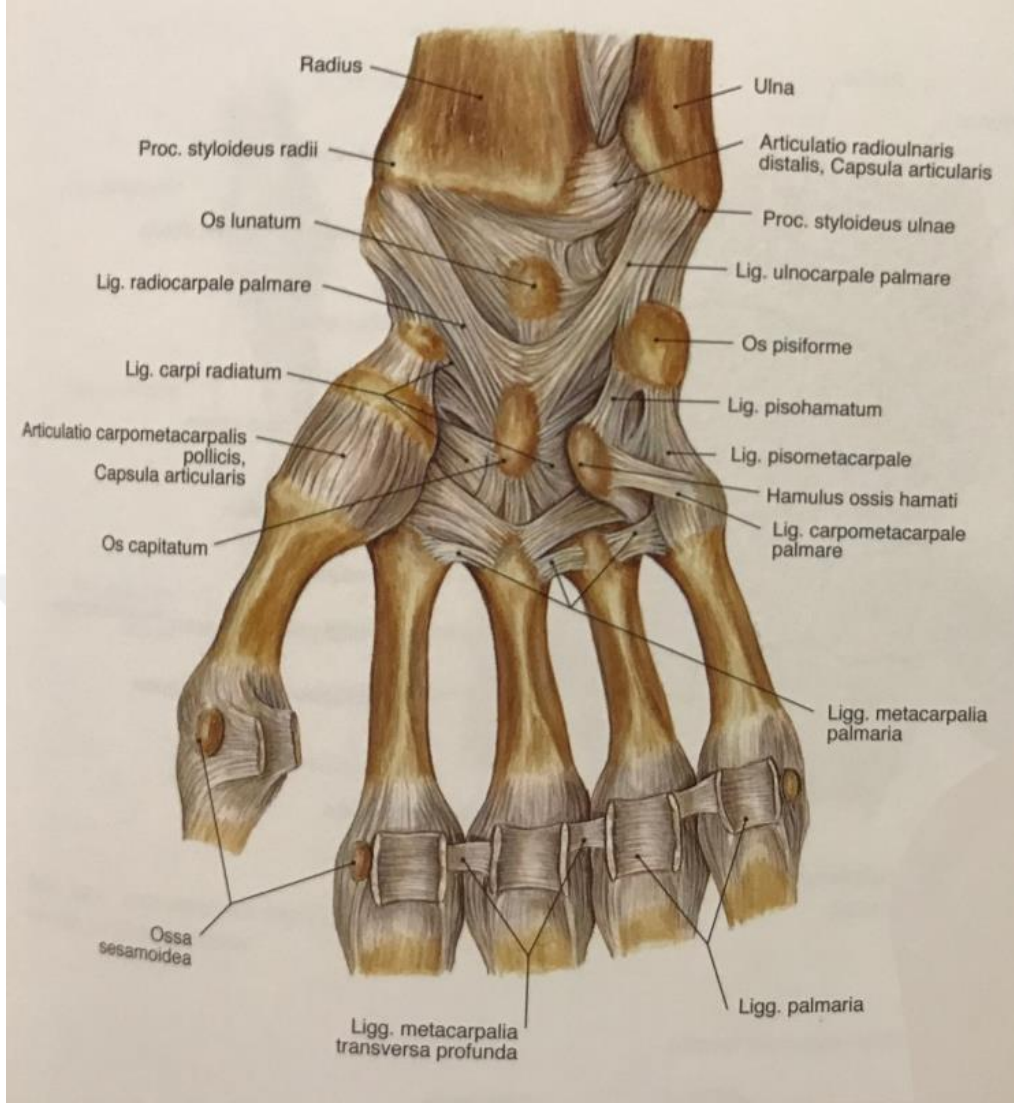
## 2.1.2. Elin Ligament ve Eklem Anatomisi



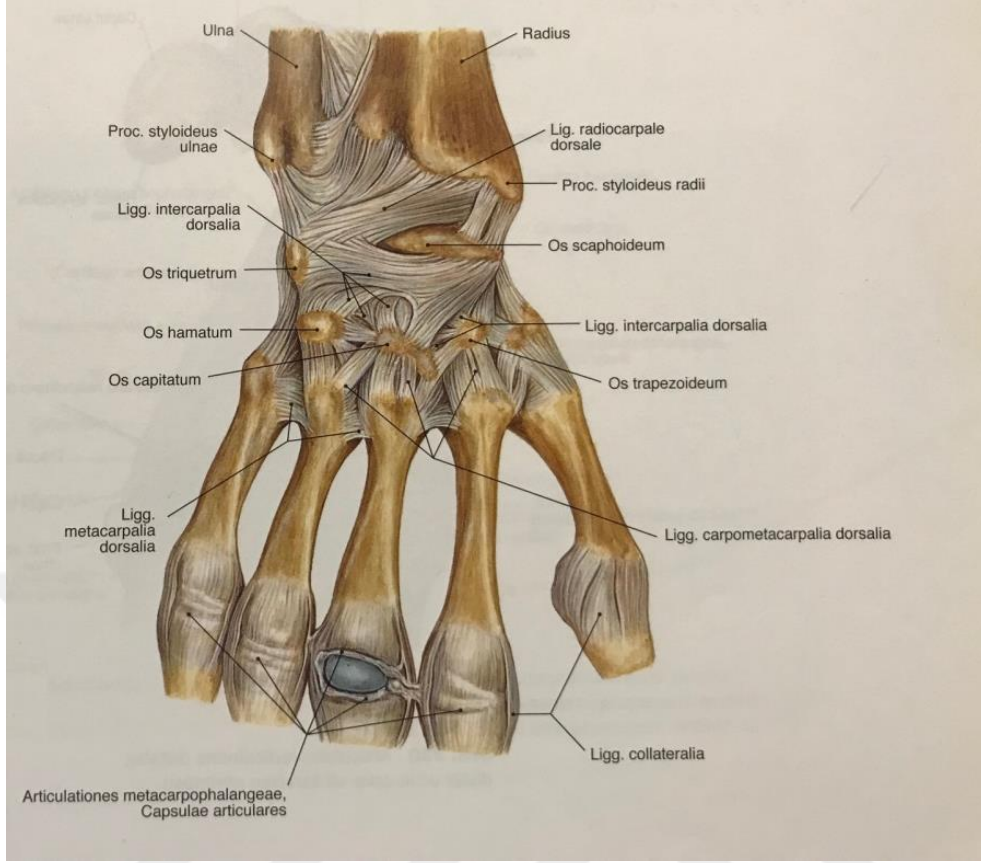
Şekil 4: Sağ el bileği ve elin eklemleri dorsalden görünümü (Gilroy, 2012).

**Art. Intercarpales:** Herbir sıradaki karpal kemiklerin yan taraflarındaki karpal kemiklerle yaptığı eklemdir (Şekil 4). Art. Plana grubu eklemdir.

**Art. Mediocarpalis:** Proksimal sıradaki karpal kemikler (os scaphoideum, os lunatum ve os triquetrum) ile distal sıradaki (os trapezium, os trapezoideum, os capitatum ve os hamatum) karpal kemikler arasında oluşur. Bu eklemdede 4 bağ vardır: Lig. Carpi radiatum, Ligamenta Intercarpea Dorsalia, Ligamenta intercarpea Volaria, Ligamenta Intercarpea Interossea (Şekil 5,6).



**Şekil 5:** Articulationes manus ve ligamenta manus (elin eklem ve bağları); palmar taraftan görünüş.  
22. Baskı Sobotta (2006) İnsan Anatomisi Atlası Hazırlayanlar R. Putz ve R. Pabst



**Şekil 6:** Articulationes manus ve ligamenta manus (elin eklem ve bağları); dorsal taraftan görünüş. 22. Baskı Sobotta (2006) İnsan Anatomisi Atlası Hazırlayanlar R. Putz ve R. Pabst

### **Articulationes Carpometacarpales:**

Distal sıra bilek kemikler ile tarak kemiklerinin tabanları arasında oluşan eklemler. Birinci tarak kemiği ile olan eklem sellar tip eklem olup, diğerleri amfiartroz (yarı-oyun eklem) sınıfına girerler.

Articulatio Carpometacarpea Pollicis, bu eklem Os Trapezium ile birinci metakarp arasında meydana gelir. (Şekil 5). Art. carpometacarpalis 2.-5. eklemler düzensiz eklem yüzlerine sahiptir, dolayısıyla art. plana grubuna girerler.

Articulationes Carpometacarpea, bu eklem karpal kemikler ile 2, 3, 4, 5 inci metakarplar arasında meydana gelir. Bu eklemlerde bulunan bağlar şunlardır :

Ligamenta Carpometacarpea Dorsalia, Ligamenta Carpometacarpea Volaria, Ligamenta Carpometacarpea interossea.

### **Articulationes Metacarpophalangeae:**

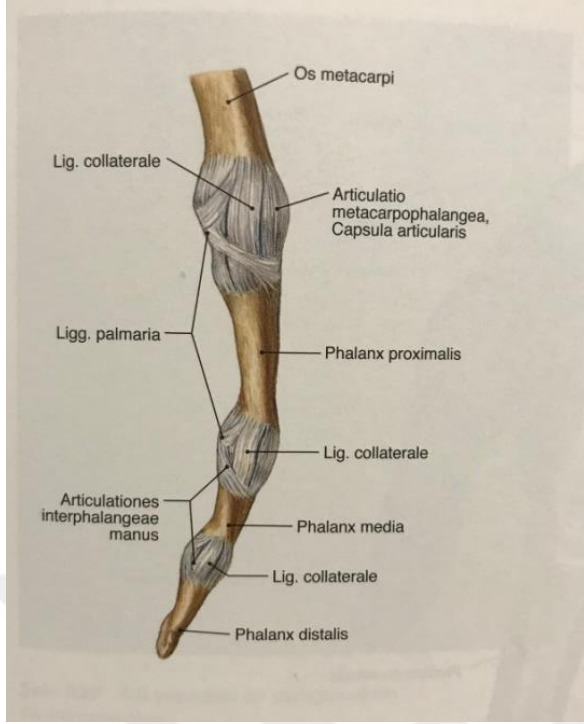
Bu eklemler, 1,2, 3, 4, 5. falanksların proksimal uçları ile tarak kemiklerinin distal uçları arasında meydana gelir. Eklem yüzünün şekli spheroid tip eklem benzer ancak hareketler bakımından art. elipsoidea'ya benzemektedir. Art. metacarpofalangeal pollicis, ginglymus grubu eklem benzenmektedir (Şekil 6). Her eklemde bir volar, iki kollateral bağ ve transvers bağ vardır : Ligamenta Metacarpophalangea Volaria, Ligamenta metacarpophalangea collateralia radiale ve ulnare, Lig. Metacarpale transversum profundum. Kollateral ligamentler nötral pozisyonda gevşektir, radial ve ulnar deviasyonlara izin verir.

### **Articulationes İntermetacarpales:**

2, 3, 4 ve 5. Metakarp kemiklerinin kaideleri birbirleriyle eklem yaparlar. Eklemler arasında küçük bir kırık vardır. Bu eklemleri dorsal, volar ve kemikler arası bağlar sağlamlaştırır. Ligamenta basium metacarp. dorsalia, Ligamenta basium metacarp. volaria, Ligamenta basium metacarp. interossea. 2, 3, 4, 5. Metakarp kemiklerinin başlarının volar yüzünden geçen ve Ligamentum Capitularum Transversum ismini alan dar fibröz bağ bu kemikleri birbirine bağlar.(Şekil 6)

### **Articulationes Digitorum Manus:**

Her el parmağında proksimal ve distal olmak üzere iki adet eklem, başparmakta kollateral ligamentlerle ve volar yüzden volar plak ile güçlendirilmiştir; bu da özellikle PİF eklemlerinde hiperekstansiyonu sınırlar. Kollateral ligamentler her iki yana doğru stabiliteyi sağlarlar. Ekstensör tendonlar eklem arka bağları gibi iş görürler. Artt. interphalangeales, I. ve II. falanksların distal uçları ile II. ve III. falanksların proksimal uçları arasında oluşur. Eklem yüzleri makaraya benzemesi nedeniyle ginglymus tipi eklem (Arıncı ve Elhan, 2014). (Şekil 7,8)

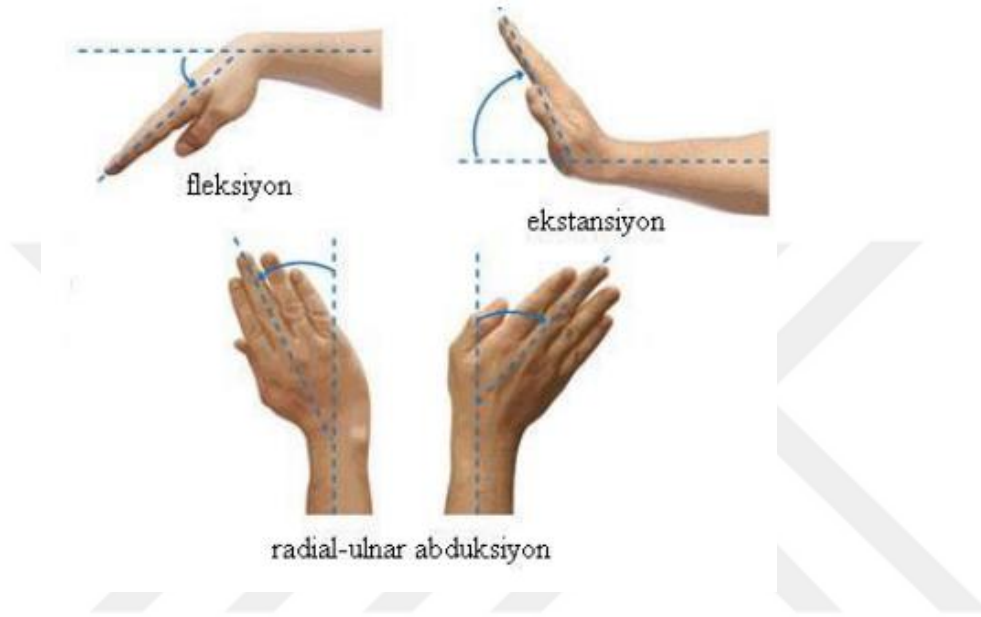


**Şekil 7:** Articulationes digiti (parmak eklemleri); dış yan taraftan görünüş. 22. Baskı Sobotta (2006) İnsan Anatomisi Atlası Hazırlayanlar R. Putz ve R. Pabst



**Şekil 8:** Sağ el kemikleri ve eklemleri lateralden görünümü (Gilroy, 2012).

Elin hareketlerini art. radiocarpalis ve art. mediocarpalis birlikte gerçekleştirir. Bu iki eklem transvers eksen etrafında ele fleksiyon-ekstansiyon, sagittal eksen etrafında ise radial ve ulnar abduksiyon hareketini sağlar (Resim 1). Elde sınırlı olarak sirkumduksiyon hareketi de yapılır.



**Resim 1:** Elin fleksiyon-ektansiyon ve radial-ulnar abduksiyon hareketi (Web\_2).

Artt. intercarpales, sınırlı kayma hareketi yaparlar. Art. mediocarpalis arasında da sınırlı kayma hareketi yapılır. Art. carpometacarpalis pollicis aracılığıyla başparmak transvers eksen etrafında fleksiyon-ekstansiyon hareketi ile sagittal eksen etrafında abduksiyon-adduksiyon hareketi yapar. Bu eklem başka eksenleri de kullanarak başparmağa sirkumduksiyon hareketi yaptırır. 2.-5. Art. carpometacarpalis'de sınırlı kayma hareketi yapılır.

Art. metacarpophalangealis I'de, transvers eksen etrafında sınırlı fleksiyon-ekstansiyon hareketi yapılır. Ayrıca bu eklemdede çok sınırlı sirkumduksiyon hareketi de yapılabilir. Diğer metakarpofalangeal eklemlerde parmaklara fleksiyon-ekstansiyon, abduksiyon-adduksiyon, sirkumduksiyon biraz da rotasyon hareketi yapılabilir. Artt interpalangeales'de transvers eksen etrafında parmaklara fleksiyon-ekstansiyon hareketi yapılır (Şekil 9).

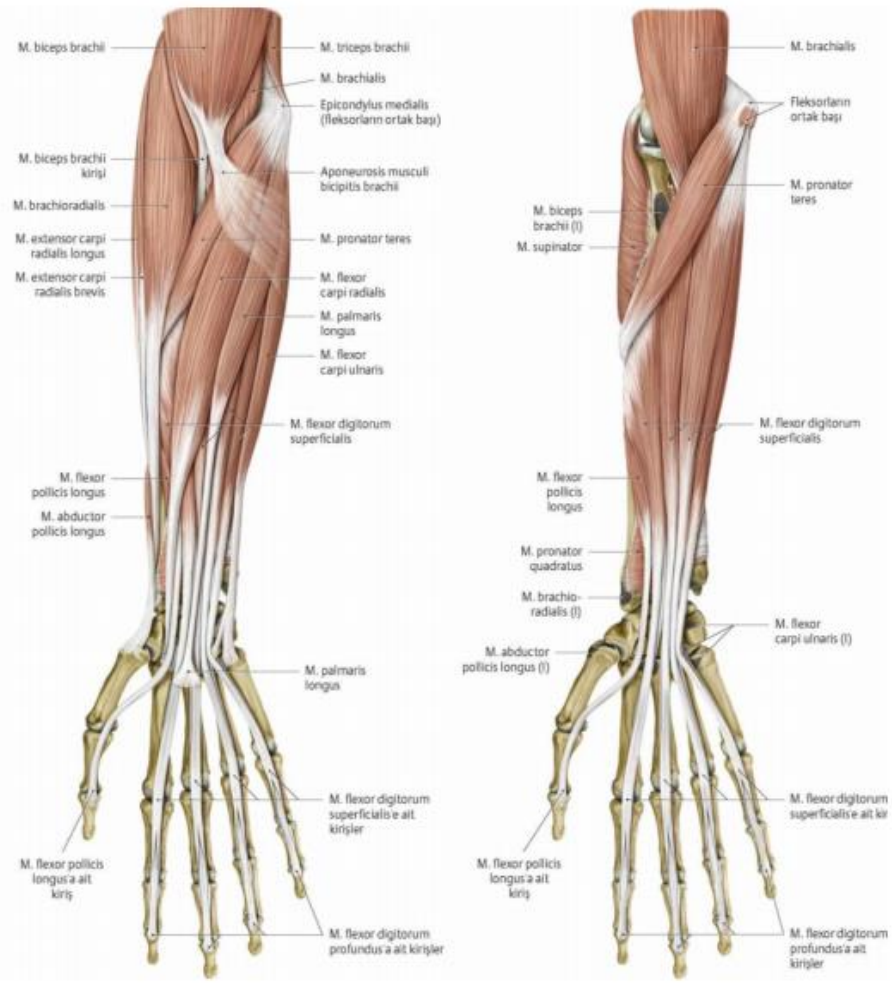


Şekil 9: Başparmak ve parmakların hareketleri (Web\_3).

### 2.1.3. Ön kol ve Elin Kas Anatomisi

Ön kolun ön kompartıman kasları, el bileğine ve el parmaklarına fleksiyon, ele ve ön kola pronasyon, el bileğine radial abduksiyon-ulnar abduksiyon yaptırır. Ön kolun arka kompartıman kasları ise el bileğine ve el parmaklarına ekstansiyon, ele supinasyon yaptırır. Ön kolun ön yüzündeki yüzeysel grupta bulunan kaslar; m. palmaris longus, m. pronator teres, m. flexor carpi ulnaris, m. flexor carpi radialis, m. flexor digitorum superficialis'tir (Şekil 10).

M. palmaris longus, humerus'un epicondylus medialis'i ve fascia antebrachii'den başlar. Aponeurosis palmaris'te insertio yapar. Kasın innervasyonunu, n. medianus (C7-T1) sağlar. Kas, aponeurosis palmaris'i gererek ele fleksiyon yaptırır. Ayrıca ön kol fleksiyonuna yardımcı olur. M. pronator teres kası iki başlı olup caput humerale'si epicondylus medialis ve fascia antebrachii'den, caput ulnare'si ise processus coronoideus'tan başlar. Ön kolu çaprazlayarak ilerler ve os radius'da bulunan tuberositas pronatoria'ya yapışır. Innervasyonunu, kasın caput humerale ve caput ulnare'si arasından geçen n. medianus (C6-7) sağlar. Kasın fonksiyonu, ön kol ve ele pronasyon yaptırmak ve ön kol fleksiyonuna yardım etmektir.



