



T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI

İNTERFALANGEAL EKLEM KIRIKLI ÇIKIKLARININ
"PİN AND RUBBER " YÖNTEMİ İLE TEDAVİSİNİN
KLİNİK VE RADYOLOJİK SONUÇLARI
(RETROSPEKTİF ÇALIŞMA)

TIPTA UZMANLIK TEZİ

Hazırlayan
Gökhan SAYER

KAYSERİ – 2021



T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI

İNTERFALANGEAL EKLEM KIRIKLI ÇIKIKLARININ
"PİN AND RUBBER " YÖNTEMİ İLE TEDAVİSİNİN
KLİNİK VE RADYOLOJİK SONUÇLARI
(RETROSPEKTİF ÇALIŞMA)

TIPTA UZMANLIK TEZİ

Hazırlayan
Gökhan SAYER

Danışman
Prof. Dr. Cemil Yıldırım TÜRK

KAYSERİ – 2021

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca çalışmaktan büyük onur duyduğum, Ortopedi ve Travmatoloji uzmanlığı yetisini kazandıran, hayata ve ortopediye dair tecrübelerini paylaşan saygıdeğer hocalarım Prof. Dr. Mahmut ARGÜN, Prof. Dr. Cemil Yıldırım TÜRK, Prof. Dr. Mehmet HALICI, Prof. Dr. Ahmet GÜNEY, Prof. Dr. Mithat ÖNER, Doç. Dr. İbrahim H. KAFADAR, Doç. Dr. İbrahim KARAMAN ve Doç. Dr. Erdal UZUN'a teşekkürlerimi iletiyorum.

Tez çalışmamın her aşamasında desteğini esirgemeyen değerli hocam Sayın Prof. Dr. Cemil Yıldırım TÜRK'e ayrıca teşekkür ederim.

Gökhan SAYER,

Şubat 2021, KAYSERİ

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	i
İÇİNDEKİLER	ii
KISALTMALAR ve SİMGELER.....	iv
TABLolar LİSTESİ	v
ŞEKİLLER LİSTESİ	vi
ÖZET	viii
ABSTRACT.....	x
1. GİRİŞ ve AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Anatomi.....	3
2.1.1. Metakarpofalangeal Eklem.....	3
2.1.1.1. Kollateral Ligamentler	4
2.1.1.2. Volar ve Dorsal Yumuşak Dokular	4
2.1.1.3. Derin ve Yüzeyel Transvers Metakarpal Ligamentler.....	5
2.1.2. Proksimal İnterfalangeal Eklem	5
2.1.2.1. Kemik Yapıların Anatomisi ve Biyomekaniği	5
2.1.2.2. Kollateral Ligament Anatomisi ve Biyomekaniği	6
2.1.2.3. Volar Plak Anatomisi ve Biyomekaniği	7
2.1.3. Distal İnterfalangeal Eklem	8
2.2. Proksimal İnterfalangeal Eklem Kırıklı Çıkıkları	9
2.2.1. Yaralanma Mekanizması	9
2.2.1.1. Dorsal Kırıklı Çıkık Mekanizması.....	9
2.2.1.2. Volar Kırıklı Çıkık Mekanizması	9
2.2.1.3. Pilon Kırıkları Mekanizması.....	10
2.2.2. Kırık Sınıflaması	10
2.2.2.1. Dorsal Kırıklı Çıkık Sınıflaması	10
2.2.2.2. Volar Kırıklı Çıkık Sınıflaması.....	11
2.2.2.3. Pilon Kırıkları Sınıflaması	11
2.2.3. Fizik Muayene	12
2.2.4. Görüntüleme Yöntemleri.....	12
2.2.5. Eklem Redüksiyonu.....	12

2.2.6. Stabilitenin Değerlendirilmesi	13
2.2.7. Tedavi	13
2.2.7.1. Tedavinin Amacı.....	13
2.2.7.2. Tedavi Algoritması	13
2.2.7.2.1. Stabil Kırıklı Çıkıklarda Tedavi.....	13
2.2.7.2.1.1. Komşu Parmak Bantlama	13
2.2.7.2.2. Yarı Stabil Kırıklı Çıkıklarda Tedavi.....	14
2.2.7.2.2.1. Ekstansiyon Bloklayan Splint.....	14
2.2.7.2.3. İnstabil Kırıklı Çıkıklarda Tedavi	14
2.2.7.2.3.1. Kapalı Redüksiyon ve Transartiküler Pinleme.....	14
2.2.7.2.3.2. Kapalı Redüksiyon Perkütan Pinleme	15
2.2.7.2.3.3. Dinamik Eksternal Fiksasyon.....	15
2.2.7.2.3.4. Açık Redüksiyon ve İnternal Fiksasyon.....	17
2.2.7.2.3.5. Volar Plak Artroplastisi	18
2.2.7.2.3.6. Hemihamat Ototograft	18
3. GEREÇ (HASTALAR) VE YÖNTEM.....	19
3.1. Cerrahi Yöntem.....	19
3.2. Cerrahi Sonrası Takip	22
3.4. İstatiksel Yöntem	27
4. BULGULAR.....	29
4.1. Demografik Verilerin Değerlendirilmesi	29
4.2. Fonksiyonel Verilerin Değerlendirilmesi.....	31
4.3. Fonksiyonel Skorların Cinsiyete Göre Değerlendirilmesi	31
4.4. Fonksiyonel Skorlar ile Eklem Hareket Açıklığı İlişkisi	32
4.5. Yaralanan Parmaklara Göre Fonksiyonel Skorların Değerlendirilmesi.....	33
4.6. Radyolojik Değerlendirme ve Komplikasyonların Değerlendirilmesi	33
5. TARTIŞMA	35
6. SONUÇLAR.....	41
KAYNAKLAR	42
ONAY.....	48

KISALTMALAR ve SİMGELER

%	: Yüzde
$\bar{x}$	: Ortalama
<	: Küçüktür
>	: Büyüktür
$\pm$	: Artı Eksi
A	: Anullar
Akl	: aksesuar kollateral ligament
ark	: arkadaşları
cm	: santimetre
DASH	: Disabilities of Arm, Shoulder and Hand
DİF	: Distal interfalangeal
EHA	: Eklem hareket açıklığı
HBYS	: Hastane Bilgi Yönetim Sistemi
K teli	: Kirschner teli
M	: Ortanca
MF	: Metakarpofalangeal
mm	: milimetre
n	: Örneklem sayısı
p	: İstatistiksel anlamlılık değeri
PACS	: Picture Archiving and Communication Systems
PİF	: Proksimal interfalangeal
Q1	: birinci çeyrek
Q₃	: üçüncü çeyrek
Rho	: Korelasyon katsayısı
sn	: saniye
SPSS	: Statistical Package for the Social Sciences
VAS	: Visual Analog Scala
ss	: Standart sapma

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1.	Kiefhaber ve Stern sınıflaması.....	10
Tablo 2.	Strickland-Glogovac parmak fonksiyon ölçüm skalası	27
Tablo 3.	Çalışmaya alınan hastaların demografik verileri.	30
Tablo 4.	Fonksiyonel skorlar.....	31
Tablo 5.	Fonksiyonel skorların cinsiyete göre dağılımı	32
Tablo 6.	Aktif eklem hareket açıklığına göre fonksiyonel skorlar.....	32
Tablo 7.	Parmaklara göre fonksiyonel skorlar	33



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.	Metakarpofalangeal eklemi meydana getiren yüzeylerin görünümü.....	3
Şekil 2.	Metakarpofalangeal eklemin bağları.....	4
Şekil 3.	A Proksimal interfalangeal eklemin aksiyal görünümü. Kesik çizgilerle belirtilen kollateral ligament ve yıldız ile belirtilen volar plak (20). B Proksimal falanksın lateralden görünümü. Kırmızı daire ile belirtilen düz alan.....	5
Şekil 4.	Kollateral ligament kompleksinin lateral görünümü. Kalın mavi çizgi ana kollateral ligament, ince mavi çizgi aksesuar kollateral ligament, siyah kesik çizgi volar plağı göstermektedir. Kırmızı yıldız proksimal falanks kondilini göstermektedir.	6
Şekil 5.	Volar plak anatomisi.	7
Şekil 6.	Volar plak mekanizması. Saito ve Suzuki volar plak hareketinde 3 faz tanımlamışlardır: Kayma, yükselme ve yuvarlanma.	8
Şekil 7.	Distal interfalangeal eklem ve ligamentleri	8
Şekil 8.	Dorsal Kırıklı Çıkık.	11
Şekil 9.	Volar Kırıklı Çıkık.	11
Şekil 10.	Pilon Kırığı.....	11
Şekil 11.	Yan grafide V işareti.	12
Şekil 12.	Komşu parmak bantlama	14
Şekil 13.	Ekstansiyon bloklayan splint.	14
Şekil 14.	Kapalı redüksiyon transartiküler pinleme	15
Şekil 15.	Kapalı redüksiyon perkütan pinleme.	15
Şekil 16.	Dinamik eksternal fiksatörlerin tarihsel gelişimi.	16
Şekil 17.	Cerrahi teknik. (a) Aksiyel traksiyon pini. (b) Kanca pin. (c) Paket lastikler.....	16
Şekil 18.	Modifiye sistem. (a) Redüksiyon pini (*) midfalaksın proksimali ve kırığın distalinde olacak şekilde yerleştirilir. (b) Sistem kurulduktan sonra çıkık olan midfalanks aksiyel traksiyon pini yardımıyla redükte olur.	17
Şekil 19.	Açık redüksiyon vida ile tespit.	17
Şekil 20.	Açık redüksiyon plak-vida ile tespit	17

Şekil 21.	Volar plak artroplastisi (2).	18
Şekil 22.	Hemihamat otogreft ile eklem rekonstrüksiyonu (43).	18
Şekil 23.	Operasyon öncesi görüntüleme (a) ön-arka grafi (b) yan grafi (c) bilgisayarlı tomografi sagittal plan görüntüsü.	20
Şekil 24.	El masası üzerinde operasyon öncesi hazırlık.	20
Şekil 25.	Aksiyel traksiyon pininin uygulanması.	21
Şekil 26.	Kanca pinin uygulanması.....	21
Şekil 27.	Tellerin bükülmesi ve paket lastikler ile sistemin kurulması.....	22
Şekil 28.	Operasyon sonrası 2 yönlü grafi (a) ön-arka grafi (b) yan grafi	22
Şekil 29.	Disabilities of Arm, Shoulder and Hand (DASH)-Türkçe Anketi.....	24
Şekil 30.	Visual Analog Scale (VAS).....	27
Şekil 31.	Parmak gonyometresi ile eklem hareket açıklığı ölçümü.	27

İNTERFALANGEAL EKLEM KIRIKLI ÇIKIKLARININ "PİN AND RUBBER" " YÖNTEMİ İLE TEDAVİSİNİN KLİNİK VE RADYOLOJİK SONUÇLARI (RETROSPEKTİF ÇALIŞMA)

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı kliniğimizde pin and rubber yöntemi ile tedavi edilen interfalangeal eklem yaralanmalarının radyolojik ve klinik sonuçlarını değerlendirerek tedavi yönteminin etkinliğini belirlemektir.

Yöntem: Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı'na, 2015-2020 yılları arasında, interfalangeal eklem yaralanması ile başvuran ve pin and rubber yöntemi ile tedavi edilen, 18 yaş ve üzeri olan hastalar çalışmaya dahil edildi. Açık kırık ve çoklu parmak yaralanması olan hastalar çalışma dışı bırakılarak 32 interfalangeal yaralanma retrospektif olarak değerlendirildi. 8 hasta çalışmaya katılmayı reddettiği için toplam 24 hastanın 24 parmağı değerlendirmeye alındı. Hastaların yaş, cinsiyet, yaralanan parmak, dominant el olup olmadığı, yaralanma şekli, tedaviye kadar geçen süre, kırık tipi ve etkilenen eklem verileri kaydedildi. Son kontrole gelen hastaların eklem grafileri çekildi ve kaynama değerlendirildi. Fonksiyonel sonuçlar için; parmak gonyometresi ile eklem hareket açıklıkları hesaplandı, Strickland-Glogovac parmak fonksiyonu ölçüm skalası, DASH Skoru ve VAS sonuçları değerlendirildi. Elde edilen veriler veriler IBM SPSS Statistics Standard Concurrent User V 26 (IBM Corp., Armonk, New York, ABD) istatistik paket programında değerlendirildi. Analiz sonucunda p değeri 0.05'ten küçük olan farklar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Bulgular: Çalışmaya katılan hastalarda ortalama yaş değeri 30 (18-69) yıl, erkek/kadın oranı 2.4 bulundu. Her iki elin eşit oranda etkilendiği ve en çok yaralanan parmağın dördüncü parmak (%54.2) olduğu görüldü. Yaralanmanın en sık düşme (%52.4) sonrası gerçekleştiği ve en sık kırık tipinin midfalanks volar dudak kırığı (79.2) olduğu görüldü. Cerrahi tedaviye kadar geçen süre ortalama değeri 3 (1.2-5.7) gün olarak bulundu. Çalışmaya katılan hastaların ortalama takip süresi 25 (16.25-31.75) ay olup; hastaların ortalama DASH skoru 4.16 (0.00-7.50), ortalama VAS sonucu 4 (0,00-8,00), ortalama PİF eklem hareket açıklığı (PİF EHA) 90 (80.00-98.75) derece, ortalama DİF eklem hareket açıklığı (DİF EHA) 55 (36.25-80.00) derece olarak bulundu. Strickland-Glogovac Skalasına göre 11 hastada (%45,8) mükemmel, 4 hastada (%16,7) iyi, 6 hastada (%25) orta, 3 hastada ise (%12,15) kötü sonuç elde edildi. Çalışmaya katılan hastalarda DİF

EHA ve PİF EHA ile DASH skoru ve VAS sonucu arasında güçlü negatif yönde korelasyon tespit edildi ($p<0,01$). Çalışmaya katılan hastaların hepsinde kaynamanın gerçekleştiği görüldü.

Sonuç: Bu çalışmada interfalangeal eklem kırık veya kırıklı çıkıklarının pin and rubber yöntemi ile tedavisinin; hastalarda kayda değer bir eklem hareket açıklığı kaybına neden olmayan, kolay uygulanabilen, etkin bir tedavi yöntemi olduğu kanaatine varıldı.

