



El rehabilitasyonu için başvuran falanks kırıklı hastaların özellikleri ve rehabilitasyon sorunları

Demographic features and difficulties in rehabilitation in patients referred to hand rehabilitation unit for phalangeal fractures

Füsun ŞAHİN, Serap Dalgıç YÜCEL, Figen YILMAZ, Ernur ERGÖZ, Banu KURAN

Şişli Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Kliniği

Amaç: Elde falanks kırığı olan hastalarda demografik ve mesleki profiller, yaralanma nedenleri ve tipleri ve uygulanan rehabilitasyon sonuçları değerlendirildi.

Çalışma planı: Falanks kırığı nedeniyle el rehabilitasyon ünitesine başvuran 62 hasta (54 erkek, 8 kadın; ort. yaş 28 ± 13 ; dağılım 4-59) çalışmaya alındı. Toplam 91 parmakta yaralanma vardı. Hastalar demografik özellikler, yaralanma nedeni ve yeri, ameliyat tipi, ameliyat ile rehabilitasyon arasındaki süre ve takip süresi açısından değerlendirildi. Rehabilitasyon sonunda ilgili eklem ve parmak için hareket açıklıkları Strickland-Glogovac sınıflandırmasına göre değerlendirildi.

Sonuçlar: Hastaların büyük çoğunluğunda yaralanma iş kazası sonucu meydana gelmişti. Diğer büyük grubu oluşturan öğrencilerde ise kırıklar sportif yaralanma veya düşme sonucu oluşmuştu. Altmış hasta (%96.8) sağ elini ağırlıklı olarak kullanmaktaydı. Kırıklar 29 hastada (%46.8) aktif olarak kullanılan elde idi. Hastaların büyük çoğunluğu (n=45) ilkökul mezunu idi. En sık yaralanma mekanizması ağır iş makinesinde yaralanma idi (n=18). En çok etkilenen parmak üçüncü parmak (n=25, %27.5), en çok etkilenen falanks da proksimal falankstı (n=59, %56.7). Hastaların sadece 27'sinin (%43.6) yeterli takibi vardı. Ortalama takip süresi 79.7 ± 46.6 gün (dağılım 30-254 gün) idi. Rehabilitasyon sonunda hareket açıklığı, ilgili eklem için başparmakta $45.0 \pm 22.9^\circ$, diğer parmaklarda $31.3 \pm 22.5^\circ$; parmağın tümü için ise başparmakta $63.3 \pm 16.1^\circ$, diğer parmaklarda $122 \pm 60.3^\circ$ bulundu.

Çıkarımlar: Çalışmamız falanks kırıklarının tedavi ve rehabilitasyonu ile ilgili, özellikle tedavi ve takipte yaşanan sorunlar üzerine yararlı bulgular ortaya koymuştur.

Anahtar sözcükler: Parmak yaralanmaları/cerrahi/rehabilitasyon; hareket açıklığı, eklem; başparmak/yaralanma.

Objectives: We evaluated demographic and occupational features of patients with phalangeal fractures of the hand, etiologies and types of injuries, and the results of rehabilitation.

Methods: The study included 91 fingers of 62 patients (54 males, 8 females; mean age 28 ± 13 years; range 4 to 59 years) who were referred to our hand rehabilitation unit for phalangeal fractures. Demographic features, the cause and localization of injury, the type of surgery, time from surgery to rehabilitation, and the follow-up period were determined. At the end of rehabilitation, range of motion (ROM) of the phalangeal joint and total ROM of the injured fingers were assessed using the Strickland-Glogovac rating system.

