

16181

T.C.  
EGE ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ  
ORTOPEDİ ANABİLİM DALI

# I. METAKARP KAİDESİ İNTRAARTİKÜLER KIRIKLARI

(Uzmanlık Tezi)

Hazırlayan :

**Dr. Emin TAŞKIRAN**

Tez Danışmanı :

**Prof. Dr. İsmail ÇALLI**

**T. C.**  
**Yükseköğretim Kurulu**  
**Dokümantasyon Merkezi**

İZMİR - 1991

## Ö N S Ö Z

Uzmanlık tezimin 1.Metakarpın intraartiküler kırıkları olduğu kesinleştiğinde, içimde küçük bir tereddüt vardı. Olguların kayıtları acaba yeterli tutulmuş muydu ? Daha da önemlisi son değerlendirmeye yeterli sayıda olgu gelecek miydi ? Olguları çağırmaya başlayınca, tereddütlerim korkuya dönüştü. 16 olgunun gelmesi için 3 kez çağrı mektubu yazmak zorunda kaldım. Telefonla doğrudan bağlantı kurabildiğim 7 olgu dışında, dolaylı bağlantı sağladığım 6 olgu, defalarca aramama rağmen çağrılarım uymadılar.

Geriye dönük olgu taramaları şeklinde yapılan bilimsel araştırmalarda, bir sorunu hep yaşamak zorunda kalmışsınız. Çoğunlukla sağlığına kavuşan veya yakınması olmayan olgular çağrılara uymamaktadır. Hastaların bilgisizlik ve eğitimsizliği, hekimlerin bilgilendirme eksikliği, kanımca en önemli etmenlerdir. Bu arada, ekonomik nedenleri de unutmamak gerekir.

Olguların son kontrole, kelimenin tam anlamıyla nazlanarak geldiği bu çalışmada ; yıllarını bu konu üzerinde çalışarak geçirmiş, tezin hazırlanmasında bana önemli teorik dökümanları sağlayan, sayın hocam Prof.Dr. İsmail ÇALLI'ya, ve eğitimimdeki katkıları nedeniyle de, sayın hocalarım ; Prof.Dr. Merih EROĞLU, Prof.Dr. Veli LÖK, Prof. Dr. Hakkı ÖNÇAĞ, Prof.Dr. Güven YÜCETÜRK, Prof.Dr. Emin ALICI, Doç.Dr. Hakkı SUR, Doç.Dr. Halit ÖZYALÇIN, Yrd.Doç.Dr. Akın KAPUBAĞLI, Yrd. Doç. Dr. Dündar SABAH'a şükranlarımı sunarım.

Hastaların röntgenlerinin öncelikli ve titiz bir şekilde çekilmesini sağlayan Radyoloji Ana Bilim Dalı İskelet Sistemi Bölümü çalış-

şanlarına, tezimdeki çizimlerde, katkıları nedeniyle Teknik Ressam Bilge Hanım ve sevgili eşim Dilek TAŞKIRAN'a, tezimi yazmakta gösterdiği özen nedeniyle arkadaşım Özmen GÜRER'e, yıllarca birlikte çalıştığımız değerli asistan arkadaşlarıma ve tüm klinik çalışanlarına teşekkür ederim.

Olgu sayısı yeterli olmamasına rağmen, çalışmamın konuya sınırlı da olsa, katkı sağlayacağını umuyorum.

Eylül - 1991

Dr. Emin TAŞKIRAN

## İ Ç İ N D E K İ L E R

	<u>Sayfa No</u>
GİRİŞ VE TARİHÇE . . . . .	1
I. KARPOMETAKARPAL EKLEMİN ANATOMİSİ . . . . .	4
I. KARPOMETAKARPAL EKLEMİN BİYOMEKANIĞI . . . . .	14
I. METAKARP KAİDESİNİN İNTRAARTİKÜLER KIRIKLARI . . . . .	20
GEREÇ VE YÖNTEM . . . . .	32
BULGULAR . . . . .	38
TARTIŞMA . . . . .	45
SONUÇ . . . . .	51
KAYNAKLAR . . . . .	58

## GİRİŞ ve TARİHÇE

Birinci metakarp kaidesinin, intraartiküler kırıkları hakkında, bugüne kadar çok sayıda tedavi yöntemi tanımlanmıştır. Kırığı ilk tanımlayan cerrahların ismiyle anılan özel tiplerinin (Bennett ve Rolando), literatüre çıkışından bir yüzyılı aşkın zaman geçmesine karşın, yeni tedavi yöntemlerinin geliştirilmesi sona ermiş değildir (13,15,22,25,26,27, 28,33,35).

Bunda, ortopedik cerrahın mükemmel erişme isteğinin yanısıra, bu bölge kırıklarının prognozu ile ilgili, yeterli, uzun süreli izlem sonucunun literatürde yer almaması, başlıca nedendir. Yeni cerrahi yöntemlerin tanıtımı, kısa süreli izlem sonuçlarının tatminkar bulguları (tedavi tipine bakılmaksızın), ortopedik cerrahları rahatlatırken, eklemi ilgilendiren bir kırık olması nedeniyle, içlerindeki tereddütü tam olarak ortadan kaldıramamaktadır.

Eklem yüzünü ilgilendiren kırıkların özellikle, alt ekstremitede mükemmel redüksiyonlarının prognozu doğrudan etkilediği, artık kabul edilen temel bir gerçektir. Durum böyle iken, birinci metakarp kaidesinin intraartiküler kırıklarının mükemmel olmayan redüksiyonlara rağmen, prognozlarının kötü olduğunu gösterir, sağlam bulgular yoktur (3,5,8,18,30,31).

Birinci metakarp kaidesinin intraartiküler kırığının ilk tanımlaması, 1882'de İrlanda'lı cerrah Edward H.Bennett tarafından yapılmıştır (Şekil-1). Bennett, asistanı olan bir genç cerrahın elinde oluşan kırığın, tedavisiz kalması nedeniyle, sakat kalması üzerine, bu konudaki çalışmalarını iyice yoğunlaştırmıştır. Kırığın ilk tanımını



Şekil - 1 : Kırığın Metakarp'taki lokalizasyonunu gösteren anatomik piyes

(Edward H. Bennett, 1881'den)

kadavrular üzerinde gözlemleyerek yapmıştır. Volar bir küçük fragmanla birlikte, karpometakarpal eklemin çıkığından oluşan kırığın belirtilmesinden yıllar sonra, I. metakarp kaidesinin T ve Y tipi intraartiküler kırıklarının tanımlanması, 1910'da Sylvio Rolando tarafından yapılmıştır.

Aradan geçen uzun yıllara rağmen, hala, tedavinin seçimi konusunda tam bir fikir birliği yoktur (1,3,10,14,15,18,25,36). Uzun süreli izlem sonuçlarının, Livesley ve Cannon'un bildirimleri dışında bulunmamasının yanısıra, bu kırığı geçiren olguların, ortopedik cerrahi geç komplikasyonlarla rahatsız etmemeleri de, konunun daha az önemsenmesine neden olmuştur. Olguların subjektif durumları ile objektif kontrol yöntemlerinin birlikte değerlendirildiği çalışmalar, yeterli bilgi vermemektedir. Bu nedenle, cerrahın yatkınlığına göre tanımlaması yapılan yöntemlerden herhangi biri tedavide kullanılabilir. Kısacası, tanımlanan cerrahi veya konservatif yöntemlerin yetersizliği tam olarak kanıtlanamamaktadır (26,34).

Kırığın etkilerini en ağır olarak yaşayan I. karpometakarpal eklemin, anatomi ve biyomekaniğinin son yıllardaki yoğun çalışmalara rağmen, tam olarak ortaya konulamaması da, bilinmezliği arttıran bir diğer etmendir.

Eldeki olgu sayısının çok yeterli olmamasına rağmen, bu konudaki bilgi birikimlerinden yararlanarak yaptığım çalışmamı, eklemin anatomi ve biyomekaniği, kırığın geç sonuçları üzerinde yoğunlaştırdım.

## I. KARPOMETAKARPAL EKLEMİN ANATOMİSİ

I. Karpometakarpal eklemın fonksiyonel anatomisi, üzerinde uzun yıllardır çalışılan bir konudur. Yapılan çalışmalar, baş parmağın, dolayısıyla elin fonksiyonlarına da açıklık getirmektedir. Ancak, geçen yıllara bakıldığında, eklemın geometrik-anatomik tip olarak, hangi gruba dahil edileceği bile tartışmalıdır (6,16,23,27).

1752'de Wislow, eklemi çift bir gınglimus, yani fleksiyon-ekstansiyon, abduksiyon-adduksiyon yapabilen bir eklem tipi olarak tanımlarken, Bichat, aksiyal rotasyonun da varlığını kabul etmiş, ancak, trapeziumun ve I. metakarp kaidesinin geometrik olarak, böyle bir harekete ayrı olarak olarak tanımayacağını belirtmiştir. Ve aksiyal rotasyonun, palmar abduksiyon ve ulnar adduksiyonun kombinasyonu ile gerçekleşebileceğini savunmuştur (4,23).

Fick ise, bugün en yaygın olarak kabul gören "Eyer" tipi eklem (Saddle joint) tanımlamasına katılmıştır. Aynı görüşü paylaşan Ebskov kinematik incelemelerinde, geometrik tipi "eyer" olmasına rağmen, eklemın bir "küre ve yuva" (Ball and socket) tipi eklem gibi hareket ettiğini vurgulamıştır (23,37).

Fakat, yapılan çalışmalar göstermiştir ki, iki hareket eksenine eklenen aksiyal rotasyon ekseni bağımsız rotasyonu sağlamıyor (23,37). Öyleyse, bu eksen, değişken bir eksen kabul edilmeli ve rotasyon hareketi de, kombine rotasyon hareketi sayılmalıdır.

Gerçekten, son yıllara kadar, eklemi geometrik bir gruba sokmaya çalışan araştırmacılar, eklemde oluşan hareketlerin yalnızca eklemın geometrisi ile ilgili olmadığını anlayabilmişlerdir (23,37).



Diğer anatomik oluşumlar olan kaslar ve eklem bağlarının da eklem hareket yeteneğinde önemli rol oynadığı kabul edilmiştir. Hatta, oppozisyonun yalnızca bağların etkisiyle oluştuğu bile savunulmaktadır.

Eklem fonksiyonlarından böylece 3 temel anatomik oluşumun sorumlu olduğu ortaya çıkmaktadır. Anatomisini de bu doğrultuda ele almak daha doğru olacaktır.

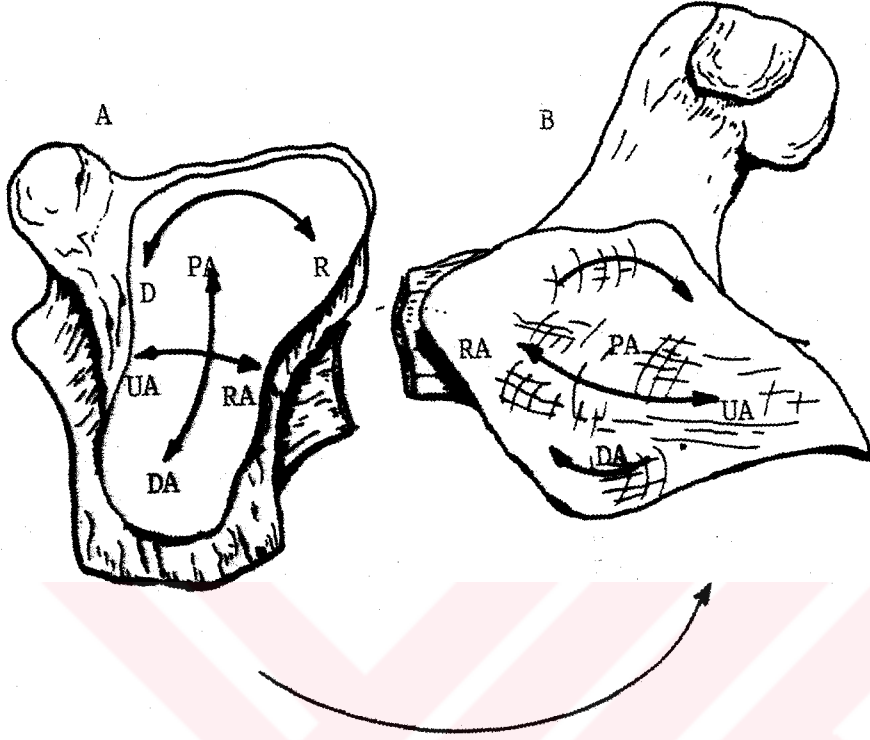
1. Eklem geometrisi
2. Eklem bağları
3. Eklemi ilgilendiren kaslar

#### **Eklem Geometrisi (Eklem Yüzeyleri)**

Birbiri ile iyi temasta bulunan simetrik yüzlü modeller, karpometakarpal eklem anatomisi ile uyumlu değildir. Eklem, düzensiz eğimler gösteren yüzeylerden oluşur (23) (Şekil-2). Herhangi ekstrem bir durumda olmayan yani nötral durumda bulunan eklem kesitleri, oldukça farklı temas noktalarını açıklamaya yeter (Şekil-3). Ulnaradiyal kesitlerde daha bir uyumluluk gözlenirken, dorsopalmar kesitlerde eklem yüzlerinde şekil ve uyum farklılıkları vardır.

Trapeziumun eklem yüzü düzensiz eğilimlere sahiptir. Eklem yüzü, en geniş çapını geçen oblik bir çıkıntı ile daha palmar yerleşen "radiyal", daha dorsal yerleşen "ulnar" bölümlere ayrılır. Her iki yüz de konkavdır. Ve bu iki yüz bir olukla birbiri ile bağlantı halindedir (Şekil-2).

I. Metakarp biraz daha az eğimlidir. Ancak, onun da orta kısmında konkavlaşan eyer şeklinde bir çıkıntısı, palmar ve dorsal iki çıkıntısı vardır. Görüldüğü gibi, eğimler karşılıklı uyum halindedir.



Şekil - 2 : Eklem yüzleri simetrik yüzü model değildir.

