



Eldeki eklem içi, deplase, çok parçalı kırıkların tedavisinde P&R (pins and rubber) traksiyon sistemi

The P&R (pins and rubber) traction system in the treatment of comminuted, displaced, and intraarticular fractures in the hand

Osman RODOP, Ahmet KIRAL, Ömer ARPACIOĞLU

GATA Haydarpaşa Eğitim Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Servisi

Amaç: Eldeki eklem içi, deplase, çok parçalı kırıkların tedavisinde P&R (pins and rubber) traksiyon sisteminin uygulama sonuçlarını değerlendirmek.

Çalışma planı: Elde çok parçalı deplase eklem içi falanks kırığı olan 16 olgu ve eklem yakın falanks kırığı olan iki olgu olmak üzere toplam 18 olgu P&R traksiyon sistemiyle tedavi edildi. Eklem içi kırıklardan dokuzu proksimal interfalangial (PİP), yedisi ise distal interfalangial (DİP) eklemde idi. İki olguda ise eklem dışı, ancak birinci parmak interfalangial (İP) eklem yakın proksimal falanks kırığı mevcuttu. Hastalar ortalama 10 ay (dağılım 5-14 ay) süreyle izlendi.

Sonuçlar: Hastalarda ortalama beş hafta sonra traksiyona son verildi. Hiçbir hastada pin tract enfeksiyonu, non-union ve maluniona rastlanmadı. Tedavi sonucunda DİP eklem içi kırığı olan tüm hastalarda ağrısız ve tam eklem hareketi elde edildi; PİP eklem içi ya da İP eklem yakın kırığı olan hastalarda ise ağrısız ve tama yakın hareket elde edildi.

Çıkarımlar: Kolay olması ve erken aktif eklem hareketine izin vermesi nedeniyle P&R traksiyon sisteminin uygulanabilir olduğu sonucuna varıldı

Anahtar sözcükler: Kemik çivileri; kemik telleri; parmak yaralanmaları/cerrahi; kırık fiksasyonu/yöntem; traksiyon.

Objectives: To evaluate the results of the P & R (pins and rubber) traction system in the treatment of comminuted, displaced, and intraarticular fractures in the hand.

Methods: The P&R traction system was employed in 16 patients with comminuted, displaced, and intraarticular phalanx fractures and in two patients with phalanx fractures near the joint. Intraarticular fractures were in the proximal interphalangeal (PIP) joint in nine cases, and in the distal interphalangeal (DIP) joint in seven cases. Two patients had extraarticular fractures near the joint, being in the proximal phalanx of the thumb. The patients were followed up for a mean period of 10 months (range 5-14 months).

Results: The traction devices were removed after a mean duration of five weeks. No pin tract infections, non-union or malunion complications occurred. Patients with DIP intraarticular fractures achieved full range of motion; those with PIP intraarticular fractures or fractures near the IP joint obtained practically full range of motion. None of the patients complained of pain.

Conclusion: We concluded that the P&R traction system has the advantage of easy application, permitting early active joint motion.

Key words: Bone nails; bone wires; finger injuries/surgery; fracture fixation/methods; traction.

Proksimal falanks kırıklarının tedavisinde en iyi sonuca ulaşmak, normal anatomisinin restorasyonunda aktif interfalangial eklem hareketine ve tendonların kaymasına izin veren bir sistemin kullanılmasıyla mümkündür.^[1] Çok parçalı deplase eklem içi fa-

lanks kırıklarının tedavisinde problemler mevcuttur. Önceleri bu kırıkları redükte etmek ve aynı zamanda tedavi etmek amacıyla "banjo frame" gibi distale traksiyon uygulayan çeşitli yöntemler önerilmiştir.^[2] Ancak bu yöntemler kısa kol alışına monte edilen

büyük tel framellerden oluşur; uygulaması karmaşık ve kabadır. Son zamanlarda “force couple splint” ve “dinamik eksternal ringer fiksator” gibi hafif, basit, sağlam ve etkili yöntemler bildirilmiştir.^[2] Bu yeni yöntemlerden birisi de Japonya’dan Suzuki ve ark. tarafından^[3] önerilen P&R (pins and rubber) traksiyon sistemidir.