Results: A great majority of injuries were caused by work accidents, followed by sport injuries and falls occurring in students. Sixty patients (96.8%) were right-handed. The fractures occurred in the dominant hand in 29 patients (46.8%). The majority of patients (n=45) were primary school graduates. The most common mechanism of injury was accidents related to heavy work machinery (n=18). The most commonly injured finger and the phalanx were the third finger (n=25, 27.5%) and the proximal phalanx (n=59, 56.7%), respectively. Only 27 patients (43.6%) had a sufficient follow-up with a mean of 79.7 ± 46.6 days (range 30 to 254 days). Following rehabilitation, the mean ROM and the total ROM were $45.0 \pm 22.9^\circ$ and $63.3 \pm 16.1^\circ$ for the injured joint and the thumb, and $31.3 \pm 22.5^\circ$ and $122 \pm 60.3^\circ$ for the injured joint and the other fingers, respectively.

Conclusion: Our data provide important insight into appropriate treatment and rehabilitation of phalangeal fractures, in particular, shortcomings in the treatment and follow-up.

Key words: Finger injuries/surgery/rehabilitation; range of motion, articular; thumb/injuries.

El kırıklarında aktif eklem hareket açıklığı (EHA) ve komplikasyonların ciddiyetini belirleyen pek çok faktör tanımlanmıştır. Bunlar hasta, kırık ve tedaviye bağlı faktörlerdir. Yaşın 50'nin üzerinde olması, yara iyileşmesinin bozulmasına neden olan enfeksiyon gelişimine açık sistemik hastalıklar olması kırığın iyileşmesini etkileyen nedenler arasındadır. Ayrıca, kırığın özellikleri (segmental, multipl, parçalı veya beraberinde kemik kaybı olan), yerleşimi (eklem içi veya proksimal falanks-ta olması), fiksasyon tipi (plak) ve uzamış parmak immobilizasyonu (dört haftadan fazla) da el kırıklarının klinik sonuçlarını olumsuz etkileyen faktörlerdir.^[1-3] Bunların yanı sıra, yaranın büyüklüğü ve ciddiyeti, tendon yaralanması, kontaminasyon ve tedavide gecikme olup olmaması da sonuç için önemli faktörlerdir.^[4]

El yaralanmaları sonucu yapılan tedavinin maliyeti ve işten uzak kalma, el becerilerinin bozulmasına bağlı iş değiştirme de olayın finansal boyutunun büyüklüğünü göstermektedir.^[5] Politravmalı bir hasta grubunda yapılan bir çalışmada, el kırıklarının ciddiyetinin işe geri dönmeye en kritik faktör olduğu saptanmıştır.^[6]

Bu çalışmada, falanks kırığı olan hastaların demografik ve mesleki profillerinin belirlenmesi; yaralanma nedenleri ve tiplerinin irdelenmesi ve uygulanan rehabilitasyon sonuçlarının geriye dönük olarak değerlendirilmesi amaçlandı.

Hastalar ve yöntem

1998-2004 yılları arasında el rehabilitasyon ünitesine başvuran hastalar taranarak falanks kırığı olan 62 hasta (54 erkek, 8 kadın; ort. yaş 28±13; dağılım 4-59) çalışmaya alındı. Hastaların yaş, cinsiyet, meslek, öğrenim durumu, el dominansı, yaralanma nedeni-yeri, ameliyat tipi, ameliyat-rehabilitasyon arasındaki süre, takip süresi, rehabilitasyon sonunda parmak eklem hareket açıklıkları kaydedildi. Eklem hareket açıklıkları ölçümü için standart parmak go-

niometresi kullanıldı. Eklem hareket açıklıklarına göre parmak fonksiyonu Strickland-Glogovac^[7] sınıflandırmasına göre değerlendirildi (Tablo 1).

Sonuçlar

Polikliniğimize kayıtlı 1004 hasta içinde falanks kırığı saptananların oranı %6.2 bulundu. Hastaların büyük çoğunluğunda yaralanma iş kazası sonucu meydana gelmişti. Diğer büyük grubu oluşturan öğrencilerde ise kırıklar sportif yaralanma veya düşme sonucu oluşmuştu (Tablo 2).