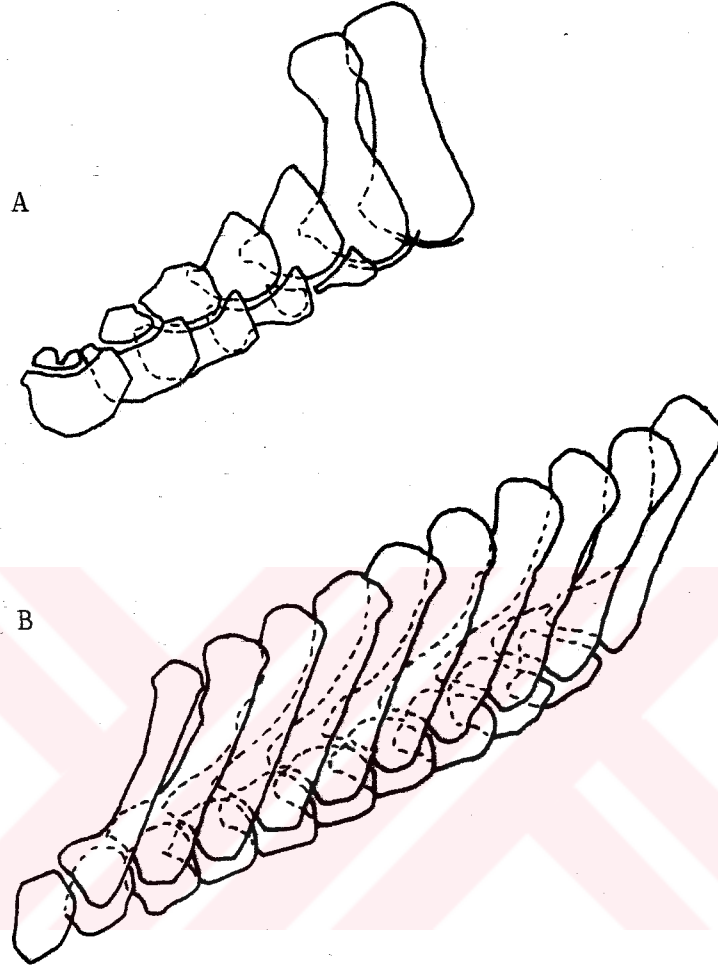
Hareketlerin eksenleri :

PA : Palmar Abduksiyon

DA : Dorsal Adduksiyon

UA : Ulnar Adduksiyon

RA : Radyal Abduksiyon



Şekil - 3 : Eklem Yüzü Kesitleri

A) Ulnar - Radyal,

B) Dorsal - Palmar kesitler.

Ancak, eklemin hareketi sırasında bir noktada iyi uyum varken, diğerk noktada uyumun olması olanaksızdır.

Baş parmağın dorsal adduksiyonunda trapeziumun en çıkıntılı kısmı, I. metakarpın en girintili kısmıyla uyum halindedir. Palmar abduksiyonda ise metakarp yüzünün bu en girintili kısmı, trapeziumun daha düz olan lateral yüzüne gelecektir. İşte bu uyumlu yüzeyden, uyumsuz bir yüzeye geçebilmesi, eklemin hareket yeteneğinin fazlalığını açıklayabilmektedir (23,37).

#### **Eklemin Bağları**

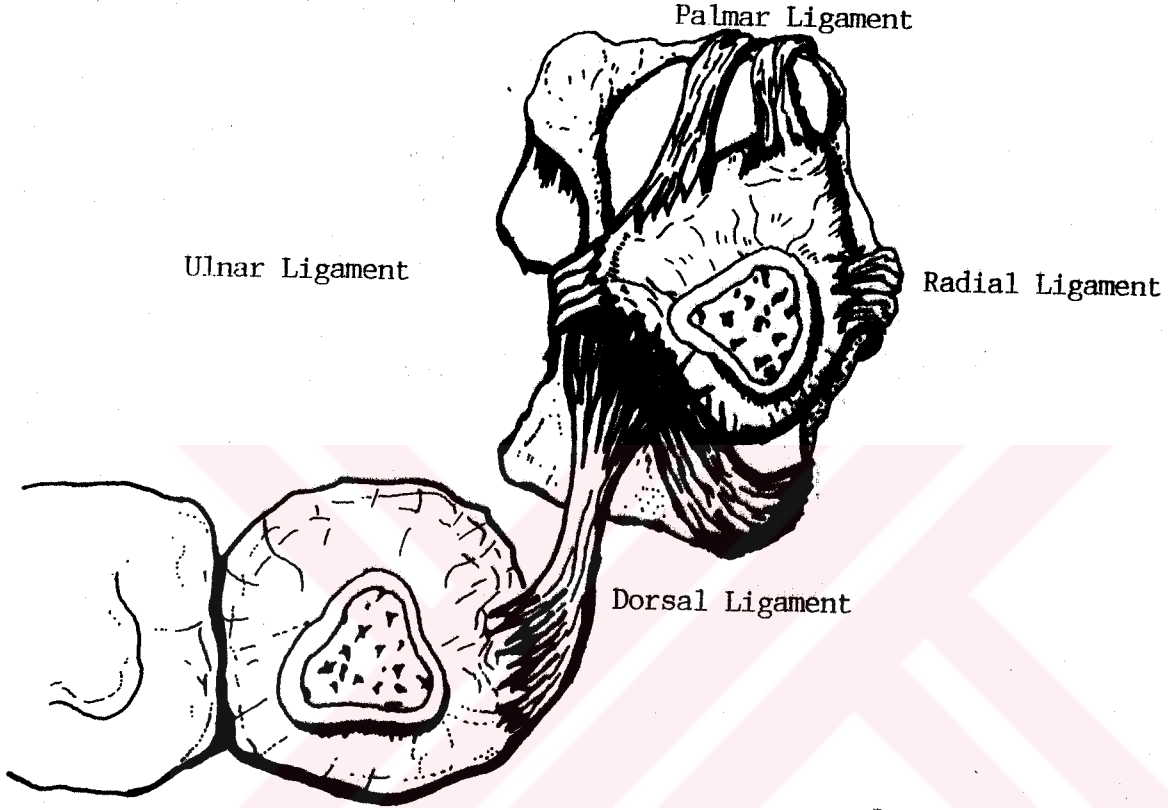
Bugün, 4 anatomik bölgeye göre gruplandırma en yaygın olanıdır (Şekil-4).

a) Radyal ligament : Trapezium radyal tarafından I. metakarp kaidesinin radyal-dorsal tarafına uzanır.

b) Ulnar ligament : Geniş ve kalın bant şeklinde, trapeziumun ulnardaki çıkıntılı kısmından, I. metakarpın ulnar yarısına uzanır. Adı geçen her iki ligament de oblik bir seyir izlerler. Gerçek kollateral bağlar değildir.

c) Palmar ligament (Anterior oblik ligament) : Trapeziumun ekstraartiküler yüzünden, geniş ve gevşek olarak I. metakarpın palmar çıkıntısına uzanır.

d) Dorsal ligament (Posterior oblik ligament) : Trapeziumun lateral kenarından, distal ve medial olarak uzanır. I. metakarp basısının dorsal ve ulnar çıkıntısına uzanır. Bu ligament, en iyi pronator ligament gibi tanımlanmıştır. Oppozisyonda gergindir ve çimdik sırasında karpometakarpal eklemi stabilize eder. Bausenhardt, eklem yüzle-



Şekil - 4 : Trapezio metakarpal ligamentler

rinin geometrik objelere denk tutulamayacağına dikkat çekerek, bağların uzunluklarının, eklem yüzlerini adapte ettiğini bildirmiştir. Hareket sırasında kaybolan ve sık sık değişen temas alanlarıyla mekanizma narin bir şekilde çalışır (23).

Ulnar ve radyal ligamentlerin de oblik uzandığını belirtmiştik. Eğer, gerçek bir kollateral bağ sistemi olsaydı, aksiyal rotasyon sınırlanacak, belki de olmayacaktı. Oysa, oblik ligament sistemi eklem geometrisine iyi adaptedir (29,37).

Genelde gevşek durumda bulunan eklem kapsülünü inceleyen Pieron'a göre, her pozisyonda bir veya fazla sayıda ligament gergin olarak bulunmaktadır.

Görüldüğü gibi, gerek geometri yüzeyi ile gerekse bağlarının özellikleri ile I. metakarpokarpal eklem, tipik bir "eyer" şeklinde eklem değildir. Üç eksenli hareketini yapmasına izin veren bu bağ ve eklem geometrisinin yanında, eklem stabilitesine önemli katkı sağlayan kasları unutmamak gerek.

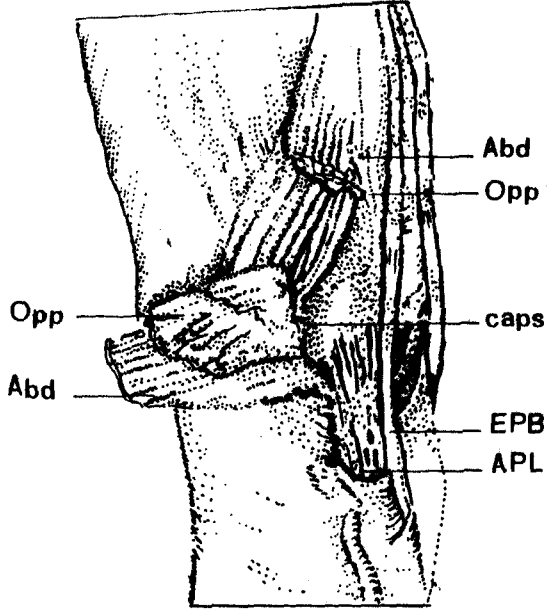
### **Eklemi İlgilendiren Kaslar**

Baş parmağın hareketleri sırasında kasların fonksiyonları incelenmiş, EMG ve gonyometrik kayıtlarının karşılaştırmaları yapılmıştır. Fakat Kauer'e göre, karpometakarpal eklemi çaprazlayan kasların stabilize edici etkileri bu yaklaşımla yanıtlanamaz. Bağların, eklem geometrisinin birbirleriyle ilgili yapısal analizi gereklidir.

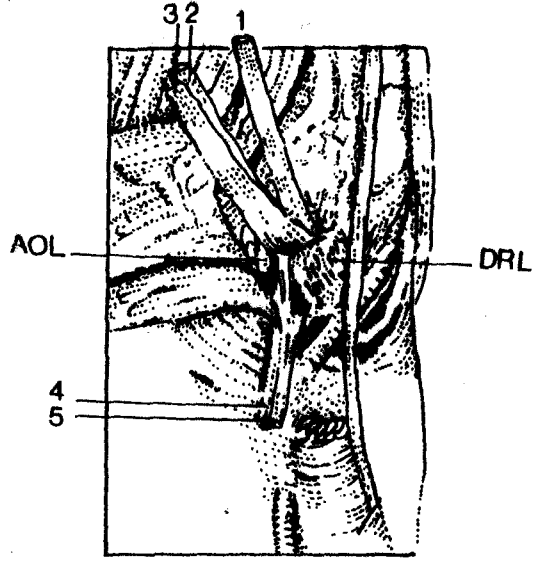
Abduktor pollicis longus ve ekstansor pollicis brevis özel öneme sahiptirler. Bu 2 kas, radyal kollateral kaslar gibi algılanırlar ve eklemi çok sıkı desteklerler. Abduktor pollicis longusun inser-

siyonu özel bir yapı gösterir. Tendon, karpometakarpal ekleme çok yakın olarak sonlanır. Eklemde palmar ve radyal kısımlarını kaplar. Bu sırada, dorso-radyal ve anterior-oblik ligamentin lifleriyle karışır. Abduktör tendon, proksimal ve distal olarak ekleme 5 ayrı tendonla yapışır (Şekil - 5,6,7,8). 2. ve 3. tendonlar arasındaki bursa güçlü bir baskı yaparak stabiliteye katkı sağlar. 1-2 ve 3. tendon yüzeysel olarak yapışır. Biri ulnara, biri radyale, üçüncüsü de eklem kapsülüne karışarak I. metakarpın palmar tabanına yapışır. 4. tendon anterior oblik ligamentle birleşir, 5. tendon ise, trapeziumun palmar tarafına yerleşir. Bazı lifleri dorsoradyal ve anterior oblik ligament lifleriyle karışır.

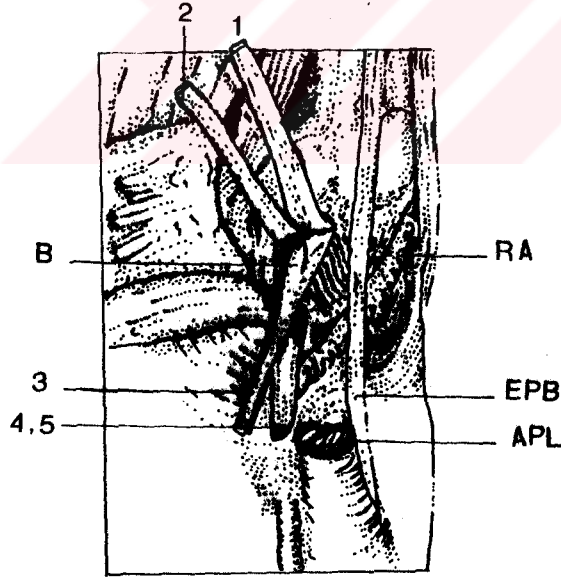
Eklemi çaprazlayan diğer kasların önemi, karpometakarpal eklemde stabilizasyonunda daha azdır. Bu kaslar ; tenar intrinsekler, ekstansör pollicis longus ve brevis fleksör pollicis longustur. Baş parmağın hareketlerinde önemli katkı sağlarken, stabilize edici etkileri çok azdır.