Anahtar Sözcükler: Pin and rubber ,interfalangeal eklem, proksimal interfalangeal eklem kırıklı çıkığı



CLINICAL AND RADIOLOGICAL RESULTS OF THE TREATMENT OF INTERFALANGEAL JOINT FRACTURE DISLOCATION WITH THE " PIN AND RUBBER " METHOD (RETROSPECTIVE STUDY)

ABSTRACT

Objective: The aim of this study is to determine the effectiveness of the treatment method by evaluating the radiological and clinical results of interphalangeal joint injuries treated with the pin and rubber method in our clinic.

Method: Patients aged 18 and over who were admitted to the Department of Orthopedics and Traumatology at Erciyes University Faculty of Medicine, between 2015-2020, with interphalangeal joint injuries and treated with the pin and rubber method were included in the study. Patients with open fractures and multiple finger injuries were excluded from the study, and 32 interphalangeal injuries were evaluated retrospectively. Since 8 patients refused to participate in the study, a total of 24 fingers of 24 patients were evaluated. Age, gender, injured finger, dominant hand, type of injury, time until treatment, type of fracture and affected joint data of the patients were recorded. Joint radiographs of the patients who came for the last visit were taken and union was evaluated. For functional results; Range of motion was calculated with finger goniometer, Strickland-Glogovac finger function measurement scale, DASH Score and VAS results were evaluated. The data obtained were evaluated in the IBM SPSS Statistics Standard Concurrent User V 26 (IBM Corp., Armonk, New York, USA) statistics package program. As a result of the analysis, differences with a p value less than 0.05 were considered statistically significant.

Results: The median age of the patients included in the study was 30 (18-69), and the male / female ratio was 2.4. It was observed that both hands were affected equally and the most injured finger was the fourth finger (54.2%). It was observed that injury occurred most frequently after a fall (52.4%) and the most common type of fracture was midphalangeal volar lip fracture (79.2%). The median value of the time until surgical treatment was found to be 3 (1.2-5.7). The average follow-up period of the patients participating in the study was 25 months (16.25-31.75); median DASH score of patients 4.16 (0.00-7.50), median VAS result 4 (0.00-8.00), median active PIP joint range of

motion (PIP ROM) 90 (80.00-98.75), median active DIP range of motion (DIP ROM) found 55 (36.25-80.00). According to the Stickland-Glogovac Scale, 11 patients (45.8%) had excellent, 4 patients (16.7%) good, 6 patients (25) moderate, and 3 patients (12.15) poor results. A strong negative correlation was found between DIP ROM and PIF ROM, and DASH score and VAS result in patients included in the study ($P<0.01$). Union was observed in all patients participating in the study. Pin-track infection was seen in 3 patients and they were treated with oral antibiotics. Unlike the literature, phalanx condyle fractures were seen in two patients.

Conclusion: Interphalangeal joint injuries are difficult to manage and in the treatment of such injuries with pin and rubber traction method; High functional results can be achieved by causing minimal damage to soft tissues and ensuring proper preservation of joint bone and ligament anatomy.

Keywords: Pin and rubber, interphalangeal joint, proximal interphalangeal joint fracture dislocation

1. GİRİŞ ve AMAÇ

El yaralanmaları toplumda sık görülen yaralanmalar olmakla birlikte parmaklarda meydana gelen kırıklı çıkıklar ve parçalı kırıklar daha az oranda görülür. Eklem içi, parçalı ve çıkıkların eşlik ettiği kırıkların prognozu genellikle daha kötüdür. Bu tip kırıklar ağrı, eklem sertliği ve hareket kısıtlılığıyla sonuçlanabilir (1-7)

Parmakta meydana gelen kırıklı çıkıkların tedavisi halen tartışmalıdır (6, 8). Uzun süren immobilizasyon eklemden sertlik meydana getirebilmektedir (9). Erken hareket hem sertliğin önlenmesi hem de kırıkta yenilenmesi için önemlidir (10). Açık cerrahi yöntemler uygulanırken fazla yumuşak doku sıyrılması sertlik ve hareket kaybı ile sonuçlanabilir. Bazen de eklem içerisindeki parçalar restore edilemeyecek kadar küçük olabilir (11).

Eklem kırıklı çıkıkları sadece kemik yapıyı ilgilendirmez. Eklem stabilitesine katkı sağlayan yumuşak doku yapılarının da hasarı genellikle yaralanmaya eşlik eder. Bu durum yaralanmanın daha karmaşık bir hal almasını sağlar ve tedaviyi zorlaştırır (6).

Eklem kırıklı çıkıklarında uygun tedaviyi seçmek her zaman kolay olmayabilir. Tedavideki temel amaç ağrısız ve fonksiyonlarını eksiksiz yerine getirebilen bir parmak elde etmektir (6, 12, 13). Literatürde; konservatif, kapalı ve açık cerrahi tespit, dinamik eksternal fiksator, eklem rekonstrüksiyon yöntemleri gibi birçok tedavi yöntemi tanımlanmıştır (6, 12, 14).

Bu çalışmanın amacı; tedavisi halen tartışmalı olan parmak eklem kırıklı çıkıklarına dikkate çekmek, kliniğimize başvuran ve pin and rubber yöntemi ile tedavi ettiğimiz

interfalangeal eklem kırık ya da kırıklı çıkığı olan hastaların klinik ve radyolojik sonuçlarını değerlendirip bu sonuçları literatürle karşılaştırmaktır.

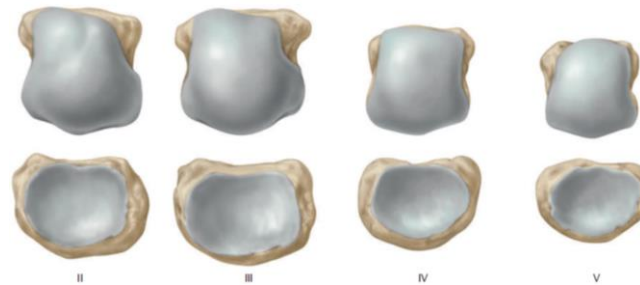


2. GENEL BİLGİLER

2.1. Anatomi

2.1.1. Metakarpofalangeal Eklem

Metakarp kemikleri aynı düzlem üzerinde birbirlerine paralel seyrederek ve distalleri metakarpofalangeal (MF) eklem proksimalini oluşturur (15). MF eklem mekanik olarak ovoid ya da elipsoid eklem benzerdir; bu nedenle longitudinal eksen boyunca abduksiyon-adduksiyon, transvers eksen boyunca fleksiyon-ekstansiyon hareketleri mevcuttur. Ayrıca bu eksenlerdeki bileşik hareket olan sirkumdüksiyon hareketi de MF ekleminde gerçekleşir (16). Metakarp başı yuvarlak ve asimetrik. Palmar yüzeyi dorsal yüzeye göre daha geniştir (15) (Şekil 1). Eklem fleksiyondayken proksimal falanks tarafında yer alan konkav yüzey ile olan temas ekstansiyona göre daha fazladır (16).



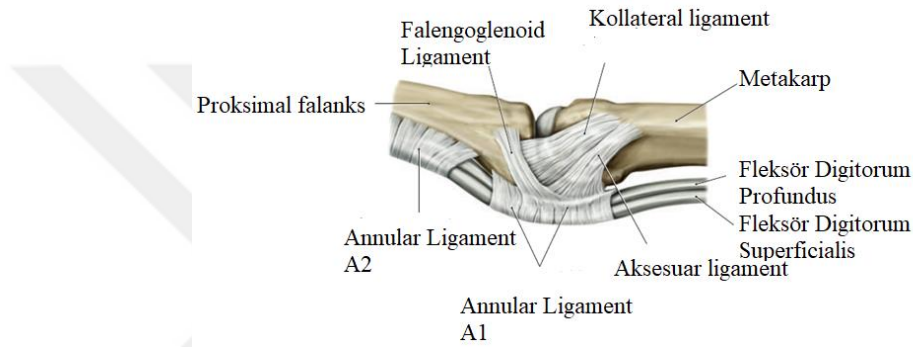
Şekil 1. Metakarpofalangeal eklemi meydana getiren yüzeylerin görünümü (15).

Proksimal falanksın distal konkav tabanı metakarp başının karşısında yer alır. Proksimal falanksın bazisinde 3 adet tuberkül yer alır. Dorsal tuberkül ekstansör tendonunun medial kısmına tutunma alanı sağlar. Palmar-radial ve palmar-ulnar tuberküllere ise kollateral ligamentler yapışır (15).

2.1.1.1. Kollateral Ligamentler

Kollateral ligamentler derin ve yüzeyel olmak üzere ikiye ayrılır. Yüzeyel ligamentler ise aksesuar ve falengoglenoid olmak üzere 2 farklı yapı olarak isimlendirilir (17) (Şekil 2).

Derin kollateral ligamentler ulnar ve radial tuberküllerden başlar. Proksimal-dorsalden distal-palmar doğru oblik şekilde seyrederekler. Derin kollateral ligamentler fleksiyonda gergin ve ekstansiyonda gevşektirler. Eklem ekstansiyondan fleksiyona giderken gerim kuvveti palmar liflerden başlayıp dorsal liflere doğru aktarılır (15).



Şekil 2. Metakarpofalangeal eklem bağları (15).

Aksesuar kollateral ligament derin kollateral ligamentin daha proksimal ve palmarından başlar ve yelpaze şeklinde distale uzanarak volar plağın lateral köşesinde sonlanır. Derin kollateral ligamente göre oldukça zayıftır ve eklem ekstansiyondayken de aksesuar kollateral ligament gerim altındadır (15).

Ligamentöz yapıların en yüzeyinde yer alan kapsüloligamentöz yapı falengoglenoid ligament adını alır. Lifleri proksimal falanks lateralinden başlar ve diğer kollateral lifleri çaprazlar. Proksimal lifleri volar plak ve anullar 1 (A1) pulleyinde sonlanır. (15).

2.1.1.2. Volar ve Dorsal Yumuşak Dokular

Volar plak fibröz kartilaj dokusundan meydana gelmiştir ve doku yapısı gereği elastiktir. Proksimal kısmı metakarp boynunun palmar yüzeyindedir ve distal kısmı proksimal falankstaki kıkırdak eklem yüzüne doğru uzanır. Distalde kıkırdak eklemlerle ilişkisinden dolayı küçük bir labrum görevi üstlenir. Eklem yüzey alanını arttırarak büyük olan metakarp başı eklem yüzüne göre daha dar olan proksimal falanks eklem

yüzünün uyumunu sağlar. Ayrıca aksesuar kollateral ligament ile birlikte MF eklemin aşırı ekstansiyonunu sınırlar (15).

2.1.1.3. Derin ve Yüzeyel Transvers Metakarpal Ligamentler

Derin transvers metakarpal ligament palmar yüzde radioulnar yönde genişleyerek seyrederek. Volar plak ve A1 ligamente sıkıca yapışır; böylece transvers metakarpal arkı stabilize eder ve fleksör tendona yardımcı olur (15).

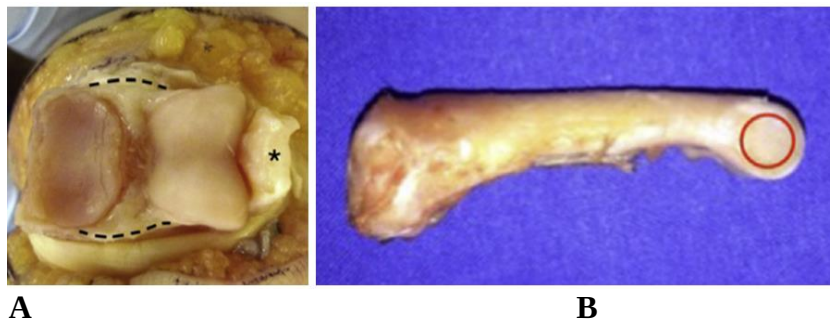
Yüzeyel transvers metakarpal ligament metakarp korpuslarıyla bağlantılı değildir. İkinci ve beşinci MF eklem bazisi üzerinde direk cildin altında yer alır. Palmar aponevrozun longitudinal lifleriyle birlikte fleksör tendon ve cildi birbirlerine yapıştırır (15).

2.1.2. Proksimal İnterfalangeal Eklem

Proksimal interfalangeal (PIF) eklem kompleks bir anatomiye sahiptir. PIF eklemin temel anatomik yapıları iyi bilinmelerine rağmen bu yapıların mekanik özellikleri, hareket ve eklem stabilitesine katkıları ile ilgili çalışmalar hala devam etmektedir (18). PIP eklem kemik yapıları ve bağlarıyla stabil olan menteşe benzeri bir eklemdir (5).

2.1.2.1. Kemik Yapıların Anatomisi ve Biyomekaniği

PIF eklemi meydana getiren kemik yapılar proksimal falanks başı ve midfalanks bazisidir. Her iki kemik yapının uyumu eklem stabilitesinde önemli rol oynar (5, 18). Eklem proksimal falanks kısmı kondillerden oluşur ve aksiyal planda interkondiler oluğun derinliği dorsal yüzden volar yüze doğru giderek artar (19) (Şekil 3). Proksimal falanks başında dorsal tarafta radial ve ulnar kenarlarda kollateral ligamentlerin kaynaklandığı konkav bir alan yer alır, bu alan genişleyerek düzleşir ve ekleme doğru ilerler (18) (Şekil 3).



Şekil 3. A Proksimal interfalangeal eklemin aksiyal görünümü. Kesik çizgilerle belirtilen kollateral ligament ve yıldız ile belirtilen volar plak (20). B Proksimal falanksın lateralden görünümü. Kırmızı daire ile belirtilen düz alan (18).

Proksimal falanks kondillerinin karşısında midfalanks bazisi yer alır. Midfalanks bazisi 2 adet asimetrik konkav elipsten oluşur ve bu alanlar median çıkıntı ile birbirinden ayrılır. Median çıkıntı proksimal falankstaki interkondiler oluğa denk gelecek şekilde yerleşmiştir (18, 21).