Şekil 10: Ön kol ön yüz yüzeysel ve derin grup kaslar (Gilroy, 2012).

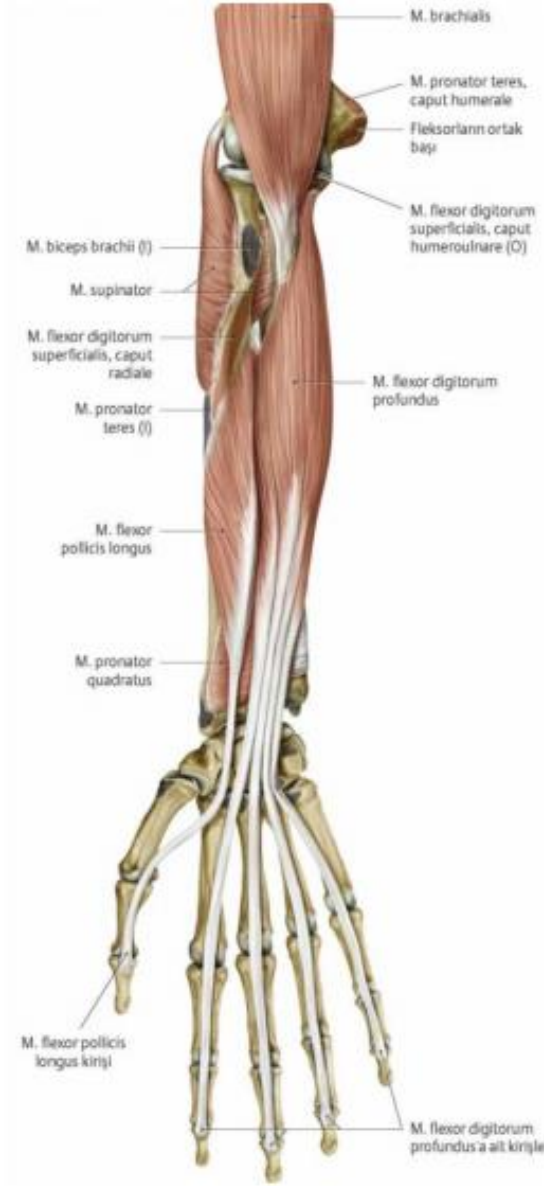
M. flexor carpi radialis, humerus'un epicondylus medialis'i ve fascia antebrachii'den başlar. 2. ve 3. metakarp'ın proksimalinde sonlanır. İnnervasyonu n. medianus (C6-7) tarafından sağlanır. Fonksiyonu, ele fleksiyon ve radial abduksiyon yaptırmaktır.

M. flexor carpi ulnaris'in, caput humerale'si humerus'un epicondylus medialis'inden, caput ulnare'si olecranon'un içyan kenarı ve ulna'nın arka yüzünün 2/3 proximalinden başlar. Kas os pisiforme'ye, lig. pisohamatum aracılığıyla os hamatum'a ve lig. pisometacarpeum aracılığıyla 5. metakarp'ın proksimaline tutunur. İnnervasyonunu, n. ulnaris (C7-T1) sağlar. Kasın fonksiyonu, el bileğine fleksiyon ile birlikte ulnar abduksiyon yaptırmaktır (Arıncı ve Elhan, 2014).

M. flexor digitorum superficialis kasının, caput humerale'si humerus'un epicondylus medialis'inden, caput ulnare'si pprocessus coronoideus'tan ve caput radiale'si ise tuberositas radii ile tuberositas pronatoria arasından başlar. Insetiosu, 1. falankslarda ikiye ayrılan tendon 2.-5. parmakların orta falankslarının'ın yan tarafında sonlanır. İnnervasyonunu, n. medianus (C7-T1) sağlar. Fonksiyonu 2.-5. MKF, PIF eklemlere ve el bileğine fleksiyon yaptırmaktır (Marur ve Akkın, 2010).

Ön kolun ön yüzündeki derin grupta bulunan kaslar; m. flexor digitorum profundus, m. flexor pollicis longus, m. pronator quadratus'tur (Şekil 14).

M. flexor digitorum profundus, os ulna'nın 3/4 ön yüzü ile membrana interossea'nın ön yüzünden başlayan bu kas önkolun 1/3 distalinde 4 tendona ayrılarak 2.-5. parmakların distal falankslarının bazisinde sonlanır. İnnervasyonunu, kasın lateral kısmını n. medianus, ulnar kısmını ise n. ulnaris sağlar. Fonksiyonu, 2.-5. DIF eklemlere ve ele fleksiyon yaptırmaktır.



**Şekil 11:** Ön kol önyüz derin grup kaslar (Gilroy, 2012).

M. flexor pollicis longus, os radius'un, 2/3 ön yüzü ile membrana interossea'dan başlar. 1. parmak distal falanks'ın bazisinde sonlanır. İnnervasyonunu, n. medianus'un (C7-8) n. interosseus antebrachii anterior dalı gerçekleştirir. Fonksiyonu, başparmakta önce 2. falanks'a, sonra 1. falanks'a ve 1. metakarpofalangeal ekleme fleksiyon yaptırmaktır.

M. pronator quadratus, os ulna'nın 1/4 alt-ön yüzünden başlar. Os radius'un 1/4 alt-ön yüzünde sonlanır. İnnervasyonunu, n. medianus'un (C7-8) dalı n.

interosseus antebrachii anterior sağlar. Fonksiyon, ön kola ve ele pronasyon hareketi yaptırır (Gray's, 2007).

#### 2.1.4. Ön kol ve Elin Fasyaları

Ön kolun derin fasyası fascia antebrachii, fascia profunda'nın önkolu saran kısmıdır. Epicondylus lateralis, epicondylus medialis ile olecranon arasında uzanır ve fascia brachii ile devam eder. Ön kolun fasyası kaslar arasında derine bölmeler gönderir. Bu bölmeler os radius ve os ulna'nın kenarlarına yapışarak kompartımanlar oluşturur. Bu bölmeler de proksimal kısımda kaslar için orjin verir. Bu kompartımanları os radius ile os ulna arasında seyreden membrana interossea birbirinden ayırır. Fascia antebrachii elbileği düzeyinde ön tarafta yaptığı kalınlaşma retinaculum flexorum, arka tarafta yaptığı kalınlaşmaya retinaculum extensorum denir. Bu bantların görevi, hareket esnasında tendonların yerlerinde fikse olmasını sağlamaktır. Retinaculum flexorum carpal kemiklerin anterior'unda yerleşmiş bulunan kabarıntıları arasında seyreder ve elin karpal bölgesinin ön tarafında yer alan konkaviteyi carpal tünel'e çevirir. Karpal tünel'den fleksor kasların tendonları ve n. medianus geçer.

Üst ekstremitte derin fasyası retinaculum flexorum ve retinaculum extensorum'un aşağısında fascia palmaris olarak devam eder. Fascia palmaris'in santral kısmı aponeurosis palmaris adını alır ve kalın, tendinöz, üçgen şekilli bir yapı olup palmar bölgenin santral kısmını örter (Şekil 12). Bunun apeksi proksimalde yerleşmiş olup m. palmaris longus tendonu ile devamlılık gösterir. Aponeurosis, birbirinden ayrı dört kalın bant oluşturur ve bu bantlar parmakların basisine doğru parmakların fibröz tendon kılıfları ile devamlılık gösterir. Fascia profunda'nın tenar bölgeyi örten bölümüne fascia thenaris, hipotenar kasları örten bölümüne fascia hypothenaris denir. (Arıncı ve Elhan, 2014).



Şekil 12: Ön kol ve elin fasyaları (Web\_4).

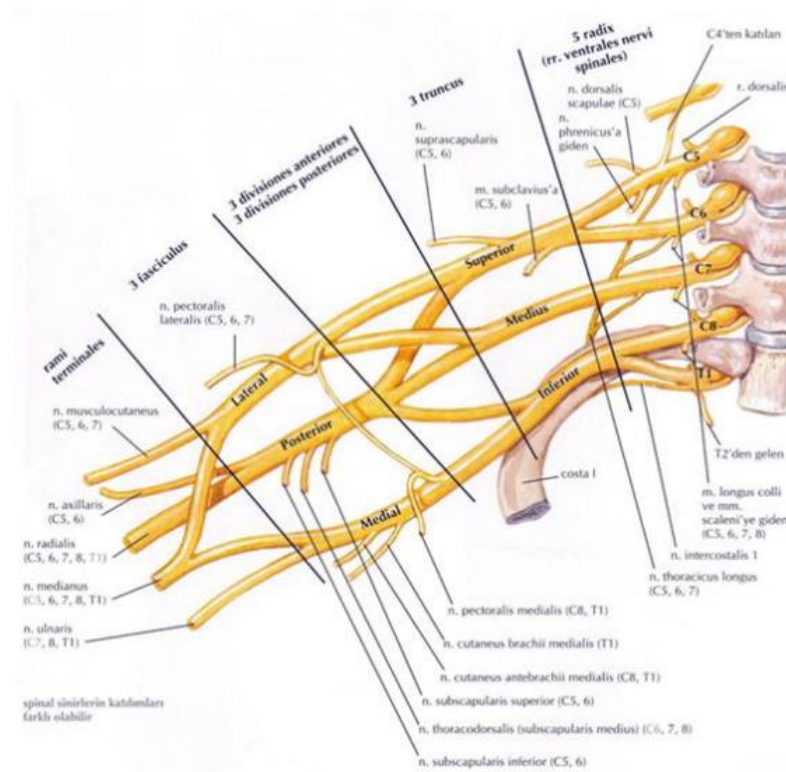
Distalde bu bantların arasında transvers yönde seyreden lig. metacarpale transversum superficiale yer alır ve bu ligament aponeurosis palmaris'in tabanını oluşturur. Aponeurosis palmaris elin derin fasyasının güçlü ve iyi tanımlanmış, yumuşak dokuları örten ve uzun fleksor tendonlar üstünde uzanan kısmıdır. Bu üçgen şeklindeki yapının proksimal ya da tepe kısmı retinaculum flexorum ve m. palmaris longus tendonu ile devam eder. Tepenin distalinde aponeurosis palmaris dört longitudinal dijital bant ya da tepeden ışınal şekilde yayılarak proksimal falankların tabanına yapışarak fibröz dijital kılıflar olarak devam eder. Fibröz dijital kılıflar parmakların palmar yüzündeki seyirleri boyunca sinovyal kılıfları, yüzeysel ve derin fleksor tendonları ve m. fleksor pollicis longus tendonunu saran ligamentöz yapılar oluşturur (Şahinoğlu, 2014).

Parmakların distalinin dorsal yönünde tırnaklar (ungues) yer alır, palmar taraflarında ise oldukça hassas deri ve derialtı yağ dokusu bulunmaktadır. Parmak uçlarının distal uçlarının ön yüzüne yumuşaklığı sebebiyle klinikte pulpa (baca digiti)

denmektedir. Elin dıştan deri ile örtülü bulunan iç yapısında derialtı tabakaları, yağ ve bağ dokuları, kan, lenf damarları, sinirler, fasya ve aponevrozlar yer alır (Gürbüz, 2003).

### 2.1.5. Ön kol ve Elin İnnervasyonu

Üst ekstremitenin duyu ve motor innervasyonu plexus brachialis tarafından sağlanır. Plexus brachialis, üst ekstremitenin innervasyonunu sağlayan sinirlerin oluşturduğu ağ sistemidir. Plexus brachialis; beşinci, altıncı, yedinci ve sekizinci servikal ve birinci torakal (C5, C6, C7, C8 ve T1) spinal sinirlerin ön dalları tarafından oluşturulan bir sinir ağıdır. C4 ve T2 spinal sinirlerin ön dallarından gelen bir kısım lifler de bu sinir ağı içinde yer alır. Plexus brachialis'i oluşturacak olan spinal sinirlerin ön dalları (ramus anterior) m. scalenius anterior ile m. scalenius medius arasından çıkar. Plexus brachialis, fossa axillaris'in alt kısmında üst ekstremiteye dağılacak olan terminal dallarına ayrılır (Büyükkiraz, 2005).



Şekil 13: Plexus brachialis'in şeması ( Netter, 2015).

Plexus brachialis, clavicula ile olan komşuluğuna göre pars supraclavicularis ve pars infraclavicularis olarak iki kısma ayrılır. Pars supraclavicularis trigonum

occipitalis posterior'da bulunurken, pars infraclavicularis axilla'da bulunur (Başaloğlu, 2008).

Bu sinir ağını oluşturan spinal sinirlerin ön dallarının birleşmesinden üç truncus oluşur.

**Truncus Superior:** C5. ve C6. spinal sinirlerin ön dalları bazen C4'ün de ön dalından katılan liflerle birleşerek, m. scalenius'ların lateralinde "truncus superior'u" oluşturur.

**Truncus Medius:** C7. spinal sinirin ön dalı tek başına "truncus medius'u" oluşturur.

**Truncus Inferior:** C8. ve T1. spinal sinirlerin ön dalları bazen de T2'nin ön dalından gelen liflerin birleşerek "truncus inferior'u" oluşturur. Truncuslar kısa bir seyirden sonra ön ve arka dallarına ayrılırlar. Bu bölümlere divisiones anteriores ve divisiones posteriores denir. Truncusların ön ve arka dalları birleşmesiyle fasciculuslar oluşur. Fasciculuslar a. axillaris ile olan konumlarına göre isimlendirilirler (Şekil 13).

**Fasciculus posterior:** Truncus superior, media ve inferior'ların arka dallarının birleşmesi ile oluşur. Fasciculus posterior, a. axillaris'in arkasındadır.

**Fasciculus lateralis:** Truncus superior ve truncus medius'un ön dallarının birleşmesi ile oluşur. Fasciculus lateralis, a. axillaris'in lateralinde bulunur.

**Fasciculus medialis:** Truncus inferior'un ön dalı tek başına fasciculus medialis'i oluşturur ve a. axillaris'in medialinde bulunur (Gökmen, 2003).

Ön kolun ön yüzündeki tüm kaslar n. medianus tarafından innerve edilirken sadece m. flexor carpi ulnaris ile m. flexor digitorum profundus'un lateral kısmı n. ulnaris tarafından innerve edilmektedir.

### 2.1.5.1. N. Medianus ve Dalları

Nervus medianus fasciculus medialis'den ayrılan radix medialis nervi mediani (C8-T1) ile fasciculus lateralis'den ayrılan radix lateralis nervi mediani'nin (C5-C7) fossa axillaris'de birleşmesiyle oluşur. N. medianus, sulcus bicipitalis medialis'de n. ulnaris ve a. brachialis ile birlikte aşağı ilerler (Şekil 14). Dirsek ekleminin ön tarafından fossa cubiti'ye ulaşan n. medianus bu bölgede m. brachialis'in yüzeyinde, tendo m. biceps brachii ve a. brachialis'in medialinde bulunur.

Daha sonra fossa cubiti'nin medial sınırını oluşturan m. pronator teres'in iki başı arasından geçerek, a. ulnaris'i önden çaprazlayıp bu arterin laterale geçerek, Dirsek eklemine kadar dal vermeyen n. medianus, bazen bu eklemde iki sensitif dal gönderebilir (Başaloğlu, 2008).

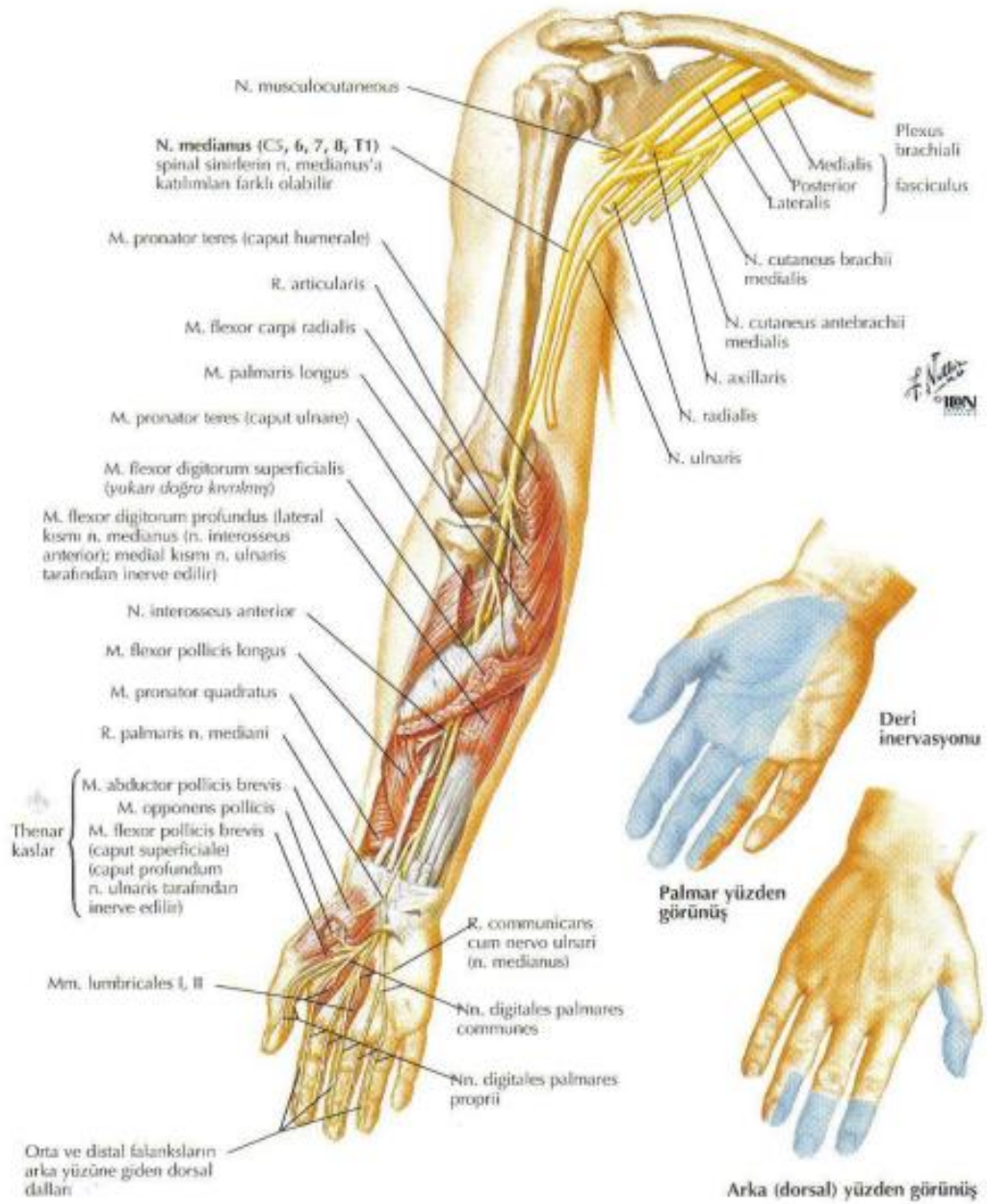
Ön kolun ön yüzünde uzanan derin ve yüzeysel fleksör kaslar arasında el bileğine kadar uzanan n. medianus'un ön kolda verdiği Rr. musculares dalı ön kolun ön yüzünde m. fleksör carpi ulnaris ve m. flexor digitorum profundus'un 1/3 ulnar kısmı dışındaki tüm kasları innerve eder. Ayrıca duyu dalları aracılığı ile elin duyu innervasyonuna katılan periferik sinirdir. Ön kolun alt kısmında daha yüzeysel seyreden n. medianus'un, m. palmaris longus ile m. flexor carpi radialis'in tendonları arasında üzeri sadece deri ve fascia antebrachii ile örtülüdür (Zararsız ve ark, 2013).

N. medianus, retinaculum fleksorum'un derininde bulunan ve lateralde os scaphoideum ve os trapezium, medialde os pisiforme ve hamulus ossis hamati arasında uzanan karpal tünelden geçerek el bölgesine gelir. N. medianus, el bölgesinde retinaculum fleksorum'un (ligamentum carpi transversum) altından geçer geçmez deri ve kas dallarına ayrılır. N. medianus'a m. flexor digitorum superficialis, m. flexor digitorum profundus'a ait tendonlar ve m. flexor pollicis longus eşlik eder (Şekil 14).

N. interosseus antebrachii anterior dalı, membrana interossea'nın ön yüzünde ön kolun üst kısmında n. medianus'tan ayrılarak a. interossea anterior ile birlikte m. flexor pollicis longus ile m. flexor digitorum profundus arasında el bileğine kadar uzanır (Şekil 14). N. medianus'un bu dalı m. fleksör digitorum profundus'un 2/3 lateral kısmını, m. flexor pollicis longus ve pronator quadratus'u innerve eder.