Şekil-5 : Abduktor pollicis brevis ve opponens pollicis kesilmiş eklem kapsülü ve kas ilişkileri

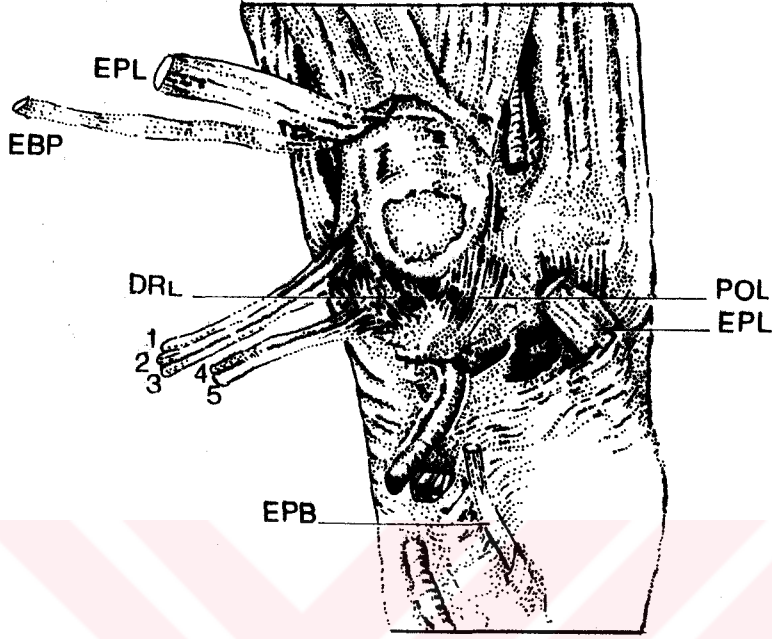


Şekil-6 : APL tendonun insersiyonları ve ligamentler  
DRL : Dorsal Radyal Ligament  
AOL : Anterior Oblik Ligament



Şekil - 7 : APL tendonu insersiyonları, RA : Radyal Arter.





Şekil - 8 : Eklem posteriorundan görünüşü. Radyal arter kesilmiş, POL (Posterior Oblik Ligament = Dorsal Ligament) görünür hale gelmiş. DRL (Dorsal Radyal Ligament = Radyal Ligament) ile bağlantısı ve Abduktor Pollicis Longus'un (APL) 5 tendonunun insersiyonu.

EPB : Ekstansor Pollicis Brevis

EPL : Ekstansor Pollicis Longus

## I. KARPOMETAKARPAL EKLEMİN BİYOMEKANIĞI

I. Karpometakarpal eklem bugün genel olarak "eyer" tipi eklem (Saddle joint) gibi kabul edildiğini, ancak bazı anatomik farklılıklar gösterdiğini belirtmiştik. Bu anatomik farklılık, eklem hareketlerine, dolayısıyla elin fonksiyonlarına önemli katkı sağlamaktadır. Sürekli değişen bir longitudinal eksen çevresindeki aksiyal rotasyon hareketi oppozisyonu (pronasyon) ve retropozisyonu (supinasyon) gerçekleştirmektedir.

Şimdi, bu konuyu özgün terminolojisi ile ele almak, eklem daha iyi anlaşılmasına katkı sağlayacaktır kanısındayım.

Hareketler en temel olarak 2'ye ayrılabilir.

1. Basit açısal hareketler (Rotasyonel olmayan hareketler),
2. Eşzamanlı açısal hareketler (Rotasyonel hareketler).

Hareketler elin düzlemlerine ve 3. metakarp elin longitudinal eksenini alarak tanımlanacaktır (Şekil-9).

**1. Basit Açısal Hareketler :** Palmar abduksiyon ve dorsal adduksiyon, radyal abduksiyon ve ulnar adduksiyon hareketleridir. Palmar abduksiyon ve dorsal adduksiyon, I. metakarp basisine doğru radyoulnar doğrultuda olan bir eksen etrafında gerçekleşir (Şekil-9,10). Bu eksen dinlenmedeki elin frontal planıyla  $15^{\circ}$  açı yapar. Palmar abduksiyon sırasında 1. metakarp, 2. metakarptan  $\sim 50^{\circ}$  ayrılır. Palmar abduksiyon ve dorsal adduksiyon sırasında baş parmak, elin sagittal düzlemiyle  $\sim 15^{\circ}$  açı yapan bir düzlemi izler. Bu, trapeziumun normal eğiliminden kaynaklanır. Bu sırada, elin frontal düzlemine dik kalan tırnaktan da anlaşılacağı gibi, bu hareket rotasyonel bir hareket

değildir. Bazen çok az bir rotasyon görülürse de, bu dorsal oblik, ligamentçe üretilir (37).

Radyal abduksiyon ve ulnar adduksiyon hareketlerinin eksenini, trapeziumu anterior-posterior olarak çaprazlar. Bu eksen, elin transvers düzlemiyle  $\approx 35^{\circ}$ 'lik bir açı yapar (Şekil-10).

## 2. Eşzamanlı Açısal Hareketler :

Oppozisyon : I. metakarpın pronasyonudur. Ulnar-palmar doğrultuda, I. metakarpın aksiyal rotasyonu ile oluşan sirkumduksiyonudur.

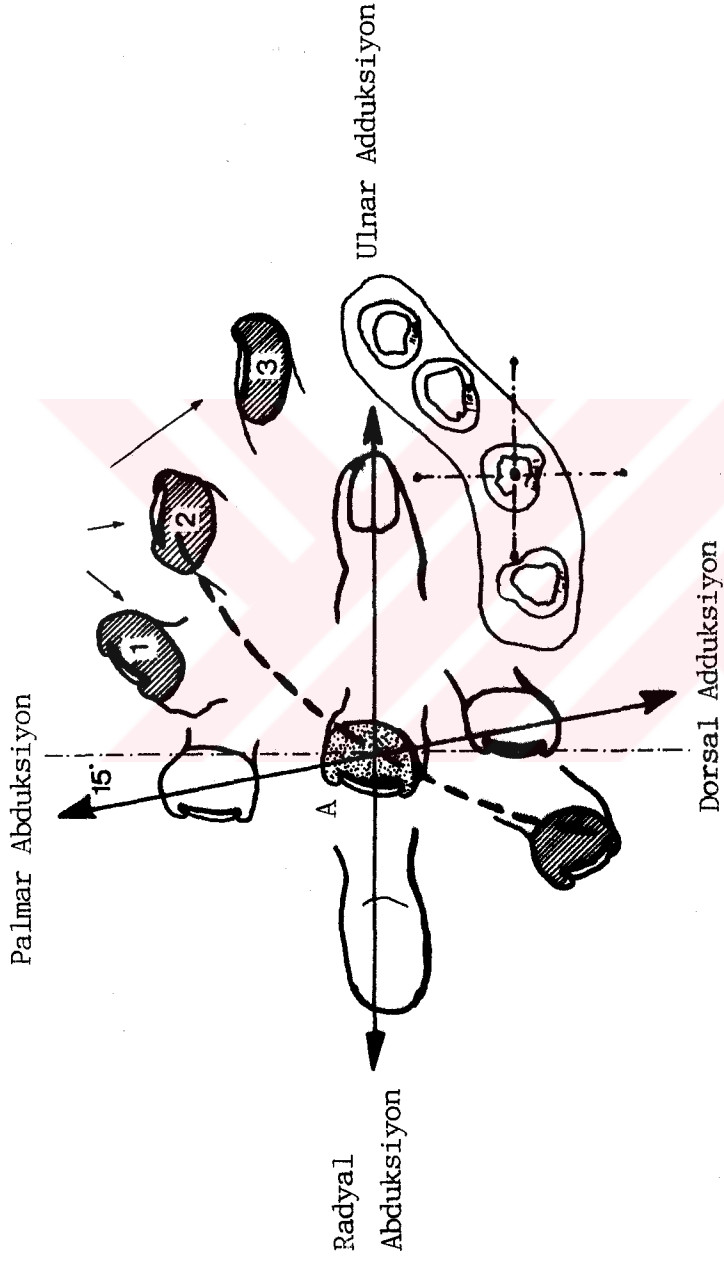
Retropozisyon : I. metakarpın supinasyonudur. Radyal abduksiyon ve dorsal adduksiyonun kombine olduğu rotasyonel harekettir.

Oppozisyonda ulnar adduksiyon ve palmar abduksiyonun basit hareketleri kombine edilirken, retropozisyonda, I. metakarpın supinasyonu ile dorsal ve radyal bir sirkumduksiyon söz konusudur.

Baş parmak, maksimal palmar abduksiyonda, palmar ve ulnar doğrultuda bir sirkumduksiyon aksını izlerse  $90^{\circ}$  pronasyona uğrar. Bu sırada basit açısal hareket değişikliği sadece  $45^{\circ}$ 'dir.

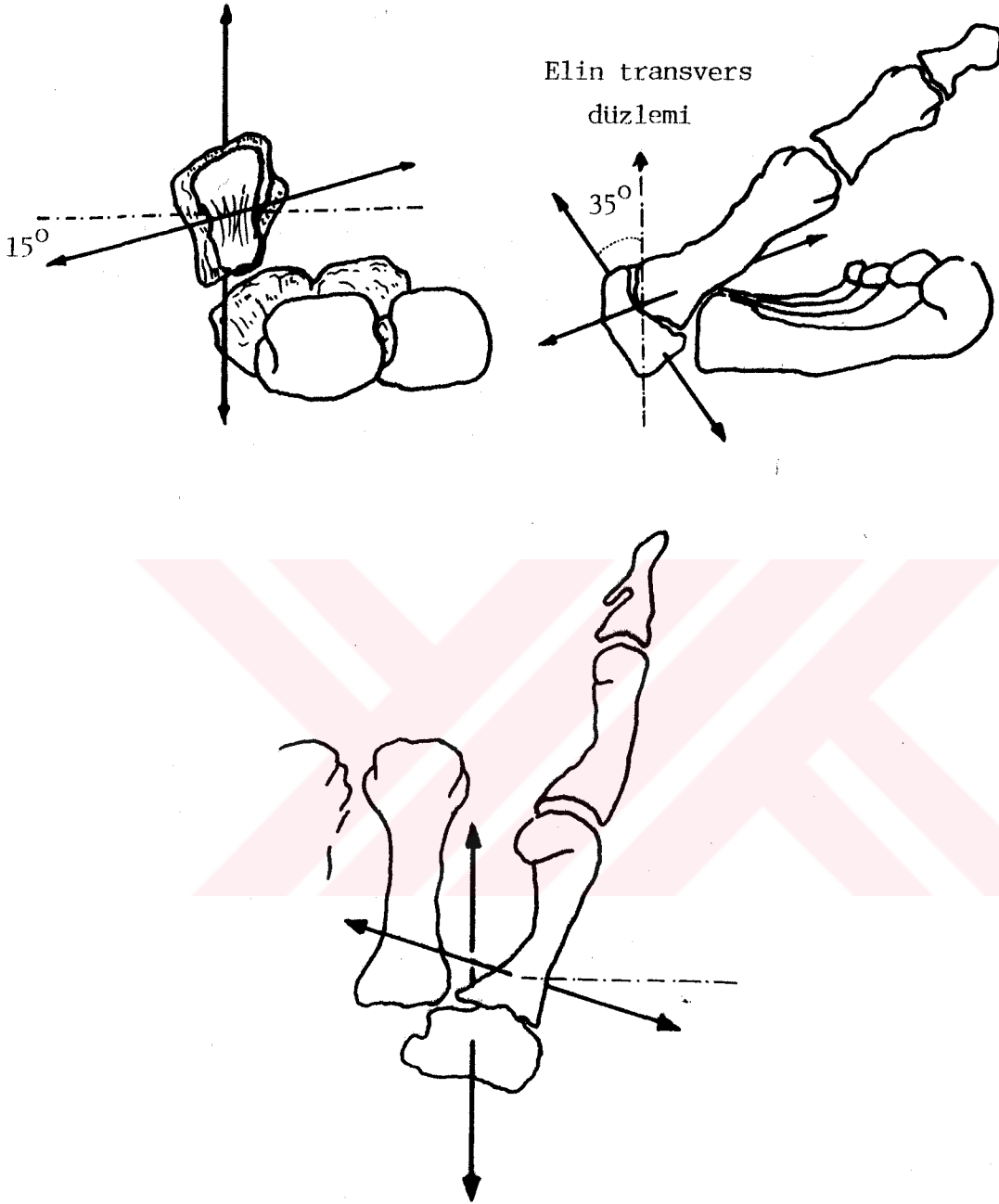
Bu da göstermektedir ki, karpometakarpal eklemin küçük basit açısal hareketleri, baş parmağın büyük rotasyonlarını sağlayabilir (23,29,37). Tırnakla bu aksiyal rotasyonu ortaya koymak olasıdır. Avucun transvers düzleminin, baş parmak tırnağının transvers düzlemi ile yaptığı açı, oppozisyon sırasında  $0^{\circ}$ 'ye yaklaşırken, retropozisyonda bu açı  $90^{\circ}$ 'ye çıkar.

Basit açısal hareketler sırasında ; hareket, kayma ve yuvarlanma mekanizmasıyla oluşur. Hareket, eklemin başlıca eyer şeklinde olan



Şekil - 9 : Baş parmağın basit açısız ve eşzamanlı açısız hareketlerinin görünümü.

A : Nötral Pozisyon, 1-2-3 : Oppozisyon.



Şekil - 10 : Radyal abduksiyon ve ulnar adduksiyon hareketlerinin eksenleri.

bölümlerinde yapılır. Palmar abduksiyon, lateral tenar kaslar ve abduktor pollicis longus tarafından gerçekleştirilir. Bu hareket, dorsal ligamentler tarafından sınırlandırılır. Dorsal adduksiyon, ekstansör pollicis longusun etkisi, ekstansör pollicis brevis ve abduktor pollicis longusun katkıları ile olur. Palmar ligament kompleksi tarafından sınırlandırılır. Radyal abduksiyon, abduktor pollicis longusun etkisiyle oluşur. Bu da, güçlü ulnar ligament kompleksince sınırlandırılır. Ulnar adduksiyon, tenar kaslar ve fleksör pollicis longus tarafından sağlanır. Bu hareket de radyal ligamentlerce sınırlandırılır.