Hastalar ve Yöntem

Kliniğimizde 1994-1996 yılları arasında elde çok parçalı deplase eklem içi falanks kırığı olan 16 olgu ve eklemeye yakın falanks kırığı olan iki olgu olmak üzere toplam 18 olgu P&R traksiyon sistemiyle tedavi edildi (Tablo 1).

Tüm hastalarımızda kırık nedeni travma idi. Eklem içi kırıklardan dokuzu proksimal interfalangial (PIP), yedisi ise distal interfalangial (DIP) eklemde idi. İki olguda ise eklem dışı, ancak interfalangial (İP) eklemeye yakın proksimal falanks kırığı mevcuttu. Kırıklardan yedisi sol elde, 11’i sağ elde idi. Kırıkların lokalizasyonları Tablo 1’de gösterilmiştir.

Hastaların biri dışında tümü erkekti. Yaş ortalaması 20.1 idi (yaş dağılımı 9-26).

Kırıkla P&R traksiyon sistemi uygulanması arasında geçen süre ortalama üç gündü (dağılım 1-10 gün).

Cerrahi teknik:Uzun bir Kirschner teli (1.2 mm kalınlığında) kırık olan eklem proksimalindeki falankstan transvers olarak geçirilir. Parmağın her iki tarafında, cilde yakın olacak şekilde, tel parmak ucu yönünde 90° bükülür. Her iki telin ucu, parmak ucunu distale doğru 3 cm geçecek kadar uzun olmalıdır. Tellerin ucu kanca şeklinde bükülür (Şekil 1). Bu tele “aksiyal traksiyon pin”i adı verilir.

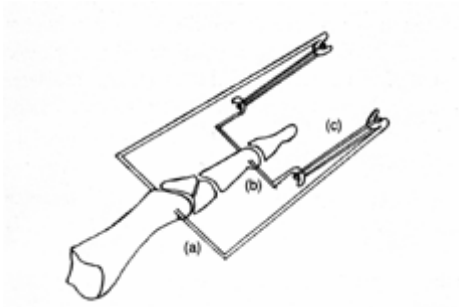
İkinci bir Kirschner teli (1 mm çapında) kırık olan eklem distalindeki falankstan transvers olarak geçirilir. Bu telin her iki ucu cilde yakın kanca şeklinde bükülür. Bu tele de “hook pin” adı verilir (Şekil 1).

Daha sonra bu iki telin kancaları arasında parmağın her iki tarafına paket lastikleri takılarak traksiyon yapılır (Şekil 1). Sonra grafi çekilerek redüksiyon kontrol edilir. Eğer redüksiyon yeterli bulunmazsa paket lastiklerinin sayısı artırılarak veya azaltılarak traksiyon gücü ayarlanır. Kırık olan eklemeye uygulanan traksiyon gücü, paket lastiklerinin sayısı ve uzunluğu ile kontrol edilebilir.

Tablo 1. Olgularımızın verilerinin dağılımı

Olgu no	Yaş/cins	Kırığın yeri	Etyoloji	Ameliyata kadar geçen süre (gün)	Traksiyon süresi (hafta)	Takip süresi (ay)	Son ROM (ektansiyon/fleksiyon)
1	9/kız	Sol, 5 proksimal interfalangial	Düşme	1	4	5	0/100
2	20/E	Sol, 3 proksimal interfalangial	Çarpma	2	5	9	-10/100
3	23/E	Sol, 4 distal interfalangial	Düşme	4	6	11	0/90
4	21/E	Sol, 1 interfalangial (Eklemeye yakın proksimal falanks)	Ağırılık düşmesi	2	5	9	-10/8
5	20/E	Sağ, 3 distal interfalangial	Çarpma	2	6	10	0/90
6	26/E	Sol, 2 proksimal interfalangial	Çarpma	10	5	14	-5/80
7	21/E	Sağ, 4 distal interfalangial	Düşme	2	6	9	0/90
8	21/E	Sağ, 1 Proksimal falanks distali	Çarpma	3	6	10	-5/75
9	24/E	Sol, 3 proksimal interfalangial	Ağırılık düşmesi	4	5	11	0/95
10	19/E	Sağ, 4 proksimal interfalangial	Düşme	3	6	11	0/90
11	18/E	Sağ, 4 distal interfalangial	Düşme	3	4	7	0/90
12	18/E	Sağ, 2 proksimal interfalangial	Ağırılık düşmesi	2	4	12	-5/95
13	22/E	Sol, 3 proksimal interfalangial	Ağırılık düşmesi	3	5	12	0/95
14	20/E	Sağ, 3 proksimal interfalangial	Çarpma	3	6	11	0/80
15	21/E	Sağ, 2 distal interfalangial	Düşme	3	4	13	0/90
16	22/E	Sağ, 2 proksimal interfalangial	Düşme	1	5	8	-5/100
17	20/E	Sağ, 2 distal interfalangial	Düşme	4	4	8	0/90
18	17/E	Sağ, 4 distal interfalangial	Ağırılık düşmesi	2	4	10	0/90