Burada verdiği uç dallar m. pronator quadratus ile birlikte el bileği ekleminde dağılır (Arıncı ve Elhan, 2014).

R. palmaris nervi mediani dalı, ön kolun alt kısmında, n. medianus'un radial tarafından ayrılan en son dalıdır. Fascia antebrachii'yi delerek yüzeyleşen bu dal retinaculum flexorum'un yüzeyelinden geçerek medial ve lateral olmak üzere iki dalına ayrılır. Bu dallar tenar bölge derisinde dağılır (Gökmen, 2003).



Şekil 14: N. Medianus ve dalları (Netter 2015).

Rr. musculares, n. medianus'un lateralinden ayrılan kısa bir daldır. Bu dal elin tenar kabartısını yapan m. abductor pollicis brevis, m. opponens pollicis ve m. flexor pollicis brevis'in yüzeyel başını innerve eden somatomotor dallar verir.

N. medianus, karpal tünelin distalinde üç adet tenar kası ve I- II. mm. lumbricales'i innerve eder. Elin palmar yüzünde ilk üç parmak ile 4. parmak lateral yarısına ve aynı parmakların dorsal yüzü distaline duyu lifleri gönderir (Arıncı ve Elhan, 2014).

N. medianus, canalis carpi'nin derininden geçtikten sonra Nn. digitales palmares communes denilen üç dala ayrılır. Canalis carpi'den geçer geçmez çoğunlukla duyu liflerinden oluşan dallar verir. Bu dallardan birincisi (radial tarafta) üç dala ayrılır. İlk ikisi başparmağın her iki tarafında dağılırken, üçüncüsü ise işaret parmağının radial tarafında dağılır, duyu dallarına ilaveten I. lumbrikal kasa somatomotor dal verir.

N. digitalis palmaris communis'in ikincisi II. lumbrikal kasa somatomotor dal verdikten sonra işaret ve orta parmakların kökleri arasında n. digitales palmaris proprius'ye ayrılarak, bu parmakların birbirine bakan yüzlerinde uzanır. N. digitalis palmaris communis'in üçüncüsü orta ve yüzük parmağın kökünde nn. digitales palmares proprii'ye ayrılarak, bu parmakların birbirine bakan yüzlerinde seyreder (Arıncı ve Elhan, 2014).

Nn. digitales palmares proprii, parmaklarda dağılan terminal dallardır. Bu dallar dağıldıkları ilk üç buçuk parmağın palmar taraftaki derisine ve bu parmakların dorsal yüzünde tırnak yataklarına da dallar verir (Zararsız ve ark, 2013).

#### **2.1.5.2. N. Ulnaris ve Dalları**

N. ulnaris, plexus brachialis'in terminal dallarından olup fasciculus medialis'in aşağıya doğru devamı şeklinde uzanır. Fossa axillaris'de a. axillaris'in medialinde bulunan n. ulnaris, kolda a. brachialis ve n. medianus iç yanında yerleşim gösterir. Kolun ortasında n. ulnaris içe ve arkaya doğru yön değiştirip septum intermusculare mediale'yi delerek arkaya geçer ve humerus'un iç epikondilindeki sulcus nervi ulnaris'e ulaşır. N. ulnaris ön kola, m. flexor carpi ulnaris'in iki başı arasından geçerek girer (Şekil 15). Rr. musculares, ön kolda dirsek eklemi

yakınlarında verdiği iki dal olup m. flexor carpi ulnaris ile m. flexor digitorum profundus'un ulnar bölümünü innerve eder. Kolda dal vermeyen n. ulnaris dirsek ekleminin aşağısında verdiği dallardan, Rr. articulares, n. ulnaris'in sulcus nervi ulnaris'de ilerlerken dirsek eklemine verdiği sensitif daldır.

R. cutaneus palmaris, n. ulnaris'den ön kolun ortalarında ayrılır ve a. ulnaris'in üzerinde avuca kadar uzanır. Üzerinde eşlik ettiği damara dallar verir (Gökmen, 2003).

R. dorsalis nervi ulnaris, önkolun distal 1/3'nde n.ulnaris'den ayrılır, m. flexor carpi ulnaris'in derininden ulnar tarafa geçerek derin fasyayı deler ve yüzeyelleşir. Elin dorsalinde elin ulnar tarafında ilerleyerek 5. parmağın dorsal yüzünün ulnar kısmına ve 4. ve 5. parmağın birbirine bakan yüzlerine sensitif dallar verir.

R. palmaris nervi ulnaris, el bileği düzeyinde Guyon kanalı'ndan (os pisiforme ile os hamatus ossis hamati arasında oluşan kanal) geçerek a. ulnaris ile birlikte avuç içine girer. Burada retinaculum flexorum'un yüzeyinde ve os pisiforme'nin lateralinde ilerleyen n. ulnaris, r. superficialis ve r. profundus olmak üzere iki uç dala ayrılır. R. superficialis, m. palmaris brevis'e somatomotor, hipotenar bölge derisine duyusal dal verdikten sonra 5. küçük parmağın ulnar tarafına giden n. digitalis palmaris communis dallarına ayrılır. N. digitalis palmaris communis proprius parmak kökünde n. digitalis palmaris proprius denilen iki dala ayrılarak serçe parmak ile yüzük parmağının birbirine bakan komşu yüzlerinde uzanır (Gökmen, 2003).



**Şekil 15:** N. Ulnaris ve dalları (Netter 2015).

N. ulnaris'in r. profundus dalı el bölgesinde, a. ulnaris'in derin dalı ile metakarpal kemiklerin yakınında başparmağa uzanır. R. profundus'un bu seyri sırasında m. abductor digiti minimi, m. flexor digiti minimi brevis, opponens digiti minimi kaslarına somatomotor dallar verir. Bu dal ayrıca 3. ve 4. lumbrikal kaslar ile tüm interosseal kasları, m. adductor pollicis ile m. flexor pollicis brevis'in derin başını innerve eden somatomotor lifler de verir.

### 2.1.6. Ön kol ve Elin Arteriyel Kanlanması

Ön kolun arterial beslenmesi, üst ekstremitiyi besleyen tek arter olan a. brachialis'in dalları tarafından sağlanır. A. axillaris, m. teres major'un alt kenarı hizasında a. brachialis adını alır. A. brachialis collum radii hizasında a. radialis ve a. ulnaris olmak üzere iki terminal dalına ayrılır.

A. radialis ön kolda, a. recurrens radialis, a. nutricia radii, rr. musculares, r. carpalis palmaris, r. palmaris superficialis dallarını verir. R. carpalis dorsalis, başparmağın ekstansor kas tendonlarının derininde a. radialis'den ayrılan ince bir daldır. A. radialis'in el bölgesindeki diğer dalları; a. princeps pollicis, a. radialis indicis, arcus palmaris profundus'dur. A. radialis, arcus palmaris profundus'u a. ulnaris'in r. palmaris profundus'u ile oluşturur. (Şekil 16).

A. ulnaris'in ön koldaki dalları, a. recurrens ulnaris, a. interossea communis'dir. A. ulnaris'in el bileği seviyesinde verdiği dalları; r. carpalis dorsalis, r. carpalis palmaris'dir. A. ulnaris'in el bölgesinde verdiği dallar r. palmaris profundus, arcus palmaris superficialis, Aa. digitales palmares communes'dir (Arıncı ve Elhan, 2014).



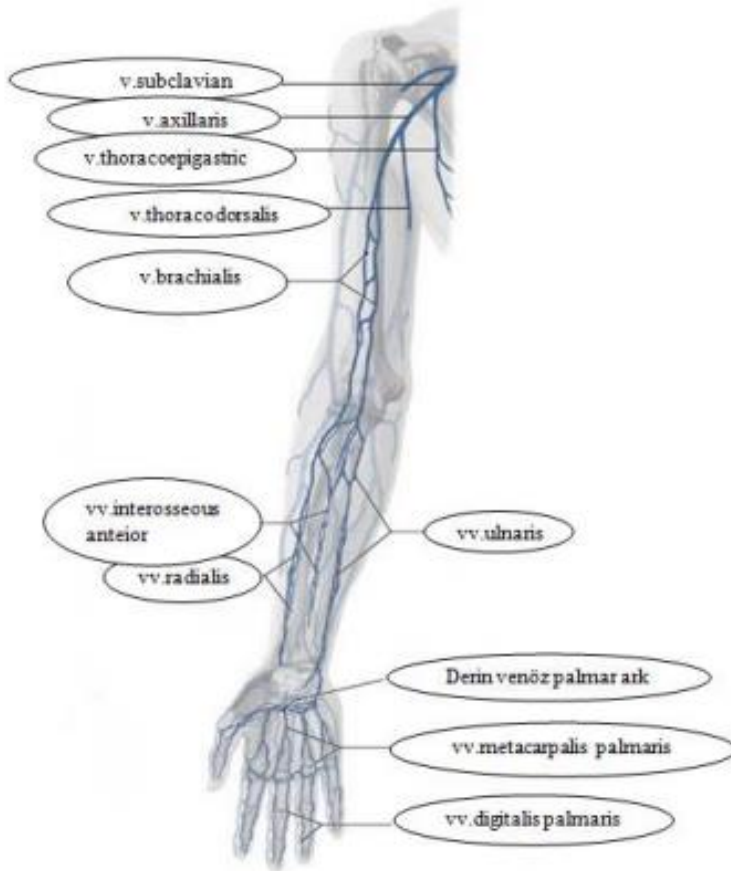
Şekil 16: A. Radialis ve a. ulnaris dalları (Web\_3)

### 2.1.7. Ön kol ve Elin Venöz Kanlanması

Üst ekstremitenin venleri yüzeysel ve derin olarak iki grupta incelenmektedir. Bu iki grup ven üst ekstremitenin bazı bölgelerinde birbirleriyle anastomoz yapar. Yüzeysel grup venler derinin hemen altında fascia superficialis iki yaprağı arasında bulunurlar. Parmaklardan başlayan yüzeysel venler el sırtında bulunan rete venosum

dorsale manus'da sonlanır. Rete venosum dorsale manus'un radial kısmından v. cephalica, ulnar kısmında v. basilica başlar. V. cephalica ön kolda devam eder fossa cubiti'nin hemen altında verdiği v. mediana cubiti yukarı ve içe doğru uzanarak v. basilica ile anastomoz yapar. V. mediana antebrachii, elin palmar yüzündeki yüzeysel ven plexusundan başlar yukarıya doğru uzanarak fossa cubiti'de v. mediana cubiti veya v. basilica'ya açılır. V. mediana cubiti, fossa cubiti'de v. cephalica ile v. basilica'yı birbirine bağlar (Şekil 17).

Üst ekstremitenin derin venleri arterlere eşlik eder. Elin derin venleri arcus venosus palmaris superficialis ve arcus venosus profundus'dur. Bu venlerin ön koldaki devamı Vv. radialis ve Vv. ulnares'dir (Şekil 17). Fossa cubiti'de bu venler birleşerek vv. brachiales'i oluştururlar. Vv. brachiales, m. pectoralis major'un alt kenarı hizasında v. axillaris'e açılırlar. V. subclavia, birinci kaburganın dış kenarında v. axillaris'in devamı olarak başlar (Arıncı ve Elhan, 2014).



Şekil 17: Ön kol ve elin derin venleri (Web\_6).

## 2.1.8. El Parmaklarının Tendon Anatomisi

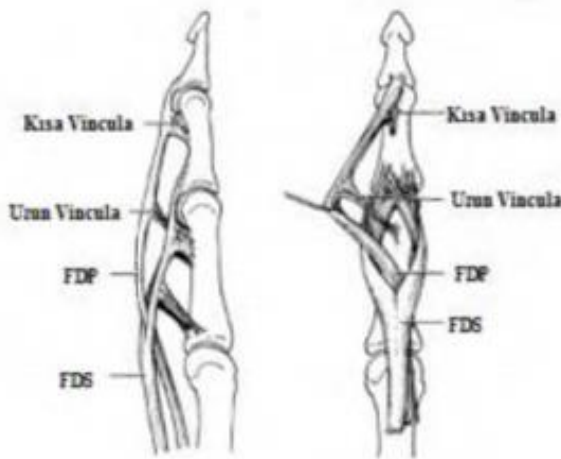
### 2.1.8.1. Fleksör Grup

#### 2.1.8.1.1. El Parmaklarının Yüzeysel Fleksör Tendonları

Fleksör digitorum superficialis (FDS) tendonlarının kirişleri retinaculum musculorum flexorum'un (RMF) derininden geçerek ele gelirler. Proksimal falanklara ulaştığında her kiriş ikiye ayrılarak orta falanksın her iki yanına tutunur. Bu sırada flexor digitorum profundus (FDP) tendonunun kirişleri de yüzeysel kirişlerin bölünerek oluşturduğu aralıktan geçerek distal falankların tabanında sonlanır (Şekil 18). Parmakların orta falanksına fleksiyon yaptırırlar. Proksimal falankların ve elin fleksiyonuna yardım ederler. Derin fleksörlerin kirişleri yüzeysel fleksörlerin kirişlerini deldiği için, yüzeysel kirişler makara gibi davranarak derin fleksör tendonunun etkisini artırır [6].

#### 2.1.8.1.2. El Parmaklarının Derin Fleksör Tendonları

Kirişleri RMF ve FDS tendonlarının derininden geçer ve kendisine uyan yüzeysel kirişindeki aralıktan geçerek distal falanksın tabanına yapışır (Şekil 18). Bu tendonlar parmakların distal falanklarına fleksiyon yaptırır. Orta proksimal falankların ve bileğin fleksiyonuna yardım ederler [6].

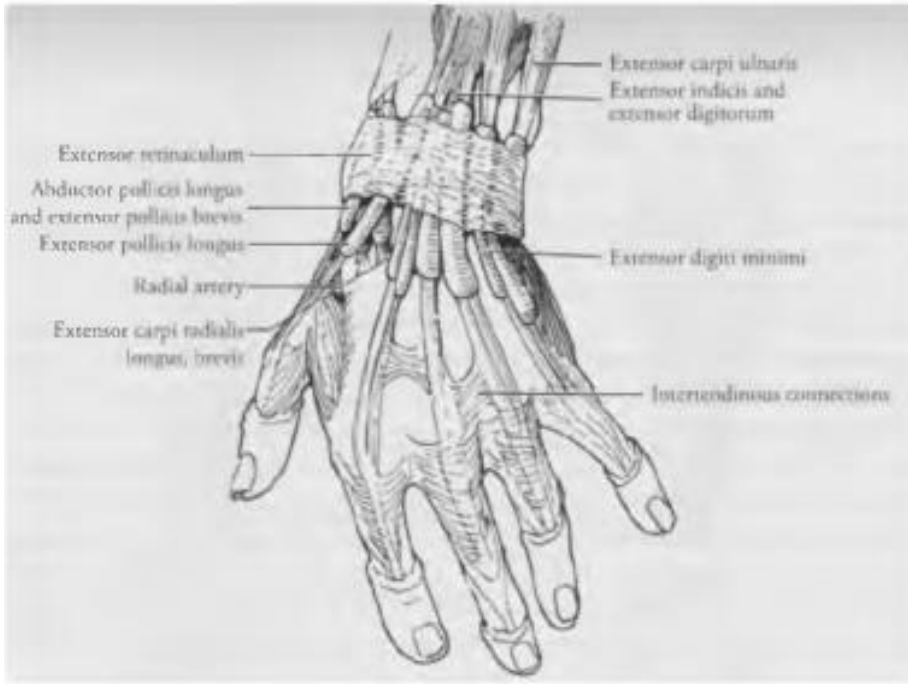


**Şekil 18:** Fleksör Tendonlar (Guoliang Cheng, M.D. Applied anatomy of hand. In Guoliang Cheng. Replantation and Reconstruction of Fingers. China: People's Medical Publishing House, 2008: 19-51.)

## 2.1.8.2. Ekstensor Grup

### 2.1.8.2.1. Dijital Ekstensor Tendonlar

Retinaculum musculorum extensorum'un (RME) derininden geçerek el sırtında dağılan dört kirişe ayrılır. El sırtında küçük parmağa, yüzük parmağına ve orta parmağa giden kirişler connexus intertendinei denen fibröz bantlarla birbirlerine bağlanmışlardır. Parmakların arka yüzünde ekstensör kiriş genişleyerek ekstensör ekspansiyon'u oluşturur (Şekil 19). Bu oluşum PİF eklem yanında üç parçaya ayrılır: Orta falanksın tabanına yapışan bir orta parça ve birbirleri ile birleşerek distal falanksın tabanına yapışan iki tane dış yan parça. MKF ve İF eklemlere ekstansiyon yaptırırlar. Ekstensör ekspansiyon aracılığı ile mm. lumbricales ile mm. interossei'nin PİF ve DİF eklemlerde ekstansiyon yaptırımlarına yardım ederler [6].



**Şekil 19:** Ekstensör Tendonlar (Guoliang Cheng. M.D. Applied anatomy of hand. In Guoliang Cheng. Replantation and Reconstruction of Fingers. China: People's Medical Publishing House, 2008: 19-51.)

#### 2.1.8.2.1.1. Extensor Digiti Minimi Tendonu

Kirişi RME'un derininden geçerek küçük parmağın ekstensör ekspansiyonunda sonlanan iki parçaya ayrılır. Küçük parmağın kökünde de extensor

digitorum'un dördüncü kirişi ile birleşir. Küçük parmağın MKF eklemine ekstansiyon yaptırır [6] (Şekil 19).

#### **2.1.8.2.1.2. Extensor İndicis Tendonu**

Kirişi, RME'un derininden geçerek, işaret parmağındaki ekstensör ekspansiyon'da sonlanır. Fonksiyonu işaret parmağının MKF eklemine ekstansiyon yaptırmaktır [6] (Şekil 19).

#### **2.1.8.2.1.3. Extensor Pollicis Longus Tendonu**

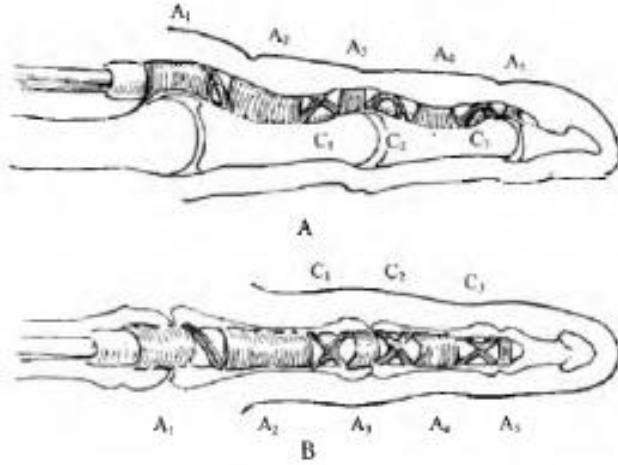
Kirişi RME'un derininden geçerek başparmağın distal falanksının tabanının arka yüzünde sonlanır. Başparmağın distal falanksına ekstansiyon yaptırır [6]. (Şekil 19).

#### **2.1.8.2.1.4. Extensor Pollicis Brevis Tendonu**

Kirişi RME'un altından geçerek, başparmağın proksimal falanksının tabanının arka yüzünde sonlanır. Başparmağın MKF eklemine ekstansiyon yaptırır [6] (Şekil 19).