Eşzamanlı açısal ve rotasyonel hareketler sırasında, 1. parmağın durumu tartışmalıdır. 3 önemli faktör bu hareketlerde etkilidir. Daha önceden de belirttiğimiz gibi :

1. Kas aktivitesi,
2. Temas eden eklem yüzlerinin geometrisi,
3. Ligamentlerin gerginliği.

Oppozisyon sırasında tenar kaslar, abduktor pollicis longus, ekstansör pollicis brevis ; palmar abduksiyon ve ulnar adduksiyon yaratırlar. Oppozisyon sırasında trapeziumun eklem yüzünün oval kısmıyla, I. metakarpın palmar eğimli yüzü arasında uyum vardır (6,7, 23,29,37). Dorsal eklem bağları gergindir. Bu durumda, I. metakarp otomatik olarak uzun ekseni tarafında rotasyona uğrar (pronasyon, automatic screwing mechanism) (23,37). Bu etki bir kuvvet çifti tarafından üretilir. Bu kuvvet çiftini, oppozisyon yapan kaslarla dorsal ligament lifleri oluşturur. Ancak, sirkumduksiyon hareketi sırasında kuvvet çiftini oluşturan yapılar devamlı değişir. Retropozisyon sıra-

sında, I. metakarpın aksiyal rotasyonu kas aktivitesi, oval eklem yüzlerinin teması ve ligament tansiyonu tarafından üretilir. Bu durumda, abduktor pollicis longus, ekstansor pollicis brevis ve longusun etkisiyle, I. metakarpın anguler hareketi sırasıyla (radyal abduksiyon ve dorsal adduksiyon) palmar ligamentler gerilir ve otomatik rotasyon oluşur (supinasyon). Burada da hareket yine trapeziumun eklem yüzeyinin oval kısmının metakarpın dorsal eğimli yüzü arasında olur (37).

Anlaşılacağı gibi, baş parmağın fonksiyonlarının büyük kısmından sorumlu olan I. karpometakarpal eklem, simetrik uyumlu bir eklem modeli değildir. Eklem yüzlerinin basit açısal hareketlerde eğer kısmıyla temas ettiğini, eşzamanlı açısal hareketler sırasında ise, dorsal ve palmar oval kısımlarla uyum halinde olduğunu özetlemek gerekir. Görüldüğü gibi, basit açısal hareketlerle daha uyumlu olan eklem, eşzamanlı açısal hareketlerle yalnız bir noktada uyum haline, yani çok daha az bir uyumluluğa yönelmektedir. İşte, bu uyumlu yüzeyden uyumsuz yüzeye geçiş sırasında, bağların ve kasların etkisiyle baş parmağın en önemli fonksiyonu olan oppozisyon, retropozisyon oluşabilmektedir.

## **I. METAKARP KAİDESİNİN İNTRAARTİKÜLER KIRIKLARI**

I. Metakarp kaide kırıkları Green-O'Brien'a göre 4 grupta incelenir (Şekil-11) (12,26).

1. Bennett kırıklı çıkığı
2. Rolando kırığı
3. Ekstraartiküler kaide kırığı
4. Epifiz yaralanmaları

Çalışma konusu intraartiküler kırıklar olmasına rağmen, birbirlerine yakın anatomik bölgede olan bu lezyonların karıştırılmaması için, en çok kabul gören sınıflamayı sunma gereği duydum. Çünkü bu yaralanmaların ilk 2'si oluş mekanizmaları ve prognozlarıyla diğerlerinden büyük farklılık gösterir.

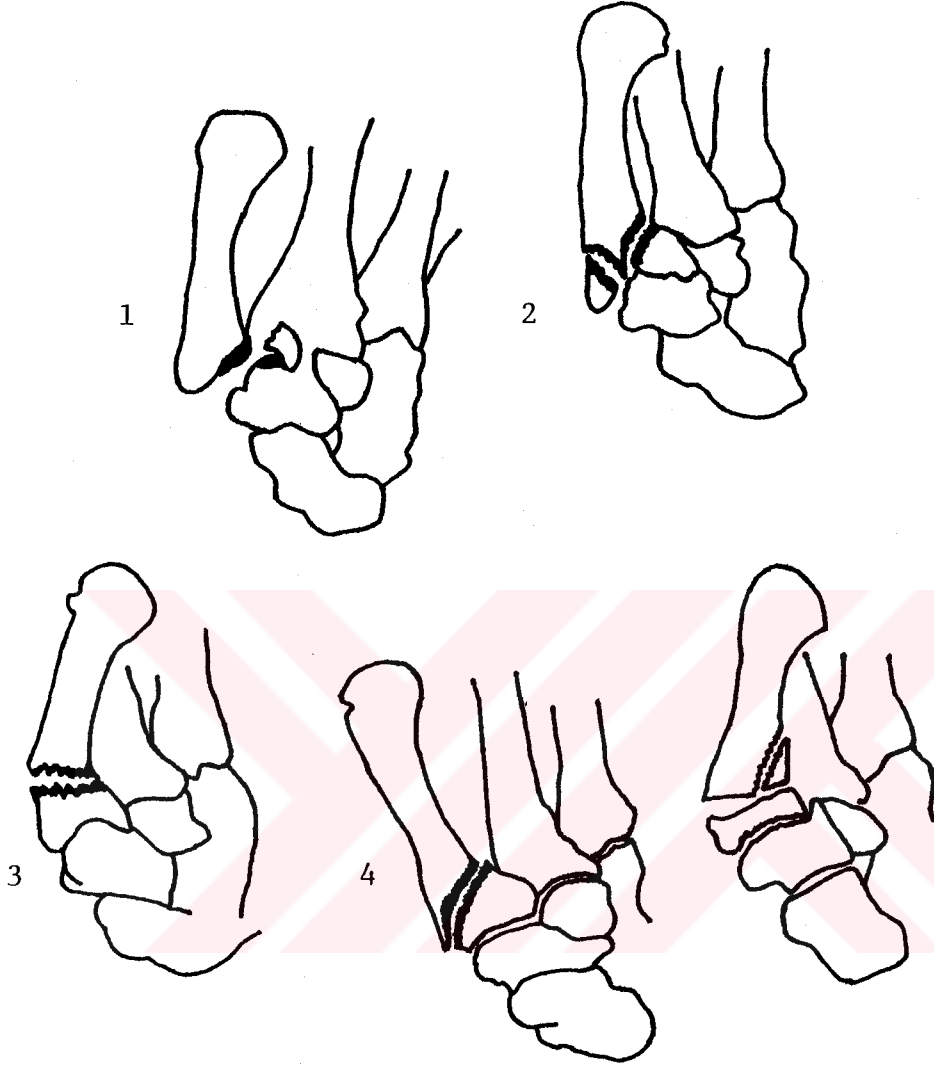
### **Bennett Kırıklı Çıkığı**

I. Metakarp kaidesinin kırıklı çıkığı olarak ilk kez 1881'de Bennett tarafından tanımlanmıştır. Görülme yaşı 20-45, erkeklerde daha sıktır (% 70) (8,9). Kırığın oluş mekanizması, abduksiyondaki baş parmağa gelen hiperekstansiyon kuvveti veya hafif fleksiyonda ve adduksiyonda sıkılmış bir yumrukla vurma sonucu gerçekleşir (2,5,9, 17,26). Her iki durumda da kırık, indirekt travma ile oluşur.

### **Kırığın Biyomekaniği**

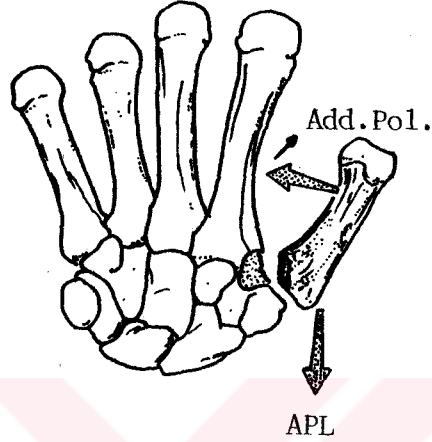
I. Metakarpın volar-ulnar küçük bir fragmanı, anterior oblik ligament tarafından trapeziuma bağlantılı tutulurken, distal fragman proksimal ve dorsale lukse olur. Yumruk atarken oluşması, bisiklet direksiyonunu sıkı sıkıya tutarken duran bir cisme çarpma sonucu oluş-





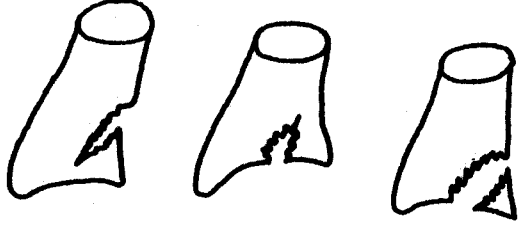
Şekil - 11 : Green-O'Brien'a Göre I.Metakarp Kaide Kırıkları Sınıflaması.

ması en sık yaralanma tipleridir. Bir kere kırık oluştuktan sonra, distal fragman abduktör pollicis longus tarafından proksimal ve radyale, metakarp başına yapışan addüktör pollicisin çekmesiyle de adduksiyona yönelir. Böylece tipik deformite oluşur (Şekil-12).

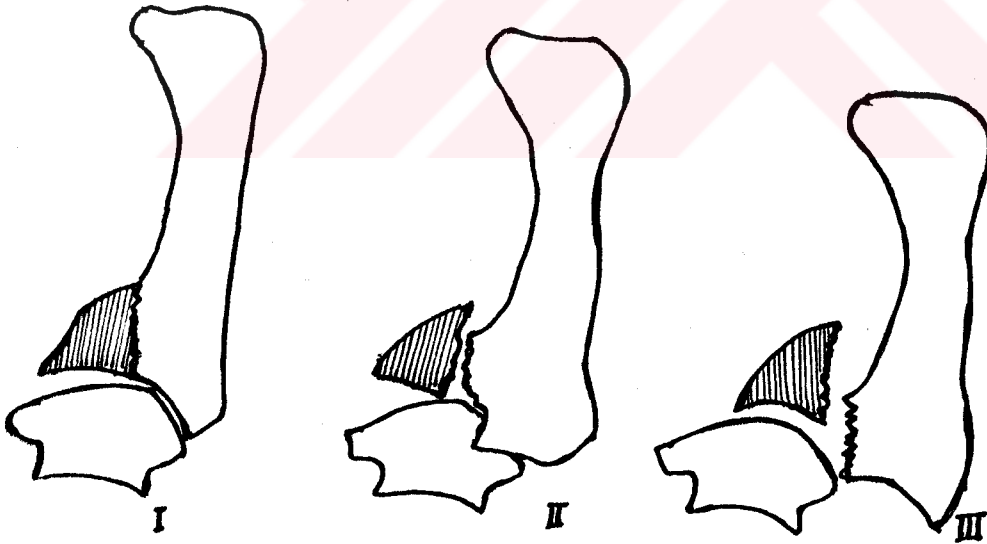


Şekil - 12 : Bennett kırığında deplasmana neden olan Addüktör Pollicis'in ve Abduktör Pollicis Longus'un etkilerini gösterdiği doğrultuları.

Bennett kırığının çeşitli sınıflamaları yapılmıştır. Sölgeback, radyografi üzerinde travmanın mekanizmasını ayırdeden bir sınıflama önerirken (Şekil-13), Gedda'nın sınıflaması bugün en çok kabul görenidir (Şekil-14). Bu sınıflama, fragmanlar arası yer değiştirmeyi esas almaktadır. 3 grupta incelenen kırıkları fragmanın büyüklüğüne göre subgruplara ayırmak olasıdır. Kırıktaki yer değiştirmenin prognozu doğrudan etkilediği kabul edilmektedir. Elde yeterli veri olmamasına rağmen, "Tip I kırıklar daima iyi bir seyir gösterir" denir. Kırığın tipini tayin edebilmek için ve reduksiyonun kontrolünü yapabilmek için, Billing ve Gedda'nın tanımladığı pozisyonda gerçek yan grafi



Şekil - 13 : Sölgeback klasifikasyonu.



Şekil - 14 : Gedda'nın klasifikasyonu.

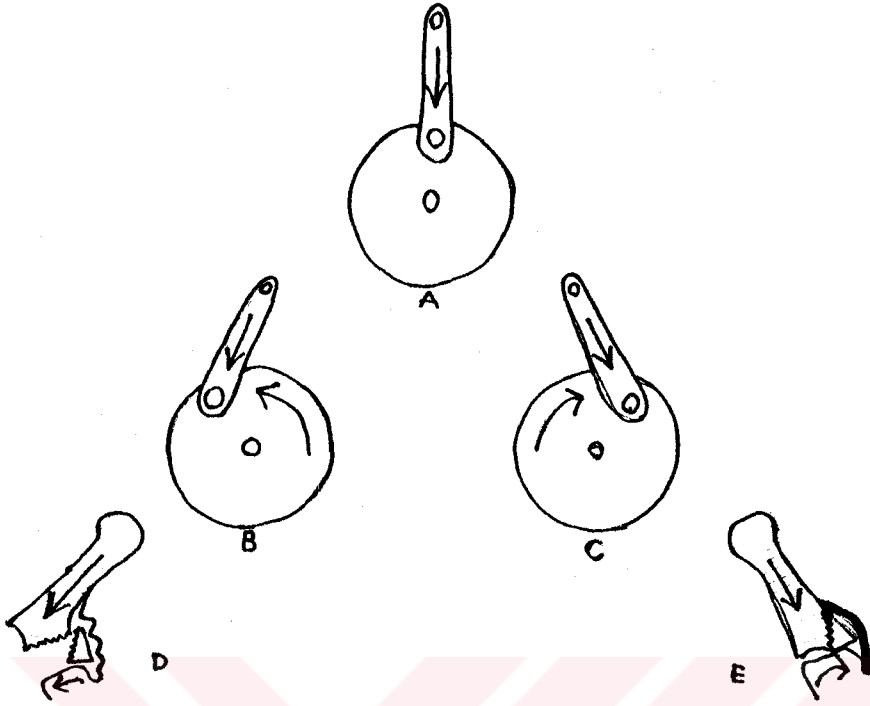
elde olunmalıdır. Bunun için, önce avuç içi kasete tam yerleşecek şekilde konur. Sonra, ele, fazladan 15-20° pronasyon verilir. Radyografiyle kırığın tipi ve yer değiştirme miktarı kolayca belirlenir.