PİF eklem kemik mekaniği genel olarak menteşe modeli üzerinden açıklanır (5, 18). Fakat yapılan gözlemlerde proksimal falanks başı ve midfalanks bazisi arasında bazı uyumsuzlukların olduğu gösterilmiştir (18). Koronal planda eklem midfalanks ve proksial falanks kısımları arasında eğrilik yarıçapları arasında uyumsuzluk mevcuttur. PIF eklem hareketlerini hem proksimal falanks kondillerinin hem de midfalanks eklem yüzünün rotasyon merkezine göre yapabilir (18). Eklem hareketi her iki rotasyon merkezinde aynı anda oluşur ve bu anlık rotasyon merkezi her iki merkezin arasındaki çizgide yer alır (19).

2.1.2.2. Kollateral Ligament Anatomisi ve Biyomekaniği

Kollateral kompleks; ana kollateral ligament ve aksesuar kollateral ligamentten meydana gelir (Şekil 4). Kollateral ligamentler tip 1 ve tip 3 kollejen liflerden meydana gelir. Tip 1 lifler baskın olan liflerdir (22). Kollateral ligamentler eklemdaki varus ve valgus stresine karşı eklem stablitesinden sorumlu olan yapılardır (18).



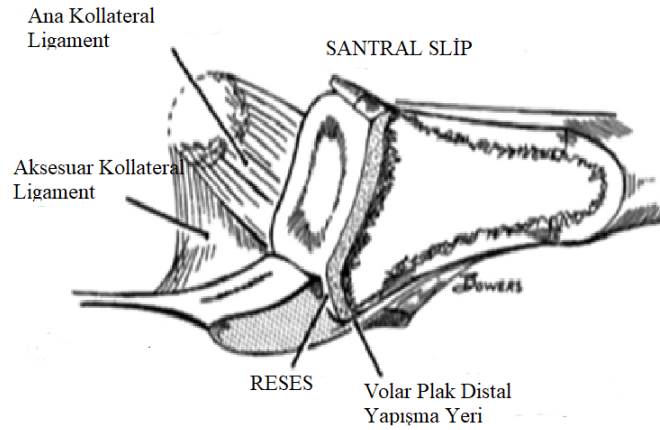
Şekil 4. Kollateral ligament kompleksinin lateral görünümü. Kalın mavi çizgi ana kollateral ligament, ince mavi çizgi aksesuar kollateral ligament, siyah kesik çizgi volar plağı göstermektedir. Kırmızı yıldız proksimal falanks kondilini göstermektedir (20).

Ana kollateral ligamentin dorsal ve volar lifleri farklı yönelim sergilerler. Dorsal lifler midfalanksa paralel, volar lifleri ise ekleme oblik uzanım gösterirler (23). Yapışma yerlerine tutunmaları geniş bir şekilde volar plak ve periosta karışarak gerçekleşir (18).

Aksesuar kollateral ligament (akl) ana kollateral ligamentin daha volarinde yer alır ve volar plakta sonlanır. Akl daha derinde yer alır ve transvers kollateral ligament olarak devam eder. Akl'ın iç kısmı sinovial doku ile kaplıdır (18, 23).

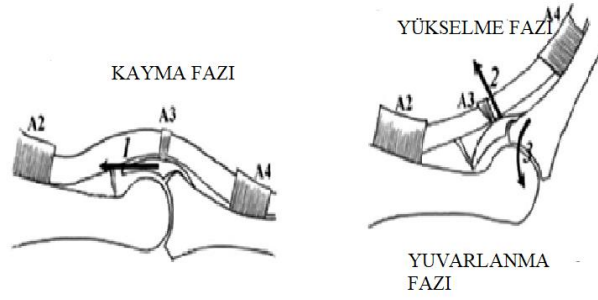
2.1.2.3. Volar Plak Anatomisi ve Biyomekaniği

Volar plak PİF eklemi palmar taraftan örten sert fibröz bir yapıdır (Şekil 5). Kollateral ligamentlere benzer şekilde primer olarak tip1 kollajen içermesine rağmen az miktarda tip3 kollajen içeriği de mevcuttur (22). Proksimal kısmın merkezinde düzensiz bağ dokusundan oluşan membranöz kısım mevcuttur. Lateral kısımlarda ise chech-rein ligamenti yer alır (18, 24). Volar plağın distali daha sıkı fibrökartilaj yapıdadır. Bu sayede hiperekstansiyona karşı direnç oluşturur (18). Proksimalde chech-rein ligamentleri yapışma alanı boyunca periosta karışır. Distalde ise proksimalin aksine sharpey lifleri aracılığıyla direk kemiğin üzerine yapışır (24, 25). Volar plak dorsalinde yer alan sinovyal doku ile birlikte eklem kapsülünün palmar yüzde geniş bir alana yayılmasını sağlar. Ayrıca daha volarinde yer alan fleksör tendona kayma yüzeyi oluşturur (18).



Şekil 5. Volar plak anatomisi (26).

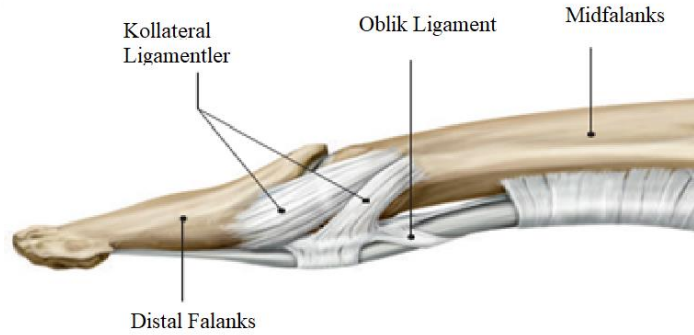
Daha önceleri volar plağın distal sonlanmasının düz şekilde olduğu düşünülmüş fakat Bowers ve ark. (27) distal sonlanmanın reses içerdiğini ortaya koymuşlardır. Saito S. ve Suzuki Y.'nin (26) yapmış oldukları dinamik ultrasound çalışmasında fleksiyon hareketi boyunca volar plağın proksimale doğru kaydığı ve A3 pulleyi tarafından kaldırıldığı, midfalanksın reses içerisine girmesi sağlanarak eklemden sıkışmanın önüne geçildiği gösterilmiştir (Şekil 6).



Şekil 6. Volar plak mekanizması. Saito ve Suzuki (26) volar plak hareketinde 3 faz tanımlamışlardır: Kayma, yükselme ve yuvarlanma.

2.1.3. Distal İnterfalangeal Eklem

Distal interfalangeal eklem (DİF), PİF eklemin benzeri yapıdadır ve eklem yapıları PİF ekleme göre daha küçüktür (Şekil 7). Distal falanks tabanı tıpkı PİF eklem gibi iki adet konkav yüzeyden oluşur. Distal falanks tabanı midfalanksın başına göre biraz daha geniştir. Ulnar ve radial eklem yüzleri bir çıkıntı ile birbirinden ayrılmıştır. Midfalanks kondilleri arasında bulunan oluk bu çıkıntının üzerine gelecek şekilde eklem düzenlenmiştir (15).



Şekil 7. Distal interfalangeal eklem ve ligamentleri (15).

DİP eklem; fleksiyon ve ekstansiyona ek olarak abduksiyon, adduksiyon ve rotasyon hareketlerini yapabilmektedir. PİF eklem ile birlikte işaret parmağı supinasyon da yapabilmektedir. Bu hareket hassas ve ince motor kavramanın gerçekleştirilmesini sağlar (15).

Kollateral ligament PİF ekleme kıyaslandığında daha düz bir seyir izler. Aksesuar ligamentin uzanımı ise özellikle bağın proksimal ve palmar kısımlarında PİF ekleme kıyaslandığında daha dik olarak seyrederek. Proksimal falanks taban kısmından distale

doğru volar plak uzanır ve direk olarak A4 pulleyi ve fleksör digitorum longus kası volar plağın üzerinde yer alır. Proksimal kısımda kas ve pulley kemik ile doğrudan bağlantılı değildir. Bu durum DİF eklemin PİF ekleme göre daha fazla hiperekstansiyon yapabilmesini sağlar (15).

2.2. Proksimal İnterfalangeal Eklem Kırıklı Çıkıkları

Proksimal interfalangeal (PİF) eklem kırıklı çıkığı genellikle hafif fleksiyonda bulunan ekleme aksiyel yüklenme sonucunda meydana gelir. En çok görülen yaralanma şekli dorsale çıkık ve midfalanks tabanında dudak kırığı şeklindedir. Bu yaralanmalar ayrıntılı değerlendirilmediklerinde atlanabilir ve tedavisiz bırakılabilir. PİF eklem kırıklı çıkıklarına genelde kollateral ligament, volar plak ya da santral slip yaralanmaları da eşlik eder ve bu durum şişme, ağrı ve instabiliteye katkı sağlar. PİF eklem kırıklı çıkıkları geç başvurularında sonuçlar oldukça can sıkıcı olabilir ve parmak eski fonksiyonuna dönmeyebilir. Bu nedenle yaralanmayı tanımak ve tedavi prensiplerine hakim olmak oldukça önemlidir (6).

2.2.1. Yaralanma Mekanizması

2.2.1.1. Dorsal Kırıklı Çıkık Mekanizması

Dorsal kırıklı çıkık genellikle hafif fleksiyondaki ekleme aksiyel yüklenme sonrası oluşur. Uzun aks boyunca iletilen kuvvet midfalanksın volar dudağında proksimal falanks kondillerinin de etkisiyle makaslama kuvvetiyle sonuçlanır. Genellikle bu yaralanma hastanın parmak ucuna dik bir şekilde gelen top sonrası oluşur (6).

Dorsal kırıklı çıkık aynı zamanda hiperekstansiyon yaralanması ile de ortaya çıkabilir. Ani ve hızlı şekilde meydana gelen hiperekstansiyon distal volar plağın yapışma yerinden kopmasına neden olur ve bu durum genellikle avulsüyon kırığıyla birliktedir (27).

2.2.1.2. Volar Kırıklı Çıkık Mekanizması

Volar kırıklı çıkıklar dorsal kırıklı çıkıklarla kıyaslandıklarında oldukça nadir görülürler. Aksiyel kuvvetin tam ekstansiyondaki parmağa etki etmesi midfalanksın dorsal dudağında makaslama kuvvetine neden olur ve bu durum dorsal dudak kırığı ile sonuçlanır. Kırıklı çıkık mekanizmasında aksiyel yüklenmeye ek olarak rotasyon kuvvetinin de eşlik ettiği düşünülmektedir (28).

2.2.1.3. Pilon Kırıkları Mekanizması

Pilon kırıkları PİF eklem üzerine longitudinal yüklenme sonucunda proksimal falanks kondilinin midfalanks tabanında oluşturduğu kuvvet sonucunda meydana gelir. Her iki dudakta da kırık meydana gelir. Eklem merkezi proksimal falanks başının etkisiyle metafize impakte olabilir. Pilon kırıklarında eklem genellikle instabildir (6).

2.2.2. Kırık Sınıflaması

Kırık sınıflaması, kullanılabilir ve tedaviye yol gösterici olmalıdır. Eklem kırıklı çıkığının en iyi sınıflaması eklem stabilitesi ve sagittal plandaki eklemdaki kırık parçanın büyüklüğüyle yapılır (6).

Eklemi içeren kırık parçanın büyüklüğü stabilite için gösterge olarak kabul edilebilir. Parçanın büyüklüğü arttıkça stabilite azalır. PİF eklem kırıklı çıkıklarında yaygın olarak kullanılan sınıflama (29) yan grafide midfalanks bazisindeki kırık parçanın yüzdesine göre yapılmıştır (Tablo 1).

Tablo 1. Kiefhaber ve Stern sınıflaması

KIRIK TİPİ	KIRIK ORANI	STABİLİTE
Dorsal Kırıklı Çıkık (Volar Dudak Kırığı)	<%30	STABİL
	%30-%50	YARISTABİL
	>%50	İNSTABİL
Volar Kırıklı Çıkık (Dorsal Dudak Kırığı)	<%50	STABİL
	>%50	İNSTABİL
Pilon Kırığı		İNSTABİL

2.2.2.1. Dorsal Kırıklı Çıkık Sınıflaması

Volar dudak kırığı ile dorsal çıkık birliktedir (Şekil 8). Kiefhaber ve Stern'in sınıflamasına göre eklem yüzeyinin %30 ve daha azını içeren kırığın eşlik ettiği durumlarda eklem genellikle stabildir ve çeşitli splintler ile tedavi edilebilir (29). Kırık parça %50 den daha fazla ise genellikle eklem instabildir ve genellikle stabilitenin sağlanması için fiksasyon gereklidir. %30 ile %50 büyüklükte parça içeren kırıklarda ise eklem zayıflamıştır ve eşlik eden yaralanmalar tedaviyi belirler (6, 29).



Şekil 8. Dorsal Kırıklı Çıkık.

2.2.2.2. Volar Kırıklı Çıkık Sınıflaması

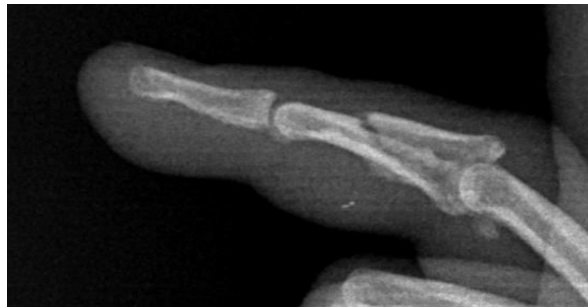
Dorsal dudak kırığı ve volar dislokasyon birliktedir (Şekil 9). Tıpkı dorsal kırıklı çıkıktaki gibi eklemdaki kırık parçanın büyüklüğü stabiliteyi belirler. Genellikle %50 den küçük parça içeren kırıklı çıkıklar stabil, %50 den büyük parça içeren kırıklı çıkıklar ise instabil olarak kabul edilir (6, 29).



Şekil 9. Volar Kırıklı Çıkık.

2.2.2.3. Pilon Kırıkları Sınıflaması

Pilon kırıklarında eklem yüzeyi geniş miktarda etkilenir (Şekil 10). Bu yüzden kırık yüzdesi ile sınıflandırılmazlar. Bu yüzden sınıflama yalnızca stabilizasyona göre yapılır. Eklem uyumu hareket arkı boyunca sağlanabiliyorsa stabil, eğer herhangi bir subluksasyon ya da hareket arkı boyunca bir eklem uyumsuzluğu mevcutsa instabil olarak değerlendirilir (6).