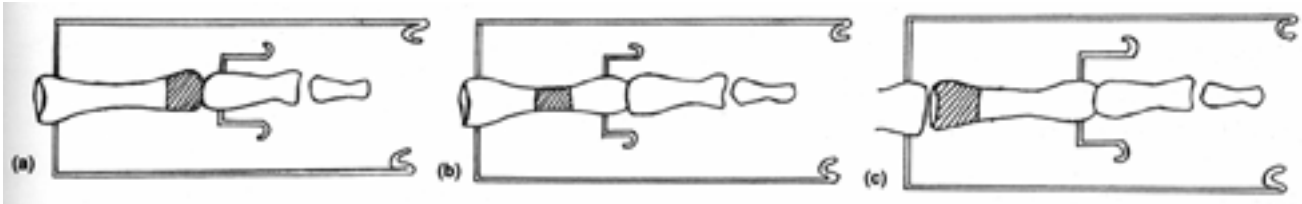
Pinlerin yeri ve eklem hareket oranı: İki telin yerleşim yeri falanksın travmaya uğrayan parçasına göre değişir; fakat kırık hattının proksimal ve distalinde olmaları gerekir (Şekil 2).



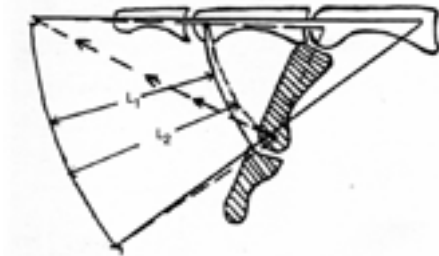
Şekil 1. P&R traksiyon sistemi. Sistem (a) aksiyal traksiyon pin, (b) hook pin ve (c) paket lastiklerinden oluşur.

Sistem en stabil hale lastiklerin en gergin olduğu ve aksiyal traksiyon teli ile lastiklerin aynı çizgide olduğu anda gelir (Şekil 3). Gerdirilen eklem hareketliliği aksiyal traksiyon telinin yerleşim yerine göre değişir. Tel etkilenen eklem hareket merkezine yerleştirilirse, ekstansör mekanizmaya bakılmaksızın aktif hareket oranı tam olarak elde edilecektir (Şekil 3). Pratikte proksimal ya da midfalankstan transvers olarak geçilen tel ekstansör mekanizmanın içinden geçer ve hareket oranı kısıtlanır. Aksiyal traksiyon teli etkilenen eklem uzağına yerleştirilirse traksiyon gücü eklemi ekstansiyonda tutarak çok az oranda aktif fleksiyona izin verir (Şekil 3).

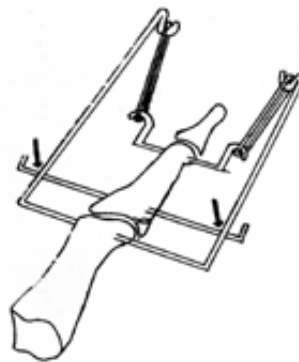
Proksimal interfalangial eklem kırıklı çıkıklarının tedavisi için orijinal traksiyon sistemine ilave olarak redüksiyon teli olarak adlandırılan üçüncü bir tel de dorsale deplase midfalanksın bazaline yerleş-



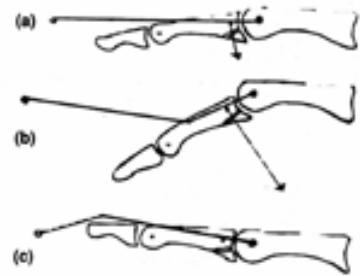
Şekil 2. Kırık yerine göre tellerin geçiş yerlerine örnekler. (a) distal, (b) midşaft, (c) proksimal.