### **Sağaltım**

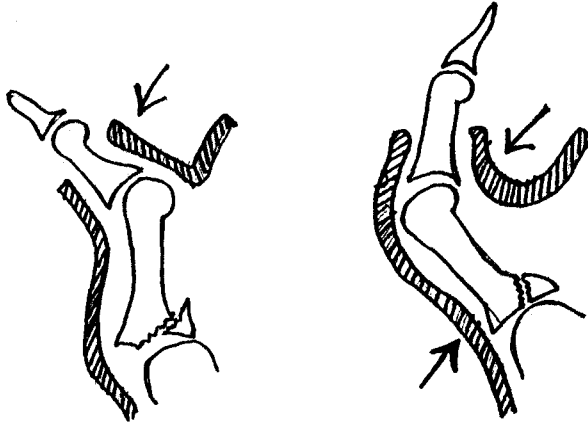
Kırığın sağaltımında bugüne kadar 20'ye yakın yöntem tanımlanmıştır(12,19,20,26,33). Bu çok sayıda tedavi yöntemi göstermektedir ki, kırığın tedavisinde kesin bir görüş birliği yoktur. Bu cümleyi yazarken şunu da belirtmek faydalıdır : Bırakın herbir yöntemin verdiği sonuçların literatür kaydını, bu konuda yalnızca 2 uzun süreli izlem bildirilmiştir. Her ikisi de, konservatif tedavinin sonuçlarıdır (3,24).

Blum'a göre, kırığın tespit ve reduksiyonu gereksizdir. En iyi sonuçlar aktif erken hareketle alınır. Bozulan eyer şeklindeki eklem yerine üniversal (Neoarthrose) bir eklem oluşur (17,26).

Charnley Roberts ve Böhler, abduksiyonda traksiyonla metakarp kaidesine bastırılarak ve bu bölgeye sürekli basınç yapacak bir destekle kuvvetlendirilecek baş parmak spika alçısının reduksiyonu koruyabileceğini işaret etmişlerdir (5). Öte yandan, Çallı'da Charnley gibi, I.metakarp kaidesine basınç uygulanmasının yanısıra abduksiyondaki I. metakarp ve fleksiyondaki MP eklemine değinmiş, I. metakarp kaidesiyle metakarp başına uygulanan basınçlarla reduksiyonun korunabileceğini bildirmiştir (8,9). Charnley, alçı içindeki reduksiyon kayıplarının verilen kötü pozisyona bağlı olacağını söylemiştir. MP eklem mutlaka fleksiyonda olmalıdır (Şekil- 15 ve 16).



Şekil - 15

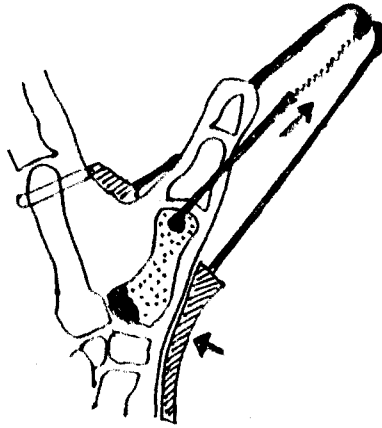


Şekil - 16

Harvey ve Bye ise, 1976'da deneysel olarak oluşturdukları Bennett kırıklarının abduksiyon değil, adduksiyonda redükte olduklarını görmüşlerdir. Abduksiyon kırık yüzlerini açmakta, adduksiyonda ise kırık çizgisi kapanmaktadır. Longitudinal traksiyon, fragmanların distraksiyonuna neden olurken, I. metakarpın aşırılı olmayan adduksiyonu varken metakarpın kaidesine dorsalden basmak, reduksiyonu yeterli olarak sağlamaktadır (21).

Watson-Jones, 1955'de, kısa kol alçısına eklediği sistemle devamlı longitudinal cilt traksiyonu kullanmıştır. Aynı sistemi uzun kol alçısıyla uygulayanlar da olmuştur (8).

Bunnel, I. metakarp boynundan iskelek traksiyonu ile tedaviyi ilk kez denemiştir. De Palma da, bunu modifiye ederek, distal falanks veya pulpadan traksiyonu denemiştir. Erken dönemde Metakarpofalangeal ve İnterfalangeal eklemlerde görülen sertlik nedeniyle yöntem yaygın kullanım alanı bulamamıştır (Şekil-17).



Şekil - 17

Thoren'e göre, Bennett kırığında reduksiyonun sağlanması kolaydır. Kırığın yer değiştirmesinden sorumlu dinamik güçler, abduktor pollicis longus ve adduktor pollicis olduğuna göre, ister distal falankstan, ister metakarp başından olsun, uygulanan traksiyonlar yalnızca abduktor pollicis longusun deforme edici etkisini karşılamaktadır. Oysa 2 kuvvetin bileşkesi doğrultusunda uygulanacak bir kuvvet, yani oblik traksiyon, her iki deforme edici etkiyi nötralize edecektir. Thoren, oblik iskelet traksiyonunu diafizi oblik olarak kateden "K" teliyle sağlamaktadır (15,17,26).

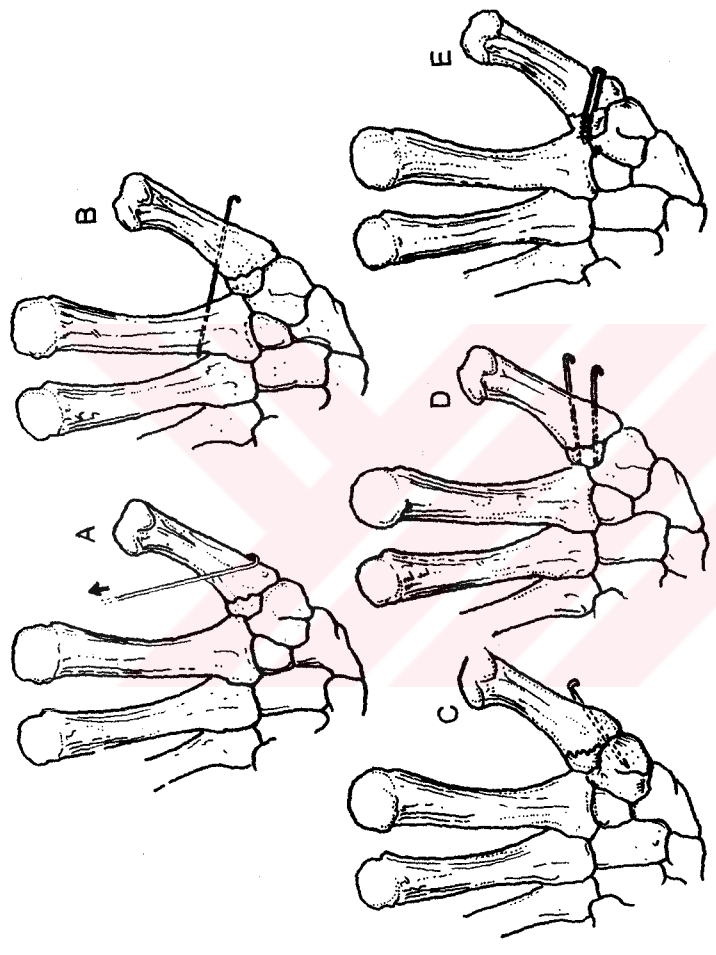
Kapalı reduksiyonun I. metakarpın, II. metakarpa diafizer K teli tespitiyle uygulanışı ilk defa Johnson tarafından yapılmıştır. Ancak, uygulamanın alçı ile desteklenmesi gerektiği genel olarak kabul edilmektedir (17).

Wagner ise, kapalı reduksiyonu sağladıktan sonra, I. metakarpı trapeziuma tesbitleyerek tedaviyi uygulamıştır. Bu tesbit, yine bir alçı ateliyle desteklenmektedir (Şekil-18).

Iselin, K telini her iki fragmandan geçirerek, II. metakarp kaidesine sokmaya çalışmıştır. Tesbiti güçlendirmek için de, ikinci bir K telini I. metakarptan, II. metakarp diafizine yerleştirmeyi önermiştir (26).

Wiggius ise, K telinin metakarp kaidesini kesme tehlikesini düşünerek, I. metakarpı trapeziuma intrameduller K teli ile tesbiti savunmuştur (17,26).

Açık reduksiyon ve internal ilk defa Ellis tarafından tanımlanmıştır (1946) (12). Ancak, en kapsamlı ve ciddi tanımlama Gedda ve



Şekil - 18



Moberg (1954) tarafından yapılır (14). Konservatif tedaviden aldıkları subjektif sonuçlar olumsuz olmamasına rağmen, ekleme gördükleri subluksasyonun dejeneratif artirite yol açacağına mutlak gözüyle bakmaları onları böyle bir tedaviye yöneltmiştir. Yalnızca kırık fragmanlarının tesbitinin yetersiz ve zor olduğunu bildiren Bunnell ise, bir K teliyle metakarpı trapeziuma tesbitin gerekliliğini savunmuştur (17,26,34). Gelişen implant teknolojisiyle daha güvenilir tesbitler sağlanır olmuştur. Özellikle AO grubunun mini enstrüman setinin ortaya çıkışıyla, açık reduksiyonu yeğleyen ve savunan cerrah sayısı artmıştır. Herbert vidası, I. metakarpın, II. metakarpa eksternal tespitiyle birlikte, tansiyon bant yönteminin uygulanışı bugün uygulanan diğer implantlardır. Kullanılan cerrahi insizyonlar 3 grupta toplanabilir :

1. Radyopalmar giriş : Eklem palmar yüzden açılır. Gerekirse dorsalden de açılır.
2. Radyodorsal giriş : Abduktör pollicis longus ve ekstansör pollicis brevis arasından ekleme dorsalden girilir.
3. Volarulnar giriş.

#### **Kırığın Komplikasyonları**

Bugün literatürde I. metakarp kısalığı, I. metakarpta rotasyon kusuru, I. karpometakarpal ekleme hareket kısıtlılığı ve I. veb daralması, uygun reduksiyon sağlanmamış kırıklarda bildirilmektedir. Ancak, bu komplikasyonların hiçbirisi sakat bırakıcı boyutta olmamıştır.

Yalnız, bugün tartışılan, kırığın travmatik dejeneratif artrite yol açıp açmadığıdır. Bu konuda elde sağlam kanıtlar yoktur. Yeterli kanıt olmamasına rağmen, vücudun özellikle fazla yüklenmeye karşı kalan eklemlerinin kırıklarında hızlı ilerleyen dejeneratif değişikliklerin görülmesi ortopedistleri, böyle bir geç komplikasyonu kabullemeye yöneltmiştir. Fakat, gerçekten, olguların hangi oranda ve hangi tedavi tipinden sonra dejeneratif artrite gittiği bilinmemektedir.

Eğer dejeneratif artrit gelişirse, bugünkü koşullarda tedavi seçeneği artrodez veya artroplastidir.

### **Rolando Kırığı**

İlk olarak, 1911'de Sylvio Rolando tarafından I.Metakarp kaidesinin intraartiküler T ve Y tipi kırıkları olarak tanımlanmıştır. Ancak, bugün kaidenin diğer parçalı intraartiküler kırıkları da bu adla anılmaktadır. Kırığın oluşumundan benzer mekanizmalar sorumludur. Ancak dolaylı darbenin yanısıra, doğrudan o bölgeye yapılan darbelerle de kırık oluşabilir. Klasik olarak, kırığa bir çıkık eşlik etmez. Ancak, fragmanlar arası fazla yer değiştirme olabilir. Bennet kırığından daha seyrek görülmektedir. Kırığın gidişi hakkında kesin bulgular ve uzun süreli izlem sonuçları elde olmamasına rağmen, Bennet kırığına göre daha çok yakınmalara neden olmaktadır. Rolando'ya göre de, kırık deplasman derecesi ve uygulanan tedavi tipine bakılmaksızın kötü prognozludur (1,12,17,20,26,34).

### **Kırığın Sağaltımı**

Eğer, klasik Y veya T tipi bir kırık varsa, fragmanlar yeterli büyüklükteyse, açık redüksiyon ve mini T veya L plakla osteosentez önerilmektedir. Aksi durumlarda, yani kırık parçalıysa, perkutan K teli yöntemlerinden bir tanesi veya iskelet traksiyonu, özellikle oblik traksiyon tercih edilmektedir (15,17,26).

Kırığın en önemli geç komplikasyonu, I. karpometakarpal eklemin dejeneratif artritidir. Ancak, Bennett kırığında olduğu gibi, bunda da sağlıklı rakamlar elde yoktur.



## GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışma, Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi Kliniğinde 1973-1990 yılları arasında sağaltım gören, toplam 89 olguyu kapsamaktadır. Olguların kayıtları retrospektif olarak incelenmiş, şu anki durumları da değerlendirilmek üzere kontrole çağırılmıştır. 16 olgu çağrıya bizzat uymuş, 7 olguya ise mektup ve telefonla ulaşılarak, subjektif fonksiyonel sorgulamaları yapılmıştır. Bu, 7 olgunun 3'ü, pek uygun pozisyonda olmasa da, buldukları şehirlerde röntgenlerini çektilererek gönderebilmişlerdir.

Bu nedenle, 89 olgunun ortak verilerini ayrı, 23 olgunun ortak verilerini ayrı, tüm incelemelerini yapabildiğim 16 olgunun bulgularını ise, ayrı olarak ele aldım (Tablo : 1-2).

Çalışmada, şu noktaları değerlendirerek sonuca ulaşmaya çalıştım (89 olguluk grup için) :

1. Olguların yaş-cinsiyet ayrımı,
2. Kırığa neden olan yaralanma şekli,
3. Uygulanan sağaltım tiplerinin ayrımı,
4. Taraf ayrımı ve dominant elin yaralanma oranı.