Kırıklar 29 hastada (%46.8) aktif olarak kullanılan elde, 33'ünde (%53.2) aktif olarak kullanılmayan elde meydana gelmişti. Altmış hasta (%96.8) sağ, iki hasta da sol elini ağırlıklı olarak kullanmaktaydı.

Ameliyat ile rehabilitasyon arasında geçen süre ortalama 7.6±4.3 hafta idi. Altmış iki hastada toplam 91 parmak incelemeye alındı. Sıklık bakımından, en çok etkilenen parmak üçüncü parmak, en çok etkilenen falanks da proksimal falankstı (Tablo 3). Kırk üç hastada (%69.4) tek parmak kırığı, 19 hastada (%30.7) birden çok parmak kırığı vardı. On iki hastada (%19.4) aynı parmakta iki falanks kırığına rastlandı. Yaralanma nedenleri ve ek yaralanmalar Tablo 3'te gösterildi.

Ek yaralanmaların çoğunluğu tendon ve amputasyon yaralanmalarıydı. Etkilenen tendonlar fleksör pollicis longus (n=1), fleksör digitorum süperficialis (n=2), fleksör digitorum profundus (n=3) ve ekstansör digitorum communis (n=8) tendonlarıydı. Amputasyonlar distal (n=3), proksimal (n=2) ve orta falanksta (n=1) ve 2. parmaktan (n=2), 3. parmaktan (n=2) ve birer hastada da 4. ve 5. parmaklarda meydana gelmişti. Sinir ve arter yaralanmalarının hepsinde digital sinir ve arterin yaralandığı görüldü. İki hastadaki cilt laserasyonları yara bakımıyla tedavi edilmişti. Birer hastada distal önkol kırığı ve 3. parmak eklem kapsülü yaralanması vardı (Tablo 2).

Tablo 1. Strickland-Glogovac parmak fonksiyonunu değerlendirme skalası^[7]

Sonuç	Toplam aktif eklem hareket açıklığı		
	%	Parmaklar (°)	Başparmak (°)
Mükemmel	85-100	220-260	119-140
İyi	70-84	180-219	98-118
Orta	50-69	130-179	70-97
Zayıf	<50	<130	<70

Tablo 2. Hastaların mesleki özellikleri ve öğrenim durumları

Meslek	İşçi	11
	Öğrenci	10
	Serbest	7
	Marangoz	7
	Ev Hanımı	4
	Tamirci	4
	İşsiz	4
	Terzi	3
	Çiftçi	2
	Memur	2
	Teknisyen	2
	Çocuk	3
	Şoför	1
	Aşçı	1
	Tasarımcı	1
Öğrenim	İlkokul mezunu	45
	Ortaokul mezunu	3
	Lise mezunu	6
	Üniversite mezunu	1
	Okuryazar değil	4
	İlkokul çağı	3

Altmış hastaya (%96.8) cerrahi tedavi uygulanmıştı. Bu hastalarda uygulanan işlemler açık redüksiyon+internal fiksasyon (n=1), interosseöz telleme (n=2), ve K-teli ile fiksasyon (n=58) idi. K-teli ile fiksasyon 26 hastada kapalı, 32'sinde açık yöntemle yapılmıştı. Açık yöntemle K-teli takılan hastalarda ek yaralanma da vardı. Hastaların dördü travmadan bir gün, biri 11 gün, biri 25 gün sonra ameliyat edilmişti; 54 hasta travmanın olduğu gün ameliyat edilmişti. Konservatif olarak tedavi edilen iki hastada da açık kırık vardı.