Şekil 3. Aksiyal traksiyon pin, eklem hareket merkezine yerleştirilir. Lastiklerin kontraksiyon gücü aksiyal traksiyon pin ile lastiklerin aynı hatta kalmalarını sağlar. Fleksiyonda (gölgeli alan), aksiyal traksiyon pin'i parmakla aynı açıda fleksiyona gelmeli ya da parmak ekstansiyonda olmalıdır. Lastiklerin boyu her pozisyonda aynı olmalıdır. Aksiyal traksiyon pin eklem hareket merkezinden uzağına yerleştirilirse eklem daha fazla fleksiyona gelerek lastikleri daha fazla gerer ve eklemi ekstansiyonda tutar.



Şekil 4. Modifiye sistem; Aksiyal traksiyon pin tarafından bastırılacak redüksiyon pin midfalanksın bazisine transvers olarak yerleştirilir.



Şekil 5. Modifiye sistemin güç dağılımı: (a) Temel şekil; aksiyal traksiyon pin düz; Lastiklerin kontraksiyon gücü distraksiyon gücü ve palmar kompresyon gücüne bölünür. (b) Aksiyal traksiyon pinlerinin dorsale bükülmesi palmar kompresyon gücünü artırırken distraksiyon gücünü azaltır. (c) Aksiyal traksiyon pinlerinin palmar bükülmesi palmar kompresyon gücünü azaltır.

tirilir (Şekil 4). Sisteme lastikler uygulandığında traksiyon teli redüksiyon telini bastırarak deplase fragmanı redükte eder. Sistem lastiklerin kontraksiyon gücünü, deplase fragmana aksiyal traksiyon gücü ve palmar kompresyon gücü olarak yansıtır (Şekil 5a). Bu güçlerin dağılımı aksiyal traksiyon tellerinin bükülmesi ile değiştirilebilir. Teller dorsale doğru bükülürse palmar kompresyon gücü artar (Şekil 5b); teller palmar yönde bükülürse palmar kompresyon gücü azalır (Şekil 5c). Aksiyal traksiyon teli PIP eklemin hareket merkezinden geçirilirse eklemin belirli aralıkta erken aktif hareketine izin verir.

Postoperatif bakım: Kirschner tellerinin cilde girdiği yerler antibiyotikli pomat sürülerek küçük bir gaz tamponuyla kapatılır. Traksiyon sistemi kurulduktan hemen sonra aktif parmak hareketlerine başlanır. Birinci ve ikinci haftalarda kırık bölgenin AP ve lateral grafileri çekilerek kontrol edilir. Dört-altı hafta sonra radyografik olarak kaynama elde edilince traksiyon sistemi çıkarılır.

Sonuçlar

Hastalarda ortalama beş hafta sonra traksiyona son verildi. Ortalama takip süresi 10 ay idi (dağılım 5-14 ay). Bütün hastalarda anatomik pozisyonda kırık kaynaması sağlandı. Hiçbir hastada pin trakt enfeksiyonu, non-union ya da maluniona rastlanmadı.