#### **2.1.8.3. Pulley Sistemi**

Tendon kılıfında volar yüzde, orta falanksta orta kısma, distal ve proksimal falanksta kaideye yapışan pulley denilen yapılar bulunur. Böylece fleksör tendonlar ve çevresindeki kılıf; volar plak, çapraz bağlar ve pulleyler içindeki kanaldan geçerler. 5 anüler ve 3 krusiform pulley vardır. A1 pulleyi MF, A3 pulleyi PİF, A5 pulleyi DİF eklem düzeylerinin palmar yüzünden köken alırken, A2 ve A4 pulleyleri proksimal ve orta falanks orta kısımdaki periostla devamlılık gösterir. C1 pulley; A2ve A3 pulleyleri arasında, C2 pulley; A3 ve A4 pulleyleri arasında, C3 pulley; A4 ve A5 pulleyleri arasında yer alır (Şekil 20) [7, 8]



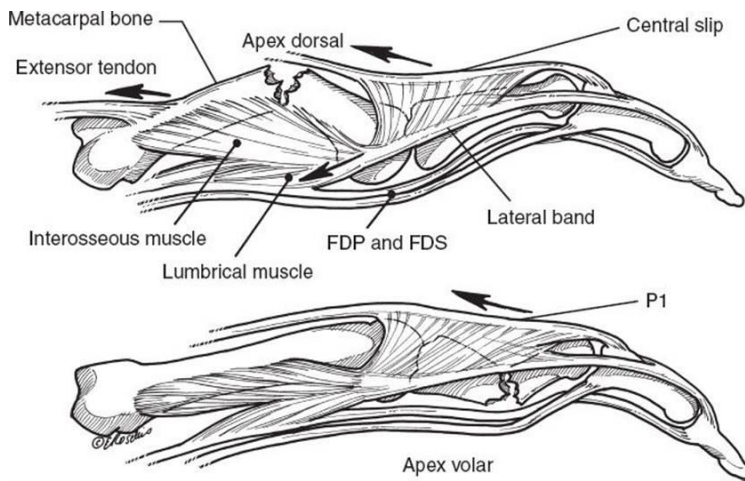
**Şekil 20:** A, Anüler Pulley Sistemi B, Krusiform Pulley Sistemi (Guoliang Cheng. M.D. Applied anatomy of hand. İn Guoliang Cheng. Replantation and Reconstruction of Fingers. China: People's Medical Publishing House, 2008: 19-51.)

#### 2.1.8.4. Fleksör Tendonların Beslenmesi

- 1- Vasküler perfüzyon.
- 2- Sinovyal difüzyon.

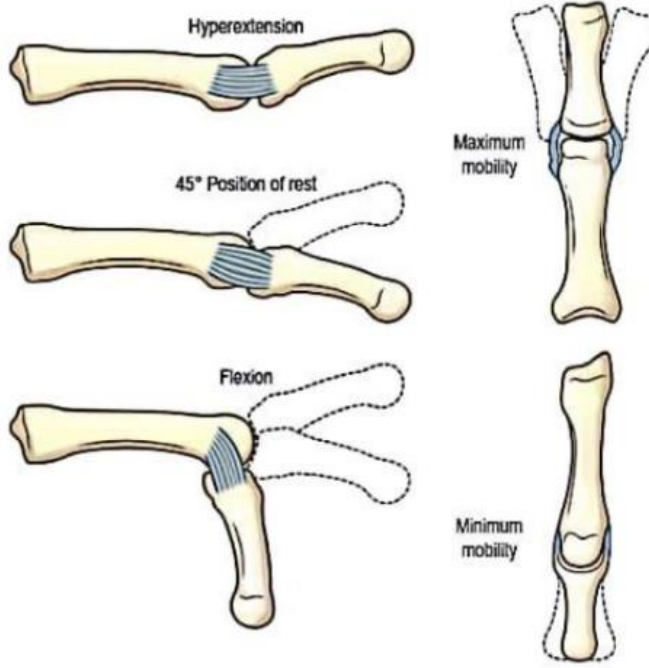
Fleksör tendonlar önkol distalinde ve avuç içinde beslenmelerini kendilerini çevreleyen paratenondaki longitudinal olarak dizilmiş damarlardan, dijital kılıf içinde ise vinkular sistem ile vasküler perfüzyon ve sinovyal sıvıdan difüzyon yolu ile sağlarlar [7, 8].

#### 2.1.9. Elin klinik Anatomisi ve metakarp biyomekaniği



**Şekil 21:** FDP, fleksör digitorum profundus; FDS, fleksör digitorum superficialis. (Doyle JR, Tornetta P, Einhorn TA, eds. Hand and Wrist. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2006.)

Bitişik tendonların kuvvetlerine bağlı olarak metakarpal ve proksimal falanks (P1) shaft kırıklarında klasik deformiteler. Metakarp kırıklarının apeksi dorsal tarafta olma eğilimindedir ve P1 kırıklarının apeksi volar tarafta olma eğilimindedir.(Şekil 21)



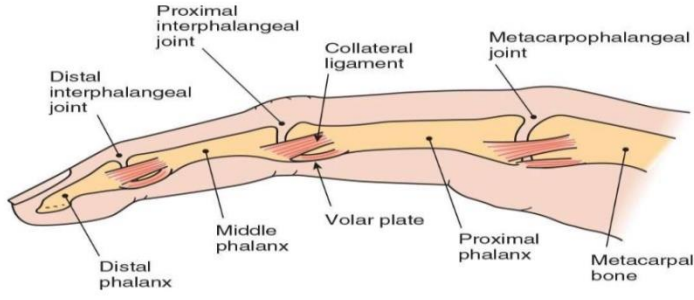
Şekil 22: MKF eklemin pozisyonuna göre kollateral bağların durumu (Chase RA, Atlas of Hand Surgery, vol 1. Philadelphia:WB Saunders, 1973)

MKF eklemlerdeki lateral aktivite, kollateral ligamanlarla sınırlıdır.

Bu ligamentler, MKF eklemler ekstansiyona geldiği zaman gevşektir ve fonksiyon görmezler, bu da maksimum medial ve lateral hareketi sağlar. (Şekil 22)

Fleksiyonda, lateral hareketlilik bağların sıkılaşmasıyla minimuma iner.

İyileşme süresi boyunca ekstansiyonda sabitlenmiş parmaklar, MKF eklemlerinin hiperekstansiyonda kilitlemesine ve kollateral ligamentlerin gevşemesine sebep olur.



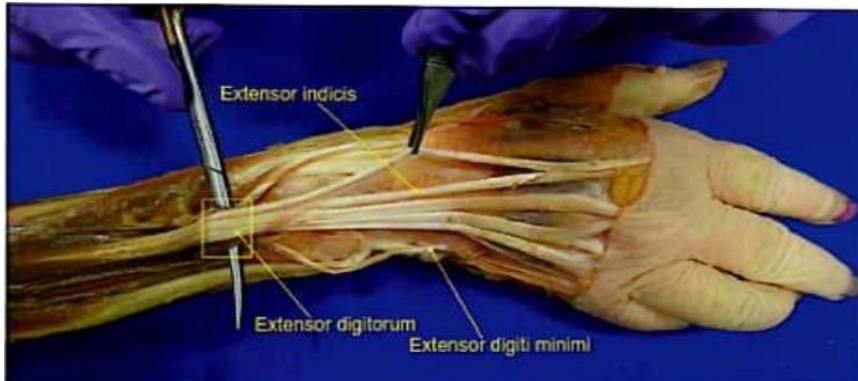
**Şekil 23:** Parmak eklemlerinin şematik görüntüsü (WEB\_5)

PIF eklemi  $110^0$  fleksiyon'a gelebilir, ancak ekstansiyon volar plate nedeniyle genellikle  $5^0$  hiperekstansiyonun ötesine geçemez. (Şekil 23)

Medial ve lateral kollateral ligament, kapsülün bir parçasıdır. Herhangi bir konumda eklem medial veya lateral deviasyonuna izin vermeyecek şekilde radyal olarak sabittir.

Ekstansör digitorum, parmakların her birinin ekstansörüne giren ortak bir dizi tendondur. Elin sırtındaki bu ayrı tendonların arasında köprüler vardır.

Bağımsız olarak ekstansör güç, işaret parmağına ekstansör indicis vasıtasıyla ve küçük parmağa ekstansör digiti minimi vasıtasıyla sağlanır. (Resim 3)



**Resim 2:** Ekstansör tendonların anatomik görüntüsü (WEB\_5)

İntrinsik kaslar hem origosu hem de insersiyosu el olan kaslardır. Yani bu kaslar elde başlar elde sonlanırlar. Elin postürünün kontrolüne hepsi katılır.

**Tenar kaslar:**

- 1.Abduktor pollicis brevis
- 2.Fleksör pollicis brevis
- 3.Opponens pollicis brevis
- 4.Adductor pollicis brevis'ten oluşan dört kas grubudur.

Abductor pollicis brevis, opponens pollicis brevis ve flexor pollicis'in yüzeysel başı median sinirden innerve olur. Adductor pollicis brevis ve flexor pollicis brevis'in derin başı ulnar sinirden innerve olur.

**Hipotenar kaslar:**

- 1.Palmaris brevis
- 2.Abductor digiti minimi
- 3.Flexor digiti minimi brevis
- 4.Opponens digiti minimi.

Tamamı ulnar sinirden innerve olurlar.

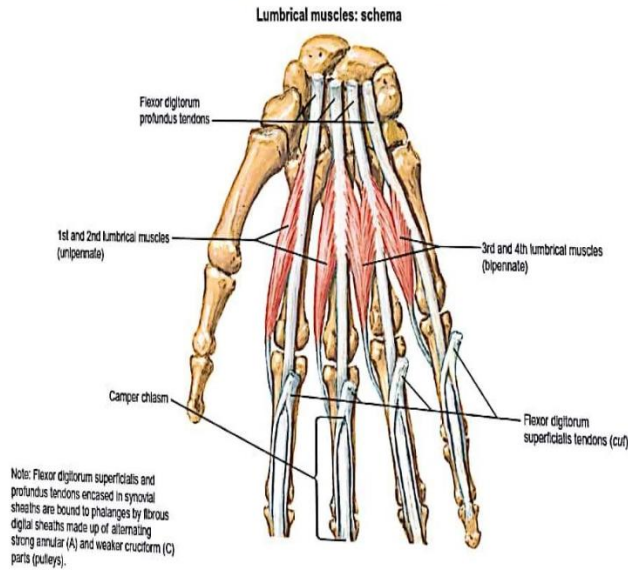
**Lumbrikaller** 4 adettir. Başlangıcı ait oldukları 2,3,4, 5. Parmakların FDP tendonlarının avuç içindeki kısmı,

İnseriyoları ilgili parmağın dorsal hood'unun radial lateral bandıdır.

Parmakların fleksör ve ekstansör dijital tonusunu ayarlar ve dijital propriocepsiyonda rol oynar.

Radial tarafta olan ikisi median sinirden, ulnar tarafta olan ikisi ise ulnar sinirden innerve olur.

Lumbrikaller MKF ekleme fleksiyon ve abduksiyon, PIF ekleme ekstansiyon yaptırır (Şekil 28).



Şekil 24: Lumbrikal kasların şeması (WEB\_5)

## İnterossöz Kaslar:

### Dorsal İnterossöz Kaslar

4 adettir.

Başlangıç: Os metacarpi 1-5'in birbirlerine bakan yüzleri

İnsersio: 2-4. Parmakların dorsal aponevrozlarına dağılarak

MKF ekleme fleksiyon ve abduksiyon, parmaklara ekstansiyon

### Palmar İnterossöz Kaslar

3 adettir.

Başlangıç: Os metacarpi 2'nin ulnar tarafı ve osaa metacarpi 4 ve 5'in radial tarafı

İnsersio: 2,4 ve 5. Parmakların dorsal aponevrozlarına dağılarak

MKF ekleme fleksiyon ve adduksiyon, parmaklara ekstansiyon yaptırırlar.

## Dorsal Hood Apparatus ( Ekstansör Mekanizma)

- Ekstrinsik Ekstansör Kasların Uzantıları

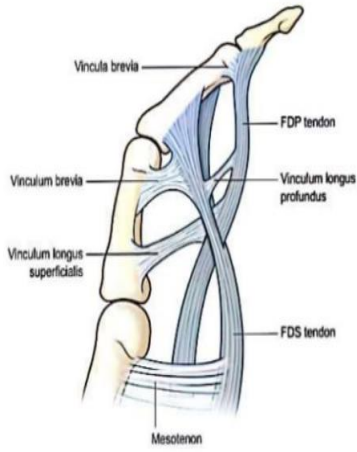
-İntrinsik kasların uzantıları

-Sagittal Bantlar

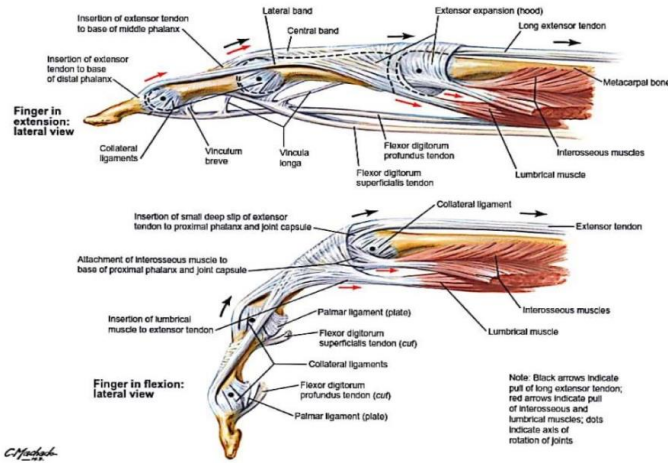
-Lateral Bantlar

-Sling (Askılar)

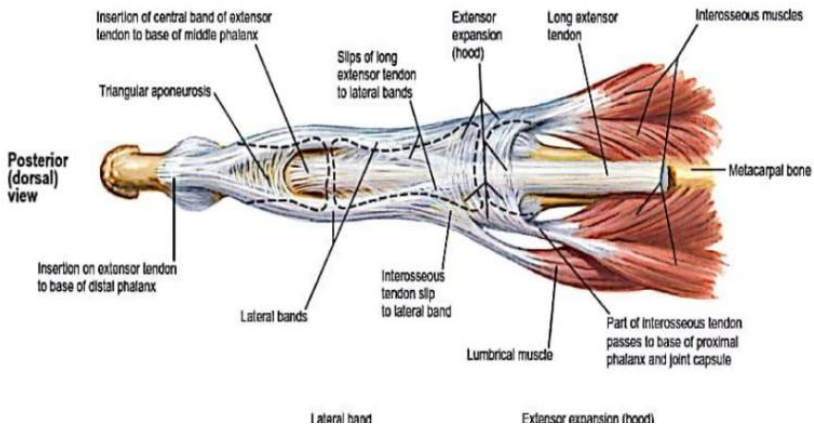
-Ekstansör mekanizmaya dahil olan ekstrinsik ekstansör kaslar MKF ekleme ekstansiyon yaptırırken aynı mekanizmaya katılan intrinsik kaslar MKF eklemi fleksiyona getirir. (Şekil 25-27)



Şekil 25: Parmak tendonlarının anatomisi (web\_5)



Şekil 26: Parmak tendonlarının anatomisi (yan görünüm) (web\_5)



Şekil 27: Parmak tendonlarının anatomisi (dorsal görünüm) (web\_5)

Hem intrinsik hem de ekstrinsik kaslar ise PIFve DIF ekleme ekstansiyon yaptırır.

MKF eklem ekstansiyonu; ekstrinsik ekstansör tendonların çekmesi ve sagittal bandın sling etkisiyle proksimal falanksın kalkmasıyla gerçekleşir. MKF eklem fleksiyonu ise intrinsik adalelerin proksimal falanksta tendinöz insersiyonu ile ve intrinsik mekanizmanın oblik liflerinin sling etkisiyle gerçekleşir.

Ayrıca FDP ve FDS'ler de sekonder olarak MKF eklem fleksiyonuna katkıda bulunur.

PIF eklem ekstansiyonu ekstrinsik dijital tendonların orta falanksta insersiyonu olan santral slipin hareketi ile gerçekleşir. İntrensik tendonlarda lateral bandların medial slipleri yardımıyla PIF ekstansiyonuna yardımcı olur.

DIF ekstansiyonu ise lateral bandlar ve terminal tendon insersiyonu ile olur. Lateral bandlar, radial taraftan ulnar tarafa kadar terminal tendon insersiyonunu örterek distal falanksı yapışırlar. (Şekil 26,27)

## **2.2. METAKARP KIRIKLARININ GENEL ÖZELLİKLERİ**

### **2.2.1. Etyoloji**

Metakarpal kırıklar tipik olarak bir darbeye sekonder olarak ortaya çıkar veya doğrudan el üzerine düşme sonrası olur. Bu kırıklar genellikle atletik aktiviteler sırasında, özellikle kontak sporlarında görülür. Spor yaralanmaları sıklıkla genç hastalarda görülürken, işle ilgili yaralanmalar genellikle orta yaşlı hastalarda ve düşmeler tipik olarak yaşlılarda görülür. Beşinci metakarpal kırıklar genellikle bir duvara veya başka bir katı cisme yumruk atmaya sekonder olarak ortaya çıkar (dolayısıyla eşanlamlı "boksör kırığı" da denir.) Boksör kırıkları gerçek boksörlerde nadiren görülür. [9]

### **2.2.2. Epidemiyoloji**

El kırıkları vücudun en sık görülen kırıklarıdır ve eldeki tüm kırıkların % 18-44'ü metakarpal kemiklerde görülür [1]. Beşinci metakarpal kırıkları eldeki en yaygın kırıklardır [2]. Metakarpal kırıklar tipik olarak 10-40 yaş arası hastalarda

ortaya çıkar ve erkeklerde kadınlardan daha fazla görülür. Metakarp kırıklarının insidansı radyalden ulnar tarafa doğru artar (ör. 2. metakarpal kırık insidansı, 5. metakarpal kırık insidansından daha düşüktür.) [10]

## **2.3. KLİNİK BULGULAR VE KLİNİK DEĞERLENDİRME**

### **2.3.1. Anamnez ve Fizik Muayene**

Eldeki küçük fakat önemli yapıların teşhisini ve yönetimini doğru bir şekilde sağlamak için ayrıntılı bir öykü ve fizik muayene zorunludur. Yaralanma mekanizmasını doğru şekilde ortaya koyan tam bir öykü elde edilmelidir. Çünkü bu altta yatan ikincil yaralanmaları öngörmenizi sağlayabilir. Hikayede hastanın travma esnasındaki el durumu, fonksiyonel durum, önceki el yaralanmaları, meslek ve hobileri de sorgulanmalıdır. Sigara kullanımı olup olmaması da öyküde önemlidir, çünkü sigara içmek kırıkların iyileşmesini geciktirip engelleyebilir.

Hikayede dikkat edilmesi gerekenler şunlardır:

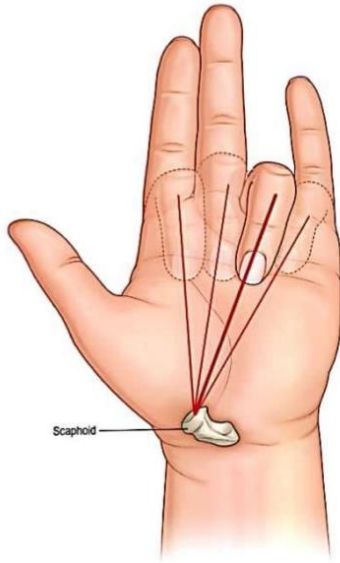
- Yaralanma mekanizması
- Yaralanma zamanı
- Temiz veya kirli yara
- Tetanoz durumu
- Sağ ya da sol el baskınlığı
- Hasta mesleği (ince motor fonksiyon gerektiren işler vb.)

Metakarpal kırıklar, özellikle de ellerde ciddi bir şişme veya deformite varsa, elde yüksek enerji etkisi olan herhangi bir travma şüphesi olmalı. EHA(eklem hareket açıklığı), malrotasyon (makaslama), ekstansiyon / fleksiyon kaybı, şişme ve hassasiyet durumlarını değerlendirmelidir.

El bileği ekleminin palpasyonu, anatomik enfiye çukuru, skafolunat eklem, metakarpal kemikler ve MKF eklem, PIF ve DIF eklem tüm parmaklarda muayene edilmelidir. Tüm eklemlerin pasif ve aktif hareket aralığı değerlendirilmeli, el bilek eklemi ve MKF, PIF ve DIF eklemlerinde hareket kısıtlılığı, krepitasyon ve hassasiyet varlığı değerlendirilmeli, ligaman hasarını değerlendirmek için MKF, PIF, DIF ve başparmak eklemlerine valgus ve varus stresi uygulanmalıdır.

Herhangi bir metakarp kırığında rotasyonel deformite kabul edilemezdir. Muayenede, rotasyona dair bir ipucu, yumruğun kapanması sırasında ilgili parmağın yanlış hizalanmasıdır. Normalde, tüm distal falanksların skafoide işaret etmesi gerekir (Şekil 32). Önemli rotasyonda, parmaklarda üst üste gelme ("makaslama") veya sapma olabilir. İlk olarak hastanın tırnaklarını incelemek daha yararlı olabilir. Tırnaklar kabaca aynı yatay düzlemde uzanmalıdır. Bununla birlikte, bazı kişilerde bu yöntem güvenilir değildir ve bu nedenle aynı parmağın her iki el ile karşılaştırılması önemlidir.[11] El hastanın yapabildiği kadar hem fleksiyon hem ekstansiyonda incelenmeli, çünkü bazı rotasyonel deformiteler ekstansiyonda belli olmayabilir. [12]

Freeland ve Jabaley 5°lik metakarp rotasyonunun parmakların 1.5 cm. üst üste binmesine yol açtığını [13] , Opgrande ve Westphal 1°lik metakarp rotasyonunun parmakta 5°lik rotasyona neden olduğunu [14] bildirmişlerdir.