23 olguluk grup için, yukarıda saydıklarımıza ek olarak ;

5. Olguların subjektif fonksiyonel sorgulaması.

Burada, ağrı durumuna göre, fonksiyonel kapasite belirlendi (Tablo : 3). Çok sayıda soru sorularak, fonksiyonel durum sağlıklı öğrenilmeye çalışıldı. Örneğin, birbirinden farklı manipulasyon gerektiren çeşitli işlerde, yalnızca ağrının varlığı değil, elini dinlen-

Tablo - 1 : Tüm Olguların Dağılımı

Kırık Tipi	Taraf		Ortalama Yaş	Yaralanma nedeni				Uygulanan tedavi tipi						Cinsiyet	
	Sağ	Sol		Kavga sırasında	Trafik kazası	El üzerine düşme	Diğer	Kap. Alçı	1-2 Met. K teli	Wagner	A.Red.	Tedavisiz	E	K	
Bennett	54	17	34	30	19	19	3	41	3	6	20	1	69	2	
Rolando	14	4	36	9	5	-	4	12	1	3	1	1	18	-	

Tablo - 1 : Tüm Olguların Dağılımı

Kırık Tipi	Taraflar	Ortalama Yaş	Yaralanma nedeni			Uygulanan tedavi tipi						Cinsiyet	
			Kavga sırasında	Trafik kazası	El üzerine düşme	Diğer	Kap. Alçı	1-2 Met. K teli	Wagner	A.Red.	Tedavisiz	E	K
Bennett	54 Sağ 17 Sol	34	30	19	19	3	41	3	6	20	1	69	2
Rolando	14 Sağ 4 Sol	36	9	5	-	4	12	1	3	1	1	18	-

Tablo - 2 : 23 Olgunun Bulguları

Hasta No	Taraf	Kaza sırasındaki yaş	İzlem Süresi	Yaralanma Nedeni	Subjektif sınıflama	RadYOlojik Etye	El Fonksiyonu	Uygulanan Tedavi	Tesbit Süresi	Meslek	Dominant El	Kırık Tipi
1	Sağ	28	18 yıl	Bisikletle duvara çarpma	II	III	Bakılamadı. Kısıklık tanımlıyor	Tesbit yok. Çıkıkçı tedavisi	Yok	Hademe	Sağ	Rolando
2	Sağ	26	18 yıl	Kavga sırasında yumruk	II	II	Normal	3 hafta alçılı tesbit	3 hafta		Sağ	Rolando
3	So1	21	14.5 yıl	Futbol oynarken eli üzerine düşme	I	I	Normal	Elastik bandaj	Yok	Öğretim üyesi	Sağ	Bennett Tip I
4	Sağ	46	13 yıl 3 ay	Eline kapının vurması sonucu	II	II	Radial Abd. kısıtlılığı	Wagner Y.Per-kutan K teli+ alçı	6 hafta	Hizmetli	Sağ	Rolando
5	Sağ	35	13 yıl	Yumruk atma sonucu	II	II	Tam	Kap.Redük.+ Alçı	3 hafta	Hizmetli	Sağ	Rolando deplase
6	Sağ	21	13 yıl	Yumruk atma sonucu	I	I	Tam.Metakarp kaidesinde kemik çıkıntı	Kap.Redük.+ Alçı	6 hafta	Serbest	Sağ	Rolando non-deplase
7	So1	20	11 yıl	Spor yaparken eli üzerine düşme	I	-	-	A.Red.+ 2 K teliyle tesbit + Alçı	3 hafta	Serbest	Sağ	Bennett Tip III
8	Sağ	51	10 yıl 2 ay	Eli üzerine düşme	II	II	-	Alçı	6 hafta	Hizmetli	Sağ	Bennett Tip III
9	So1	26	10 yıl 3 ay	Motorsiklet kazası	I	II	Normal	Alçı	4 hafta	Serbest	Sağ	Bennett Tip I
10	Sağ	35	9 yıl 4 ay	Futbolda baş parmağına top çarpması	I	II	Normal	Alçı	6 hafta	Memur	Sağ	Rolando

Hasta N	Taraf	Kaza Yaş	İzlem Süresi	Yaralanma Nedeni	Subjektif Sınıflar	RadYOlo. Eyre	El Fonksiyonu	Uygulanan Tedavi	Tesbit Süresi	Meslek	Dominant	Kırık Tipi
11	Sağ	20	9 yıl	Kavga sırasında elinde taşla vurma	II	I	Tam	Alçı	3 hafta	Muhasebeci	Sağ	Bennett Tip I
12	Sağ	32	8 yıl	Bisikletle arabaya çarpma	I	O	Normal	Alçı	3 hafta	Aşçı	Sağ	Bennett Tip I
13	Sol	18	6 yıl 1 ay	Makinanın baş parmağa çarp.	I	I	Rad.Abd. kısıtlıllığı	Wagner, K teli + Alçı	3 hafta	İşçi	Sağ	Bennett Tip I
14	Sol	36	6 yıl	Çukura düşme	I	O	Tam	Alçı	2 hafta	Teknisyen	Sol	Bennett Tip I
15	Sağ	39	5 yıl 3 ay	Masaya yumruk atma	III	II	Rad.Ab.Kısıt. 1.MP de eski kırığı var	Alçı	6 hafta	Memur	Sağ	Bennett Tip II
16	Sol	24	5 yıl 3 ay	Eli üzerine düşme	I			Alçı	6 hafta		Sağ	Bennett Tip II
17	Sağ	30	5 yıl	Kavga sırasında	II			KK Ateli	3 hafta	Öğretmen	Sağ	Bennett Tip III
18	Sağ	67	3 yıl 7.5 ay	Motorsiklet Kazası	II	II	Rad.Abd., Dor. Add.kısıt.	A.Redük.+ serklaj	4 hafta	Emekli	Sağ	Rolando
19	Sol	39	3 yıl 8 ay	Motorsiklet Kazası	I	II	Normal	Alçı	2 hafta	İşçi	Sağ	Bennett Tip II
20	Sağ	27	3 yıl	Yumruk atma	I			Alçı	3 hafta	Serbest	Sağ	Rolando non-deplase
21	Sağ	50	2 yıl 8 ay	Kavga sırasında da paspas vur.	II	II	Pal.Abd.Kısıt. Opp.zorluğu	1-2 K teli+ Alçı	6 hafta	Hizmetli	Sağ	Rolando
22	Sağ	17	20 ay	Futbol oynarken düşme	I	II	Tam	Alçı	8 hafta	Öğrenci	Sağ	Bennett Tip II
23	Sol	28	15 ay	Top oynarken eli üzerine düşme	I	I	Tam	Alçı	5 hafta	Memur	Sağ	Bennett Tip III



Tablo - 3 : Subjektif Fonksiyonel Kapasite

- I. Hiçbir yakınma yok.
  - II. Ağır işlerde, bazen ağrı veya elini dinlendirme gereği duyması.
  - III. Günlük işler sırasında, bazen ağrı veya diğer elinin yardımına gerek duyması.
  - IV. Spontan ağrılı veya işini yaparken elini sürekli değiştirme veya mesleğini bırakmak zorunda kalma.
- 

dirme gereği duyup duymadığı, elini değiştirme gereği duyup duymadığı soruldu. Son olarak, kırığa bağlı olarak, işini değiştirip değiştirmediği öğrenilmeye çalışıldı.

6. Ortalama izlem süresi,

7. Ortalama tespit süresi değerlendirildi.

16 olguluk grup için yukarıdaki maddelere ek olarak ;

8. Maksimal radyal abduksiyonda :

\* I-V. parmak uçları aralığının ölçümü,

\* I-V. metakarp başları aralığının ölçümü,

\* I-II. parmak uçları aralığının ölçümü,

\* I-II. metakarp başları aralığının ölçümü kaydedildi.

Bu işlemleri yaparken, ölçümü belirleyecek parmak ucu ve metakarp başlarındaki sabit noktalar mürekkeple işaretlendi. Ölçümlerde, yaralı el, sağlam el ile karşılaştırıldı.

9. Dinamometre ile :

\* Güçlü kavrama,

\* Silindirik cisim kavrama ölçüleri, sağlam ve yaralı elde kaydedildi. Herbir elde, ölçüm, üçer kez tekrarlanarak, ortalamaları alındı. Ölçümler yapılırken, hasta oturur durumda, dirsek  $90^{\circ}$  de, önkol tam supinasyonda tutulmaya çalışıldı.

10. Sağlam ve yaralı elin, 2 yönlü röntgenleri alındı. Billing ve Gedda'nın tanımladığı, tam yan grafi pozisyonuna uyulmaya çalışıldı. Burada, tam pronasyon halindeki önkolla el ayası kasete yerleştirildikten sonra,  $10-15^{\circ}$  aşırı pronasyon verildi. Röntgen tübü, distalden proximale  $15^{\circ}$ , kraniyalden kaudele  $30^{\circ}$  açlandırıldı.

11. Olguların diğer hareket genişlikleri, ölçüm yapılmadan, ama simetrik olarak karşı elle birlikte değerlendirildi. Kısıtlılık gösteren hareketler kaydedildi. Buna koşut olarak, elin temel fonksiyonları doğrudan yaptırılarak değerlendirildi.

## BULGULAR

Genel toplamı oluşturan 89 olgunun bulguları Tablo-1'de gösterilmiştir. Olguların 87'sinin erkek, 2'sinin kadın olmasının dışında, diğer bulgular literatürle uyumluydu.

89 olgunun 53'üne kapalı redüksiyon ve başparmak spika alçısı (% 59.5), 21'ine açık redüksiyon ve internal tespit uygulanmıştı. 15 olguda implant K teli, 3 olguda K teli + AO mini vida, 2 olguda yalnız mini vida ve 1 olguda serkilaj teli uygulanmıştı. 9 olguda I.Metakarp kapalı redüksiyondan sonra trapeziuma, 4 olguda II.Metakarp K teli ile tespitlenmişti. 1 olgu önerilen hiçbir tedaviyi kabul etmezken, 1 olgu da uygulanan alçısını söktürerek, kırıkçı-çıkıkçı tarafından tedavi edilmişti.

18'i Rolando, 71'i Bennett kırığı olan 89 olgunun kontrol çağrısına, 16'sı geldi. 7 olguyla ise telefon-mektup bağlantısı kuruldu. Temas kurulan olgularla birlikte, toplam 23 olgunun 9'u Rolando, 14'ü Bennett kırıklıydı. Kapalı redüksiyon ve alçılı tespit uygulanan olguların 12'si kontrole gelirken, açık redüksiyon uygulanan 1, perkutan K teli uygulanan 3 olgu, kontrole gelebildi. Bu nedenle tedavi yöntemlerinin etkinliği konusunda bir karşılaştırma yapılamadı. Ancak, alçılı tedavi dışındaki 4 olgunun hemen hepsinde radyal abduksiyon kısıtlılığı ; 1'inde ise oppozisyon güçlüğü vardı. Bu 4 olgunun 3'ü Rolando kırığı idi. Alçılı tedavi gören grupta, ortalama tespit süresi 4 haftaydı (1-8 hafta). Önerilen tespite uymayan 2 olgunun birisi 1. haftada, diğeri 2. haftada alçılarını çıkarmışlardı. Bennett kırığından sonra, I. Metakarpofalangial eklemde de bir kırık geçir-

diğini belirten olgu dışında, alçılı tedavi grubunda hareket kısıtlılığı yoktu. Bu olgunun da zaten subjektif fonksiyonel düzeyi 3 idi. Bu 16'lık gruptan hiç kimse, rehabilitasyon programına alınmadı. Yalnızca egzersizler tarif edildi. Subjektif fonksiyonel sorgulaması yapılabilen 7 olguyla birlikte 16 olgunun, yani toplam 23 olgunun hiçbiri işini değiştirmek zorunda kalmadı. Yukarıda söylediğimiz bir olgu dışında, olguların subjektif fonksiyonel düzeyi 1 ya da 2 idi (Tablo : 5-6-7).

Yapılan dinamometrik ölçümlerde, yaralı el sağlam elle karşılaştırıldı. Silindir cisim kavrama ve güçlü kavrama sonuçları arasında, kırık geçiren ellerde azalma kaydedilmesine rağmen, anlamlı bir fark bulunamadı. Elbette yaralanan el büyük oranda dominant eldi ve ortalama güç sağlam elin altındaydı (Tablo : 8-9-10).

Maksimal radyal abduksiyonda yapılan ölçümlerde, hemen hemen tüm ölçümler istatistiksel olarak anlamlıydı ( $P < 0.05$ )(Tablo:8-9-10). Ortalama olarak yaralı elin ölçümleri hep kısıtlıydı. En anlamlı sonucu I-II. Metakarp başları aralığı verdi (Tablo : 8-9).

Kontrolleri yapılan 16 olguyla istenilen pozisyonda olmamasına rağmen, röntgenlerini yollayan 3 olgunun (toplam 19 olgu) radyografileri değerlendirildi. 2 olguda hiçbir dejeneratif bulgu gözlenmezken, Eaton ölçütlerine göre 17 olgu Evre I ile III arasında dağılım gösterdi (Tablo : 4). Hiçbir olgu Evre IV bulgusu göstermiyordu. Yalnızca 1 olgu Evre III bulgusuna sahipti (Tablo : 7). Bu tek olgu Rolando kırılığı geçirmişti.

Tablo - 4 : Eaton Radyolojik CMC Eklem Dejeneratif Artrit Evrelemesi

0	Hiçbir dejeneratif artrit bulgusu yok.
I	Sinovit fazı. Eklem aralığı hafif genişlemiş. Eklem konturları normal. 1/3 den daha az subluksasyon var.
II	Eklemde en az 1/3 subluksasyon var. Kapsüler laksite stress radyografisiyle ortaya konabilir durumda. Trapeziumun volar ve dorsal fasetlerinde 2 cm'den küçük fragman veya kalsifikasyonlar.
III	1/3 den fazla subluksasyon. Eklem aralığında daralma başlamış. Trapezium eklem yüzlerinde 2 mm'den büyük fragmanlar var.
IV	1/2 den fazla luksasyon. Eklem boşluğu ileri derecede daralmış hatta kaybolmuştur. Subkondral skleroz ve kistler, trapeziumda osteofitler.

Tablo - 5 : Kırık Tipiyle Subjektif Sınıflama Arasındaki İlişkiyi Gösterir Tablo.