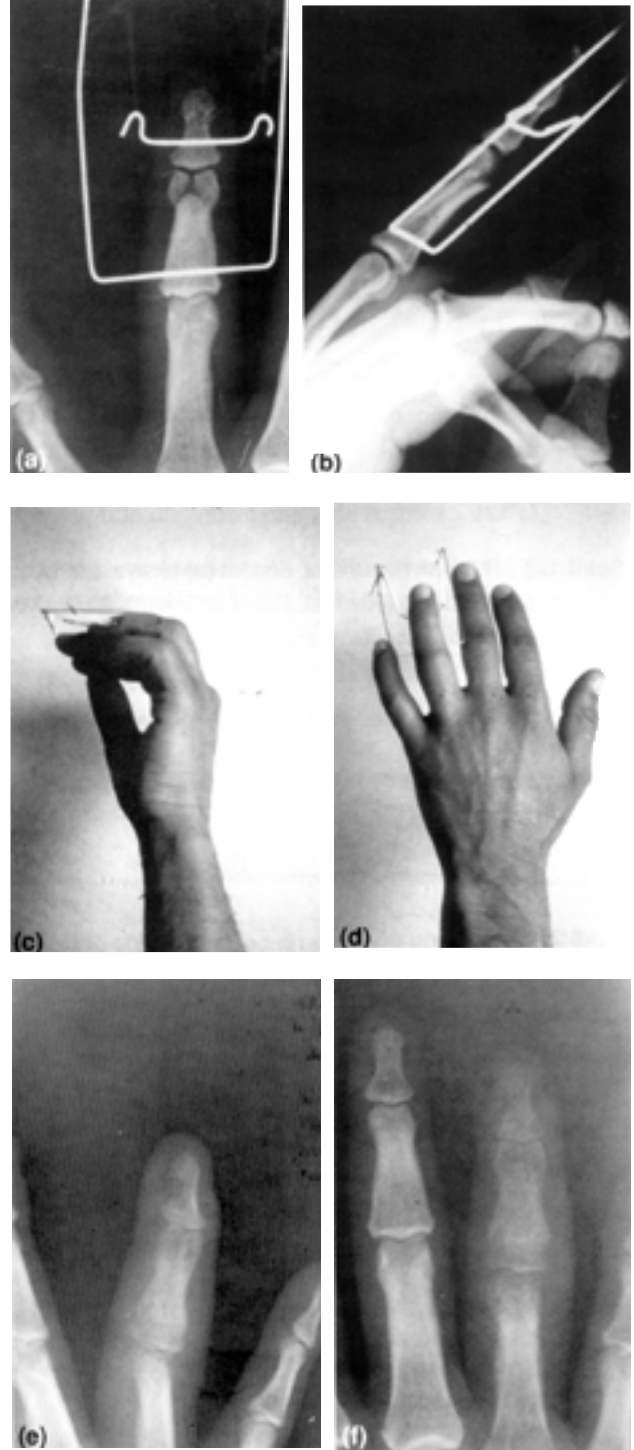
Tedavi sonucunda DİP eklem içi kırığı olan tüm hastalarda ağrısız ve tam eklem hareketi elde edildi; ortalama eklem hareket genişliği 90° idi (ekstansiyon/fleksiyon= $0 / 90^\circ$) (Şekil 6). PİP eklem içi veya İP ekleme yakın kırığı olan hastalarımızda ise ağrısız ve tama yakın hareket elde edildi (Şekil 7 ve 8).