Kırıklı hastaların ancak 27'sinin (%43.6) dört haftadan fazla takip edilebildiği saptandı. Diğer 35 hastanın (%56.5) genellikle bir veya bir-iki gün içinde ikinci kez görüldükten sonra takibe gelmediği belirlendi. Bu hastaların ikisi şehir dışından geldikleri için kendi bölgelerine dönmüşler, açık yarası nedeniyle tarafımızdan plastik cerrahiye gönderilen bir hasta ise bir daha başvuruda bulunmamıştı. Kayıtlı bu bilgiler dışında hastaların gelmeme nedenleri öğrenilemedi. Takibe gelmeyen grupta, izlenebilen gruba göre yaş ortalaması daha düşük (26±13 ve 31±13), ilkokul mezunu sayısı (30 ve 15) ve serbest çalışan ve işçi olarak çalışan sayısı daha fazla (15 ve

Tablo 3. En çok etkilenen parmak ve falankslar, yaralanma nedenleri ve ek yaralanmalar

	Sayı	Yüzde
Etkilenen parmak (n=91)		
1. parmak	11	12.1
2. parmak	14	15.4
3. parmak	25	27.5
4. parmak	22	24.2
5. parmak	19	20.9
Etkilenen falanks (n=104)		
Proksimal	59	56.7
Orta	32	30.8
Distal	13	12.5
Yaralanma nedeni		
İş makinesine kaptırma	18	29.0
Ağır cisim ezmesi	13	21.0
Kapıya sıkışma	9	14.5
Düşme	7	11.3
Trafik kazası	7	11.3
Kesici-delici alet	2	3.2
Top çarpması	2	3.2
Diğer	4	6.5
Ek Yaralanmalar		
Tendon	14	
Amputasyon	6	
Crush	4	
Tendon+sinir+arter	4	
Tendon+sinir+ampute	2	
Lateral bant kesisi	3	
Laserasyon	2	
Diğer	2	

3) idi. Bu hastaların rehabilitasyona daha geç başladıkları da dikkat çekmekteydi (8.2±5.4 hafta ve 6.6±2.2 hafta).

Takip edilebilen 27 hastanın ortalama takip süresi 79.7±46.6 gün (dağılım 30-254 gün) idi. Fizik tedavi ve egzersiz programı öncesi çekilen kontrol grafiplerine göre, sekiz hastada (%29.6) kaynama yetersiz, 19 hastada (%70.4) yeterli bulundu. Kaynamanın yeterli olmadığı sekiz hastanın beşinde tekrar ameliyat düşünülmedi ve egzersize başlandı. Bir hasta açılanmanın artması üzerine, iki hasta ise kaynamama nedeniyle yeniden ameliyata gönderildi. Ameliyat düşünülmeyen beş hastanın üçünde D1 proksimal falanks taban kırığı vardı. Açılanmanın arttığı hastada D3, kaynamanın olmadığı hastalarda D4 orta falanks kırığı vardı.

Hastaların beşinde eklem içi kırık vardı. Bunların ikisi distal interfalangeal eklemden, üçü proksimal interfalangeal eklemden idi.

Üç hasta dışında tüm hastalara 15 seans fizik tedavi ve egzersiz seansı uygulandı, sonrasında hastalara ev egzersiz programı verildi. Durumları iyi olan üç hasta ise sadece ev egzersiz programıyla takip edildi. Takibin başında veya seanslar sırasında yapılan kontrollerde 14 hastaya (%51.9) atel uygulandı. Bunlar, EHA artıracak traksiyon ateli (n=5), gece ateli (n=6) ve Coban bandajı ile antiödem amaçlı atel (n=3) idi.

Rehabilitasyon sonunda yapılan eklem hareket açıklığı ölçümlerinde, ilgili eklem için EHA birinci parmakta 45.0 ± 22.9 , diğer parmaklarda 31.3 ± 22.5 derece bulundu. Parmağın tümü için EHA ise birinci parmakta 63.3 ± 16.1 derece, diğer parmaklarda 122 ± 60.3 derecedeydi. Sonuçlar Strickland-Glogovac^[7] sınıflandırmasına göre değerlendirildiğinde, hem başparmak hem diğer parmakların fonksiyonel durumu zayıf idi. Takibi yapılabilen gruptaki hastaların ikisi çocukluk çağındaydı. Bu hastaların (8 ve 9 yaş) kırık olan parmaklarında (D2 ve D4) toplam EHA sırasıyla 220° (mükemmel) ve 175° (orta) bulundu. Üç hastada ise 10 derecenin üzerinde ulnar deviyasyon vardı.