**Şekil 28:** Her parmak ayrı ayrı fleksiyona geldiğinde skafoid tüberkülüne işaret eder. (Chase RA, Atlas of Hand Surgery, vol 1. Philadelphia:WB Saunders, 1973)

## 2.4. RADYOLOJİK DEĞERLENDİRME

Direkt radyografiler yaralanmaların tanımlanmasında kullanılan standart yöntem olmaya devam etmektedir. Potansiyel olarak etkilenen her parmağın anteroposterior(AP), gerçek lateral ve oblik görüntüleri gerekir. Oblik görünüm özellikle metakarpal ve falanks başlarının kırıklarının teşhisinde yardımcı olabilir. Rotasyonel deformiteler genellikle radyografik bulgu yerine fizik muayene ile konur. Eğer hastaya atel uygulanmışsa atel sonrası grafi çekilmelidir. Direkt grafi yetersiz kaldığında, multipl karpometakarpal eklem yaralanması olduğunda ve kompleks metakarp başı yaralanmalarında BT (Bilgisayarlı tomografi) endikedir.

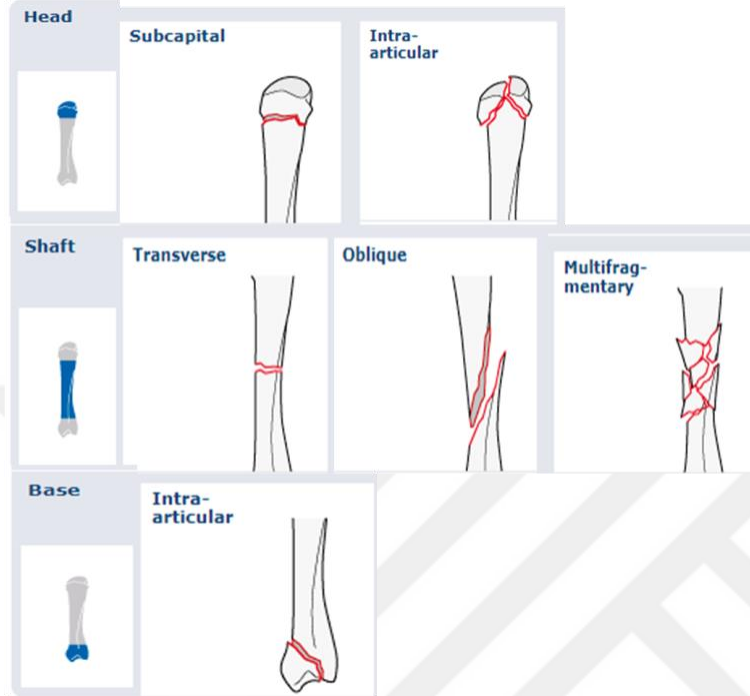
American College of Radiology el travması görüntüleme kriterleri şu şekilde sıralanmış (uzman görüşü class III)

- AP / lateral radyografiler çekin; şüpheli kırık için oblik [15]
- Negatif röntgen ile birlikte eğer metakarp kırığı şüphesi varsa BT'yi düşünün
- Cerrahi planlama için BT düşünün

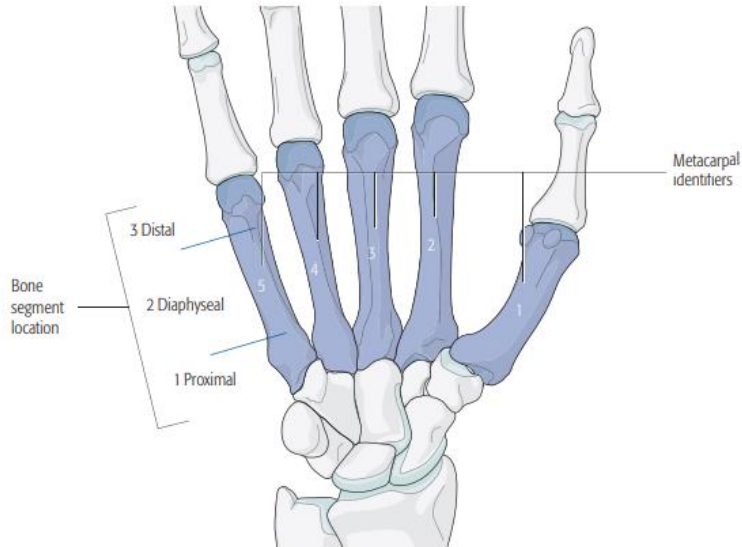
Eklem içi kırıktan şüpheleniliyor ancak düz radyografide görülüyorsa, BT çekilmelidir. [16, 17] USG kırıkları tanımlamak için yardımcı olabilir. Tanıda % 90 ila % 100 hassasiyet ve % 90 ila % 98 özgüllüğe sahiptir . Acil serviste parmak kırıklarının redüksiyon doğruluğunu değerlendirmede de USG kullanılabilir. [18]

## 2.5. METAKARP KIRIKLARININ SINIFLANDIRILMASI

### 2.5.1. AO Sınıflaması [19]



Şekil 29: Metakarp kırıklarının AO Sınıflaması (WEB\_7)



Şekil 30: Metakarp kırıklarının AO Sınıflaması (WEB\_7)

Metakarpal kemikler yukarıdaki şekilde, aşağıda belirtildiği gibi numaralandırılır:

Baş parmak= 1, İşaret parmağı = 2, Orta parmak= 3, Yüzük parmağı = 4 ve serçe parmak = 5.

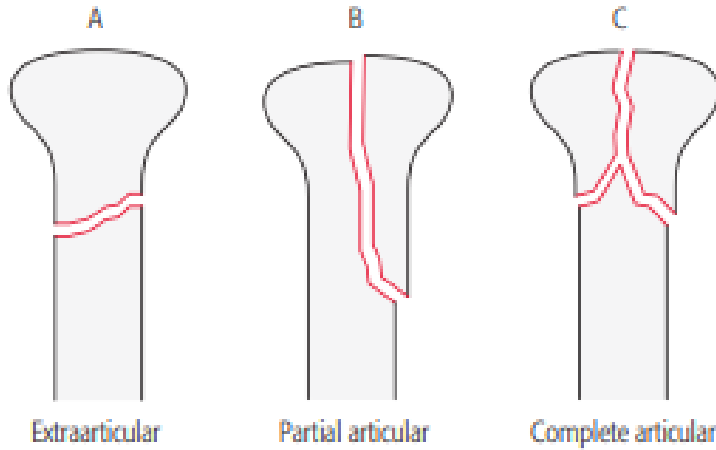
→ Metakarplar 77 olarak numaralandırılmıştır.

→ Daha sonra kemik segmenti proksimal=1, diafizyel=2 distal=3 olmak üzere numaralandırılır.

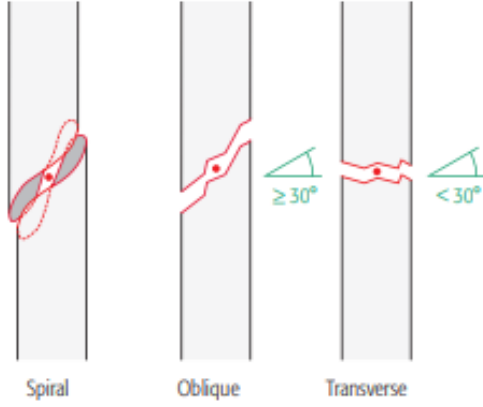
→ Örneğin: 3. Metakarp, proksimal uç segment = 77.3.1

#### Tipler

- Metakarpal, proksimal uç segment, ekstraartiküler kırık 77.3.1A
- Metakarpal, proksimal uç segment, kısmi eklem içi kırık 77.3.1B
- Metakarpal, proksimal uç segment, komplet eklem içi kırık 77.3.1C



Şekil 31: Proksimal ya da distal uç segment kırık tipleri



Şekil 32: Basit kırık tipleri. Nokta kırığın merkezini göstermekte.

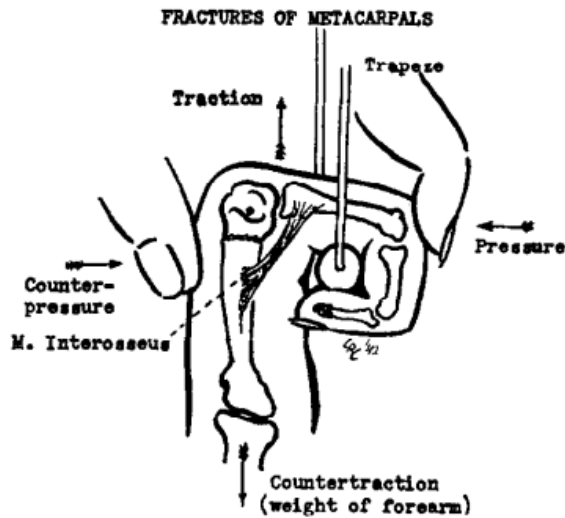
Metakarpal, diyafiz, basit kırık 77. 3.2A  
 Metakarpal, diyafiz, kama tipi kırık 77. 3.2B  
 Metakarpal, diyafiz, çok parçalı kırık 77. 3.2C

Metakarpal, distal uç segment, ekstraartiküler kırık 77. 3.3A  
 Metakarpal, distal uç segment, kısmi eklem içi kırık 77. 3.3B  
 Metakarpal, distal uç segment, komplet eklem içi kırık 77. 3.3C

## 2.6. METAKARP KIRIKLARININ TEDAVİSİ

### 2.6.1. Redüksiyon Teknikleri

1-Waugh ve O'BRIEN ET. Redüksiyon tekniği [20, 21]



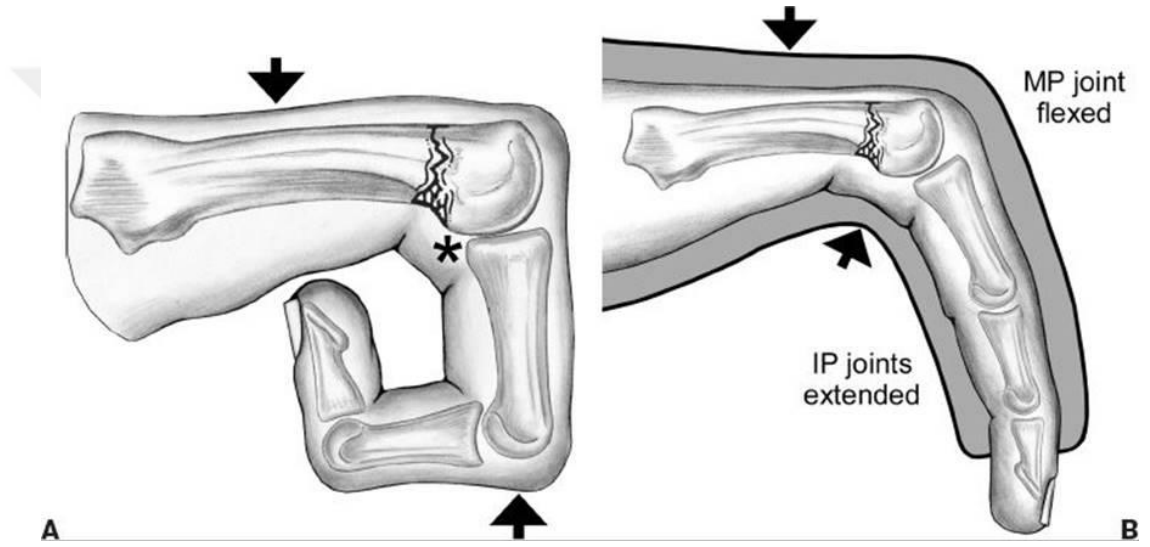
Şekil 33: O'BRIEN ET. Redüksiyon tekniği

## 2- Jahss manevrası

(MKF ve PIF eklemlerini 90 dereceye kadar fleksiyona alıp metakarp başını yukarı itmek için proksimal falanksı kullanma tekniği.) Şekil A: Metakarpal boyun kırıklarının kapalı redüksiyonu için Jahss manevrasının şeması.

B: Metakarpal boyun kırığının alçı immobilizasyonunun şematik gösterimi.

\*, redüksiyon yerini gösterir. [22] Bu manevra, 7-10 gün sonra oluşan fibröz kallus dokusu nedeniyle subakut kırıkları redükte etmekte yetersizdir.



Şekil 34: Jahss manevrasının şematik görüntüsü (Berger RA, Weiss AC, eds. **Hand Surgery**. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2004.)

## 3-Perkütan joystick tekniği [23]

### 2.6.2. Konservatif Tedavi

Stabil ve rotasyonel deformite olmayan kırıklarda konservatif kalınabilir. Metakarp kırıklarında;

- 2-5 mm kısalık,
- 2. ve 3. parmakta 10-20 derece angulasyon,
- 4. parmakta 30 derece angulasyon,
- 5. parmakta 50 derece angulasyon tolere edilebilir. [24]

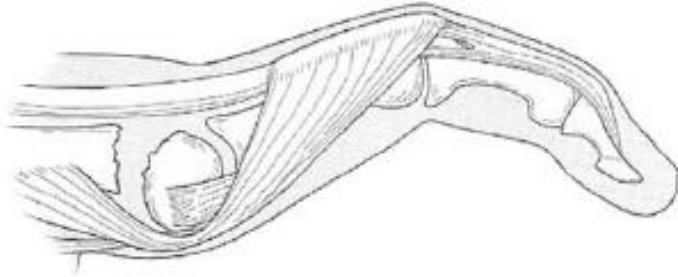
### 2.6.2.1. Splintleme

1945 yılından günümüze (2018'e) [25] kadar başarılı sonuçlar bildirilmiş. [25-27]

### 2.6.2.2. Ulnar Oluk Ateli-açılama

Uygun redüksiyon sonrası el; el bileği 30 derecelik ekstansiyonda, MKF eklemler 90 derece fleksiyonda ve PIF eklemlerinde ekstansiyonda olacak şekilde ulnar taraftan atellenir. (Edinburg pozisyonu) [28-31] Başka bir çalışmada yukarıda belirtilen pozisyondan farklı olarak mcp eklem ekstansiyonda pip eklemler fleksiyonda olan bir grupta 3 farklı atelleme tekniği yapıp 9 hafta sonunda bakılan kavrama gücü, radyografiler ve EHA arasında anlamlı fark bulunamamış. [32]

Önemli derecede açılanmış bir kırığı redükte etmemenin potansiyel risklerinden biri, MKF'de hiperekstansiyon ve PIF'de fleksiyon ile oluşan yalancı pençe deformitesinin gelişmesidir.



**Şekil 35:** Yalancı pençenin şematik görüntüsü

Simon R, Sherman S, Koenigsknecht S. Hand. *Emergency Orthopedics—The Extremities*. 2007. McGraw Hill & Co. p. 146.

### 2.6.2.3. Kompresyon Bandajlama



**Resim 3:** Elastik bandajlamanın görünümü  
1999 [33, 34] 2003 [4] 2012 [35]

### 2.6.2.4. Braceleme(Cihaz)

Tarihte ilk brace 1987 galveston brace'i [36] , 1993'te [37] 1995'te [38]1996'da [39] 2001'de [40] 2002'de operasyon sonrası braceleme [41] 2008'de [42] 2019'da [43]

### 2.6.2.5. Buddy taping (kardeş atelleme)



**Resim 4:** Kardeş atellemenin görünümü  
2007 [44] 2016 [5] 2019 [45]

### 2.6.3. Cerrahi Tedavi

#### Endikasyonlar:

- Kapalı olarak redükte edilemeyen kırıklar
- Redüksiyon sonrası instabil kırıklar
- Parçalı ve deplase transvers cisim kırıkları
- Eklem yüzünü ilgilendiren kırıklar
- Rotasyon ve kısalmaya yol açan spiral ve uzun oblik kırıklar
- Birden fazla metakarp kırıkları
- Açık kırıklar [46]

Enfeksiyon, kanama, hematoma, yabancı cisim reaksiyonu, sinir hasarı, vasküler hasar, tendon hasarı, malalignment, malunion, ununion, eklem sertliği ve kavrama gücü kaybı gibi komplikasyonlar görülebilir. Metakarp kırıklarının plak fiksasyonunda komplikasyon oranları % 32 ile % 36 arasında değişmektedir.[47, 48]

#### 2.6.3.1. Kapalı Redüksiyon İnternal Fiksasyon

1. Tek antegrad intramedüller k teli uygulaması [49]
2. İntramedüller başsız kompresyon vidası [50]
3. İntramedüller Kilitli Çivi [51]
4. Çapraz k teli [52]
5. İntramedüller başsız kanüle kompresyon vidası [53]
6. Emilebilir poliglaktik asit (PGA) implantları [54]
7. Eksternal Fiksator [55]

#### 2.6.3.2. Açık Redüksiyon İnternal Fiksasyon

1. Kilitli plaklar [56]
2. K teli ve serklaj teli ile tansiyon bantlama [57]
3. Modifiye kemik bağı [58]
4. İnterfragmanter vida ile tespit [59]

### 3. GEREÇ VE YÖNTEMLER

Çalışma Dünya Tıp Birliği (WMA) Helsinki Bildirgesi (ve/veya Dünya Psikiyatri Birliği Hawaii Bildirgesi), İyi Klinik Uygulamaları kurallarına uygun olarak yürütülmüştür. Çalışmaya İstanbul Sağlık Bilimleri Üniversitesi Ümraniye Eğitim ve Araştırma Hastanesi Klinik Araştırmalar etik kurulu onayı alınması ardından başlanmıştır. (Sayı:B.10.1.TKH.4.34.H.GP.0.01/116)

Çalışmamızda 01/11/18- 01/08/19 tarihleri arasında Ümraniye Eğitim ve Araştırma Hastanesi acil ortopedi bölümüne gelen 5. metakarp boyun kırığı olan hastalar dahil edildi. Dinamik metakarp stabilizasyon ateli (DMSA) uygulanan hastalar çalışma grubu ve kısa kol alçı atel (KKA) uygulanan hastalar kontrol grubu olarak ayrıldı. Çalışma prospektif ve randomize bir çalışma olarak planlandı. Çalışmaya başlamadan önce G\*power 3.1.0 programı ile hesaplanan güç analizi etkinlik miktarı 0.5; %5 anlamlılık düzeyinde %95 güç için gereken örneklem sayısı; 51 hasta KKA uygulanan, 52 hasta DMSA uygulanan hasta olarak hesaplandı.

Belirtilen tarihler arasında acil polikliniğimize başvuran hastalardan ayın ilk 15 gününde gelenlere DMSA uygulaması yapılarak çalışma grubuna dahil edilirken ikinci yarısında gelenlere KKA tedavisi uygulandı ve kontrol grubuna dahil edildi.

Kabul kriterleri: 5. Metakarp boyun kırığı olan;

- Kemik gelişimini tamamlamış 16 yaş üstü hastalar
- Klinik takiplerini tamamlamış hastalar
- En az 3 ay takibi olan hastalar ve
- Klinik takiplerde verilen tedaviye uyum gösteren hastalar dahil edildi.

Dışlama kriterlerimiz:

- Psikiyatrik, nörolojik ve kas hastalığı olanlar,
- Açık kırık, çoklu metakarp kırıkları
- Patolojik kırıklar, eski kırıklar (ilk travmadan 48 saatten daha uzun süre sonra başvuranlar)
- Verilen KKA ve DMSA tedavisine uymayan hastalar çalışmaya dahil edilmedi.