	I	II	III	IV
Bennett 1	5	1	-	-
Bennett 2	3	-	1	-
Bennett 3	2	2	-	-
Rolando	3	6	-	-

Tablo - 6 : Subjektif Sınıflama ve Radyolojik Evreler Arasındaki İlişkiyi Gösterir Tablo

Radyolojik Evreler	I	II	III	IV
0	2	-	-	-
I	4	1	-	-
II	4	6	1	-
III	-	1	-	-
IV	-	-	-	-

Tablo - 7 : 19 Olgunun Radyolojik Evrelerle Kırık Tipleri İlişkisi

Radyolojik Evreler	Kırık Tipi			
	Bennett			Rolando
	Tip I	Tip II	Tip III	
0	2	-	-	-
I	3	-	1	1
II	1	3	1	6
III	-	-	-	1
IV	-	-	-	-

Tablo - 8 : Ölçümü Yapılan 16 Olgunun Elde Edilen Değerleri (Birim : K-Kuvvet ve cm)

Olgu No	Silindirik Cismi Kavrama	Güçlü Kavrama	1-5 Parmak Uçları Aralığı	1-5 Metakarp Başları Aralığı	1-2 Parmak Uçları Aralığı	1-2 Metakarp Başları Aralığı
	Lezyonlu Sağlam	Lezyonlu Sağlam	Lezyonlu Sağlam	Lezyonlu Sağlam	Lezyonlu Sağlam	Lezyonlu Sağlam
3 sol	19.0	41.5	21.3	11.7	17.9	05.9
4 Sağ	15.0	26.0	24.3	11.3	21.3	05.2
5 Sağ	14.5	33.0	20.7	11.3	15.3	05.8
6 Sağ	22.0	51.0	23.5	13.0	20.3	07.0
9 Sol	15.0	44.0	20.5	11.5	17.0	06.5
10 Sağ	15.0	33.0	20.0	10.9	16.0	06.7
11 Sağ	23.0	41.0	20.4	12.0	17.4	06.2
12 Sol	20.5	34.0	20.3	11.7	16.1	05.8
13 Sol	20.0	45.0	22.5	11.5	17.8	07.0
14 Sağ	10.0	19.0	21.0	13.0	15.5	06.8
17 Sağ	12.5	32.0	21.2	12.1	16.4	06.1
18 Sol	20.0	39.0	22.3	12.3	15.7	07.0
20 Sağ	12.0	27.0	22.3	12.0	16.3	06.8
21 Sağ	17.0	42.0	21.7	11.4	19.0	05.7
22 Sol	17.0	38.0	22.3	11.5	19.0	06.7
23 Sağ	17.0	36.0	20.5	11.5	16.5	06.8

Tablo - 9 : Olguların Sağlam ve Yaralı Ellerin Ölçümsel Ortalama Değerleri  
(Birim : K-Kuvvet ve cm)

16 Olguluk	Ortalama	Standart Hata
Oppozisyon durumda kavrama (yaralı el)	16.844 K	$\pm$ 0.930
Oppozisyon durumda kavrama (sağlam el)	19.062 K	$\pm$ 0.652
Güçlü kavrama (yaralı el)	36.34 K	$\pm$ 2.02
Güçlü kavrama (sağlam el)	40.37 K	$\pm$ 1.38
1-5 Parmak ucu aralığı (yaralı el)	21.550	$\pm$ 0.307
1-5 Parmak ucu aralığı (sağlam el)	22.294	$\pm$ 0.357
1-5 Metakarp başları aralığı (yaralı el)	11.794	$\pm$ 0.146
1-5 Metakarp başları aralığı (sağlam el)	12.156	$\pm$ 0.197
1-2 Parmak ucu aralığı (yaralı el)	17.344	$\pm$ 0.442
1-2 Parmak ucu aralığı (sağlam el)	18.200	$\pm$ 0.465
1-2 Metakarp başları aralığı (yaralı el)	6.375	$\pm$ 0.141
1-2 Metakarp başları aralığı (sağlam el)	6.694	$\pm$ 0.123



Tablo - 10 : Sağlam El ve Lezyonlu El Arasındaki Ölçümsel Farkları Gösterir Tablo  
(Radyal Abdüksiyondaki Tüm Ölçümler Anlamlı Farklılık Gösteriyordu).

	Ortalama Fark	Standart Hata	T	P Değeri
Oppozisyon durumunda fark (Silindir objeyi kavramada)	- 2.22	1.15	-1.93	0.073
Güçlü kavramada sağlam ile yaralı el arasındaki fark	- 4.03	2.35	-1.71	0.11
1-5 Parmak ucu aralığı sağlam- yaralı el ortalama farkı	- 0.74	0.26	-2.83	0.013
1-5 Metakarp başları aralığı yaralı-sağlam el ortalama farkı	- 0.36	0.11	-3.19	0.0061
1-2 Parmak uçları aralığı yaralı- sağlam eller ortalama farkı	- 0.86	0.37	-2.34	0.033
1-2 Metakarp başları aralığı yaralı-sağlam el ortalama farkı	- 0.32	0.08	-3.90	0.0014

## TARTIŞMA

I. Metakarpın intraartiküler kırıkları bugün hala tedavisi ve prognozu tartışılan kırıklardır. Bugüne kadar bildirilen 20'ye yakın tedavi yönteminin (Tablo : 11) hemen hemen hepsinden tatminkar sonuçlar elde edilmesi, kırığı geçiren olguların geç komplikasyonlar nedeniyle ortopedistleri rahatsız etmemelerine karşın, kırığın prognozunu gösterir yeterli uzun süreli izlem sonucu bildirilmemiştir. Uzun süreli izlemler yalnızca konservatif tedaviye aittir (3,18,24).

Literatür incelendiğinde Pollen'in dışında kapalı redüksiyonu alçılı tesbitte % 50'nin üzerinde koruduğunu bildiren cerrah yoktur. Yani bugün, alçılı tesbit demek "tam olmayan redüksiyonu baştan kabul etmek demektir" denilebilir. Bizim olgularımızda da Tip I kırıklar dışında tamamında alçı içinde deplasman gözlemlendi.

Chasnley, Blum'u desteklercesine hiçbir sağaltım görmemiş olguların 1-2 yıl sonunda % 75-90 oranında asemptomatik bulmuştur. Griffus ise, kısmen uzun olan izleminde (yaklaşık 7 yıl) mükemmel olmayan redüksiyonlardan sonra da ağrısız eklem elde edildiğini bildirmiştir. Konservatif yöntemin, aynı zamanda tüm yöntemlerin en uzun süreli izlem sonuçları son yıllarda bildirilmiştir. Cannon (1986 9,6 yıl), 25 olguda yaptığı çalışmada fonksiyonel durumu tatminkar bulmuştur. Mükemmel olmayan redüksiyonların bulgu veren dejeneratif artrit yol açmadığını bildirmiştir. Livesley (1990 ; 26 yıl) ise, 17 olguluk çalışmasında, tam olmayan redüksiyonlarda dejeneratif artrit kaçınılmaz olduğunu bildirmiştir. Bizim olgularımızın 2'si dışında

Tablo - 11 : Bennett Kırığında Bugüne Kadar Uygulanan Bazı Tedavi Yöntemleri ve En Çok Uygulayan-Tanımlayan Cerrahlar

1908	Robinson	: Alçı ve devamlı cilt traksiyonu
1910	Cotton	: Goldthwaite ateli
1916	Roberts ve Kelly	: Oblik alüminyum atel
1934	Key ve Conwell	: 1. parmak ve 2. parmak arasında roller bandaj
1938	Roberts	: Thoma tipi atelle devamlı traksiyonun uygulandığı alçı
1940	James ve Gibson	: Alçı ve I. Metakarp kaidesine dorsal-den yastıkçıkla basınçlı destek
1941	Blum	: Erken aktif hareket. İmmobilizasyon ve redüksiyon yok.
1944	Johnson	: Kapalı redüksiyon ve I. metakarpın 2. metakarpa K teliyle tesbiti
1946	Ellis	: Trapezium'a destek çivileme
1950	Wagner	: Kapalı redüksiyon ve I. metakarpın trapeziuma K teliyle tesbiti
1951	Goldberg	: Alçı dışından bir destekle I. metakarp kaidesine devamlı basınç
1953	Gedda ve Moberg	: Açık redüksiyon ve internal tesbit
1954	Wiggius, Bunden ve Park	: Karpometakarpal eklemin transfiksasyonu
1954	Ross ve Sinclair	: Stader ateli
1955	Thoren	: Oblik iskelet traksiyonu
1956	Iselin	: İntermetakarpal çivileme
1956	Badger	: Alçısız vidalı tesbit
1956	Bunnell	: İskelet traksiyonu veya açık redüksiyon
1976	Crawford	: AO tekniğiyle internal tesbit

hepsinin radyolojik bulgusu vardı. Ancak olgular asemptomatikti. Wagner yönteminin 6 yıllık sonuçları yüksek oranda tatminkar bulunmuştur(32). Uzun süreli izlem sonucu yoktur. Bizim Wagner yöntemi uyguladığımız 6 olgunun ikisi kontrole gelebilmiştir.

Oblik iskelet traksiyonuyla uzun süreli izlem sonuçları bulunmamasına rağmen, Bennett tip III küçük volar fragmanlı kırıklarla, Rolando tipi kırıklarda başarılı kısa dönem sonuçları bildirilmektedir. Bizim oblik iskelet traksiyonu uygulanan olgumuz bulunmamaktadır.

Yaptığım bu değerlendirme, Livesley (ortalama 26 yıl) ve Cannon (ortalama 9.6 yıl)'dan sonra literatürdeki en uzun süreli izlemdir (Ortalama 8.3 yıl). Fakat, diğer çalışmalarda olduğu gibi, olgu sayısının yetersizliği, ortaya sağlam kanıtların çıkışını engellemektedir. Cannon'un 25, Livesley'in 17, benim çalışmamda ise 16 olgunun objektif ve subjektif değerlendirilmeleri yapılabilmektedir.

Yaptığım dinamometrik ölçümlerde istatistiksel olarak anlamlı olmasa da yaralı elin güç kaybına uğradığı sonucu, ortaya çıktı. Cannon'un olgularında durum benzerken, Livesley yaralı elde oldukça anlamlı güç azalması buldu (3,24). Olguların subjektif fonksiyonel düzeyiyle, dinamometrik ölçümler uyumluydu. Radyolojik bulgularla belirgin bir korelasyon kurulamadı.

Maksimal radyal abduksiyonda yapılan tüm ölçümlerde yaralı elde, normal ele göre istatistiksel olarak anlamlı bir azalma vardı. En anlamlı bulgular 1.-2. Metakarp başları aralığı ölçümünde elde edildi. Diğer ölçümlerde farkın az olmasını ölçümde etkili olan diğer eklemlerdeki kompanzasyona bağladım. Ölçümsel bu kısıtlılık, 1 olguda-

ki oppozisyon zorluğu dışında hiçbir el fonksiyonunu engellemiyordu. Livesley, olgularında geniş oranda fonksiyonel kısıtlılık gözlerken, Cannon bulduğu anlamlı hareket kısıtlılıklarının fonksiyonları engellemediğini bildirmiştir.

Klinik olarak, I. Metakarp kaidesinde dorsal çıkıntının ele gelmesi ve el fonksiyonlarını etkilemeyen hareket kısıtlılıklarının dışında tartışmaya konu olan ve bugüne kadar hep tartışılan konu, radyolojik bulgulardı. Bizim olgularımızda, 2'si dışında tümünde dejeneratif bulgular vardı. Eaton'ın ölçütlerine göre (Tablo : 4) değerlendirdiğim olgularda evre III'te yalnız 1 olgu varken, IV'te hiç olgu yoktu. Cannon'un literatürden toplayabildiği toplam 456 I. Karpometakarpal eklem artrozlu olgu arasından yalnızca 7'sinin Bennett kırıklı olduğunu bildirmesi, bende, kırığa sekonder değişikliklerle dejeneratif artrit bulgularının karıştırılabileceği izlenimini doğurdu. Gerçekten, I. Metakarp kaidesinde görülen malunion subluksasyonu açıklamaya yetmektedir. Erken dönemdeki olgularda gözlediğimiz, subkondral skleroz ise 5-6 yıllık olgularda kaybolmaktadır. Bu bulgular beni Blum'un kırıktan sonra "yeni bir eklem" oluşuyor görüşünü düşünmeye itti. Gerçekten oluşmadığını kanıtlayacak yeterli delil, ne benim incelemelerimde, ne de literatürde yoktu. Fakat bu, çok teorik bir yaklaşımdı ve bu konuya temel oluşturacak bir kadavra çalışması veya postmortem çalışma yapılmamıştı. Olguların subjektif fonksiyonel düzeyleriyle radyolojik bulguları arasında korelasyon kurulamadı.

Cerrahi tedavinin uzun süreli izlem sonuçları bildirilmemiştir. Açık redüksiyonun ise kısa süreli sonuçları hep % 80-90 arasında çok

iyi olarak bildirilmektedir. Gelişen implant teknolojisinin açık redüksiyon sonuçlarını daha da iyiye götüreceği kesindir.

Bizim olgularımızın, aynı tarafta I. MP eklem yaralanması geçiren olgu dışında, sonuçları tatminkardır. Çoğu konservatif yöntemlerle tedavi edilen bu 16 olgunun bulguları bu aşamada Cannon'un bulgularıyla uyumludur. Livesley'in 17 olguluk serisinde bile yalnızca 7 olgunun ciddi bulguları vardır. Kısaca, mükemmel redükte edilmemiş kırıklarda, eklem bulgu veren dejeneratif artrite gittiğine dair elimizde yeterli kanıt yoktur.

Burada, I. Karpometakarpal eklem anatomisi ve biyomekaniği anımsanmalıdır. Eklem, anatomik yapısı "Eyer tipi" eklem grubuna girmesine rağmen, bir "küre-yuva" tipi eklem gibi hareket etmektedir. Yalnız buradaki axial rotasyon eksenini sabit değil, devamlı değişiklik göstermektedir. Eklem bağlarının gevşekliği, simetrik uyumlu bir eklem geometrisine sahip olmayışı, dinamik ve sıkı bir kas desteğine sahip oluşu gibi nedenlerle 3 eksenli hareket olası olmaktadır. Eklem eş zamanlı açısal hareketleri (Oppozisyon-Retropozisyon) uyumlu bir yüzeyden uyumsuz bir yüzeye geçiş sırasında oluşmaktadır. Yani, simetrik-uyumlu yüzeylerin hareketi değildir.