Takip sonunda yedi hasta (%25.9) tekrar ameliyat edilmek üzere plastik cerrahi veya ortopedi kliniklerine sevk edildi. Yeniden ameliyat nedenleri üç hastada tenoliz, ikisinde kaynama olmaması, birinde de rehabilitasyon sonucunda artan açılanma idi. Bir hasta zaten tenorafı ve nörorafı öncesinde EHA kazandırılmak için rehabilitasyon amacıyla kliniğimize yönlendirilmişti.

Tartışma

Falanks ve metakarp kırıkları vücutta en sık rastlanan kırıklardır.^[8] El kırıklarının tüm kırıklar içindeki sıklığı %12.3 ile %30 arasında değişmekte, falanks kırıkları ise tüm el kırıkları içinde %6-%18 oranında yer tutmaktadır.^[9] Ülkemizdeki tüm kırıklar arasındaki yeri bilinmemekle birlikte, el rehabilitasyon polikliniğimize başvuran hastaların %6.2'sinde falanks kırığı olduğunu saptadık. Çalışmamızda en çok kırılan parmağın üçüncü parmak olduğu (%27.5) görülmekle birlikte, genel olarak bilinen, eldeki yerleşimlerinden dolayı travmaya maruz kalma riski daha yüksek olması nedeniyle beşinci ve bi-

rinci parmak kırıklarına daha fazla rastlanmasıdır.^[9] Çalışmamızdaki proksimal falanks kırığını gösteren oran (%56.7) da literatürle uyumlu değildir. Travmaya daha açık olmaları nedeniyle en fazla birinci ve üçüncü parmakların distal falankslarının kırıldığı bildirilmiştir.^[9,10]

Tedavi ve rehabilitasyon sonucunda elde edilen toplam EHA fonksiyonel iyileşmenin önemli bir göstergesi olarak kabul edilmektedir.^[5] Bu açıdan bakıldığında, proksimal falanks kırıklarında iyileşme sonuçları, distal falanks ve metakarp kırıklarına göre daha kötüdür. Aynı şekilde, distal interfalangeal ve metakarpofalangeal eklemi içeren kırıklar da proksimal interfalangeal eklemi içeren kırıklara göre daha iyi iyileşmektedir.^[5]

Metakarp ve falangeal kırıkların (n=105) incelendiği bir çalışmada, takip sonucunda 220 dereceye varan toplam EHA, metakarp kırıklarının %67'sinde, falanks kırıklarının ise sadece %11'inde elde edilmiştir.^[11] Ayrıca, proksimal falanks kırıklarında sertlik, açılanma ve rotasyon daha fazla görülmektedir.^[12] Hastalarımızda Strickland-Glogovac değerlendirme skalasına göre toplam EHA kazanımlarının zayıf bulunması, proksimal falanks kırıklarının yüksek oranından (%56.7) kaynaklanmış olabilir.

Sonucu etkileyen bir diğer faktör de hastanın yaşıdır. İmmobilizasyon sonrasında fonksiyonda azalma daha çok yetişkin, daha az olarak da çocuk hastalarda görülmektedir.^[13] Çalışma grubumuzu daha çok yetişkin hastalar oluşturduğu için bu açıdan yaşın rolünü değerlendirememekle beraber, iki çocuk hastamızda toplam EHA sırasıyla mükemmel ve orta derecedeydi.