Şekil 10. Pilon Kırığı

2.2.3. Fizik Muayene

PİF eklem kırıklı çıkığının tanısı hastanın hikayesinden şüphe ile başlar. Yaralanmanın mekanizması ve olay anındaki parmağın konumu hem tanıya hem de tedavi planlamasına yardımcıdır. Muayene yumuşak dokunun değerlendirilmesiyle başlar ve nörovasküler değerlendirme mutlaka yapılmalıdır. PİF eklemden meydana gelen şişlik, ağrı ve hareket kısıtlılığı beklenen bir tablodur. Ayrıca eklemden meydana gelen herhangi bir kanama açık kırık için ayrıca değerlendirme gerektirir (6).

2.2.4. Görüntüleme Yöntemleri

Fizik muayeneden sonraki adım görüntülemedir. Genellikle ön-arka ve yan grafiler tanı için yeterlidir. Yan grafide eklem dislokasyonu, eklem kırığının büyüklüğü ve avülsiyon kırıkları değerlendirilebilir. Özellikle avülsiyon kırıkları kollateral ligament, volar plak ve santral slip yaralanması konusunda fikir verebilir. Yan grafide eklemden meydana gelen V bulgusu (Şekil 11) subluksasyonun işaretidir ve instabilitenin bir göstergesidir. Benzer şekilde ön-arka grafide koronal planda meydana gelen kayma kollateral ligament yaralanmasını gösterebilir (6).



Şekil 11. Yan grafide V işareti.

Akut yaralanmalarda bilgisayarlı tomografiye nadiren gerek duyulur. Eklem yaralanma durumu ile ilgili şüphe varsa tedavi planlaması için bilgisayarlı tomografi daha ayrıntılı bilgi verebilir. Manyetik rezonansın akut yaralanmada yeri yoktur (6).

2.2.5. Eklem Redüksiyonu

Görüntüleme yapıldıktan sonra eklem redüksiyonu mutlaka yapılmalıdır. Bu işlem dijital blok altında yapılabilir. Dijital blok için epinefrin içeren preparatlar güvenle kullanılabilir ve uzun süreli analjezi elde edilebilir (30).

Dijital blok sonrası redüksiyon dislokasyonun yönüne göre yapılır. Dorsal çıkık mevcutsa eklem boşluğuna volar plak girmiş olabilir. Sadece longitudinal traksiyon

uygulamak volar plağın eklemde uzaklaşmasını sağlamayıp yeterli redüksiyon sağlanamayabilir. Redüksiyon için midfalanks hiperekstansiyona alındıktan sonra proksimal falanks üzerinden hafifçe kuvvet uygulanabilir. Eğer longitudinal traksiyon uygulanacaksa midfalanks hiperekstansiyona alınmalıdır. Eklemde meydana gelen yumuşak doku ödemi redüksiyona engel olabilir (6).

2.2.6. Stabilitenin Değerlendirilmesi

Eklem redüksiyonu yapıldıktan sonra parmak splinte alınmalı ve lateral grafi ile eklem uyumu değerlendirilmelidir. Daha sonra eklem stabilitesi değerlendirilmelidir. Hastaya aktif fleksiyon ve ekstansiyon yaptırılmalı ve hareket arkı boyunca meydana gelen subluksasyon ve dislokasyon incelenmelidir. Dijital blok ile floroskopi altında gözlemin gerçekleşmesi daha doğru şekilde stabiliteyi ortaya koyabilir. Hareket arkı boyunca meydana gelen instabilite bulguları ve açıları not edilmelidir (6).

2.2.7. Tedavi

2.2.7.1. Tedavinin Amacı

Başarılı bir tedavi; eklem uyumu tam, stabil ve erken harekete izin veren tedavidir. Tanı ya da tedavide gecikme PİF eklemde sertliğe neden olarak parmağın normal fonksiyonunu bozabilir. Seçilecek olan tedavi eklemdeki stabilite ve erken hareket dengesini sağlamalıdır (6).

2.2.7.2. Tedavi Algoritması

Tedaviyi belirleyen eklemde stabilitesidir. Stabil yaralanmalar konservatif yöntemlerle tedavi edilirken instabil yaralanmalar için dinamik traksiyon eksternal fiksasyon, açık redüksiyon internal fiksasyon, eklem rekonstrüksiyonu ve artrodez gibi tedavi seçenekleri mevcuttur (6).

2.2.7.2.1. Stabil Kırıklı Çıkıklarda Tedavi

2.2.7.2.1.1. Komşu Parmak Bantlama

Stabil kırıklı çıkıklarda eklem kırık fragmanının eklemde tamamına oranı %30'dan küçüktür ve ekstansiyonda eklem bütünlüğü korunmuştur. Stabil kırıklı çıkıklarda komşu parmak bantlama kullanılabilir (Şekil 12) (6, 31).



Şekil 12. Komşu parmak bantlama (31).

2.2.7.2.2. Yarı Stabil Kırıklı Çıkıklarda Tedavi

2.2.7.2.2.1. Ekstansiyon Bloklayan Splint

Ekstansiyon bloklayan splint (Şekil 13) ile tedavideki amaç 30 ile 90 derece arasında eklemler stabilizasyonunun devamını sağlayarak harekete izin vermektir. Ayrıca eklemin tam ekstansiyona gelip volar parçanın ayrılmasını önlenir. (6, 32-34).



Şekil 13. Ekstansiyon bloklayan splint (34).

2.2.7.2.3. İnstabil Kırıklı Çıkıklarda Tedavi

2.2.7.2.3.1. Kapalı Redüksiyon ve Transartiküler Pinleme

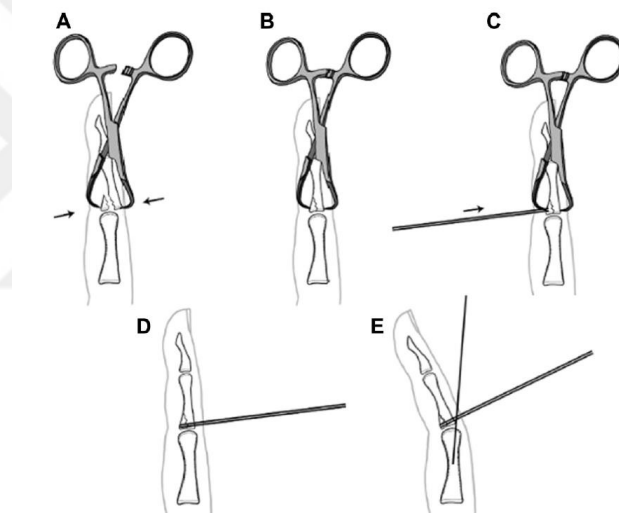
Kapalı redüksiyon transartiküler pinleme (Şekil 14) belki de en kolay tedavi şeklidir. PİF eklemler 30 ile 60 derece arasında tutulup redüksiyonun tam olduğu skopi altında görüldüğü zaman bir kirschner (K) teli PİF eklemler boyunca antegrad ya da retrograd olarak proksimal falanks ve midfalanksın dorsalinden geçecek şekilde uygulanır (6, 13, 35, 36).



Şekil 14. Kapalı redüksiyon transartiküler pinleme (35).

2.2.7.2.3.2. Kapalı Redüksiyon Perkütan Pinleme

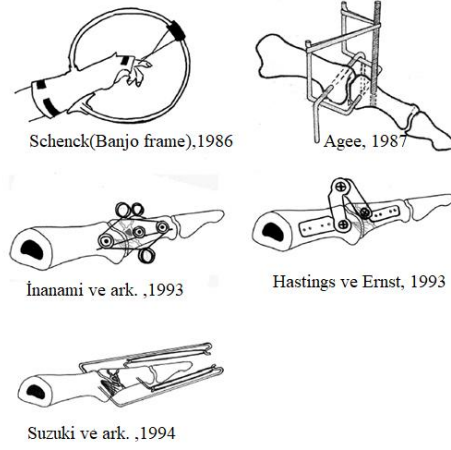
Bu yöntemde midfalanksta yer alan kırık parça doğrudan tespit edilir. (37) (Şekil 15).



Şekil 15. Kapalı redüksiyon perkütan pinleme (37).

2.2.7.2.3.3. Dinamik Eksternal Fiksasyon

Literatürde PİF eklem kırıklı çıkıklarında ilk tanımlanan üç planlı fiksator 1946 yılında Robertson, Cawley ve Faris tarafından tanımlanmıştır. Bu sistem 1 proksimal falanks 2 distal falanks olmak üzere 3 adet K teli içermektedir. Banjo tipi splint kullanılarak 3 planda sürekli traksiyon elde edilmektedir (38). İmmobilasyonun neden olduğu sertlikten ötürü Agee (7) 1987 yılında K telleri ve lastiklerden oluşan ve harekete izin veren eksternal fiksator tanımlamıştır (1, 7, 38, 39). 1993 yılında İnanami ve ark. (40), Hansting ve Ernst kendi dinamik ekstansör fiksatorlerini tanımlamışlardır (39) (Şekil 16).

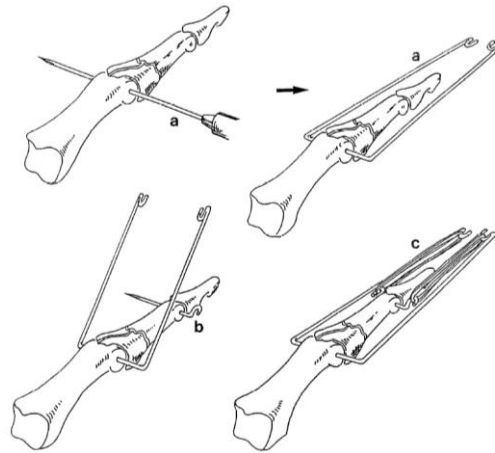


Şekil 16. Dinamik eksternal fiksatorlerin tarihsel gelişimi (39).

1994 yılında Suzuki ve ark. diğer yöntemlere göre göreceli olarak daha basit K telleri ve lastik ile uygulanan dinamik ekstansörü tanımlamıştır (39, 41). Suzuki'nin yönteminde 1 adet K teli proksimal falanks kondilinin ortasından transvers olarak yerleştirilir ve daha sonra 90 derece bükülür. Her iki taraf uç bölge parmak ucundan en az 3 cm uzaklıkta olacak şekilde kanca şeklinde tekrar bükülür. Bu tele aksiyel traksiyon pini adı verilir (41).

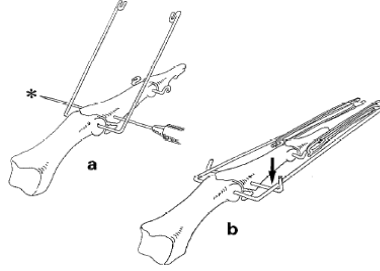
2.K teli kırığın distalinden transvers uygulanır ve cildin hemen üzerinde kanca şeklinde bükülür. Bu tele kanca pin adı verilir (41).

Daha sonra bu iki pin arasına paket lastik uygulanır ve skopi altında redüksiyon kontrol edilir. Uygun traksiyon paket lastik gerginliği ile ayarlanabilir (41) (Şekil 17).



Şekil 17. Cerrahi teknik. (a) Aksiyel traksiyon pini. (b) Kanca pin. (c) Paket lastikler (41).

Suzuki ayrıca redüksiyon pini olarak 3. bir K telinin sisteme eklenebileceğini belirtmiştir (Şekil 18). Kırığın hemen distaline ve falanksın mümkün olan en volar yüzüne yerleştirilen bu pin sayesinde disloke olan eklem redüksiyonu sağlanır. Ayrıca aksiyel pin bükülerek traksiyon kuvveti ve volar kompresyon gücü ayarlanabilir (41).

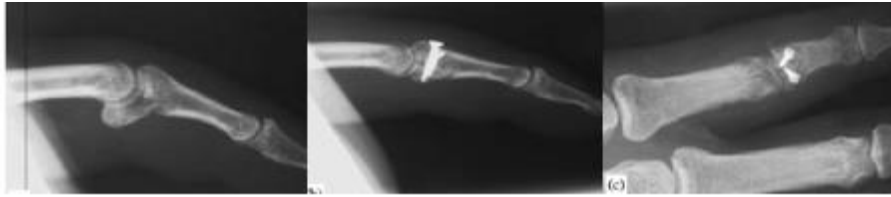


Şekil 18. Modifiye sistem. (a) Redüksiyon pini (*) midfalaksın proksimali ve kırığın distalinde olacak şekilde yerleştirilir. (b) Sistem kurulduktan sonra çıkık olan midfalanks aksiyel traksiyon pini yardımıyla redükte olur (41).

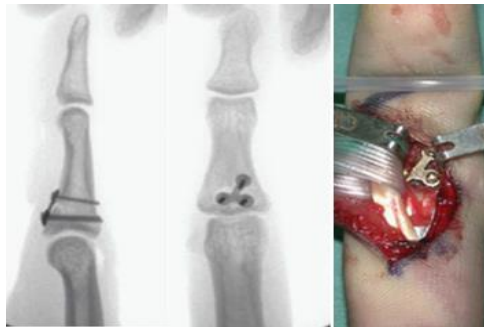
Cerrahinin bitiminden hemen sonra harekete başlanır ilk haftalarda grafi kontrolü ile redüksiyon incelenir. 4-6.haftalarda ise kaynamaya bakılarak sistem çıkarılır ve fizyoterapiye devam edilir (41).

2.2.7.2.3.4. Açık Redüksiyon ve İnternal Fiksasyon

Eğer eklemden yer alan kırık parça büyükse açık redüksiyon sonrası vida (Şekil 19) ya da plak-vida kombinasyonu (Şekil 20) ile tespit yapılabilir. (6)



Şekil 19. Açık redüksiyon vida ile tespit (3).



Şekil 20. Açık redüksiyon plak-vida ile tespit (42).

3. GEREÇ (HASTALAR) VE YÖNTEM

Bu tez çalışması Erciyes Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 17.10.2018 tarihli toplantısında 2018/516 karar numarası ile onaylanmıştır. Çalışma Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı imkanları kullanılarak yapılmıştır.

Çalışmaya katılacak hastalar 2015-2020 yılları arasında Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı'na başvuran, 18 yaş ve üzerinde olan ve interfalangeal kırık ya da kırıklı çıkık tanısı almış hastalar arasından seçildi. Çalışmaya pin and rubber yöntemi ile tedavi edilen 32 hasta dahil edildi. Açık kırık ve çoklu parmak yaralanması olan hastalar çalışma dışı bırakıldı.