Tartışma

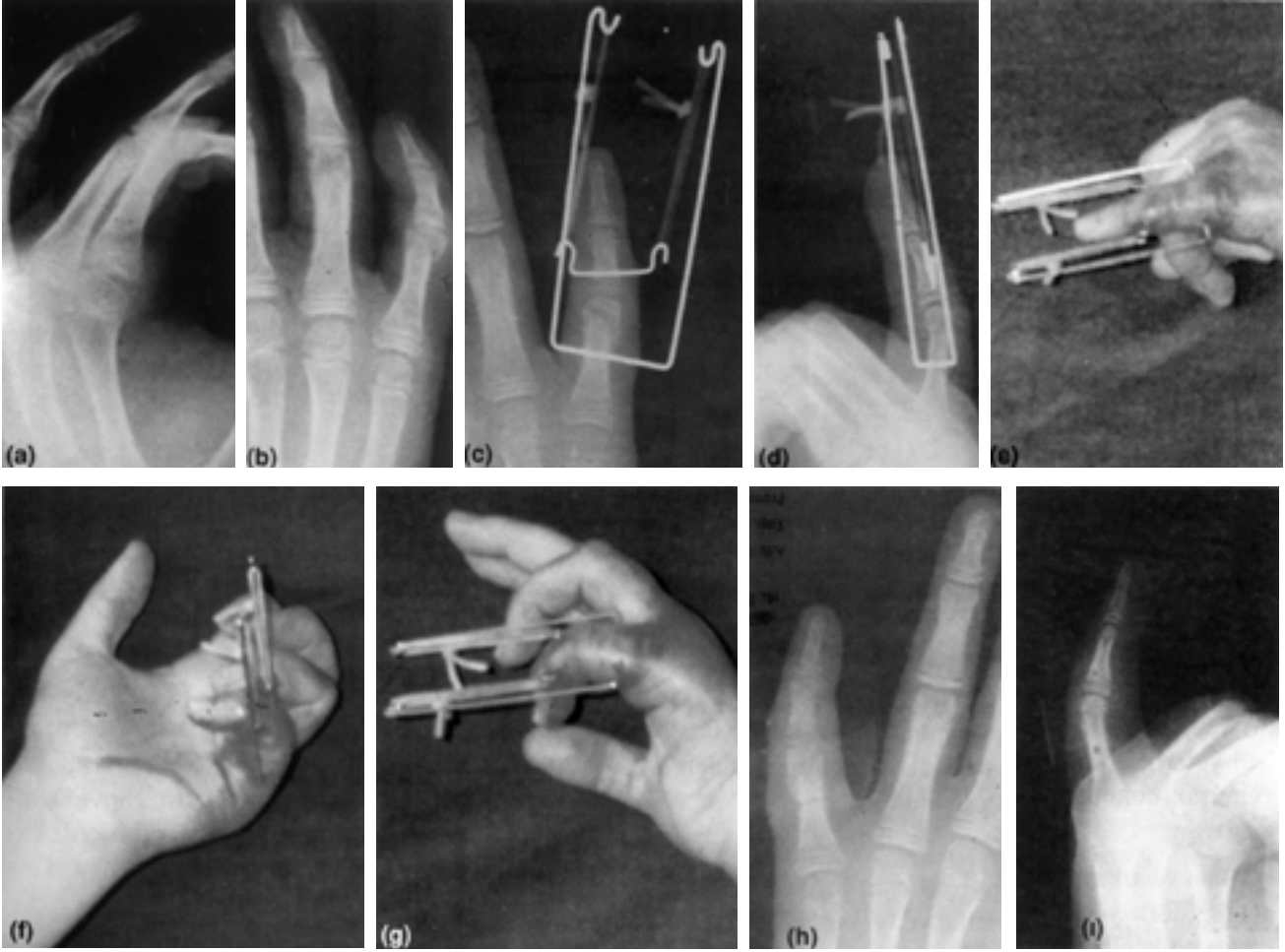
PIP eklemi ilgilendiren kırık ve kırıklı çıkıklara en sık topla oynanan spor dallarında rastlanır. Hipereksansiyon ve aksiyal yüklenmeyle orta falanksın volar eklem yüzü, proksimal falanksın kondillerine bası yapar. Patoloji kollateral ligamanların esnemesinden, çok parçalı kırıklı çıkığa kadar değişebilir.^[4]

Ağrı, eklem sertliği, instabilite ve dejeneratif artirit PIP eklemin parçalı kırık ve kırıklı çıkıklarının en yaygın sekelleridir.^[4]

Çok parçalı deplase eklem içi falanks kırıklarının tedavisinde çeşitli traksiyon yöntemleri bildirilmiştir.^[2] Bu yöntemler karmaşıktır; kısa kol alçısına mon-



Şekil 6. Sol el dördüncü parmak DİP eklem içi kırığı olan 3 numaralı olgu. Olgunun (a) P&R traksiyon sistemi uygulandıktan sonraki erken dönem ön-arka grafisi; (b) P&R traksiyon sistemi uygulandıktan sonraki erken dönem yan grafisi; (c) fleksiyonda lateral görünümü; (d) nötralde sistemin kurulmuş şekli ile ön-arka görünümü; (e) kaynama sonrası sistem çıkarıldıktan sonra oblik grafisi; (f) kaynama sonrası sistem çıkarıldıktan sonra ön-arka grafisi.



Şekil 7. Sol el beşinci parmak PİP eklem içi kırığı olan 1 numaralı olgu. Olgunun (a) sistem uygulanmadan önceki oblik grafisi; (b) sistem uygulanmadan önceki ön-arka grafisi; (c) P&R traksiyon sistemi kurulduktan sonraki ön-arka grafisi; (d) sistem kurulduktan sonraki yan grafisi; (e,f,g) sistem kurulduktan sonraki fonksiyonel görüntüleri; (h) kaynama sonrası sistem çıkarıldıktan sonraki ön-arka grafisi; (i) kaynama sonrası sistem çıkarıldıktan sonraki yan grafisi.

te edilen büyük tel frameller nedeniyle kaba ve pratikte kullanımı zordur.