Ek yaralanmalar da sonucu etkilemektedir. Takibi yapılabilen 27 hastanın 10'unda kırıklara tendon kesisi eşlik etmekteydi. Olguların yaklaşık %50'sinde tendon hasarı olması da zayıf sonuç alınmasını etkilemiş olabilir. Özellikle orta ve proksimal falanks kırıklarında eşlik eden fleksör ve ekstansör tendon yaralanmaları Strickland-Glogovac değerlendirme sistemine göre zayıf sonuca neden olmaktadır. Bu durum, açık yaralanma varlığında daha da belirgin olmaktadır. Bunun nedeni olarak, bu bölgelerde yapısal fibroelastik yanıtın yoğun olması gösterilmiştir.^[3,5] Volar ve dorsal yöndeki kombine yaralanmalarda temel sorunlar genellikle yapışıklık oluşumu ve eklem sertlikleridir. Volar yüzdeki yaralanmalar-

daki *pulley* hasarı da fonksiyonel sonucu kötü etkilemektedir. İzole ekstansör tendon yaralanması, izole kırık ve ekstansör tendon yaralanması ve kırığın birlikte olduğu üç grup hasta karşılaştırıldığında, izole yaralanmanın olduğu gruplarda %90'ı aşan mükemmel sonuç elde edilmesine karşın, tendon yaralanması ve kırığın birlikte olduğu hastalarda bu oran %58'de kalmıştır. Damar ve sinir yaralanmaları ve hatta ikisinin birlikte olması ve cilt bütünlüğünün kalitesi de fonksiyonel sonuçlarda etkili olmaktadır. *Crush* yaralanmaları ise, yaralanma alanındaki hemen tüm dokularda kontüzyon, gerilme, yırtılma ve yer değiştirme meydana gelebileceği için, dorsal veya volar kombine yaralanmalara göre daha fazla soruna neden olurlar.^[14] Takibe gelen hasta grubundaki ek yaralanmalar, takibi yapılamayan gruba göre belirgin derecede daha fazlaydı. Olasılıkla, yaralanmaları daha fazla olduğu için bu gruptaki hastalar takibe devam etmişlerdi ve, ne yazık ki, yaralanmaları zaten daha kötü olduğu için sonuçlar da yetersiz olmuştu. Hastalarımızın yarından fazlasının takibe gelmemesi bizi bu konuda daha ileri yorum yapmaktan alıkoymaktadır.

Falanks kırıklı hastalarda, kırık oluşumundan fiksasyona kadar geçen süre de sonucu etkilemektedir. İzlediğimiz hastalarda fiksasyonun genellikle ilk 24 saat içinde yapılmış olduğunu saptadık. Bazı yazarlar fiksasyon zamanının sonucu etkilemediğini belirtmelerine karşın,^[5,8] bazıları 24 saatten sonra yapılan fiksasyonun sonucu olumsuz etkilediğini bildirmişlerdir.^[15]

Kaynamama, falanks kırığı olan hastalarda bir başka sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Yapılan bir çalışmada 666 falanks kırığı incelenmiş ve kaynamama oranı %6 bulunmuştur.^[16] Bir başka çalışmada ise, 24 hasta (35 falanks kırığı) içinde sadece bir olguda kaynamama bildirilmiştir.^[17] Çalışmamızda, ilk değerlendirmeler için çekilen grafilerde %29 oranında yetersiz kaynama saptandı. Yapılan değerlendirmeler sonucunda, bu hastaların üçü için yeniden ameliyat kararı verildi, beş hasta için ise ameliyat düşünülmedi ve rehabilitasyona başlandı. Bu beş hastanın üçünde D1 proksimal falanks taban kırığı olması dikkat çekiciydi. Bu bölgedeki kırıklarda kaynamama oranının %60 civarında olduğu bildirilmiştir.^[18,19]