Hastaların değerlendirilmesi HBYS sisteminden, hasta dosyalarından ve PACS (Sectra UniView, sürüm 21.2.15.6346,©2019) görüntüleme programından retrospektif olarak yapıldı. 8 hasta çalışmaya katılmayı reddetmesi nedeniyle çalışmadan çıkarıldı. Son kontrolde 24 hastanın 24 parmağı değerlendirmeye alındı. Hastaların yaş, cinsiyet, yaralanan parmak, dominant el olup olmadığı, yaralanma şekli, tedaviye kadar geçen süre, kırık tipi ve etkilenen eklem verileri kaydedildi.

3.1. Cerrahi Yöntem

Bütün hastalara cerrahi olarak Suzuki'nin (41) tarif ettiği Pin and Rubber yöntemi uygulanmıştır.

Cerrahi işlem öncesi her hastanın grafileri üzerinde cerrahi planlama yapıldı (Şekil 23). Her vakada cerrahi işlemler el masası üzerinde uygulandı. Hastalar genel ya da lokal

anestezi altında, supin pozisyonunda opere edildi. Gerekli ameliyat hazırlıkları yapıldıktan sonra operasyon sahası polivinil prolidon-iyot ile dezenfekte edildi (Şekil 24). El masası üzerinde -C- kollu floroskopi eşliğinde cerrahi işleme başlandı.

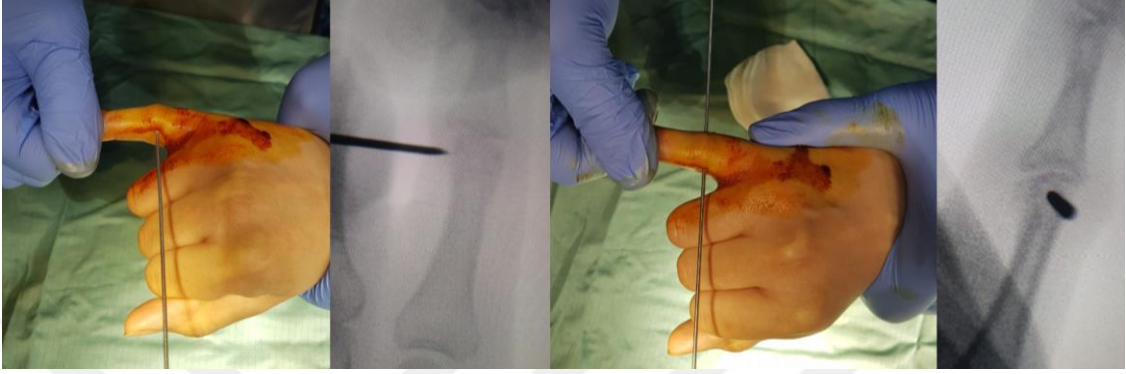


Şekil 23. Operasyon öncesi görüntüleme (a) ön-arka grafi (b) yan grafi (c) bilgisayarlı tomografi sagittal plan görüntüsü.



Şekil 24. El masası üzerinde operasyon öncesi hazırlık.

1 adet K teli (1.2mm) eklemin proksimalinden, proksimal falanks başını sagittal planda merkezden geçecek şekilde uygulandı. Tel cildin bir miktar uzağında pense yardımıyla 90 derece büküldü. K teli distalde parmak ucunu 3 cm geçecek şekilde tekrar büküldü ve aksiyel traksiyon pini hazırlanmış oldu (Şekil 25).



Şekil 25. Aksiyel traksiyon pininin uygulanması.

Midfalanksta kırık distalinden 1 adet K teli (1mm) transvers olarak uygulandı (Şekil 26). Hemen cildin üzerinden pense yardımıyla büküldü ve kanca pini hazırlanmış oldu. Çıkığı olan hastalara 1 adet K teli (1mm) kırığın hemen distaline ve mümkün oldukça falanksın volar tarafına yakın olacak şekilde redüksiyon pini olarak uygulandı.

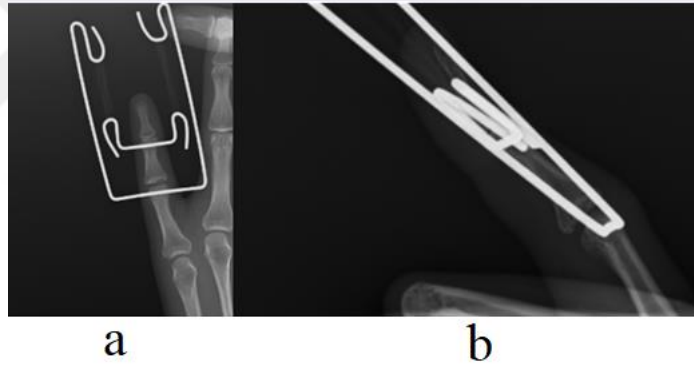


Şekil 26. Kanca pinin uygulanması.

İki adet paket lastik sisteme uygulandı (Şekil 27) ve floroskopi altında lastik gerginlikleri ile uygun redüksiyon kontrol edildi. Uygun redüksiyonun sağlanması için gerekirse lastik gerginlikleri ve lastik sayıları arttırıldı. Floroskopide uygun redüksiyon görüldüğünde parmak hareketi kontrol edildi ve operasyon sonlandırıldı (Şekil 28).



Şekil 27. Tellerin bükülmesi ve paket lastikler ile sistemin kurulması.



Şekil 28. Operasyon sonrası 2 yönlü grafi (a) ön-arka grafi (b) yan grafi

3.2. Cerrahi Sonrası Takip

Hastalara rutin olarak cerrahi sonrası hareket ameliyathaneden çıktıktan hemen sonra başlandı. Hastalar taburculuk sonrası haftalık redüksiyon takibi amacıyla kontrole çağrıldı. Kontrollerde direk grafi ile redüksiyon kontrolü yapıldı ve hastaların eklem hareketleri değerlendirildi. Kontrolleri sırasında redüksiyon kaybı olan hastalarda paket lastik gerginlikleri ayarlanarak redüksiyon tekrar sağlandı. Rutin olarak 6.haftada sistem sonlandırıldı. Sistem sonlandırılmasından sonra hastalara evde uygulamaları için aktif parmak hareketleri gösterildi.

3.3. Son Kontrol

Son kontrole gelen hastaların muayeneleri yapıldı ve 2 yönlü direk grafileri çekildi. Hastaların fonksiyonel durumları The Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH) skoru (Şekil 29), ağrının varlığı ve miktarı Visual Analog Scala (VAS) (0-100) (Şekil 30) ile değerlendirildi. Parmak eklem hareket açıklıkları parmak gonyometresi (Şekil 31) ile ölçülüp kaydedildi. Eklem hareket açıklıklarının değerlendirmesi için Strickland-Glogovac (44) parmak fonksiyonu ölçüm skalası kullanıldı (Tablo 2).



KOL, OMUZ VE EL YARALANMASI ANKETİ

DASH-T

AÇIKLAMA

Bu anket bazı bedensel etkinlikleri yerine getirmenizin yanı sıra hastalık belirtilerinizi sormaktadır.

Her soruyu son haftadaki durumunuzu göz önüne alarak uygun numarayı yuvarlak içine almak suretiyle cevaplayınız.

Son hafta içinde bedensel etkinlikte bulunma fırsatınız olmadıysa lütfen hangi cevabın en doğru olacağına göre en iyi tahmininizi yapınız.

Hangi el veya kolunuzun yaralandığını dikkate almadan sadece bedensel etkinliği yapabilme becerinize göre uygun cevabı verin.

Ad-Soyad:.....
Tanı:.....
Yaş:.....
Cinsiyet:.....
Tarih:.....

© Institute for Work & Health 2006. All rights reserved.



Şekil 29. Disabilities of Arm, Shoulder and Hand (DASH)-Türkçe Anketi

KOL, OMUZ VE EL YARALANMASI ANKETİ

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

	Zorluk Yük	hafif derecede zorluk	orta derecede zorluk	ağır zorluk	hiç yapamama
1-Sıkı kapıların ya da yeni bir kavanozu açmak	1	2	3	4	5
2-Yazı yazmak	1	2	3	4	5
3-Anahtarı çevirmek	1	2	3	4	5
4-Yemek hazırlamak	1	2	3	4	5
5-Zor açılan bir kapıyı iterek açma	1	2	3	4	5
6-Yukarıdaki bir rafta bir şey yerleştirmek	1	2	3	4	5
7-Ağır ev işleri yapmak (duvar silmek, yer silmek,tamir yapmak vs.)	1	2	3	4	5
8-Bağ bahçe işleri yapmak,odun kesmek	1	2	3	4	5
9-Yatak yapmak	1	2	3	4	5
10-Alışveriş çantası ya da evrak çantası taşımak	1	2	3	4	5
11-Ağır bir cismi taşımak (4.5 kg'dan fazla.)	1	2	3	4	5
12-Yukarıdaki bir ampuli değiştirmek.	1	2	3	4	5
13-Saçları yıkmak veya kurutmak.	1	2	3	4	5
14-Suynu yıkamak.	1	2	3	4	5
15-Kazak giymek	1	2	3	4	5
16-Yiyecekleri kesmek için bıçak kullanmak	1	2	3	4	5
17-Az çaba gerektiren eğlendirici işler (iskambil oynamak, örgü örmek vs.)	1	2	3	4	5
18-Kolunuzdan, omuzunuzdan veya elinizden güç aldığınız veya darbe vurduğunuz eğlenceye yönelik etkinlikler (önünüzde yerde bulunan bir konserve kutusu veya küçük bir topa iki elinizle kavradığınız bir topayla yandan vurmak,tenis oynamak,pingpon oynamak)	1	2	3	4	5
19-Kolumuzu serbestçe hareket ettirdiğiniz eğlendirici işler (sada taş kaydırmak, meyve taşlama, çelik çomak oynama)	1	2	3	4	5
20-Ulaşım ihtiyaçlarını kendi başına giderebilmek (bir yerden başka bir yere gitmek)	1	2	3	4	5
21-Cinsel faaliyetler	1	2	3	4	5

KOL, OMUZ VE EL YARALANMASI ANKETİ

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

	Hiç kısıtlanma hissetmiyorum	Hafif derecede kısıtlı	Orta derecede kısıtlı	Çok kısıtlı	Bedensel etkinlik yapamıyorum
23-Son hafta süresince kol omuz yada el sorununuz nedeniyle işinizde yada diğer günlük etkinliklerde Kısıtlandınız mı?	1	2	3	4	5

	Yok	Hafif	Orta derecede	Bir hayli	Ağır
24-El, omuz ya da kol ağrınız	1	2	3	4	5
25-Herhangi belirli bir işi yaptığınızda el, omuz ya da kol ağrınız	1	2	3	4	5
26-El, omuz yada kolunuzdaki karıncalanma(iğneleme)	1	2	3	4	5
27-El, omuz yada kolunuzdaki zayıflık	1	2	3	4	5
28-El, omuz yada kolunuzdaki sertlik	1	2	3	4	5

	Zorluk Yok	hafif derecede zorluk	orta derecede zorluk	ağır zorluk	O kadar zorluk var ki uyuyamıyorum
29-Geçen hafta içinde el, omuz yada kol ağrınız nedeniyle uyunmada ne kadar zorlandınız	1	2	3	4	5

	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Ne katılmıyorum ne katılmıyorum	Katılmıyorum	Kesinlikle katılmıyorum
30-Kol, omuz veya el problemimden dolayı kendimi daha az yeterli, daha az yararlı hissettiğim ve kendime daha az güveniyorum.	1	2	3	4	5

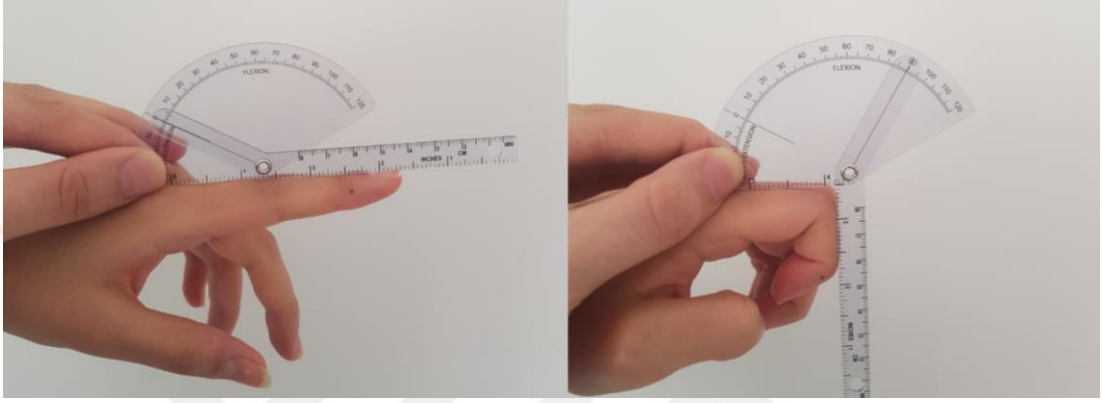
DASH Özürlü/Semptom Puanı: $\left[\frac{(n \text{ toplam puanı})}{n} - 1 \right] \times 25$; n cevaplanmış soru sayısını göstermektedir;

Eğer üç taneden fazla cevaplanmış soru varsa DASH puanı hesaplanamaz

© Institute for Work & Health 2006. All rights reserved.



Şekil 30. Visual Analog Scale (VAS)



Şekil 31. Parmak gonyometresi ile eklem hareket açıklığı ölçümü.