Günlük yaşam sırasında "basit açısal hareketlerden" çok daha fazla "eşzamanlı açısal hareketlerin" (Oppozisyon-Retropozisyon) yapıldığı dikkate alınır, uyumlu ve simetrik eklem geometrisine gereksinimin azlığı ortaya çıkar. İşte bu Bennett kırıklı olguların mükemmel olmayan redüksiyonlarından sonra el fonksiyonlarını etkileyen "hareket kısıtlılığı" geliştirmediklerini bir ölçüde açıklayabilir.

Çünkü, bugüne kadar değerlendirmeye alınan yaralanma bölgesi, hep eklem geometrisi olmuştur. Oysa, eklem en az geometrisi kadar önemli kas ve ligament sisteminin de yaralanma dereceleri, prognozda önem taşıyacaktır. Bu yaklaşım bir ölçüde "niçin Rolando kırıklarının prognozu daha kötüdür ?" sorusunu da açıklayabilmektedir. Tüm bu bulgular ışığında, eklem temel olan bu 3 sisteminin, yani ; "Eklem geometrisi", "Eklem bağları" ve "Eklem kaslarının" yaralanma derecesi "prognozu belirleyecektir" diyebiliriz.

Fakat, bugün geometrisi bozulmuş eklemlerin ligament ve kas sistemlerini de değerlendirebilecek kinematik, dinamik-radyolojik incelemeler yapılamamıştır. Bu nedenle yukarıda yaptığım yaklaşım fazla teorik kalmaktadır. Yalnız üstünde fikir birliğine varılan konu hiç tedavi almamış olguların prognozunun, herhangi bir yöntemle tedavi olanlardan daha kötü olduğudur.

## SONUÇ

Bu çalışmada, uygulanan tedavi yöntemlerinin karşılaştırmasını yapmaya gerek literatür, gerekse incelediğim olgularda eldeki kanıtlar izin vermedi. Uzun süreli izlemlerin yalnızca konservatif tedavi gören olgularda bildirilmesi ve çalışmada kontrole gelen 16 olgunun 12'sinin konservatif tedavi edilmiş olması beni "Mükemmel olmayan redüksiyonlarda karpometakarpal eklemün prognozunu tartışmaya" itti.

Özetlersem ; Karpometakarpal eklem, "Eyer tipi eklem" (Saddle joint) grubuna sokulmasına rağmen, fonksiyonel olarak bir "küre-yuva" (Ball and Socket) tipi eklem gibi hareket etmektedir. Bu fonksiyonu sağlamada "eklem geometrisi" kadar "eklem bağları" ve "eklem kasları" da önemli rol oynamaktadır. Bu nedenle, bu eklemün travmasında her üç yapının da yaralanma derecesi belirlenmelidir. Eklem geometrisine göre yapılan sınıflamalar diğer sistemlerin yaralanma derecesini göstermeyebilir. Bu nedenle, eklemün "mükemmel olmayan redüksiyonlarının" dejeneratif artrit mutlaka yol açacağını söylemek doğru bir yaklaşım olmaz. Literatürle bu çalışmamın sonuçları da, bugün mükemmel olmayan redüksiyonlarında bulgu veren dejeneratif artrit gelişme oranının düşüklüğünü göstermektedir.





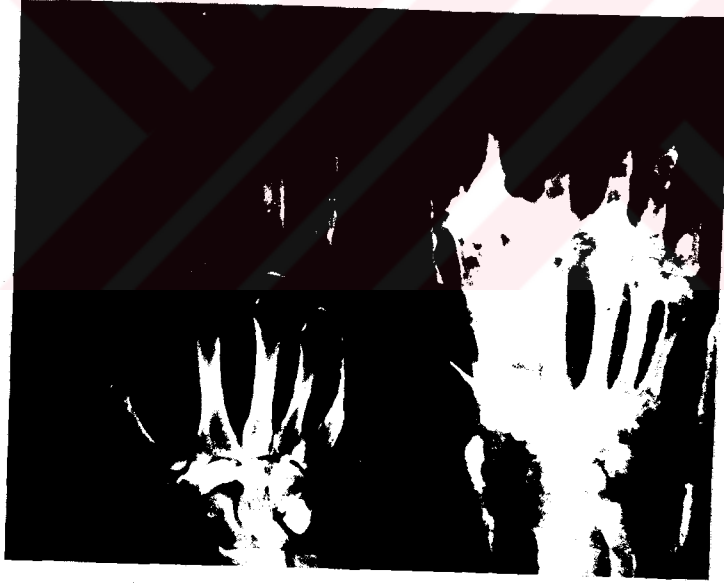
Açık Redüksiyon ve İnternal Tesbit Uygulanmış Rolando Kırığı  
(Olgu Son Çağrımıza Gelmedi)



Yeterli Abdüksiyon Verilmemiş Bir Alçılı Tesbit



Johnson Yöntemi Uygulanmış Bir Rolando Tipi Kırık.



Wagner Yöntemi Uygulanmış,  
Mükemmel Redüksiyon Elde Edilmiş.

(Olgu Son Kontrole Gelmedi).



Rolando Kırığı :

Açık Redüksiyon ve İnternal Tesbitten 43.5 Ay Sonraki Görünüm.



Tip II Kırıklı Olgunun, Yetersiz Redüksiyondan 20 Ay Sonraki Görünümü.

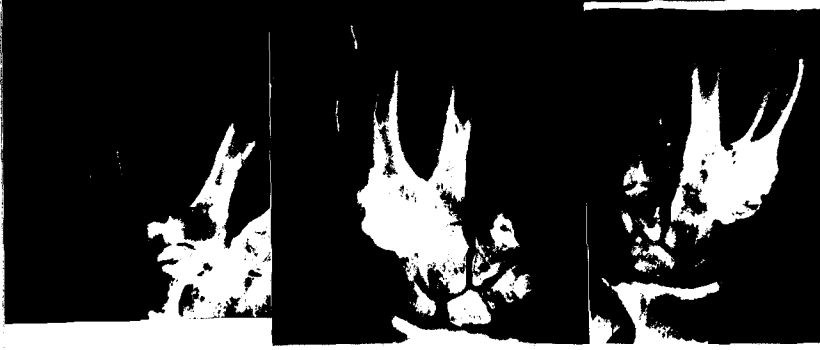
Subluksasyon Belirgin. Olgunun Subjektif Durumu (I) İdi.



Tip II Bennett Kırıklı Olgunun 6 Yıl 1 Ay Sonraki Görüntüsü



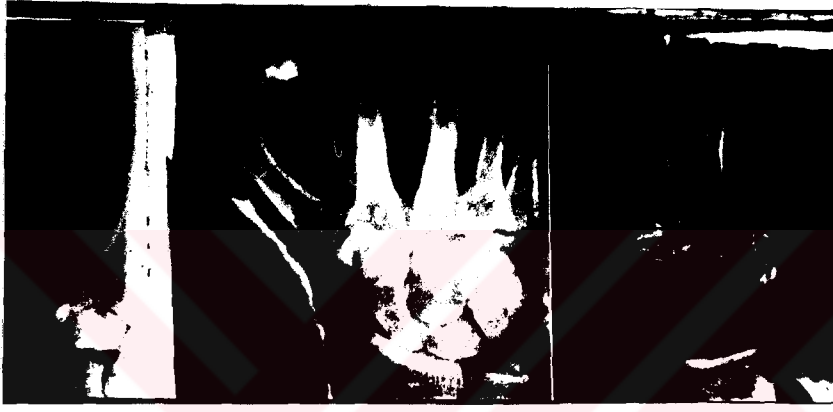
Tip II Kırıklı Olgunun 5 Yıl 3 Ay Sonraki Görüntüsü



Tip II Kırıklı Olgunun 8 Yıl 3 Ay Sonraki Görünümü  
Eklem Düzensiz.



Tip I Kırıklı Olgunun 6 Yıl Sonraki Görünümü



Kapalı Redüksiyon ve Alçılı Tesbit Uygulanmış Olgunun  
15 Ay Sonraki Görünümü

**K A Y N A K L A R**

1. Buckler V, McCollam M. Stephen, et al.: Comminuted Fractures of the basiler joint of the thumb. J.Hand Surgery, Vol: 16A, No: 3, 1991, p. 556-559.
2. Bennett H, Edward M.D. (1882) : On Fracture of the Metacarpal Bone of the thumb. Clin. Ortoph. No: 220, 1987, p. 7-13.
3. Cannon S.R., Dowd G.S.E., Williams D.H. and Scott J.M.: A long-term study following Bennett's Fracture. The J.Hand Surgery Vol. 11B, No: 3, 1986, p. 426-431.
4. Carroll Robert E. : Arthrodesis of Carpometacarpal Joint of the thumb. Clin. Orthop. No: 220, 1987, p. 106-110.
5. Charnley J : The Closed Treatment of Common Fractures. 1968, p.143 149.
6. Cooney P. William, Chao Y.S. Edmund : Biomechanical analysis of static forces in the thumb during hand function. JBJS, 59A, No: 1, 1977, p. 27-36.
7. Cooney P. William, Lucea J.Michael, Chao Y.S. Edmund, Linscheid L. Ronald : The Kinesiology of the Thumb Trapeziometacarpal joint. JBJS, Vol. 63A, No:9, 1981, p. 1371-1381.
8. Çallı İsmail : Seminer Notları, Ege Tıp Fakültesi Ortopedi Kliniği 1990.
9. Çallı İsmail : Travma, 1978, s. 369-370.
10. Dial W.B. and Berg E.: Bennett's Fracture. The Hand, 4:3, 1972, p. 229-235.

11. Eaton G. Richard and Littler J. William : Ligament Reconstruction for the painful thumb carpometacarpal joint. JBJS, 55-A, No: 8, 1973, p. 1655-1666.
12. Ege Ridvan : El Cerrahisi Kitabı, 1991, s. 199-203.
13. Foster J. Robert and Hastings Hill : Treatment of Bennett, Rolando and Vertical intraarticular Trapezial Fractures. Clin. Orthop. No: 214, 1987, p. 121-129.
14. Gedda K.O. and Moberg E.: Open Reduction and osteosynthesis of the so-called Bennett's Fracture in the Carpometacarpal Joint of the Thumb. Acta Orthop. Scan. 1953, 22: 249-256.
15. Gelberman H. Richard, Vance M. Raymond, Zahaib S. George : Fractures of the base of the thumb. Treatment with oblique traction. JBJS, 61-A, No: 2, 1979, p. 260-262.
16. Gray's Anatomy : 1968, p. 386-387.
17. Green P. David and Rowland A. Spencer : Fractures in Adult Rockwood and Green. 1975; p. 355-360.
18. Griffith's J.C.: Fractures at the base of the first metacarpal bone. JBJS, 46B, 1964, 4: 712-719.
19. Hall F. Robert : Treatment of Metacarpal and Phalangeal Fractures in Noncompliant Patients. Clin. Orthop. No:214, 1987, p. 31-36.
20. Harkers J.W., Ramsey W.C. and Ahmadi B.: Principles Fractures and dislocations in Rockwood and Green, Fractures in Adult, 1975, p. 114-116.
21. Harvey F.J. and Bye W.D. : Bennett's Fracture. The Hand , 8 : 1, 1976, p. 48-53.



22. Howard M. Francis : Fractures of the basal joint of the Thumb. Clin. Ortoph. 1987, No: 220, p. 46-51.
23. Kauer M.G., John M.D.: Functional Anatomy of the Carpometacarpal Joint of Thumb. Clin. Ortoph. 1987, No: 220, p. 7-13.
24. Livesley P.J. : The Conservative Management of Bennett's Fracture-dislocation : A 26 year Follow up. J. Hand Surgery, 1990, Vol.15B No: 3.
25. Nonnen Macker J.: Ostéosynthèse par Fixateur externe des Fractures de la base du premier métacarpienne. Ann. Chir. Main., 1983, 2,3, 250-257.
26. O'Brien T. Eugene : Fractures of the Metacarpals and Phalanges. In Green's Operative Hand Surgery. Churchill Livingstone, 1988,p.764-771.
27. Odar Veli İ. : Anatomi Ders Kitabı, Cilt-1, 12. Baskı, 1978, s.34.
28. Petersen K. Kjaer, Langhoff O. and Andersen K.: Bennett's Fracture J. Hand Surgery, 1990, Vol.15B, No: 1, p. 58-61.
29. Pieron A.P.: The mechanism of the first metacarpal joint. Acta Ortoph. Scand. (Suppl), 1973, 148 : 1.
30. Pollen A.G.: The Conservative treatment of Bennett's Fracture - subluxation of the thumb metacarpal. JBJS, 1968, 50B : 1 : 91-101.
31. Rasmussen P.S. : Tibial Condylar Fractures as a cause of degenerative arthritis. Acta Ortoph. Scand., 1972, 43, p. 566-575.
32. Salgeback S., Eiken O., Carstam N. and Ohlssen N.M. : A Study of Bennett's Fracture. Scand. J. Plast. Recour. Surg., 1971, 5 : 142-148.

33. Strömberg L. : Compression fixation of Bennett's fracture. Acta Orthoph. Scand. 1977, 48, p. 586-591.
34. Thomine Jean-Michel : The management of Recent Fractures of the phalanges and metacarpals. The Hand, Vol.II, Tubiana, 785-788.
35. Tourne Y., Moutet F., Lebron C., Massart P., Butel J.: Intérêt du vissage sous compression dans les fractures de Bennett. SOFCOT Réunion annuelle nov., 1987, Sup.II, Rev. Chir. Orthop. 1988, 74.
36. Wagner C.J.: Method of Treatment of Bennett's Fracture-Dislocation Am.J. of Surgery, 1950, 80 : 2 : 230-231.
37. Zancolli A. Eduardo, Ziadenberg Carlos and Zancolli A., Eduardo J.R. : Biomechanics of the Trapezio-metacarpal joint. Clin. Orthoph July 1987, No: 220, p. 14-26.