Hastalara yukarda belirtilen randomizasyon metoduyla kırık redüksiyonu sonrası KKAA ya da DMSA uygulanıp 10. gün, 20. gün, 1. ay, 2. ay ve 3. ay olmak üzere 3 ay süreyle takip edildi. Kriterlere uygun 119 hasta çalışmaya dahil edildi. 16 hasta takiplerde gelmediği için ya da ulaşamadığı için çalışmadan çıkartıldı. Toplam 103 hasta ile son değerlendirmeler yapıldı. Tüm hastalardan işlem öncesi aydınlatılmış onam alındı. Bütün kırıklar Jahss manevrası ile redükte edildi. Redüksiyon sonrası belirtilen kriterler eşliğinde KKAA veya DMSA ile kırık stabilize edildi. KKAA tüm hastalar için belirtildiği şekilde yapıldı; kırık redüksiyonundan sonra, elin medial tarafından el bileği 30° ekstansiyonda, metakarpofalangeal (MKF) eklem 70° fleksiyonda ve interfalangeal (PIF ve DIF) eklem tam ekstansiyonda olacak şekilde uygulandı. Atel 3 nokta prensibine göre mold edilerek hafifçe sıkıldı. (Resim 5,6)



**Resim 5:** KKAA uygulaması önden görünümü

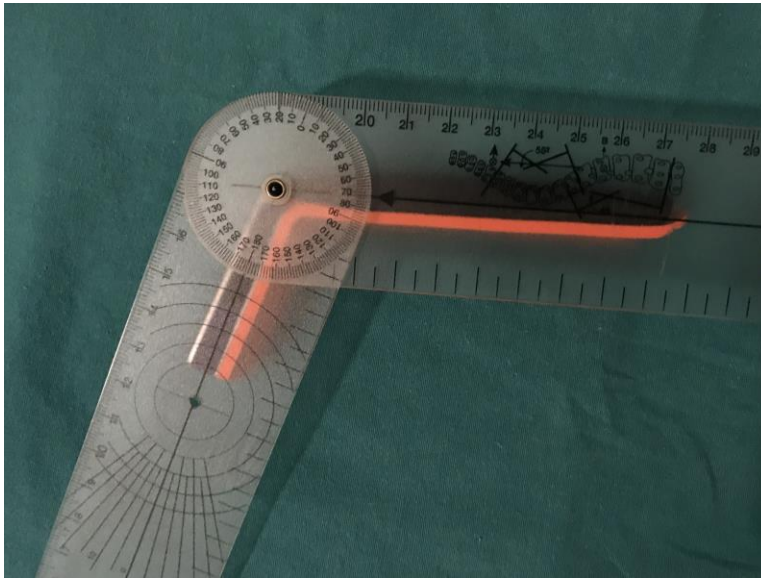


**Resim 6:** KKAA uygulaması yandan görünümü

DMSA belirtilen şekilde uygulandı: Prof. Dr. Fuat Akpınar tarafından tasarlanan DMSA'nın 2 adet yastığı bulunmaktadır. Biri dorsalde olup tam kırık hattına denk gelecek şekilde yerleştirildi. Diğer yastık volarde olup palmar tarafa dönmüş olan metakarp boynundan şafta kadar destek olacak şekilde uzanmaktadır. DMSA'nın dorsalindeki ve volarindeki yastıklar el üzerinde kaydırılarak tüm metakarplara göre yerleştirilebilmektedir. Dorsaldeki aparat MKF eklemin 70° fleksiyona kadar gelmesini sağlar ve daha fazla ekstansiyona gelmesine engel olmaktadır. DMSA'da el bileği, PIF ve DIF eklemler serbest hareket edebilmekte ve fleksiyonu rahatlıkla yapabilmektedir (Resim 7-11).



**Resim 7:** DMSA'nın parçaları



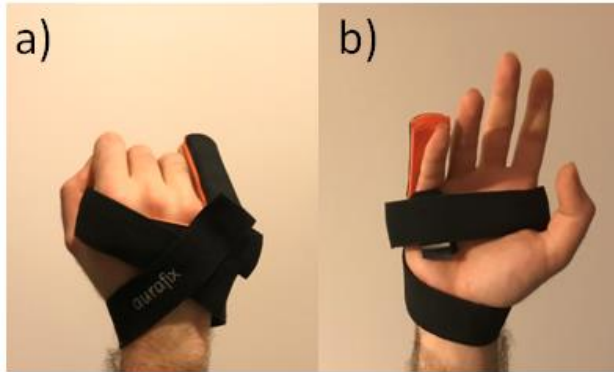
**Resim 8:** DMSA'nın dorsaldeki aparatının 70°'lik açısı görüntüsü



**Resim 9:** DMSA'nın önden görünümü



**Resim 10:** DMSA'nın yandan görünümü



**Resim 11:** a) DMSA'nın dorsalden görünümü b) DMSA'nın volardan görünümü

Hastalara redüksiyon ve stabilizasyon yapılmasının ardından 10. gün, 20. gün 30. gün, 1. ay ve 3. ayda kontrollere çağrıldılar. Birinci ay takiplerinde hastaların DMSA yada KKAA klinik değerlendirmeye ve grafilerde kırık kaynaması görülmesiyle çıkartıldı. Hastanemizin bilgi işlem sistemi (HIS) üzerinden yaş,

cinsiyet, dominant el, yaralanma mekanizması, redüksiyon sayısı , VAS skorları, eklem hareket açıklığı (EHA) ölçümü her hasta takibinde not edildi. Fonksiyonel sonuçlar EuroQol 5 Dimension 5 Level Descriptive System (EQ-5D-5L) ile değerlendirildi. (Resim 12,13)

Under each heading, please tick the ONE box that best describes your health TODAY.

**MOBILITY**

- I have no problems in walking about
- I have slight problems in walking about
- I have moderate problems in walking about
- I have severe problems in walking about
- I am unable to walk about

**SELF-CARE**

- I have no problems washing or dressing myself
- I have slight problems washing or dressing myself
- I have moderate problems washing or dressing myself
- I have severe problems washing or dressing myself
- I am unable to wash or dress myself

**USUAL ACTIVITIES** (e.g. work, study, housework, family or leisure activities)

- I have no problems doing my usual activities
- I have slight problems doing my usual activities
- I have moderate problems doing my usual activities
- I have severe problems doing my usual activities
- I am unable to do my usual activities

**PAIN / DISCOMFORT**

- I have no pain or discomfort
- I have slight pain or discomfort
- I have moderate pain or discomfort
- I have severe pain or discomfort
- I have extreme pain or discomfort

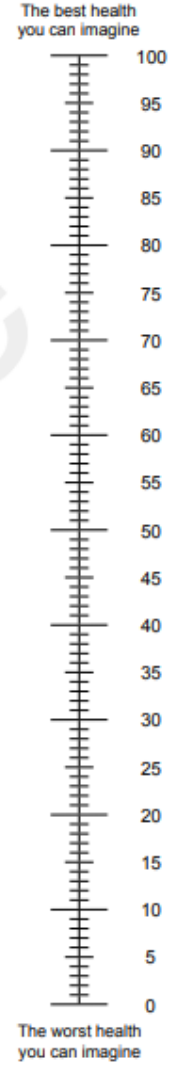
**ANXIETY / DEPRESSION**

- I am not anxious or depressed
- I am slightly anxious or depressed
- I am moderately anxious or depressed
- I am severely anxious or depressed
- I am extremely anxious or depressed

**Resim 12:** EQ-5D-5L anketinin İngilizce örneği

- We would like to know how good or bad your health is TODAY.
- This scale is numbered from 0 to 100.
- 100 means the best health you can imagine.  
0 means the worst health you can imagine.
- Mark an X on the scale to indicate how your health is TODAY.
- Now, please write the number you marked on the scale in the box below.

YOUR HEALTH TODAY =



3

UK (English) © 2009 EuroQol Group EQ-5D™ is a trade mark of the EuroQol Group

**Resim 13:** EQ-VAS anketinin İngilizce örneği

EQ-5D Batı Avrupa yaşam kalitesi araştırma topluluğu olan EuroQoL grubu tarafından geliştirilmiş olan bir öz-bildirim ölçeğidir ve beş boyutu birer soruyla değerlendirmektedir. Bu beş boyut hareketlilik, öz-bakım, olağan günlük aktiviteler, ağrı/rahatsızlık hissi ve anksiyete/depresyondur. Her bir boyuta verilen cevaplar; problem yok, biraz problem var ve majör problem olmak üzere 3 seçeneğlidir. Sonuç olarak ölçekle 243 olası farklı sağlık sonucu tanımlanmaktadır. Ölçeğin 5 boyutundan - 0,59 ile 1 arasında değişen indeks skor hesaplanır. Skor fonksiyonunda 0 değeri ölümü, 1 değeri kusursuz sağlığı gösterirken negatif değerler bilinç kapalı, yatağa bağımlı olarak

yaşamak vb. durumları göstermektedir. Ayrıca ölçeğin içinde 0 ila 100 arasında yani “hayal edilebilecek en kötü sağlık durumu” ile “hayal edilebilecek en iyi sağlık durumu” biçiminde yanıtlanma içeren bir VAS (EQ-VAS) da bulunmaktadır. Türkçe versiyonu için geçerlilik ve güvenilirlik analizi ile toplum norm değerlerini belirleme çalışması ise Eser ve ark. [60] tarafından gerçekleştirilmiştir. Ayrıca kavrama kuvveti Jamar Plus + el dinamometresi (Resim 14) (Patterson Medical, Illinois, ABD) ile test edildi. Bu cihazın el kavrama gücü değerlendirilmesinde uygunluğu daha önce yapılan çalışmalar ile doğrulanmıştır [61, 62].



**Resim 14:** Jamar el dinamometresi

Kavrama gücü her iki elde her değerlendirmede üçer kez test edildi ve üç sonucun ortalama değeri hesaplandı. Libre's (LBS) değerleri kilograma (kg) çevrilerek istatistiksel analiz yapıldı. Gruplar içerisindeki hastalar eşit güçte olamayacağı için dominant taraf ile nondominant taraf kavrama güçleri yüzdeleri üzerinden değerlendirme de yapıldı. Örnek verecek olur isek DMSA grupdan bir hastanın ilk ayda dominant taraftaki gücü 31 kg, non dominant taraftaki gücü 45 kg iken güç yüzdesi %69, üçüncü aydaki dominant taraf gücü 52 kg, non dominant taraftaki gücü 45 kg ve güç yüzdesi %115 olarak hesaplandı. Değerlendirme, dominant el için ortalama el kavrama gücünün dominant olmayan elden % 10 daha

fazla olduğu ve ellerin beklenen kavrama güçlerinin buna göre hesaplandığı varsayımı temelinde yapılmıştır [63]. EQ-5D-5L ve kavrama gücü testleri, KKAA yada DMSA çıkarma sonrası ilk ay, ikinci ay ve üçüncü ayda yapıldı.

Literatürde 5. Metakarp boyun kırıklarında volar açılanmayı ölçen birçok grafi metodu tanımlanmıştır [64-66]. Metakarpların volar açılanması nedeniyle posteroanterior (PA) grafi tercih edilmedi. 30° oblik grafilere göre yaklaşık 10° daha fazla ölçüm yapması nedeniyle hastalara tam anteriorposterior (AP) ve tam lateral grafi çekilerek ölçümler yapıldı. Ölçüm metodu olarak lateral medullar kanal tekniği (metafizdeki medulladan geçen kortekse paralel çizgi ile kırık hattıyla metakarp başının ortasından geçen çizgi arasındaki açı) ve kısalık için Shortening Stipulated (SH-Stip) tekniği kullanılarak AP görünümünde ölçüldü (3. ve 4. metakarp başlarından teğet geçecek bir çizgi çizilir. Çizilen çizginin 5. metakarp başının en uç noktasıyla arasında olan mesafe kısalık olarak ölçülür) [67]. Ölçümler “Picture Archiving and Communication System”de (PACS) yapıldı (Resim 15). Bias olmaması için birbirinin sonuçlarına kör 2 ortopedistin yaptığı ölçümlerin ortalaması alındı.



**Resim 15:** a) Shortening Stipulated (SH-Stip) tekniği ile kısalık ölçümü b) Lateral medullar kanal tekniği (metafizdeki medulladan geçen kortekse paralel çizgi ile kırık hattıyla metakarp başının ortasından geçen çizgi arasındaki açı)

Radyografik ve klinik olarak açılanmanın 30°'nin altında olması, 5 mm'den daha az aksiyel kısılma, kırılma bölgesinde % 50 veya daha fazla kemik örtüşmesi ve malrotasyonun olmaması kabul edilebilir kriterler olarak belirlendi [68]. Kaynama; radyolojik olarak çekilen grafilerde en az 2 kortekste kallus dokusunun görülmesi ve klinik olarak palpasyonla kırık hattında ağrı olmaması kabul edildi.

EHA 35 cm'lik plastik el gonyometresiyle yapıldı. Birinci ve üçüncü aylardaki kontrollerde el bileği, MKF, PIF ve DIF eklemlerin EHA'ları ölçüldü. PIF ve DIF eklemler ayrı ayrı ölçülüp toplandı ve toplam değerlerinin ortalamaları her iki grup arasında kıyaslandı.

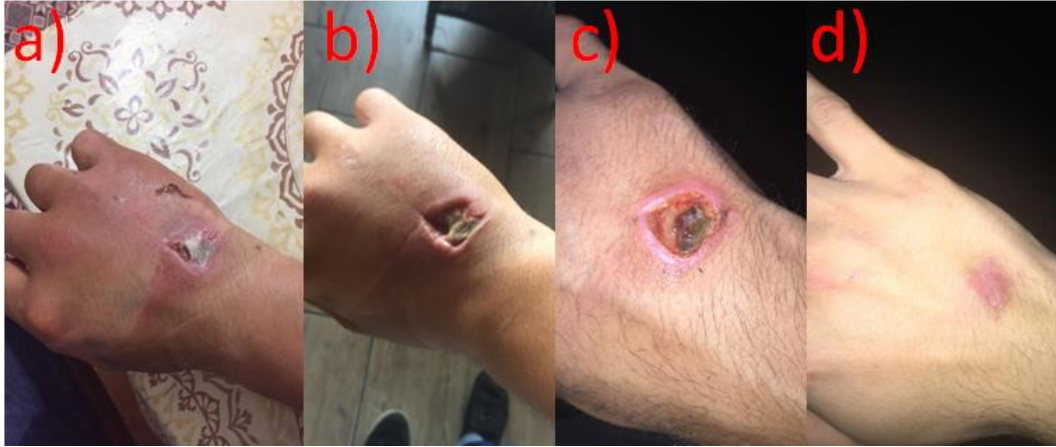
Takiplerde yara gelişen hastalara, kırık tedavisiyle beraber iki günde bir pansuman yapılarak yakın yara takibi yapıldı.

### **İstatistiksel analiz yöntemleri**

Veriler SPSS 25.0 paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metodların (Ortalama, standart sapma, frekans) yanısıra, non parametrik veriler için Ki kare ve Mann Whitney U testi kullanılmıştır.  $p < 0,05$  değerleri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

#### 4. BULGULAR

103 hastanın 51'i KKAA ile 52'si DMSA ile tedavi edildi. KKAA grubunun ortalama yaşı 29,5 (SD  $\pm$  9,4; 16-53 yaş), DMSA grubunun ortalama yaşı 27,8 idi (SD  $\pm$  11,6; 16-63). Yaş dağılımında her iki grup arasında anlamlı fark saptanmadı (p=0,25). KKAA grubunun %90,2'sinin (46) dominant tarafı sağ olup 45'inin sağ tarafı kırılmıştı. DMSA grubunun %90,4'ünün (47) dominant tarafı sağ olup 45'inin sağ tarafı kırılmıştı. Her iki grup arasında yaş, cinsiyet, travma mekanizması, dominant el ve kırılan taraf açısından anlamlı fark saptanmadı. Bütün hastaların kırık öncesi el fonksiyonları normaldi. DMSA grubunda 5 hastada yara görülürken (Resim 16,17) KKAA grubunda hiç yara görülmedi (p=0,008) (Tablo 1).



**Resim 16:** DMSA yapılan hastada bası yarası a) Yaranın tespit sonrası 10. günde ilk hali b) Yaranın 15. günü c) Yaranın 21. günü d) Yaranın 30. günü



**Resim 17:** a) Erken dönemde saptanan maserasyon örneği elin palmar yüzü b) Erken dönemde saptanan maserasyon örneği elin dorsal yüzü

**Tablo 1:** İki gruba dahil edilen hastaların demografik özellikleri

		KKAA (n=51)			DMSA (n=52)			p
		Ort./Sayı ± Stds / n%	Median	Ort./Sayı ± Stds / n%	Median			
Yaş		29,5 ± 9,4	29,0	27,8 ± 11,6	26,5	0,25*		
Cinsiyet	Kadın	3	5,9%	2	3,8%	0,63**		
	Erkek	48	94%	50	96%			
	Başka bir cismin çarpması	3	5,8%	3	5,8%			
Travma mekanizması	Düşme	11	21%	12	23%	0,18**		
	Yumruk atma	36	70%	35	67%			
	Sıkışma	1	1,9%	2	3,8%			
Dominant el	Sağ	46		47		1,00**		
	Sol	5		5				
Kırılan taraf	Sağ	45		45		1,00**		
	Sol	6		7				
Yara		0		5		0,008**		

KKAA Kısa kol alçı atel DMSA Dinamik metakarp stabilizasyon ateli , Stds Standart sapma Ort Ortalama \* Mann Whitney U  
\*\* Ki kare test

Kırık sonrası ilk VAS, redüksiyon sonrası VAS, 10. gün VAS, 20. gün VAS, 30.gün VAS, 2. ay VAS, 3. ay VAS skorları arasında her iki grup arasında anlamlı fark saptanmadı (Tablo 2).

**Tablo 2:** VAS skorları

	KKAA (n=51)			DMSA (n=52)			P
	Ort	± Std s	Median	Ort	± Std s	Median	
Kırık sonrası ilk VAS	5,3	± 2,4	5	5,73	± 2,5	5,5	0,44*
Redüksiyon sonrası VAS	3,9	± 2,5	4	4,28	± 2,7	4,0	0,54*
10. gün VAS	1,62	± 1,9	1	1,38	± 1,3	1,0	0,97*
20. gün VAS	0,86	± 1,3	0	0,69	± 1,1	0	0,55*
30. gün VAS	0,49	± 1,2	0	0,17	± 0,5	0	0,29*
2. ay VAS	0,09	± 0,4	0	0,38	± 0,3	0	0,30*
3. ay VAS	0,07	± 0,6	0	0,19	± 0,13	0	0,97*

KKAA Kısa kol alçı atel DMSA Dinamik metakarp stabilizasyon ateli, Stds Standart sapma Ort Ortalama \* Mann Whitney U

Redüksiyon öncesi ortalama dorsal kortikal açılanması (DKA) her iki grupta benzerdi. (KKAA grubu ort: 146,3<sup>0</sup>; DMSA grubu 148,1<sup>0</sup>) Her iki grupta da redüksiyon sonrası ilk DKA benzer idi. (KKAA grubu: 169,6<sup>0</sup> ± 5,45<sup>0</sup>; DMSA grubu 169,6<sup>0</sup> ± 5,27<sup>0</sup>) Her iki grupta da son bakılan 3. ay DKA arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark saptanmadı (p=0,31).

Hastaların kırık sonrası ölçülen ilk metakarp boyu kısalıkları ve 3. ayda bakılan son kısalıkları arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark saptanmadı (Tablo 3).

**Tablo 3:** Radyolojik değerlendirme sonuçları

	KKAA (n=51)			DMSA (n=52)			P
	Ort	± Std s	Median	Ort	± Std s	Median	
Redüksiyon öncesi DKA	146,3	± 9,08	147,2	148,08	± 10,1	147,3	0,55*
Redüksiyon Sonrası DKA	169,6	± 5,5	170,7	169,6	± 5,3	169,7	0,89*
3. ay DKA	164,9	± 5,6	164,5	165,8	± 6,4	166,9	0,31*
İlk kısalık	3,8	± 2,0	4,2	4,02	± 1,7	4,4	0,48*
Son kısalık	3	± 2,1	3,3	2,93	± 1,9	3,05	0,85*

KKAA Kısa kol alçı atel DMSA Dinamik metakarp stabilizasyon ateli, Stds Standart sapma Ort Ortalama DKA Dorsal Kortikal Açığı \* Mann Whitney U

Her iki grubun kavrama güçleri karşılaştırıldığında her iki grubun da takip süresince güçleri artmasına rağmen DMSA grubunda kavrama gücü birinci ayda daha yüksek bulundu. İkinci ve üçüncü aydaki dominant taraflardaki güçler arasında anlamlı fark bulunmadı. Yüzdesel olarak değerlendirildiğinde ise 1. ay, 2. ay ve 3. ayda DMSA grubundaki hastaların kavrama gücü istatistiksel olarak daha yüksek bulundu (p<0,001).