Tablo 2. Strickland-Glogovac parmak fonksiyon ölçüm skalası

	Total Aktif Hareket (Derece)	Fonksiyonel geridönüş (%)
Mükemmel	>150	85-100
İyi	125-149	70-84
Orta	90-124	50-69
Kötü	<90	0-49

3.4. İstatiksel Yöntem

Veriler IBM SPSS Statistics Standard Concurrent User V 26 (IBM Corp., Armonk, New York, ABD) istatistik paket programında değerlendirildi. Tanımlayıcı istatistikler birim sayısı (n), yüzde (%), ortalama±standart sapma ($\bar{x} \pm ss$), ortanca (M), en küçük değer (min), en büyük değer (max), birinci çeyreklik (Q_1) ve üçüncü çeyreklik (Q_3), değerleri

olarak verildi. Sayısal değişkenlere ait verilerin normal dağılımı Shapiro Wilk normallik testi ve Q-Q grafikleri ile değerlendirildi. Cinsiyete göre VAS, DASH, DİF EHA ve PİF EHA karşılaştırmaları Mann-Whitney U testi ile, Stricland-Glogovac Skalası karşılaştırılması ise ki-kare testinin Exact yöntemi ile yapılmıştır. VAS ve DASH ile DİF EHA ve PİF EHA arasındaki ilişkiler Spearman korelasyon analizi ile değerlendirilmiştir. Parmaklara göre VAS, DASH, DİF EHA ve PİF EHA karşılaştırmalarında Kruskal-Wallis analizi kullanılmıştır. $p<0.05$ değeri istatistiksel olarak önemli kabul edildi.



4. BULGULAR

4.1. Demografik Verilerin Değerlendirilmesi

Çalışmaya dahil edilen 24 hastanın yaş ortanca değeri 30.0 (18-69) yıl olarak bulundu. Çalışmada yer alan hastaların 17'si (%70.8) erkek, 7'si (%29.2) kadındı. Erkek/kadın oranı 2.4 olarak bulundu. 1 (%4.2) hastada 2. parmak, 5 (%20.8) hastada 3. parmak, 13 (%54.2) hastada 4.parmak, 5 (%20.8) hastada 5.parmak yaralanması mevcuttu. Hastaların tamamında sağ el dominant eldi. 12 (%50) hastada sağ el, 12 (%50) hastada ise sol el yaralanması mevcuttu. (Tablo 3).

Yaralanmanın en sık düşme (%54.2) sonrası meydana geldiği görüldü. 5 (%20.8) hastada yumruk atma, 3 (%12.5) hastada kapıya sıkışma, 2 (%8.3) hastada topun dik gelmesi ve 1 (%4.2) hastada trafik kazası yaralanmanın düşme dışındaki nedenleriydi. Cerrahi tedavi yapılan 19 (%79.2) parmakta volar dudak kırığı görüldü. 13 (%54.2) parmakta volar dudak kırığına dorsal çıkık eşlik etmekteydi. 2 (%8.3) parmakta pilon kırığı, 2 (%8.3) parmakta midfalanks kondil kırığı ve 1 (%4.2) parmakta dorsal dudak kırığı mevcuttu. Dorsal dudak kırığı olan parmakta volar çıkık kırığa eşlik etmekteydi. Olayın meydana gelmesi ile cerrahi müdahale arasında geçen süre ortanca 3 (1.2-5.7) gün olarak bulundu (Tablo 3).

Tablo 3. Çalışmaya alınan hastaların demografik verileri.

Değişkenler	İstatistikler
Cinsiyet, n (%)	
Erkek	17 (70.8)
Kadın	7 (29.2)
Yaş (yıl)	
$\bar{x} \pm ss$	32.5±14.6
<i>M (min-max)</i>	30.0 (18.0-69.0)
Taraf, n (%)	
Sağ	12 (50)
Sol	12 (50)
Parmak, n (%)	
2.	1 (4.2)
3.	5 (20.8)
4.	13 (54.2)
5.	5 (20.8)
Eklem, n (%)	
DİF	2 (8.3)
PİF	22 (91.4)
Oluş Şekli, n (%)	
Düşme	13 (54.2)
Kapı sıkışma	3 (12.5)
Top dik gelme	2 (8.3)
Trafik kazası	1 (4.2)
Yumruk atma	5 (20.8)
Tedaviye Kadar Geçen Süre (gün)	
<i>M (Q₁-Q₃)</i>	3.0 (1.2-5.7)
Kırık Tipi, n (%)	
Volar Dudak	19 (79.2)
Dorsal Çıkık Olan	13 (54.2)
Dorsal Çıkık Olmayan	6 (25)
Dorsal Dudak + Volar Çıkık	1 (4.2)
Pilon	2 (8.3)
Midfalanks Kondil	2 (8.3)

$\bar{x}$: Ortalama ss: standart sapma *M*: Ortanca Q₁: birinci çeyrek Q₃: üçüncü çeyrek

4.2. Fonksiyonel Verilerin Değerlendirilmesi

Ortanca takip süresi 25 ay (16.25-31.75) olup; hastaların ortanca DASH skoru 4,16 (0.00-7.50), ortanca VAS sonucu 4 (0.00-8.00), ortanca PİF eklem hareket açıklığı (PİF EHA) 90 (80.00-98.75) derece, ortanca DİF eklem hareket açıklığı (DİF EHA) 55 (36.25-80.00) derece olarak bulundu (Tablo 4).

Strickland-Glogovac Skalasına göre 11 hastada (%45.8) mükemmel, 4 hastada (%16.7) iyi, 6 hastada (25) orta, 3 hastada ise (12.15) kötü sonuç elde edildi (Tablo 4).

Tablo 4. Fonksiyonel skorlar

Takip Süresi (ay)	
<i>M (Q₁-Q₃)</i>	25 (16.25-31.75)
Strickland-Glogovac Skalası, n (%)	
Mükemmel	11 (45.8)
İyi	4 (16.7)
Orta	6 (25)
Kötü	3 (12.15)
Fonksiyonel skorlar,	
<i>M (Q₁-Q₃)</i>	
DASH	4.16 (0.00-7.50)
VAS	4 (0.00-8.00)
PİF EHA (Derece)	90 (80.00-98.75)
DİF EHA (Derece)	55 (36.25-80.00)

M: Ortanca Q₁: birinci çeyrek Q₃: üçüncü çeyrek

4.3. Fonksiyonel Skorların Cinsiyete Göre Değerlendirilmesi

Cinsiyetlere göre fonksiyonel skorların değerlendirilmesinde erkeklerde; ortanca VAS sonucu 0.00 (0.00-7.00), ortanca DASH skoru 1.66 (0.00-5.41), ortanca PİF EHA 90.00 (80.00-100.00) derece, ortanca DİF EHA 75.00 (40.00-82.50) derece olarak bulundu. Kadınlarda; ortanca VAS sonucu 8.00 (4.00-22.00), ortanca DASH skoru 8.33 (5.00-12.50), ortanca PİF EHA 80.00 (80.00-95.00) derece, ortanca DİF EHA 35.00 (25.00-40.00) derece olarak bulundu. DASH skorunun ve VAS sonucunun kadınlarda erkeklere göre daha yüksek olduğu, PİF EHA ve DİF EHA ortanca değerlerinin ise daha düşük

olduğu görüldü. VAS, DASH, PİF EHA ve DİF EHA değerlerindeki farklar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi ($p<0.05$) (Tablo 5).

Strickland-Glogovac skalasının cinsiyetlere göre değerlendirilmesinde erkeklerde mükemmel sonucun, kadınlarda orta sonucun daha fazla olduğu görüldü ve bu fark istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi ($p<0.05$) (Tablo 5).

Tablo 5. Fonksiyonel skorların cinsiyete göre dağılımı

CİNSİYET			
	Erkek <i>M (Q₁-Q₃)</i>	Kadın <i>M (Q₁-Q₃)</i>	<i>p</i>
VAS	0.00 (0.00-7.00)	8.00 (4.00-22.00)	0.047
DASH	1.66 (0.00-5.41)	8.33 (5.00-12.50)	0.019
DİF EHA (<i>Derece</i>)	75.00 (40.00-82.50)	35.00 (25.00-40.00)	0.011
PİF EHA (<i>Derece</i>)	90.00 (80.00-100.00)	80.00 (80.00-95.00)	0.234
Strickland-Glogovac Skalası	n(%)	n(%)	
Mükemmel	10 (58.8) ^a	1 (14.3) ^b	0.005
İyi	4 (23.5)	0 (0.0)	
Orta	1 (5.9) ^a	5 (71.4) ^b	
Kötü	2 (11.8)	1 (14.3)	

a ve *b* simgeleri SG kategorilerindeki cinsiyet dağılımının farklılığını göstermektedir. *M*: Median *Q₁*: birinci çeyrek *Q₃*: üçüncü çeyrek

4.4. Fonksiyonel Skorlar ile Eklem Hareket Açıklığı İlişkisi

Çalışmaya katılan hastalarda DİF EHA ve VAS sonucu arasında korelasyon katsayısı (*rho*) -0.696, DİF EHA ve DASH skoru arasında korelasyon katsayısı -0.909, PİF EHA ve VAS sonucu arasında korelasyon katsayısı -0.714, PİF EHA ve DASH skoru arasında korelasyon katsayısı -0.822 olarak bulundu. DİF EHA ve PİF EHA değeri arttıkça DASH skoru ve VAS sonucu değerlerinin azalmakta olduğu görüldü. DİF EHA ve PİF EHA ile DASH skoru ve VAS sonucu arasında güçlü negatif yönde korelasyon tespit edildi ($p<0.01$) (Tablo 6).

Tablo 6. Aktif eklem hareket açıklığına göre fonksiyonel skorlar

	VAS	DASH
DİF EHA		
<i>rho</i>	-0.696	-0.909
<i>p</i>	<0.001	<0.001
PİF EHA		
<i>rho</i>	-0.714	-0.822
<i>p</i>	<0.001	<0.001

4.5. Yaralanan Parmaklara Göre Fonksiyonel Skorların Değerlendirilmesi

Yaralanan parmaklara göre fonksiyonel skorlar değerlendirildiğinde ikinci parmak yaralanmalarında ortalama VAS sonucu 4.00 (4.00-4.00), ortalama DASH skoru 5.82 (5.82-5.82), ortalama DİF EHA 65.00 (65.00-65.00) derece, ortalama PİF EHA 80.00 (80.00-80.00) derece; üçüncü parmak yaralanmalarında ortalama VAS sonucu 5.00 (0.00-15.00), ortalama DASH skoru 3.32 (0.00-8.75), ortalama DİF EHA 40.00 (37.50-85.00) derece, ortalama PİF EHA 90.00 (82.50-102.50) derece; dördüncü parmak yaralanmalarında ortalama VAS sonucu 0.00 (0.00-9.50), ortalama DASH skoru 0.00 (0.00-9.16), ortalama DİF EHA 75.00 (37.50-80.00) derece, ortalama PİF EHA 95.00 (80.00-100.00) derece; beşinci parmak yaralanmalarında ortalama VAS sonucu 5.20 (2.00-8.00), ortalama DASH skoru 6.00 (2.00-8.00), ortalama DİF EHA 40.00 (20.00-50.00) derece, ortalama PİF EHA 80.00 (55.00-92.50) derece olarak bulundu. Dördüncü parmak yaralanması olan hastalarda VAS sonucu ve DASH skoru en düşük, DİF EHA derecesi ve PİF EHA derecesi en yüksek bulundu fakat bu fark istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmemiştir (Tablo 7).

Tablo 7. Parmaklara göre fonksiyonel skorlar

	PARMAK				<i>p</i>
	2	3	4	5	
	<i>M (Q₁-Q₃)</i>	<i>M (Q₁-Q₃)</i>	<i>M (Q₁-Q₃)</i>	<i>M (Q₁-Q₃)</i>	
VAS	4.00 (4.00-4.00)	5.00 (0.00-15.00)	0.00 (0.00-9.50)	5.20 (2.00-8.00)	0.977
DASH	5.82 (5.82-5.82)	3.32 (0.00-8.75)	0.00 (0.00-9.16)	6.00 (2.00-8.00)	0.533
DİF EHA	65.00 (65.00-65.00)	40.00 (37.50-85.00)	75.00 (37.50-80.00)	40.00 (20.00-50.00)	0.306
PİF EHA	80.00 (80.00-80.00)	90.00 (82.50-102.50)	95.00 (80.00-100.00)	80.00 (55.00-92.50)	0.333
(Derece)					

M: Ortanca *Q₁*: birinci çeyrek *Q₃*: üçüncü çeyrek

4.6. Radyolojik Değerlendirme ve Komplikasyonların Değerlendirilmesi

Bütün hastalarda kaynamanın gerçekleştiği görüldü. Hiçbir hastada koronal plan deformitesi görülmedi. Bir hastada midfalanks ve bir hastada proksimal falanks kondili

olmak üzere iki hastada (%8) takipleri sırasında kondil kırığı görüldü. Midfalanks kondil kırığı cerrahi sonrası üçüncü haftada görüldü. Hasta cerrahi tedaviyi reddettiği için sistem çıkarıldı ve ek cerrahi müdahalede bulunulmadı. Proksimal falanks kondil kırığı cerrahi sonrası dördüncü haftada gerçekleşti. Hastanın kırık deplasmanı olmadığı için sistem sonlandırıldıktan sonra aktif hareket kısıtlanarak iki hafta parmak splinti ile tedavi edildi. Üç hastada (%13) pin dibi enfeksiyonu görüldü. Hastaların tamamında aksiyal traksiyon pininde enfeksiyon görüldü ve oral antibiyotik ile tedavi edildi, pin çıkarma işlemine gerek kalmadı.



5. TARTIŞMA

Parmak eklemlerini ilgilendiren kırıklar ve kırıklı çıkıklar kompleks yaralanmalar olup en sık PİF eklemlerde meydana gelirler (45, 46). Eklem içi parçalı ve çıkıkların eşlik ettiği kırıklarda prognoz son derece kötü olabilmektedir (1-4, 7).

Daha önceki çalışmalarda parmak eklem kırık ya da kırıklı çıkıklarının erkeklerde kadınlara oranla daha sık meydana görülmektedir. Nilsson ve ark.(47) tarafından yapılan 42 parmak yaralanması içeren bir çalışmada erkek/kadın oranı 1,8 (47), Pelissier ve ark. tarafından yapılan 88 parmak içeren çok merkezli retrospektif bir çalışmada 4.0 (48), Gianakos ve ark. yapmış oldukları 37 çalışmadan toplam 471 hasta içeren derlemede 3.7 olarak bulmuşlardır (49). Bizim çalışmamızda da erkek/kadın oranı 2.4 olarak bulunmuştur. Erkeklerde görülme sıklığının daha fazla olması erkeklerin günlük hayatta daha aktif olmalarından kaynaklanmış olabilir.