Lubahn ve Hood'un^[5] 1996 yılında yayınladıkları araştırmalarında, distal interfalangeal eklemi içeren midfalanksın distal uç parçalı kırıklarında açık redüksiyon ve K-telleri ile internal fiksasyon önerilmişse de eklem sertliği geliştiğinde füzyon uygulanabileceği de belirtilmiştir.

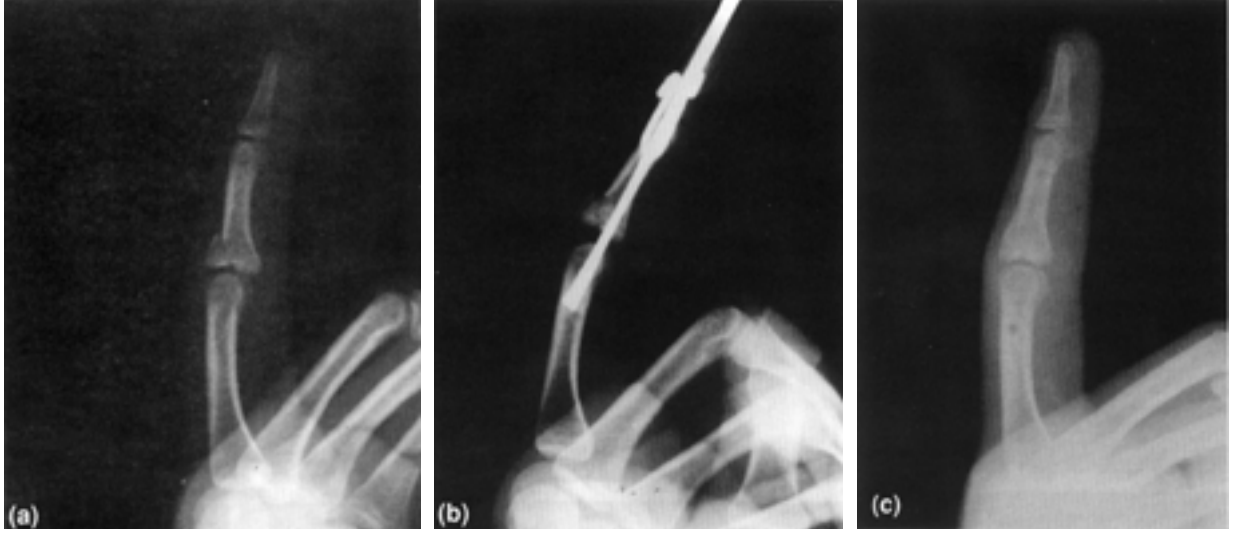
Brennwald^[6] ise rijit internal fiksasyon yaparken kanlanmanın aşırı bozulması sonucu kaynamanın gecikebileceğini ve hatta kırık hattında rezorpsiyonların olabileceğini bildirmiştir.

Tellerin geçiş noktası eklem hareket kısıtlanması ve kanlanmasının bozulması yönünden önemlidir.

Nörovasküler hasarın önlenmesi için teller orta hattın dorsaline yerleştirilebilir.^[1]

Agee^[1] ise tespit yöntemi ne olursa olsun esas olanın kemik boyunun ve rotasyonunun iyi ayarlanması olduğunu; kemik boyunun değişmesinin ekstensör mekanizmayı, rotasyonun bozulmasının ise fleksör mekanizmayı bozduğunu belirtmiştir.

Drenth ve Klasen^[7] 1998 yılında yayınladıkları 33 olguluk serilerinde mini-Hoffmann kullanarak gerçekleştirdikleri eksternal fiksasyon uygulamaları sonucunda tam kaynama elde etmişler; ancak proksimal falanks kırıklarında fonksiyon açısından yaklaşık %30 oranında kötü sonuç almışlardır. Ancak kötü sonuç elde ettikleri olgularında şiddetli yumuşak doku hasarının da olaya eşlik ettiğini be-



Şekil 8. Sağ el ikinci parmak PIP eklem içi kırığı olan 16 numaralı olgu. Olgunun (a) P&R traksiyon sistemi kurulmadan önceki deplase eklem içi kırığını gösteren lateral grafisi; (b) sistem kurulduktan sonraki erken dönem lateral grafisi; (c) kaynama sonrası sistem çıkarıldıktan sonraki redükte fragmanı gösteren lateral grafisi.

lirterek, eksternal fiksasyonun kemik kaynaması için yeterli; ancak fonksiyonel sonuçlar açısından yumuşak dokulara bağımlı olduğu sonucuna varmışlardır.