Bulgularımızı özetleyecek olursak, el rehabilitasyon ünitesine başvuran hastaların %6.2'sinde

falanks kırıklarına rastlanmıştır. Yaralanmalar aktif olarak kullanılmayan tarafta biraz daha fazla görülmüştür. Hastaların büyük çoğunluğunda yaralanma iş kazası sonucu meydana gelmişti; diğer büyük grubu ise öğrenciler oluşturmaktaydı. Yaralanma geçirenlerin büyük çoğunluğu ilkokul mezunu kişilerden oluşmaktaydı. Hastaların yaklaşık %60'ında ek yaralanma görülmüş, hemen tamamına cerrahi tedavi uygulanmıştır. Rehabilitasyon için gönderilen hastaların %30'unda kırık kaynaması henüz tamamlanmamıştır. Falanks kırıklı hastaların takiplerinde ciddi sorunlar görülmüş ve ancak %43.6'sı rehabilitasyonu sürdürebilmiştir. İzlenen hastaların yaklaşık %60'ı atele ihtiyaç duymaktadır. Rehabilitasyon sonucunda, etkilenen eklem ve parmakta elde edilen EHA oldukça düşük bulunmuştur.

Kaynaklar

1. Strickland JW, Steichen JB, Kleinman WB, Hastings H, Flynn N. Phalangeal fractures: factors influencing performance. *Orthop Rev* 1982;11:39-50.
2. Pun WK, Chow SP, So YC, Luk KD, Ip FK, Chan KC, et al. A prospective study on 284 digital fractures of the hand. *J Hand Surg [Am]* 1989;14:474-81.
3. Chow SP, Pun WK, So YC, Luk KD, Chiu KY, Ng KH, et al. A prospective study of 245 open digital fractures of the hand. *J Hand Surg [Br]* 1991;16:137-40.
4. Pun WK, Chow SP, So YC, Luk KD, Ngai WK, Ip FK, et al. Unstable phalangeal fractures: treatment by A.O. screw and plate fixation. *J Hand Surg [Am]* 1991;16:113-7.
5. Duncan RW, Freeland AE, Jabaley ME, Meydrecht EF. Open hand fractures: an analysis of the recovery of active motion and of complications. *J Hand Surg [Am]* 1993;18:387-94.
6. Teasdall RD, Aiken MA, Freeland AE, Hughes JL. Tire explosion injuries. *Orthopedics* 1989;12:123-8.
7. 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.
8. McLain RF, Steeyers C, Stoddard M. Infections in open fractures of the hand. *J Hand Surg [Am]* 1991;16:108-12.
9. Hove LM. Fractures of the hand. Distribution and relative incidence. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg* 1993; 27:317-9.
10. Lubahn JD, Hood JM. Fractures of the distal interphalangeal joint. *Clin Orthop Relat Res* 1996;327:12-20.
11. Page SM, Stern PJ. Complications and range of motion following plate fixation of metacarpal and phalangeal fractures. *J Hand Surg [Am]* 1998;23:827-32.
12. Fischer MD, McElfresh EC. Physeal and periphyseal injuries of the hand. Patterns of injury and results of treatment. *Hand Clin* 1994;10:287-301.
13. Mahabir RC, Kazemi AR, Cannon WG, Courtemanche DJ. Pediatric hand fractures: a review. *Pediatr Emerg Care* 2001; 17:153-6.
14. Buchler U, Hastings H. Combined injuries. In: Green DP, Hotchkiss RN, Pederson WC, editors. *Green's operative*

- hand surgery. 4th ed. Philadelphia: Churchill Livingstone; 1999. p.1631-50.
15. Swanson TV, Szabo RM, Anderson DD. Open hand fractures: prognosis and classification. *J Hand Surg [Am]* 1991; 16:101-7.
 16. Van Oosterom FJ, Brete GJ, Ozdemir C, Hovius SE. Treatment of phalangeal fractures in severely injured hands. *J Hand Surg [Br]* 2001;26:108-11.
 17. Wray RC Jr, Glunk R. Treatment of delayed union, nonunion, and malunion of the phalanges of the hand. *Ann Plast Surg* 1989;22:14-8.
 18. Patankar H, Patwardhan D. Nonunion in a fracture of the proximal phalanx of the thumb. *J Orthop Trauma* 2000; 14:219-22.
 19. Sorene ED, Goodwin DR. Non-operative treatment of displaced avulsion fractures of the ulnar base of the proximal phalanx of the thumb. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg* 2003;37:225-7.