Parmak eklem kırık ve kırıklı çıkığı olan hastalarda yaş ortalamalarına bakıldığında farklı yaş ortalamaları görülmektedir. Gianakos ve ark. yapmış oldukları derlemede ortalama yaş 33 (12-87) yıl (49), Pélissier ve ark. 88 parmakta yapmış oldukları çalışmada ortalama yaşın 38.8 (17-89) yıl, Wang ve ark. yapmış oldukları dinamik eksternal fiksator çalışmasında ortalama yaşın 25.2 (16-58) yıl olduğu görülmüş (50). Bizim çalışmamızda ise ortalama yaş değeri 30 (18-69) yıl olarak bulundu ve bu değerin literatüre yakın olduğu görüldü.

Yaralan parmaklar taraf olarak kıyaslandıklarında Ellis ve ark. yapmış oldukları çalışmada; çalışmaya katılan tüm hastaların sağ el dominant olduğu ve hastaların %75

inin sağ el yaralanması olduğu görülmüş (51). Grant ve ark. yapmış oldukları çalışmada en sık sağ elin etkilendiği (%57) ve en sık dominant tarafta (%79) yaralanmanın meydana geldiği görülmüş (52). Bizim çalışmamızda ise tüm hastaların dominant eli sağ eldi ve 12 (%50) yaralanmanın dominant elde, 12 (%50) yaralanmanın ise dominant olmayan elde meydana geldiği görüldü.

Yaralanma sıklığının parmaklara göre dağılımı değerlendirildiğinde; Mcfarlane ve ark. yapmış oldukları 28 parmak içeren çalışmada en sık yaralanan parmağın dördüncü parmak (%50) olduğu görülmüş (53). Pélissier ve ark. 88 parmak ile yaptıkları çalışmada beşinci parmak en sık etkilenen parmak olmuş (%36) ve dördüncü parmak ikinci sıklıkta yaralanan parmak olarak olmuş (%28) (48). Demino ve ark. yapmış oldukları 48 çalışmadan 746 el içeren derlemede açık redüksiyon internal fiksasyon ile tedavi edilen ellerin %42'si, perkütan fiksasyon ile tedavi edilen ellerin %41'i ve dinamik eksternal fiksatör kullanılarak tedavi edilen ellerin %38'inin dördüncü parmak yaralanması olduğu ve tüm bu gruplarda ek sık dördüncü parmağın yaralandığı görülmüş (14). Bizim çalışmamızda ise en sık etkilenen parmağın dördüncü parmak olduğu görüldü (%52,4).

Yaralanma şekline göre bakıldığında; Nilsson ve ark. tarafından yapılan çalışmada yaralanmanın en sık yumruk atmak (%42) sonrası meydana geldiği görülmüşken ikinci sırada düşme (%30) sonrası meydana geldiği görülmüş (47). Colegate -Stone ve arkadaşlarının çalışmasında en sık spor aktiviteleri sırasında olduğu görülmüş (54). Bizim çalışmamızda ise en sık düşme sonrası (%54,2) yaralanmanın meydana geldiği görülmüştür. Farklı çalışmalardaki farklı yaralanma mekanizmalarının sık görülmesi çalışmaya katılan hastaların sosyo-kültürel farklarından kaynaklanabilir.

Yaralanma sonrası cerrahi tedaviye kadar geçen süreye bakıldığında Demino ve ark. tarafından yapılan çalışmada açık redüksiyon internal fiksasyon uygulanan parmaklarda ortalama süre 8.3 gün, perkütan fiksasyon uygulanan parmaklarda ortalama 4.6 gün, dinamik fiksatör uygulanan parmaklarda 7.8 gün ve ekstansiyon pin bloklaya uygulanan hastalarda 8,4 gün olarak görülmüş (14). Gianakos ve arkadaşlarının yapmış oldukları derlemede ise cerrahi tedaviye kadar geçen süre ortalama 8.9 gün olduğu görülmüş (49). Bizim çalışmamızda yaralanma sonrası cerrahi tedaviye kadar geçen süre ortanca değeri 3 gün bulundu. Cerrahiye tedaviye kadar geçen sürelerin yüksek

olması parmak eklem yaralanmalarının hastalar tarafından ihmal edilmesi ya da ilk başvurularda hekimler tarafından gözden kaçırılabilmesinden kaynaklanabilir.

Proksimal interfalangeal kırık ve kırıklı çıkıklarıyla ilgili yapılan çalışmalarda volar dudak kırığı en sık görülen midfalanks kırık şeklidir. Ellis ve ark. (51) proksimal interfalangeal eklem yaralanması olan 8 hasta ile yapmış oldukları çalışmada en sık görülen kırık tipi volar dudak kırığı (%88) olduğu görülmüş. Demino ve ark. yapmış oldukları derlemede 347 elde volar dudak kırığı, 61 elde pilon kırığı ve 3 elde dorsal dudak kırığı görülmüş (14). Bizim çalışmamızda da literatürle benzer şekilde en fazla görülen kırık tipi volar dudak kırığı (%79,2) olduğu görülmüştür.

Genellikle eklem içi kırık ve kırıklı çıkıklarda hafif fleksiyonda olan ekleme aksiyel yük binmesi ile meydana gelir (5, 6). Eşlik eden bağ hasarı tedaviyi zorlaştırır (6). Seçilecek olan tedavi yöntemi hem eklem restorasyonunun uygun biçimde yapılmasını sağlamalı hem de erken harekete izin vermelidir (9, 40, 55).

Literatürde parmak eklem kırık ve kırıklı çıkıkları için birçok tedavi yöntemi tanımlanmıştır (6, 12, 14). Fakat yeterli sayıda cerrahi yöntemler arasında karşılaştırma yapan çalışma mevcut değildir.

Kapsüloligamentotaksis dinamik traksiyonun temelini oluşturur (1, 9, 56). Ekleme uygulanan traksiyon ile birlikte gerçekleşen hareket biyolojik bir süreçtir. Kırık redüksiyonun sağlanması ve eklem çevresi bağların kısılmasının önlenmesi artiküler yüzeylerin korunarak iyileşmesini sağlar (1, 9, 57).

Schenck'in tarif ettiği banjo frame dinamik traksiyon ve erken hareketin sağlandığı ilk yöntemlerden biridir. Çalışmada gerçek anlamda dinamik olmayan sistemin ayarlanması manuel olarak lastik bantlar ile yapılmıştır. Toplam 10 hasta ile yapılan çalışmada ortalama 87 derece eklem hareket açıklığı bulunmuştur (58). Sistemin çok kaba olması ve adaptasyonunun zor olması bu yöntemin dezavantajıdır (59).

Agee'nin 1987 yılında geliştirdiği ve 'force couple splint' adını verdiği sistem erken harekete izin vermekte ve ligamentotaksis prensibine göre çalışmaktadır. Açık redüksiyon yapılan hastaların da mevcut olduğu çalışmada ortalama eklem hareket açıklığı 83 derece bulunmuştur (7). Bir başka çalışmada Agee, kullanılan tespit

yöntemi ne olursa olsun önemli olanın parmak uzunluğunu ve uygun rotasyonunu sağlamak olduğunu belirtmiştir. Kısıklık olmasının ekstansör mekanizmayı, rotasyon bozukluğunun ise fleksör mekanizmayı bozacağını belirtmiştir (9).

Inanami ve ark 1993 yılında yaptıkları çalışmada dört akut ve üç kronik PİF eklem kırıklı çıkığının tedavisinde geliştirmiş oldukları fiksatorü uygulamışlar. Akut kırıklı çıkıklarda ortalama 95 derece, kronik kırıklı çıkıklarda ortalama 80 derece aktif fleksiyon elde etmişler (40). Inanami ve arkadaşlarının kullandıkları fiksator sisteminde, Suzuki'nin pin and rubber traksiyon sisteminin temel prensiplerini içerdiği fakat daha kompleks ve zor bir sistem olduğu görülmektedir (59).

1994 yılında Suzuki ve ark. yeni bir dinamik eksternal fiksator tanımlamışlardır. K telleri ve paket lastiğiyle oluşturulan fiksator sistemine pin and rubber traksiyon sistemi adını vermişlerdir. Suzuki ark. yedi hastadan oluşan serilerinde bir DİF eklem kırığı ve bir trapezium kırığı yer almış, böylece sadece parmak eklemlerinde değil karpal kemikler için de uygulanabilen bir sistem geliştirmişlerdir (41). Biz de çalışmamızda Suzuki ve arkadaşlarının tanımlamış olduğu pin and rubber traksiyon sistemi yöntemini kullandık.

Literatürde pin and rubber traksiyon sistemi kullanılarak yapılan çalışmalara bakıldığında; Keramidas ve arkadaşlarının 11 hastadan oluşan çalışmalarında tüm hastalar PİF eklem yaralanması içermekteymiş ve ortalama 18 ay olan takiplerinin sonucunda PİF eklem aktif hareket açıklığının ortalama 84 derece olduğu görülmüş (60). De Smet ve arkadaşlarının yapmış oldukları 8 PİF eklem kırıklı çıkığını içeren ve ortalama takip süresi 16.5 ay olan çalışmada total aktif eklem hareketi ortalama 82 derece bulunmuş (57). Debus ve ark. tarafından yapılan çalışmada PİF eklem aktif hareket açıklığı ortalama 56 derece ve DİF eklem aktif hareket açıklığı ortalama 39.6 derece bulunmuş (61). Agarwal ve ark. tarafından yapılan ortalama takip süresi 12.8 ay olan çalışmada PİF eklem aktif hareket açıklığı ortalama 67.2 derece ve DİF eklem aktif hareket açıklığı ortalama 40.7 derece bulunmuş (39). Bizim çalışmamızda ise ortalama takip süresi ortanca değeri 25 ay olup; PİF eklem total aktif hareket açıklığı ortanca değeri 90 derece, DİF eklem total aktif hareket açıklığı ortanca değeri 55 derece bulundu. Çalışmamız takip süresi olarak literatürdeki diğer çalışmalarla kıyaslandığında literatürdeki uzun takip süresi içeren çalışmalardan biri olduğu görülmektedir. Ayrıca

literatürle kıyaslandığında hastaların hem PİF hem DİF eklem hareket açıklığı daha yüksek bulundu. Bu durumun literatürdeki pin and rubber traksiyon sistemi kullanılan çalışmalarda açık redüksiyon içeren hastaların da bulunmasından kaynaklanabilir.

Ellis ve arkadaşları tarafından 14 hasta ile yapılan çalışmada ortalama VAS sonucu 2.5 (0-10) olarak bulunmuş (51). Finsen tarafından yapılan 18 hastanın dahil edildiği çalışmada ortalama VAS sonucu 5.5 (0-10) olarak bulunmuş. Bizim çalışmamızda ortalama VAS sonucu 4 (0-100) olarak bulunmuştur. Literatürle karşılaştırıldığında ağrı skorunun çalışmamızda oldukça düşük olduğu görülmektedir (62). Bu durum çalışmamızın takip süresinin uzun olmasından ve çalışmamızda yer alan hastaların tamamında kapalı redüksiyon ile uygun redüksiyonun sağlanmış olmasından kaynaklanabilir.

Gianakos ve arkadaşlarının yapmış oldukları çalışmada, interfalangeal eklem kırıklı çıkıklarının tedavisini konu alan çalışmaların %22' sinde DASH skoru bildirildiği görülmüş ve dinamik eksternal fiksator kullanılan çalışmaların ortalama DASH skoru 9.2 olduğu görülmüş (49). Bizim çalışmamızda DASH skoru ortalama değeri 4.16 olarak bulunmuştur. DASH skoru değerinin literatüre göre düşük olması çalışmamıza katılan hastaların çoğunun dördüncü ve beşinci parmak yaralanması olması ve hastalarımıza göre bu parmakların el, dirsek ve omuz fonksiyon skoruna etkisinin düşük olmasından kaynaklanabilir.

Dinamik eksterna fiksator uygulanan hastalarda cerrahi sonrası enfeksiyon sıklığına bakıldığında Elatta ve ark. (63) tarafından 36 hasta ile yapılan çalışmada beş yüzeysel enfeksiyon görülmüş ve oral antibiyotik tedavisi ile sistem çıkarılmadan tedavi edilmiştir. Agarwal ve ark. (39) tarafından yapılan çalışmada yedi hastada (%28) pin dibi enfeksiyonu görülmüş ve antibiyotikle sistem çıkarılmadan tedavi edilmiş. Debus ve ark. (61) tarafından yapılan çalışmada üç hastada yüzeysel enfeksiyon tespit edilmiş ve oral antibiyotikle tedavi edilmişken bir hastada osteomyelit nedeniyle küretaj cerrahisi uygulanmış. Kiral ve ark. (64) tarafından yapılan çalışmada hiçbir hastada enfeksiyon bulgusuna rastlanmamıştır. Bizim çalışmamıza katılan üç hastada pin dibi enfeksiyonu görüldü ve oral antibiyotikle tedavi edilen hastalarda sistem çıkarılmasına gerek kalmadı. Hiçbir hastada osteomyelit gelişmedi.

Dinamik eksternal fiksator ile tedavi edilen parmak eklem yaralanmalarının komplikasyonlarına bakıldığında literatürde kaynamama, osteoartrit, osteomyelit parmak koronal ve sagittal plan deformitesi, osteolizis gibi birçok komplikasyon görülmektedir (39, 51, 57, 59, 65). Bizim çalışmamızda literatürden farklı olarak bir hastada midfalanks ve bir hastada proksimal falanks olmak üzere toplam iki hastada düşmeye bağlı kondil kırığı ile karşılaşmıştır. K tellerinin geçtiği bölgede kemikte kısmi zayıflık oluştuğunu ve aktif hareketin de bu zayıflığın oluşmasında etkili olduğunu düşünüyoruz.



6. SONUÇLAR

1. İnterfalangeal eklem kırık veya kırıklı çıkıkları erkeklerde kadınlara oranla daha sık görülmekte ve en sık dördüncü parmak etkilenmektedir.
2. Pin and rubber traksiyon sistemiyle tedavi edilen interfalangeal eklem kırık veya kırıklı çıkığı olan hastalarda yüksek eklem hareket açıklığı elde edilmiştir.
3. İnterfalangeal eklem kırık veya kırıklı çıkığı olan hastaların cerrahi sonrası eklem hareket açıklıkları ile DASH skorları ve VAS sonuçları arasında güçlü negatif korelasyon mevcuttur. Eklem hareket açıklığı arttıkça DASH skoru ve VAS sonucu değerleri düşmektedir.
4. Pin and rubber yöntemi ile interfalangeal eklem kırık veya kırıklı çıkıkların cerrahi tedavisi sonrası pin dibi enfeksiyonu görülebilir fakat genellikle antibiyotik tedavisi yeterlidir ve tedavinin devamını etkilememektedir. Sistemin sonlandırılması genellikle gerekmemektedir.
5. Pin and rubber traksiyon sistemi ile tedavi edilen hastalarda K tellerinin geçildiği kemik bölgelerin zayıflaması nedeniyle takipler sırasında travma meydana gelirse K teli geçilen bölgelerde kırık meydana gelebilmektedir.