**Tablo 4:** Kavrama gücü değerlendirilmesi

	KKAA (n=51)			DMSA (n=52)			P
	Ort	± Std s	Median	Ort	± Std s	Median	
1. ay kavrama gücü dominant taraf (kg)	26,6	± 8,5	27,2	31,2	± 9,6	31,7	<b>0,006*</b>
1. ay kavrama gücü nondominant taraf (kg)	45,1	± 9,2	45,3	39,7	± 10,1	40,8	<b>0,004*</b>
1. ay kavrama gücü yüzdesi(%)	60	± 20	58	82	± 39	72	<b>0,001*</b>
2. ay kavrama gücü dominant taraf (kg)	37,6	± 7,9	36,2	39,3	± 9,2	40,8	0,25*
2. ay kavrama gücü nondominant taraf (kg)	45,2	± 9,1	45,3	40,72	± 9,5	40,8	<b>0,009*</b>
2. ay kavrama gücü yüzdesi(%)	84	± 14	85	97	± 9	95	<b>0,001*</b>
3. ay kavrama gücü dominant taraf (kg)	46,5	± 7,7	45,3	45,6	± 9,8	45,3	0,60*
3. ay kavrama gücü nondominant taraf (kg)	45,3	± 9,12	45,3	41,1	± 9,5	40,8	<b>0,013*</b>
3. ay kavrama gücü yüzdesi(%)	104	± 12	104	112	± 10	110	<b>0,001*</b>

KKAA Kısa kol alçı atel DMSA Dinamik metakarp stabilizasyon ateli, Stds Standart sapma Ort Ortalama \* Mann Whitney U

Hastaların EHA'ları değerlendirildiğinde birinci ayda tüm bakılan değerlerde (El bileği, MKF, PIF-DIF) DMSA grubu KKAA grubuna göre daha yüksek EHA derecesine sahipti ( $p < 0,001$ ). Üçüncü aya gelindiğinde MKF eklem ve PIF-DIF eklemlerdeki EHA'ları arasında anlamlı fark saptanmazken, el bileği aktif EHA'ları arasında anlamlı fark saptandı ve DMSA kullanılan grupta el bileği eklem hareket açıklıklarının daha iyi korunduğu gözlemlendi ( $p < 0,05$ ).

**Tablo 5:** EHA değerlendirme sonuçları

	KKAA (n=51)			DMSA (n=52)			P
	Ort	± Std s	Median	Ort	± Std s	Median	
1. ay el bileği aktif EHA	92,35	± 12,5	90,0	129,6	± 11,1	132,0	<b>0,001*</b>
1. ay MKF eklem aktif EHA	59,05	± 5,83	60,0	74,1	± 6,99	75,0	<b>0,001*</b>
1. ay PIF-DIF aktif EHA	126,3	± 8,85	125,0	146,7	± 14,2	150,0	<b>0,001*</b>
3. ay el bileği aktif EHA	140,4	± 4,76	140,0	140,8	± 7,7	145,0	<b>0,041*</b>
3. ay MKF eklem aktif EHA	89,0	± 1,78	90,0	89,2	± 2,02	90,0	0,18*
3. ay PIF-DIF aktif EHA	178,3	± 3,16	180,0	178,7	± 3,2	180,0	0,27*

KKAA Kısa kol alçı atel DMSA Dinamik metakarp stabilizasyon ateli, Stds Standart sapma Ort Ortalama \* Mann Whitney U

Hastaların tedavileri esnasında birinci ayın sonunda bakılan sağlık durumu yüzdesi(EQ-VAS) ve üçüncü ay sonunda bakılan sağlık durumu yüzdeleri her iki grupta da yükselmesine rağmen birinci ay ve üçüncü ay yüzdelerinde her iki grup arasında DMSA lehine anlamlı fark saptandı (p<0,001).

**Tablo 6:** EQ-VAS kıyaslaması

	KKAA (n=51)			DMSA(n=52)			P	
	Ort	±	Std s	Median	Ort	±		Std s
Yapılan tedavi esnasındaki sağlık durumu yüzdesi	46,76	±	24,07		72,8	±	16,28	<b>0,001*</b>
Tedavi sonrası sağlık durumu yüzdesi	96,7	±	4,77		99,2	±	2,24	<b>0,001*</b>

KKAA Kısa kol alçı atel DMSA Dinamik metakarp stabilizasyon ateli, Stds Standart sapma Ort Ortalama \* Mann Whitney U

EuroQol skorlamalarında hastaların alt ekstremitte patolojisi olmadığı için hareket skorlarına bakılmayıp diğer 4 parametresine bakıldı. Öz bakım, günlük aktivite, ağrı- rahatsızlık ve anksiyete-depresyon skorları arasında DMSA grubu lehine istatistiksel anlamlı fark saptandı (Tablo 7-10).

**Tablo 7:** EQ-5D-5L Öz bakım kıyaslaması

	KKAA (n=51)	DMSA (n=52)	Toplam	X <sup>2</sup>	p
Banyo yaparken ve kıyafet değiştirirken hiç problemim yoktu	N 4 % 7,8%	21 40,4%	25 24,3%		
Banyo yaparken ve kıyafet değiştirirken az problem vardı	N 10 % 19,6%	25 48,1%	35 34,0%		
Banyo yaparken ve kıyafet değiştirirken orta problem vardı	N 30 % 58,8%	5 9,6%	35 34,0%	40,3	<b>0,001*</b>
Banyo yaparken ve kıyafet değiştirirken ciddi problem vardı	N 7 % 13,7%	1 1,9%	8 7,8%		

KKAA Kısa kol alçı atel DMSA Dinamik metakarp stabilizasyon ateli , \* Ki-kare test

**Tablo 8:** EQ-5D-5L Günlük aktivite kıyaslaması

		<b>KKAA (n=51)</b>	<b>DMSA (n=52)</b>	<b>Toplam</b>	<b>X<sup>2</sup></b>	<b>p</b>
Günlük aktivitelerimde hiç problem yoktu	N	4	18	22		
	%	7,8%	34,6%	21,4%		
Günlük aktivitelerimde az problem vardı	N	5	27	32		
	%	9,8%	51,9%	31,1%		
Günlük aktivitelerimde orta problem vardı	N	27	7	34		
	%	52,9%	13,5%	33,0%	59,60	<b>0,001*</b>
Günlük aktivitelerimde ciddi problem vardı	N	10	0	10		
	%	19,6%	0,0%	9,7%		
Günlük aktivitelerimi hiç yapamıyordum	N	5	0	5		
	%	9,8%	0,0%	4,9%		

KKAA Kısa kol alçı atel DMSA Dinamik metakarp stabilizasyon ateli, \*Ki-kare test

**Tablo 9:** EQ-5D-5L Ağrı ve rahatsızlık kıyaslaması

		<b>KKAA (n=51)</b>	<b>DMSA (n=52)</b>	<b>Toplam</b>	<b>X<sup>2</sup></b>	<b>p</b>
Hiç ağrı ve konforsuzluğum yoktu	N	16	17	33		
	%	31,4%	32,7%	32,0%		
Az ağrı ve konforsuzluğum vardı	N	18	26	44		
	%	35,3%	50,0%	42,7%		
Orta ağrı ve konforsuzluğum vardı	N	9	8	17		
	%	17,6%	15,4%	16,5%	10,20	<b>0,03*</b>
Ciddi ağrı ve konforsuzluğum vardı	N	6	0	6		
	%	11,8%	0,0%	5,8%		
Dayanılmaz ağrı ve konforsuzluğum vardı	N	2	1	3		
	%	3,9%	1,9%	2,9%		

KKAA Kısa kol alçı atel DMSA Dinamik metakarp stabilizasyon ateli, \*Ki-kare test

**Tablo 10:** EQ-5D-5L Anksiyete ve depresyon kıyaslaması

		<b>KKAA (n=51)</b>	<b>DMSA (n=52)</b>	<b>Toplam</b>	<b>X<sup>2</sup></b>	<b>p</b>
Endişeli veya moral bozukluğu içinde değilim	N	10	40	50		
	%	19,6%	76,9%	48,5%		
Az derecede endişeliyim veya moralim bozuk	N	5	6	11		
	%	9,8%	11,5%	10,7%		
Orta derecede endişeliyim veya moralim bozuk	N	23	3	26		
	%	45,1%	5,8%	25,2%	40,04	<b>0,001*</b>
Ciddi derecede endişeliyim veya moralim bozuk	N	11	3	14		
	%	21,6%	5,8%	13,6%		
Aşırı derecede endişeliyim veya moralim bozuk	N	2	0	2		
	%	3,9%	0,0%	1,9%		

KKAA Kısa kol alçı atel DMSA Dinamik metakarp stabilizasyon ateli, \*Ki-kare test

## 5. TARTIŞMA

Bu çalışmanın amacı DMSA ile KKAA uygulaması arasında; kırık redüksiyonu sonrası kemik anatomisinin devamlılığını sağlama, fonksiyonel sonuçlar ve kavrama güçleri açısından fark bulunup bulunmadığını ortaya koymak idi. Bizim çalışmamızın sonuçları DMSA uygulanan hastaların KKAA yapılan hastalarla karşılaştırıldığında, kırığın anatomik devamlılığı açısından benzer sonuçlar alınmasıyla beraber, kavrama gücünün erken dönemde daha yüksek olduğu, fonksiyonel açıdan daha üstün ve hastaya daha çok konfor sağladığını ortaya koymaktadır. DMSA'nın el bileği, MKF eklem, PİF ve DİF eklem fleksiyonuna izin vermesi, kolay uygulanması, hasta konforunu artırması açısından hastanın tedaviye uyumunu arttırdığı görülmüştür. Kırık redüksiyonunun devamını sağlayıp kavrama gücünün azalmasını önlemek ve yalancı pençe deformitesinin gelişmesini önleyebilmek önemlidir [69, 70].

Konradsen ve arkadaşları ve Jones fonksiyonel splintleme ile metakarp şaft ve boyun kırıklarında iyi sonuçlar bildirmiştir [39, 71]. Debnath ve arkadaşları da 5. metakarp şaft kırıklarında kısa kol atel ile kırık anatomisinin devamlılığını sağlayabildiğini göstermişlerdir [31]. Fakat bu çalışmalarda hastaların fonksiyonel sonuçlarını değerlendirmemişlerdir.

Dördüncü veya beşinci metakarp kırığında ne kadar açılanmanın kabul edilebilir olduğu tartışmalıdır. Bir kadavra modelinde, yaklaşık  $30^0$ 'den daha büyük olan açılanmanın, "fleksör digiti minimi"nin gevşemesi nedeniyle MKF eklemi boyunca potansiyel fleksiyon zayıflığı ile ilişkili olduğu gösterilmiştir [69].

Bununla birlikte, Muller'in  $70^0$ 'den küçük açılı kırılmalar için redüksiyon girişiminde bulunulmadığı bir çalışmada, kısa kol atel ile kompresyon bandajı uygulanıp erken hareket başlanan hastalar kıyaslanmış ve üç hafta boyunca hareketsiz kalan hastalar arasında ağrı, hareket açıklığı ve genel tatminde anlamlı bir fark bulunmadığı tespit edilmiştir. Bu çalışmada ortalama açılanma  $39^0$  bulunmuştur [4].

Bazı standart acil tıbbi metinler ise fonksiyonel anlamda bariz bir kısıtlılığa yol açmadığı için, beşinci metakarp boyun kırığının açılanmasının yaklaşık 35-40<sup>0</sup>'yi aşması durumunda redüksiyonu önerir [28, 72, 73].

Başka bir biyomekanik çalışmada 0°, 15°, 30°, 45°, 60° ve 75° 'lik metakarp boyun kırıklarında, MKF eklem fleksiyonunda tendon ekskürsiyon eğrilerine bakılmıştır. Kırık açılanması arttıkça, “fleksör digiti minimi”nin başlangıç ve sonlanması arasındaki mesafe azalmış, modellenen tendon kısalıp gevşek kalmıştır. 30<sup>0</sup>'lik bir açılanmada, “fleksör digiti minimi”nin maksimum tutma kuvvetinin % 92'si olduğu ve parmak EHA'nın %22 azaldığı görülmüştür. Dolayısıyla, 30°nin kabul edilebilir nihai açılanma için üst sınır olduğu sonucuna varmışlardır [69]. Bizim çalışmamızda kullanılan DMSA, parmak fleksiyonlarına izin verdiği için erken dönemde bile KKAA ile karşılaştırıldığında fleksiyon gücünde azalma yoktu ve kırık redüksiyonundaki kayıplar KKAA grubuyla karşılaştırıldığında farklı değildi.

Açılanma gibi aşırı kısalığın da MKF eklem fonksiyonel bozukluğuna neden olduğu yapılan anatomik çalışmalar ile ortaya konmuştur [74]. Bununla beraber klinik olarak yapılan bir çalışmada 6mm'ye kadar olan kısalıklarda ekstansiyon kısıtlılığının oluşmadığı belirtilmiştir [75]. Aaken ve arkadaşları da 5 mm'ye kadar olan kısalıklarda ekstansiyon kısıtlılığı oluşmadığını belirtmişlerdir [44]. Başka bir çalışmada metakarp kırıklarında anatomik dizilimin sağlanmadığı durumlarda MKF eklemdeki çıkıntının kaybı kozmetik ancak fonksiyonel olmayan problem oluşturmaktadır. Bu da yaklaşık 1 ila 4 mm kısalmayı işaret ettiği belirtilmiştir [76]. Bizim çalışmamızda redüksiyon ile düzelen açı miktarı KKAA grubunda 23,3<sup>0</sup> olup DMSA grubunda 21,5<sup>0</sup> idi. Redüksiyon sonrası DKA ile 3. aydaki DKA arasında atel grubunda 4,7<sup>0</sup> azalma olmasına karşılık DMSA grubunda bu 3,8<sup>0</sup> idi. Düzeltme miktarı atel grubunda daha fazla olup, redüksiyon kaybı DMSA grubunda daha az olmasından dolayı ortalama 3. aydaki DKA'lar arasında anlamlı fark saptanmadı ve kabul edilebilir değerlerde idi (p=0,31). DMSA grubunda redüksiyon sonrası kısalıkta düzeltme miktarı ortalama 1,09mm olup KKAA grubunda 0,8mm idi. DMSA grubunda kısalıkta elde edilen daha fazla düzelmeye rağmen ortalama kısalıklar arasında her iki grup arasında anlamlı fark saptanmadı ve kısalıklar yukarıda belirtilen çalışmalara göre normal aralıkta idi (KKAA ort:3mm; DMSA ort:2,93mm). Elde edilen veriler incelendiğinde redüksiyon

kaybının daha az olması dinamik sabitlemenin kırık çevresi kas ve tendon yapılarının dinamik hareketine izin verildiği için redüksiyonun korunmasında önemli bir rol oynadığını ortaya koymaktadır.

Metakarp kırıklarının tedavisi, hangi metakarpların yaralanmaya dahil olduğu, kırığın açılanma derecesi ve hastanın yaşı ve mesleği dikkate alınarak yapılmalıdır. Çünkü hangi yöntem kullanılır ise kullanılsın genel olarak kabul edilebilir oranlarda kaynama ve açılanma ile hastaların gündelik yaşamlarına dönebildiği zaten bilinen bir durumdur. Uygulanan tedavi yöntemi, özellikle bu kırıklar için daha çok erken dönemde fonksiyonel kayba neden olmadan erken işe dönmeyi sağlayabilecek kapasitede olmalıdır.

Bizim çalışmamızda her iki grupta da üçer tane tekrar redüksiyon gerektiren hasta oldu ve hepsine de ilk kontrollerinde redüksiyon kaybı nedeniyle müdahale edildi.

Çalışmamızda KKAA grubunda hiç yara görülmemesine karşılık DMSA grubunda 5 adet bası yarası görüldü ( $p=0,008$ ). Literatüre baktığımızda benzer cilt nekrozları görülen çalışmalar mevcuttur. Daha geniş pad (yastık) kullanılmasının cilt basısını azaltıp yara oluşmasını engelleyeceğini bildirmişlerdir [77]. DMSA yapılan hastalara DMSA'nın kırık bölgesine uyguladığı basıncı azaltmayı ya da arttırmayı nasıl yapacakları kırık redüksiyonu sonrası anlatılmasına rağmen yara görülen hastaların hepsinin kırıkları kayar korkusuyla gevşetmedikleri ve ağrılarına rağmen 10. gün kontrolünden daha erken gelmemeleri nedeniyle yara oluştuğu tespit edildi. Tespit edilen yaralar en geç 30 gün içerisinde iyileşti ve bütün yaralar iki günde bir pansuman ve DMSA'nın basıncını gevşeterek herhangi bir cerrahi müdahaleye gerek kalmadan iyileşti. Bu sonuçtan yaptığımız çıkarım DMSA yapılan hastaları rutin olarak 2 gün sonra çağırıp doktor kontrolünde DMSA'nın hastanın elinin mevcut durumuna göre ayarlanarak yara oluşmasının önüne geçebileceğimiz idi.

Metakarp kırıklarının farklı metodlarla tedavilerinin fonksiyonel sonuçlarını kıyaslamak için literatürde birçok farklı yöntem mevcuttur. Muller ve arkadaşları alçı yada bandajlamanın hastalardaki memnuniyet oranları ve işe dönüş zamanlarını kıyaslamış ve anlamlı fark bulmamışlardır [4]. EQ-5D-5L skorum sistemi daha

önceki birçok metakarp kırığı ile ilgili yayınlarda memnuniyeti ve fonksiyonel sonuçları değerlendirmek için kullanılan güvenilir bir yöntemdir [45, 78-80]. Bizim çalışmamızda EuroQol sisteminde belirtilen 5 parametreden ilki olan mobilite alt ekstremitayı değerlendirdiği için çıkartılıp öz-bakım, günlük aktivite durumu, ağrı-konforsuzluk ve anksiyete-depresyon ve EQ-VAS parametreleri kıyaslandı. DMSA grubu tüm parametrelerde KKAA grubuna göre daha iyi sonuç verdi. DMSA grubundaki hastaların ilk 3 ayda daha memnun olduğu tespit edildi.

Hansen ve ark. çalışmasında 4. ve 5. metakarp kırıklarında atel, cihaz ve elastik bandaj uygulanan gruplar kıyaslandığında atel ve cihaz grubu arasında VAS açısından fark olmadığı elastik bandaj uygulanan grupta VAS skorunun diğer 2 gruba göre daha yüksek olduğu saptanmıştır. Pater ve ark. yaptığı çalışmada kısa kol atel ve fonksiyonel splintleme kıyaslanmış ve ağrı skorları arasında anlamlı fark saptanmamıştır [25, 40, 81]. Bizim çalışmamızdaki VAS skorlarına bakıldığında literatürle benzer olarak iki grup arasında tüm zamanlarda anlamlı fark saptanmadı.

EHA açısından 5. metakarp boyun kırıklarında literatürde erken harekete başlamanın daha iyi sonuç verdiğini gösteren çalışmalar mevcuttur. Jones ve ark. çalışmasında cihazın atel grubuna göre 1. ayda daha iyi el bileği, MKF, PIF EHA'ya sahip olduğunu, 3. ayda ise bu farkın kalmadığını göstermiştir [38]. Harding ve arkadaşlarının çalışmasında cihaz ile kardeş atelleme (buddy taping) kıyaslanmış ve 3.haftada MKF eklem aktif ve pasif EHA'larının cihaz grubunda daha yüksek sonuçlar verdiğini göstermiştir [40]. Kuokkanen ve ark. çalışmasında redüksiyon yapıp atellenen grup ile redüksiyon yapılmadan fonksiyonel elastik bandaj ile tedavi edilmiştir. 1. ayda MKF ve PIF EHA fonksiyonel grupta daha yüksek bulunmuştur. 3. ayda anlamlı fark saptanmamıştır [34]. Bizim çalışmamızda da 1. ayda el bileği, MKF, PIF-DIF EHA'larını DMSA grubunda daha yüksek bulduk. 3. ayda ise MKF, PIF-DIF EHA'larında 2 grup arasında anlamlı fark saptamamakla beraber el bileği EHA'ları arasında DMSA lehine anlamlı fark gözlemledik.