Bain ve ark.na^[4] göre iyi yerleştirilmiş bir eksternal fiksatorle yeterli kaynama ve iyi bir hareket marjı elde edilebilmektedir.

Son zamanlarda parmağın direkt olarak kendisine uygulanabilen hafif ve basit yöntemler bildirilmiştir. “Force couple splint” ve “dinamik eksternal parmak fiksatorü”^[2] sistemleri PIP eklemin unstable kırıklı çıkıkları için tasarlanmıştır. Dinamik eksternal parmak fiksatorü kullanılan olgularda 95 derecelik eklem hareketine ulaşılmış ve çivilerin giriş yerlerinde enfeksiyona rastlanmamıştır. Bu sistemler basit ve etkilidir; ancak sadece PIP ekleme uygulanabilir. Fakat P&R traksiyon sistemi tüm falanks ve aynı zamanda karpal yaralanmalarına da uygulanabilir. Ancak iyi fonksiyonel sonuç alabilmek ve komplikasyonlardan kaçınmak için K-tellerinin yerleşim yerlerinin çok iyi seçilmesi gerekir.^[8]

“S quatro” sistemi parmakların her tip deplase kırıklı çıkıkları için tasarlanmıştır ve yaralanmaya maruz kalan eklem aktif hareketine de izin verir; fakat sürekli ve elastik bir traksiyon uygulanamaz. Ancak, araştırmacılar bu yöntemle 226.5 derecelik total aktif parmak hareketine ulaştıklarını bildirmişlerdir.^[9]

P&R traksiyon sisteminin üç avantajı vardır: (i) Basittir ve sadece Kirschner telleri ve paket lastiklerine ihtiyaç vardır. (ii) Uygulanan tellerin çapı küçüktür ve yaralanma bölgesinin görüntüsü grafilerde engellenmez. (iii) Sistem, yaralanma olan parmakta erken aktif harekete izin verir.

Transvers geçilen teller ekstansör sistemin hareketlerini bir miktar engellemesine rağmen, hareketin büyük kısmı korunur. Bu hareket ise beslenmeyi ve eklem yüzeylerinin remodalizasyonunu uyarır; eklem içi yapışıklıkları ve eklem kapsüloligamentöz kontraktürünü engeller.

Sonuç olarak, P&R traksiyon sistemi banjo splinte göre daha kullanışlı ve etkindir. Sistem parmağın erken hareketlerine izin verir. Bu özellikleriyle P&R traksiyon sistemi, açık redüksiyon ve internal fiksasyon ya da perkütan çivileme ile tedavinin mümkün olmadığı, parmakların deplase eklem içi, çok parçalı kırık ve kırıklı-çıkıklarının tedavisinde etkin bir yöntemdir.

Kaynaklar

1. Agee J. Treatment principles for proximal and middle phalangeal fractures. Orthop Clin North Am 1992;23:35-40.
2. 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.
3. 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.
4. Bain GI, Mehta JA, Heptinstall RJ, Bria M. Dynamic external fixation for injuries of the proximal interphalangeal joint. J Bone Joint Surg [Br] 1998;80:1014-9.
 5. Lubahn JD, Hood JM. Fractures of the distal interphalangeal joint. Clin Orthop 1996;(327):12-20.
 6. Brennwald J. Fracture healing in the hand. A brief update. Clin Orthop 1996;(327):9-11.
 7. Drenth DJ, Klasen HJ. External fixation for phalangeal and metacarpal fractures. J Bone Joint Surg [Br] 1998;80:227-30.
 8. Halliwell PJ. The use of external fixators for finger injuries: pin placement and tethering of the extensor hood. J Bone Joint Surg [Br] 1998;80:1020-3.
 9. Fahmy NR. The Stockport Serpentine Spring System for the treatment of displaced comminuted intra-articular phalangeal fractures. J Hand Surg [Br] 1990;15:303-11.