KAYNAKLAR

1. Agee JM. Unstable fracture dislocations of the proximal interphalangeal joint of the fingers: a preliminary report of a new treatment technique. J Hand Surg Am. 1978;3:386-9.
2. Eaton RG, Malerich MM. Volar plate arthroplasty of the proximal interphalangeal joint: a review of ten years' experience. J Hand Surg Am. 1980;5:260-8.
3. Lee JY, Teoh LC. Dorsal fracture dislocations of the proximal interphalangeal joint treated by open reduction and interfragmentary screw fixation: indications, approaches and results. J Hand Surg Br. 2006;31:138-46.
4. Singh T, Jayawardhana R, Craigen M, Rajaratnam V. Volar Buttress Plating for Unstable Dorsal Fracture-Dislocations of the Proximal Interphalangeal Joint. J Hand Microsurg. 2019;11:106-10.
5. Wiesel SW. Operative techniques in orthopaedic surgery: Lippincott Williams & Wilkins; 2012.
6. Caggiano NM, Harper CM, Rozental TD. Management of Proximal Interphalangeal Joint Fracture Dislocations. Hand Clin. 2018;34:149-65.
7. Agee JM. Unstable fracture dislocations of the proximal interphalangeal joint. Treatment with the force couple splint. Clin Orthop Relat Res. 1987:101-12.
8. Gonzalez RM, Hammert WC. Dorsal Fracture-Dislocations of the Proximal Interphalangeal Joint. J Hand Surg Am. 2015;40:2453-5.
9. Agee J. Treatment principles for proximal and middle phalangeal fractures. Orthop Clin North Am. 1992;23:35-40.
10. Majumder S, Peck F, Watson JS, Lees VC. Lessons learned from the management of complex intra-articular fractures at the base of the middle phalanges of fingers. J Hand Surg Br. 2003;28:559-65.
11. Stern PJ, Roman RJ, Kiefhaber TR, McDonough JJ. Pilon fractures of the proximal interphalangeal joint. J Hand Surg Am. 1991;16:844-50.

12. Breahna A, Mishra A, Arrowsmith J, Lindau T. The management of acute fracture dislocations of proximal interphalangeal joints: a systematic review. *J Plast Surg Hand Surg.* 2020;54:323-7.
13. Aladin A, Davis TR. Dorsal fracture-dislocation of the proximal interphalangeal joint: a comparative study of percutaneous Kirschner wire fixation versus open reduction and internal fixation. *J Hand Surg Br.* 2005;30:120-8.
14. Demino C, Yates M, Fowler JR. Surgical Management of Proximal Interphalangeal Joint Fracture-Dislocations: A Review of Outcomes. *Hand (N Y).* 2019:1558944719873152.
15. Chim H. *Hand and Wrist Anatomy and Biomechanics: A Comprehensive Guide.* Plastic and reconstructive surgery. 2017;140:865.
16. Tamai K, Ryu J, An KN, Linscheid RL, Cooney WP, Chao EY. Three-dimensional geometric analysis of the metacarpophalangeal joint. *J Hand Surg Am.* 1988;13:521-9.
17. Takagoshi H, Hashizume H, Nishida K, Masaoka S, Asahara H, Inoue H. Fibrous structure and connection surrounding the metacarpophalangeal joint. *Acta Med Okayama.* 1998;52:19-26.
18. Pang EQ, Yao J. Anatomy and Biomechanics of the Finger Proximal Interphalangeal Joint. *Hand Clin.* 2018;34:121-6.
19. Dumont C, Albus G, Kubein-Meesenburg D, Fanghänel J, Stürmer KM, Nägerl H. Morphology of the interphalangeal joint surface and its functional relevance. *J Hand Surg Am.* 2008;33:9-18.
20. Cheah AE, Yao J. Surgical Approaches to the Proximal Interphalangeal Joint. *J Hand Surg Am.* 2016;41:294-305.
21. Lawrence T, Trail IA, Noble J. Morphological measurements of the proximal interphalangeal joint. *J Hand Surg Br.* 2004;29:244-9.
22. Cheah A, Harris A, Le W, Huang Y, Yao J. Relative ratios of collagen composition of periarticular tissue of joints of the upper limb. *J Hand Surg Eur Vol.* 2017;42:616-20.

23. Allison DM. Anatomy of the collateral ligaments of the proximal interphalangeal joint. *J Hand Surg Am.* 2005;30:1026-31.
24. Lee SW, Ng ZY, Fogg QA. Three-dimensional analysis of the palmar plate and collateral ligaments at the proximal interphalangeal joint. *J Hand Surg Eur Vol.* 2014;39:391-7.
25. Williams EH, McCarthy E, Bickel KD. The histologic anatomy of the volar plate. *J Hand Surg Am.* 1998;23:805-10.
26. Saito S, Suzuki Y. Biomechanics of the volar plate of the proximal interphalangeal joint: a dynamic ultrasonographic study. *J Hand Surg Am.* 2011;36:265-71.
27. Bowers WH, Wolf JW, Jr., Nehil JL, Bittinger S. The proximal interphalangeal joint volar plate. I. An anatomical and biomechanical study. *J Hand Surg Am.* 1980;5:79-88.
28. Rosenstadt BE, Glickel SZ, Lane LB, Kaplan SJ. Palmar fracture dislocation of the proximal interphalangeal joint. *J Hand Surg Am.* 1998;23:811-20.
29. Kiefhaber TR, Stern PJ. Fracture dislocations of the proximal interphalangeal joint. *J Hand Surg Am.* 1998;23:368-80.
30. Lalonde D, Bell M, Benoit P, Sparkes G, Denkler K, Chang P. A multicenter prospective study of 3,110 consecutive cases of elective epinephrine use in the fingers and hand: the Dalhousie Project clinical phase. *J Hand Surg Am.* 2005;30:1061-7.
31. Jensen C, Rayan G. Buddy strapping of mismatched fingers: the offset buddy strap. *J Hand Surg Am.* 1996;21:317-8.
32. Strong ML. A new method of extension-block splinting for the proximal interphalangeal joint--Preliminary report. *J Hand Surg Am.* 1980;5:606-7.
33. McElfresh EC, Dobyns JH, O'Brien ET. Management of fracture-dislocation of the proximal interphalangeal joints by extension-block splinting. *J Bone Joint Surg Am.* 1972;54:1705-11.
34. Williams CSt. Proximal interphalangeal joint fracture dislocations: stable and unstable. *Hand Clin.* 2012;28:409-16, xi.

35. de Haseth KB, Neuhaus V, Mudgal CS. Dorsal fracture-dislocations of the proximal interphalangeal joint: evaluation of closed reduction and percutaneous Kirschner wire pinning. *Hand (N Y)*. 2015;10:88-93.
36. Barksfield RC, Bowden B, Chojnowski AJ. Hemi-hamate arthroplasty versus transarticular Kirschner wire fixation for unstable dorsal fracture-dislocation of the proximal interphalangeal joint in the hand. *Hand Surg*. 2015;20:115-9.
37. Vitale MA, White NJ, Strauch RJ. A percutaneous technique to treat unstable dorsal fracture-dislocations of the proximal interphalangeal joint. *J Hand Surg Am*. 2011;36:1453-9.
38. Henn CM, Lee SK, Wolfe SW. Dynamic external fixation for proximal interphalangeal fracture-dislocations. *Operative Techniques in Orthopaedics*. 2012;22:142-50.
39. Agarwal AK, Karri V, Pickford MA. Avoiding pitfalls of the pins and rubbers traction technique for fractures of the proximal interphalangeal joint. *Ann Plast Surg*. 2007;58:489-95.
40. Inanami H, Ninomiya S, Okutsu I, Tarui T. Dynamic external finger fixator for fracture dislocation of the proximal interphalangeal joint. *J Hand Surg Am*. 1993;18:160-4.
41. Suzuki Y, Matsunaga T, Sato S, Yokoi T. The pins and rubbers traction system for treatment of comminuted intraarticular fractures and fracture-dislocations in the hand. *J Hand Surg Br*. 1994;19:98-107.
42. Ikeda M, Kobayashi Y, Saito I, Ishii T, Shimizu A, Oka Y. Open reduction and internal fixation for dorsal fracture dislocations of the proximal interphalangeal joint using a miniplate. *Tech Hand Up Extrem Surg*. 2011;15:219-24.
43. Williams RM, Hastings H, 2nd, Kiefhaber TR. PIP Fracture/Dislocation Treatment Technique: Use of a Hemi-Hamate Resurfacing Arthroplasty. *Tech Hand Up Extrem Surg*. 2002;6:185-92.
44. Strickland JW, Glogovac SV. Digital function following flexor tendon repair in Zone II: A comparison of immobilization and controlled passive motion techniques. *J Hand Surg Am*. 1980;5:537-43.

45. van Onselen EB, Karim RB, Hage JJ, Ritt MJ. Prevalence and distribution of hand fractures. *J Hand Surg Br.* 2003;28:491-5.
46. Kneser U, Goldberg E, Polykandriotis E, et al. Biomechanical and functional analysis of the pins and rubbers tractions system for treatment of proximal interphalangeal joint fracture dislocations. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2009;129:29-37.
47. Nilsson JA, Rosberg HE. Treatment of proximal interphalangeal joint fractures by the pins and rubbers traction system: a follow-up. *J Plast Surg Hand Surg.* 2014;48:259-64.
48. Pélissier P, Gobel F, Choughri H, Alet JM. Proximal interphalangeal joint fractures treated with a dynamic external fixator: A multicenter and retrospective study of 88 cases. *Chir Main.* 2015;34:245-50.
49. Gianakos A, Yingling J, Athens CM, Barra AE, Capo JT. Treatment for Acute Proximal Interphalangeal Joint Fractures and Fracture-Dislocations: A Systematic Review of the Literature. *J Hand Microsurg.* 2020;12:S9-s15.
50. Wang HZ, Zhao JY, Zhang ZS. A novel dynamic distraction external fixator for proximal interphalangeal joint fracture dislocation. *J Int Med Res.* 2019;47:1628-35.
51. Ellis SJ, Cheng R, Prokopis P, et al. Treatment of proximal interphalangeal dorsal fracture-dislocation injuries with dynamic external fixation: a pins and rubber band system. *J Hand Surg Am.* 2007;32:1242-50.
52. Grant I, Berger AC, Tham SK. Internal fixation of unstable fracture dislocations of the proximal interphalangeal joint. *J Hand Surg Br.* 2005;30:492-8.
53. MacFarlane RJ, Gillespie S, Cashin F, Mahmood A, Cheung G, Brown DJ. Treatment of fracture subluxations of the proximal interphalangeal joint using a ligamentotaxis device: a multidisciplinary approach. *J Hand Surg Eur Vol.* 2015;40:825-31.
54. Colegate-Stone T, Marenah K, Compson J, Tahmassebi R, Tavakkolizadeh A. Functional Outcomes Following Pilon Fractures of the Middle Phalanx Managed with the Ligamentotaxor External Fixator. *Hand Surg.* 2015;20:285-9.

55. Seno N, Hashizume H, Inoue H, Imatani J, Morito Y. Fractures of the base of the middle phalanx of the finger. Classification, management and long-term results. *J Bone Joint Surg Br.* 1997;79:758-63.
56. Allison DM. Fractures of the base of the middle phalanx treated by a dynamic external fixation device. *J Hand Surg Br.* 1996;21:305-10.
57. De Smet L, Boone P. Treatment of fracture-dislocation of the proximal interphalangeal joint using the Suzuki external fixator. *J Orthop Trauma.* 2002;16:668-71.
58. Schenck RR. Dynamic traction and early passive movement for fractures of the proximal interphalangeal joint. *J Hand Surg Am.* 1986;11:850-8.
59. de Soras X, de Mourgues P, Guinard D, Moutet F. Pins and Rubbers Traction System. *J Hand Surg Br.* 1997;22:730-5.
60. Keramidas E, Solomos M, Page RE, Miller G. The Suzuki frame for complex intra-articular fractures of the proximal interphalangeal joint of the fingers. *Ann Plast Surg.* 2007;58:484-8.
61. Debus G, Courvoisier A, Wimsey S, Pradel P, Moutet F. Pins and rubber traction system for intra-articular proximal interphalangeal joint fractures revisited. *J Hand Surg Eur Vol.* 2010;35:396-401.
62. Finsen V. Suzuki's pins and rubber traction for fractures of the base of the middle phalanx. *J Plast Surg Hand Surg.* 2010;44:209-13.
63. Abou Elatta MM, Assal F, Basheer HM, El Morshidy AF, Elglaind SM, Abdalla MA. The use of dynamic external fixation in the treatment of dorsal fracture subluxations and pilon fractures of finger proximal interphalangeal joints. *J Hand Surg Eur Vol.* 2017;42:182-7.
64. Kiral A, Erken HY, Akmaz I, Yildirim C, Erler K. Pins and rubber band traction for treatment of comminuted intra-articular fractures in the hand. *J Hand Surg Am.* 2014;39:696-705.
65. Mabvuure NT, Pinto-Lopes R, Sierakowski A. Management of intraarticular proximal interphalangeal joint fracture-dislocations and pilon fractures with the Ligamentotaxor® device. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2020;140:1133-41.

T.C.
ERCİYES ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞI'NA

Dr. Gökhan Sayer'e ait "İnterfalangeal Eklem Kırıklı Çıkıklarının "Pin and Rubber" Yöntemi ile Tedavisinin Klinik ve Radyolojik Sonuçları (Retrospektif Çalışma)" adlı çalışma, jürimiz tarafından Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı'nda Tıpta Uzmanlık Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tarih: .../.../ 2021

İmza

Danışman : Prof. Dr. Cemil YILDIRIM TÜRK

.....

Üye

:

.....

Üye

:

.....