Kavrama gücünün değerlendirilmesinde literatüre bakıldığında DMSA uygulamasının daha iyi eklem hareket açıklığı ve daha iyi kavrama gücünü erken kazandırdığını gösteren çalışmalar mevcuttur [25, 34]. Bizim çalışmamızda kırıklar dominant taraflardaydı ve dominant taraflar kıyaslandığında 1. ayda DMSA grubunda

kavrama gücünün daha yüksek olduğu gözlemlendi. Ancak 2. ve 3. aylarda dominant taraflarda anlamlı güç farkı saptanmadı. Yüzdesele değerlendirme, baskın el için ortalama el kavrama gücünün baskın olmayan elden % 10 daha fazla olduğu ve ellerin beklenen kavrama güçlerinin buna göre hesaplandığı varsayımı temelinde yapıldı [63]. Buna göre her iki grupta bayan hastalar olup istatistiksel olarak fark olmamasına rağmen her insanın gücünün birbirinden farklı olacağını düşünerek dominant tarafın dominant olmayan tarafa oranları bakıldığında DMSA grubunun 1. ayda atel grubuna göre %22, 2. ayda %13, 3. ayda %8 daha fazla güçlü kavraması olduğu ve istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu görüldü.



## 6. SONUÇLAR

Sonuç olarak 5. metakarp boyun kırıklarının optimal tedavisi konusunda ortak bir konsensus bulunmamaktadır. Uzun dönemde uygulanan tüm tedaviler fonksiyonel ve klinik olarak başarılı olabilmektedir ancak kırık sonrası ilk 3 ayda iş gücü kaybına sebebiyet vermeden kırığı olabilecek en uygun pozisyonda kaynatma konusunda en uygun tedavi seçeneği konusunda tartışmalar devam etmektedir. Bizim çalışmamızın ortaya koyduğu sonuçlara dayanarak söyleyebiliriz ki DMSA daha kolay uygulanabilir, el bileği MKF ve IF eklem hareketlerine izin vermesi nedeniyle kavrama gücünde kayba çok az neden olur, kırık redüksiyonunu korumada KKAA kadar etkili ve hepsinden daha önemlisi olarak tedavi sürecinde çıkartılıp takılabilmesi ve hastanın elini kullanmaya izin vermesi nedeniyle memnuniyet oranları daha yüksektir ve hastaların gündelik yaşamlarında daha az kısıtlamaya yol açarak anksiyetede azalmaya neden olur. Diğer parmakların da serbest bırakılması sayesinde hastaların günlük aktivitelerini yapabilmesi (yemek yeme, yazı yazma, bir şeyi tutup kavrama, kıyafet değiştirebilme gibi faaliyetler) konforlarını artırır. Görülen tek dezavantaj olan yara probleminin önüne geçebilmek için DMSA uygulanan hastaları ilk bir hafta içerisinde daha yakın takip edilmesi durumunda bu problemin çözülebileceğini düşünüyoruz.

## 7. KAYNAKLAR

1. Aitken, S. and C.M. Court-Brown, *The epidemiology of sports-related fractures of the hand*. Injury, 2008. **39**(12): p. 1377-1383.
2. Van Onselen, E., et al., *Prevalence and distribution of hand fractures*. Journal of Hand Surgery, 2003. **28**(5): p. 491-495.
3. Al-Qattan, M., *Outcome of conservative management of spiral/long oblique fractures of the metacarpal shaft of the fingers using a palmar wrist splint and immediate mobilisation of the fingers*. Journal of Hand Surgery (European Volume), 2008. **33**(6): p. 723-727.
4. Muller, M.G.S., et al., *Immediate mobilization gives good results in boxer's fractures with volar angulation up to 70 degrees: a prospective randomized trial comparing immediate mobilization with cast immobilization*. Archives of orthopaedic and trauma surgery, 2003. **123**(10): p. 534-537.
5. Van Aaken, J., et al., *Fifth metacarpal neck fractures treated with soft wrap/buddy taping compared to reduction and casting: results of a prospective, multicenter, randomized trial*. Archives of orthopaedic and trauma surgery, 2016. **136**(1): p. 135-142.
6. Snell, R., *Tıp Fakültesi Öğrencileri İçin Klinik Anatomi, Yıldırım M. 5. Baskı, Çeviri: İstanbul: Nobel Tıp Kitapevleri, 1997: p. 393-398.*
7. Doyle, J.R., *Anatomy of the finger flexor tendon sheath and pulley system*. The Journal of hand surgery, 1988. **13**(4): p. 473-484.
8. Doyle, J.R., *Anatomy of the flexor tendon sheath and pulley system: a current review*. Journal of Hand Surgery, 1989. **14**(2): p. 349-351.
9. Beredjiklian, P.K., *Small finger metacarpal neck fractures*. Journal of Hand Surgery, 2009. **34**(8): p. 1524-1526.
10. Geissler, W.B., *Operative fixation of metacarpal and phalangeal fractures in athletes*. Hand clinics, 2009. **25**(3): p. 409-421.
11. Bansal, R. and M. Craigen, *Rotational alignment of the finger nails in a normal population*. Journal of Hand Surgery (European Volume), 2007. **32**(1): p. 80-84.
12. Buicko, J., M. Lopez-Viego, and M.A. Lopez, *Handbook of Pediatric Surgery*. 2018: Lippincott Williams & Wilkins.
13. Freeland, A.E., M.E. Jabaley, and J.L. Hughes, *Oblique and spiral metacarpal shaft fractures*, in *Stable fixation of the hand and wrist*. 1986, Springer. p. 55-57.
14. Opgrande JD, W.S., *Fractures of the hand*. Orthop Clin North Am 1983: p. 14:779-92.

15. Street, J.M., *Radiographs of phalangeal fractures: importance of the internally rotated oblique projection for diagnosis*. AJR. American journal of roentgenology, 1993. **160**(3): p. 575-576.
16. Cole, R.J., et al., *Radiographic evaluation of osseous displacement following intra-articular fractures of the distal radius: reliability of plain radiography versus computed tomography*. The Journal of hand surgery, 1997. **22**(5): p. 792-800.
17. Harness, N.G., et al., *The influence of three-dimensional computed tomography reconstructions on the characterization and treatment of distal radial fractures*. JBJS, 2006. **88**(6): p. 1315-1323.
18. Kocaoğlu, S., et al., *The role of ultrasonography in the diagnosis of metacarpal fractures*. The American journal of emergency medicine, 2016. **34**(9): p. 1868-1871.
19. Meinberg, E., et al., *Fracture and Dislocation Classification Compendium—2018*. Journal of Orthopaedic Trauma, 2018. **32**: p. S1-S10.
20. Waugh, R.L. and G. Ferrazzano, *Fractures of the metacarpals exclusive of the thumb: a new method of treatment*. The American Journal of Surgery, 1943. **59**(2): p. 186-194.
21. ET., O.B., In : Green. DP. *Operative hand surgery, 2th edition, New York, Churchill livingstone*, Fractures of metacarpals and phalanges., 1988: p. 710-716.
22. Jahss, S., *Fractures of the metacarpals: a new method of reduction and immobilization*. JBJS, 1938. **20**(1): p. 178-186.
23. Zhang, X., X. Huang, and X. Shao, *Reduction of fifth metacarpal neck fractures with a Kirschner wire*. The Journal of hand surgery, 2015. **40**(6): p. 1225-1230.
24. Culp, R.W. and J.W. Johnson, *Arthroscopically assisted percutaneous fixation of Bennett fractures*. The Journal of hand surgery, 2010. **35**(1): p. 137-140.
25. Davison, P.G., et al., *Forearm-based ulnar gutter versus hand-based thermoplastic splint for pediatric metacarpal neck fractures: a blinded, randomized trial*. Plastic and reconstructive surgery, 2016. **137**(3): p. 908-916.
26. GREENE, J., *Splinting metacarpal fractures*. Medical bulletin. United States. Army. Forces in the European Theater. Office of the Theater Chief Surgeon, 1945(30): p. 33.
27. Maitra, A. and B. Sen, *Displaced boxers' fractures: a simple and effective method of external splintage*. The British journal of clinical practice, 1990. **44**(9): p. 348-351.
28. Simon, R.R., S.C. Sherman, and S.J. Koenigskecht, *Emergency orthopedics: the extremities*. 2007: McGraw-Hill, Medical Pub. Division.
29. P., S., *Green's Operative Hand Surgery. Fractures of the metacarpals and phalanges*. Vol. 5th ed. 2005, Churchill-Livingstone: Philadelphia: Elsevier, . 277-341.
30. J., S., *Essentials of Hand Surgery*. Fractures and dislocations of the metacarpals and phalanges. Philadelphia: Lippincott, Williams and Wilkins.
31. Debnath, U., et al., *A prospective study of the treatment of fractures of the little finger metacarpal shaft with a short hand cast*. Journal of Hand Surgery, 2004. **29**(3): p. 214-217.

32. Tavassoli, L.C.J., et al., *Three cast techniques for the treatment of extra-articular metacarpal fractures: Comparison of short-term outcomes and final fracture alignments*. JBJS, 2005. **87**(10): p. 2196-2201.
33. Anand N, T.T., Mey S, Weinstein RN, *Boxer's fracture: a prospective randomized study comparing immediate mobilization to immobilization [abstract]*. American Academy of Orthopaedic Surgeons Annual Meeting, 1999.
34. Kuokkanen, H.O., et al., *Treatment of subcapital fractures of the fifth metacarpal bone: a prospective randomised comparison between functional treatment and reposition and splinting*. Scandinavian journal of plastic and reconstructive surgery and hand surgery, 1999. **33**(3): p. 315-317.
35. Sahu, A., et al., *The current practice of the management of little finger metacarpal fractures—a review of the literature and results of a survey conducted among upper limb surgeons in the United Kingdom*. Hand Surgery, 2012. **17**(01): p. 55-63.
36. Brace, G.M., *SOMETHINC, NEVV*. Orthopedics, 1987. **10**(2).
37. Sørensen, J.S., K.G. Freund, and G. Kejlå, *Functional fracture bracing in metacarpal fractures: the Galveston metacarpal brace versus a plaster-of-Paris bandage in a prospective study*. Journal of Hand Therapy, 1993. **6**(4): p. 263-265.
38. Jones, A., *Reduction of angulated metacarpal fractures with a custom fracture-brace*. Journal of the Southern Orthopaedic Association, 1995. **4**(4): p. 269-276.
39. Jones, A.R., *A custom brace for treatment of angulated fifth metacarpal fractures*. Journal of Hand Surgery, 1996. **2**(21): p. 319-320.
40. Harding, I., D. Parry, and R. Barrington, *The use of a moulded metacarpal brace versus neighbour strapping for fractures of the little finger metacarpal neck*. The Journal of Hand Surgery: British & European Volume, 2001. **26**(3): p. 261-263.
41. Küntscher, M., et al., *Functional bracing after operative treatment of metacarpal fractures*. Der Unfallchirurg, 2002. **105**(12): p. 1109-1114.
42. Klibanoff, J.E. and B.K. Potter, *Use of a Stacked Galveston Functional Brace for Treatment of Multiple Adjacent Metacarpal Fractures*. Orthopedics, 2008. **31**(1).
43. Kaynak, G., et al., *Comparison of functional metacarpal splint and ulnar gutter splint in the treatment of fifth metacarpal neck fractures: a prospective comparative study*. BMC musculoskeletal disorders, 2019. **20**(1): p. 169.
44. Aaken, J.v., et al., *Outcome of boxer's fractures treated by a soft wrap and buddy taping: a prospective study*. Hand, 2007. **2**(4): p. 212-217.
45. Pellatt, R., et al., *Is Buddy Taping as Effective as Plaster Immobilization for Adults With an Uncomplicated Neck of Fifth Metacarpal Fracture? A Randomized Controlled Trial*. Annals of emergency medicine, 2019.
46. Ada, S. and E. Bal, *El Kırıklarının Tedavisi*. TOTBİD Derg, 2004. **3**: p. 1-11.
47. Fusetti, C., et al., *Complications of plate fixation in metacarpal fractures*. Journal of Trauma and Acute Care Surgery, 2002. **52**(3): p. 535-539.
48. Page, S.M. and P.J. Stern, *Complications and range of motion following plate fixation of metacarpal and phalangeal fractures*. The Journal of hand surgery, 1998. **23**(5): p. 827-832.

49. Assi, C., et al., *A single antegrade intramedullary k-wire for fifth metacarpal neck fractures*. European Journal of Trauma and Emergency Surgery, 2019: p. 1-7.
50. Tobert, D.G., M. Klausmeyer, and C.S. Mudgal, *Intramedullary fixation of metacarpal fractures using headless compression screws*. Journal of hand and microsurgery, 2016. **8**(03): p. 134-139.
51. Ghazala, C., N. Choudhry, and A. Rajeev, *Closed Intramedullary Locking Nailing for Metacarpal Fractures: A Retrospective Study of Sixty-Six Fractures*. Malaysian orthopaedic journal, 2018. **12**(2): p. 7.
52. Beutel, B.G., et al., *Crossed K-wires versus intramedullary headless screw fixation of unstable metacarpal neck fractures: a biomechanical study*. The Iowa orthopaedic journal, 2018. **38**: p. 153.
53. Siddiqui, A.A., et al., *Fixation of Metacarpal Fractures Using Intramedullary Headless Compression Screws: A Tertiary Care Institution Experience*. Cureus, 2019. **11**(4).
54. Hazan, J., A.J. Azzi, and S. Thibaudeau, *Surgical fixation of metacarpal shaft fractures using absorbable implants: a systematic review of the literature*. Hand, 2019. **14**(1): p. 19-26.
55. Shehadi, S.I., *External fixation of metacarpal and phalangeal fractures*. The journal of hand surgery, 1991. **16**(3): p. 544-550.
56. Facca, S., et al., *Fifth metacarpal neck fracture fixation: locking plate versus K-wire?* Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research, 2010. **96**(5): p. 506-512.
57. Chiu, Y.-C., et al., *New fixation approach for transverse metacarpal neck fracture: a biomechanical study*. Journal of orthopaedic surgery and research, 2018. **13**(1): p. 183.
58. Kamath, J.B., et al., *Modified bone tie: a new method to achieve interfragmentary compression in unstable oblique metacarpal and phalangeal fractures*. Techniques in hand & upper extremity surgery, 2012. **16**(1): p. 42-44.
59. Biz, C. and C. Iacobellis, *Comparison of percutaneous intramedullary Kirschner wire and interfragmentary screw fixation of displaced extra-articular metacarpal fractures*. Acta Bio Medica Atenei Parmensis, 2014. **85**(3): p. 252-264.
60. Eser, E., et al., *EURO-QoL (EQ-5D) indeksinin toplum standartları ve psikometrik özellikleri: Manisa kent toplumu örnekleme*. 2. Sağlıkta Yaşam Kalitesi Kongresi: 5-7 April 2007; Izmir, 2007.
61. Komurcu, M., et al., *Early and delayed treatment of dorsal transscaphoid perilunate fracture-dislocations*. Journal of orthopaedic trauma, 2008. **22**(8): p. 535-540.
62. Trampisch, U.S., et al., *Optimal Jamar dynamometer handle position to assess maximal isometric hand grip strength in epidemiological studies*. The Journal of hand surgery, 2012. **37**(11): p. 2368-2373.
63. Petersen, P., et al., *Grip strength and hand dominance: challenging the 10% rule*. American Journal of Occupational Therapy, 1989. **43**(7): p. 444-447.
64. Braakman, M., *Normal radiographic angulation in the 4th and 5th metacarpal: a reference guide*. European journal of radiology, 1996. **22**(1): p. 38-41.

65. Lamraski, G., et al., *Reliability and validity of plain radiographs to assess angulation of small finger metacarpal neck fractures: human cadaveric study*. Journal of orthopaedic research, 2006. **24**(1): p. 37-45.
66. Leung, Y.L., et al., *Radiographic assessment of small finger metacarpal neck fractures*. The Journal of hand surgery, 2002. **27**(3): p. 443-448.
67. Sletten, I., et al., *Assessment of volar angulation and shortening in 5th metacarpal neck fractures: an inter-and intra-observer validity and reliability study*. Journal of Hand Surgery (European Volume), 2013. **38**(6): p. 658-666.
68. Kozin, S.H., J.J. Thoder, and G. Lieberman, *Operative treatment of metacarpal and phalangeal shaft fractures*. JAAOS-Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons, 2000. **8**(2): p. 111-121.
69. Ali, A., J. Hamman, and D.P. Mass, *The biomechanical effects of angulated boxer's fractures*. The Journal of hand surgery, 1999. **24**(4): p. 835-844.
70. Birndorf, M.S., R. Daley, and D.P. Greenwald, *Metacarpal fracture angulation decreases flexor mechanical efficiency in human hands*. Plastic and reconstructive surgery, 1997. **99**(4): p. 1079-83; discussion 1084-5.
71. Konradsen, L., P.T. Nielsen, and E. Albrecht-Beste, *Functional treatment of metacarpal fractures: 100 randomized cases with or without fixation*. Acta Orthopaedica Scandinavica, 1990. **61**(6): p. 531-534.
72. Marx, J., R. Walls, and R. Hockberger, *Rosen's Emergency Medicine-Concepts and Clinical Practice E-Book*. 2013: Elsevier Health Sciences.
73. Germano, T., *Related Products*.
74. Strauch, R.J., M.P. Rosenwasser, and J.G. Lunt, *Metacarpal shaft fractures: the effect of shortening on the extensor tendon mechanism*. The Journal of hand surgery, 1998. **23**(3): p. 519-523.
75. Lumplesch, R., H. Zilch, and G. Friedebold, *Fractures of the metacarpal bones II to V--conservative and surgical treatment*. Unfallchirurgie, 1985. **11**(3): p. 115-118.
76. Neumeister, M.W., K. Webb, and K. McKenna, *Non-surgical management of metacarpal fractures*. Clin Plast Surg, 2014. **41**(3): p. 451-61.
77. Geiger, K. and R. Karpman, *Necrosis of the skin over the metacarpal as a result of functional fracture-bracing. A report of three cases*. The Journal of bone and joint surgery. American volume, 1989. **71**(8): p. 1199-1202.
78. Gamble, D., et al., *Satisfaction and functional outcome with "self-care" for the management of fifth metacarpal fractures*. Hand, 2015. **10**(4): p. 607-612.
79. Wu, F., et al., *Stability of Unicortical versus Bicortical Metacarpal Fracture Internal Fixation Trial (SUBMIT): study protocol for a randomized controlled trial*. Trials, 2016. **17**(1): p. 411.
80. Eisenschenk, A., et al., *Single versus dual Kirschner wires for closed reduction and intramedullary nailing of displaced fractures of the fifth metacarpal neck (1-2 KiWi): a randomized controlled trial*. The Bone & Joint Journal, 2019. **101**(10): p. 1263-1271.
81. Hansen, P. and T.B. Hansen, *The treatment of fractures of the ring and little metacarpal necks: A prospective randomized study of three different types of treatment*. Journal of Hand Surgery, 1998. **23**(2): p. 245-247.

## **WEB KAYNAKLARI**

WEB\_1. (2014). Karahan TS. Üst Ekstremitte kemik, eklem ve kasları ppt

WEB\_2. (2017). <http://www.emingirgin.com.tr/hastaliklar/colles-kirigi.html>. (08.05.2017)

WEB\_3. (2017) <http://www.imgrum.online/tags/kinezyoloji>. (08.05.2017)

WEB\_4. (2015). Studfiles web sitesi.<http://www.studfiles.ru/preview/2244429/>. (19.03.2016)

WEB\_5 <https://www.slideshare.net/dramitchoudhary9/anatomy-and-biomechanics-of-hand>

WEB\_6. (2016).Atlas of Anatomy<http://doctorlib.info/medical/anatomy/24.html>. (11.01.2016)

WEB\_7 <https://www2.aofoundation.org> › MyPortalFiles



## 8. ÖZGEÇMİŞ

### I- Bireysel Bilgiler

Adı-Soyadı: Berhan Yıldırımkaaya

Doğum yeri ve tarihi: Ankara , 16/12/1989

Uyruğu : T.C.

Medeni durumu : Evli

Askerlik durumu:

İletişim adresi ve telefonu: Tatlı su mah. Hanımeli sok. No:3/3  
Ümraniye/İstanbul

Yabancı dili: İngilizce

### II- Eğitimi

16/12/1989 tarihinde Ankara'da doğdum. İlköğretimimi Özel Sevgi Koleji'nde tamamladıktan sonra Özel Ahmet Ulusoy Fen Lisesi'nde lise eğitimimi tamamladım. 2007 yılında Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde tıp eğitimime başlayıp 2013 yılında mezun oldum. Mezun olduktan sonra 2013 yılında Muş ilinin Bulanık ilçesinde Toplum Sağlığı Merkezi'nde çalışmaya başladım. 2014 yılında Yediitepe Üniversitesi Ortopedi ve Travmatoloji kliniğinde uzmanlık eğitimine başladım. 2016 yılında Ümraniye Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Bölümü'ne geçtim ve halen asistan doktor olarak çalışmaktayım.