



Orta ayak bölgesi çok parçalı kırıklarının distraksiyon osteogenezi ile tedavisi

The treatment of comminuted midfoot fractures with distraction osteogenesis

Bahtiyar DEMİRALP, Mustafa KÜRKLÜ, Doğan BEK, Yüksel YURTTAŞ, A. Sabri ATEŞALP

Gülhane Askeri Tıp Akademisi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı

Amaç: Orta ayak kırıklarında Ilizarov sirküler eksternal fiksator cihazı ile gerçekleştirilen distraksiyon osteogenezi ile tedavi sonuçları değerlendirildi.

Çalışma planı: Dört hastada yüksek enerjili travmaya bağlı meydana gelen orta ayak çok parçalı kırığı sirküler eksternal fiksator cihazı ile distraksiyon osteogenezi uygulanarak tedavi edildi. Üçü erkek, biri kadın olan hastaların yaş ortalaması 24 (dağılım 19-37) idi. Yaralanma nedenleri bir olguda trafik kazası, üç olguda mayın patlamasının neden olduğu araç içi yaralanma idi. Sirküler eksternal fiksator cihazı ile ortalama üç ay (dağılım 2.5-4 ay) süreyle kırık bölgesine ortalama 10.5 mm (dağılım 9-13 mm) distraksiyon uygulandı. Değerlendirmelerde topallama, ağrı varlığı, radyografik ölçümler ve AOFAS (the American Orthopaedic Foot and Ankle Society) skorları dikkate alındı. Ortalama izlem süresi 58 ay (dağılım 33-81 ay) idi.

Sonuçlar: Sirküler eksternal fiksator cihazının çıkarılması sonrası birinci ayda tüm hastalarda topallama vardı. Altıncı ayın sonunda dört hastanın birinde topallama ve ağrı tamamen geçti; ikisinde azalarak devam ederken, bir hastada sekel olarak kaldı. Cihazın çıkarılmasının ardından yürüme sırasında oluşan ağrı şikayeti üç hastada 3-6 ay içinde azalarak geçti; bir hastada sekel olarak kaldı. Radyografik takipler ayağın ön-arka ve yan stres grafilerine göre yapıldı. AOFAS orta ayak değerlendirme skoru ortalaması 70.5 (50-89) bulundu.

Çıkanmlar: Sirküler eksternal fiksator cihazı ile distraksiyon osteogenezi, yüksek enerjili travma ile oluşan, başka yöntemlerle anatomik redüksiyon sağlanamayacak durumdaki orta ayak kırıklarının tedavisinde alternatif bir tedavi yöntemi olabilir.

Anahtar sözcükler: Eksternal fiksator; ayak yaralanmaları; kırık, parçalı/etyoloji; Ilizarov tekniği; osteogenez, distraksiyon; tarsal kemikler/yaralanma/radyografi; tarsal eklem/yaralanma.

Objectives: We evaluated the results of distraction osteogenesis with the Ilizarov circular external fixator in the treatment of comminuted fractures of the midfoot.

Methods: Four patients (1 female, 3 males) with comminuted midfoot fractures due to high energy trauma were treated with distraction osteogenesis performed by the Ilizarov circular external fixator. The mean age was 24 years (range 19 to 37 years). Fractures resulted from a traffic accident in one case, and from vehicle blast due to landmine explosion in three cases. The circular external fixator was applied for a mean of three months (range 2.5 to 4 months), during which the mean distraction was 10.5 mm (range 9 to 13 mm) at the fracture zone. The results were assessed according to the presence of pain and limping, radiographic measurements, and to the AOFAS (the American Orthopaedic Foot and Ankle Society) scoring system. The mean follow-up period was 58 months (range 33 to 81 months).

Results: All the patients had limping for a month following the removal of the fixator. At the end of six months, limping disappeared in one patient, decreased in two patients, and remained as a sequela in one patient. Pain which occurred during walking after the removal of the fixator decreased and finally disappeared within 3 to 6 months in three patients, but remained in one patient. Radiographic assessments were made using the antero-posterior and lateral X-rays of the foot. The mean AOFAS score was 70.5 (range 50 to 89).

Conclusion: Distraction osteogenesis performed with the use of the Ilizarov circular external fixator may be an alternative in the treatment of comminuted foot fractures due to high energy traumas, where no other modality is likely to provide an anatomical reduction.

Key words: External fixators; foot injuries; fractures, comminuted/etiology; Ilizarov technique; osteogenesis, distraction; tarsal bones/injuries/radiography; tarsal joints/injuries.

Yazışma adresi: Dr. Sabri Ateşalp, GATA Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, 06018 Etlik, Ankara.

Tel: 0312 - 304 55 03 Faks: 0312 - 304 20 10 e-posta: asatesalp@yahoo.com

Başvuru tarihi: 08.12.2003 **Kabul tarihi:** 15.03.2004

Anatomik redüksiyon ve stabil internal fiksasyon (ARİF) orta ayak kırıklı çıkıklarının cerrahi tedavisinin temel prensiplerindedir.^[1-3] Bununla birlikte, gerek duyulduğunda kapalı redüksiyon ve perkütan fiksasyon (KRPF) yöntemlerinin de kullanılabilmesini savunan yazarlar vardır.^[1,4-8] Anatomik redüksiyon, başlangıçta kırık deplasmanın derecesi ne kadar kötü olursa olsun, ARİF ya da KRPF yöntemlerinden biri ile sağlanmalı ve kemik iyileşmesi tamamlanana kadar tespitte devam edilmelidir.^[2]

Yüksek enerjili travmalar sonucu oluşan orta ayağın çok parçalı kırıklarında, ARİF ile anatomik redüksiyonu gerçekleştirmek çok zordur. Bu durumlarda normal uzunlukta, longitudinal arkın yeniden oluşturulduğu plantigrade bir ayak elde etmek için sirküler eksternal fiksatör (SEF) cihazı ile gerçekleştirilen distraksiyon osteogenezi alternatif bir cerrahi tedavi yöntemidir.

Bu çalışmada, ARİF yöntemi ile tedavi edilemeyecek derecede çok parçalı orta ayak kırığı olan dört olguda distraksiyon osteogenezi ile elde ettiğimiz tedavi sonuçları değerlendirildi.

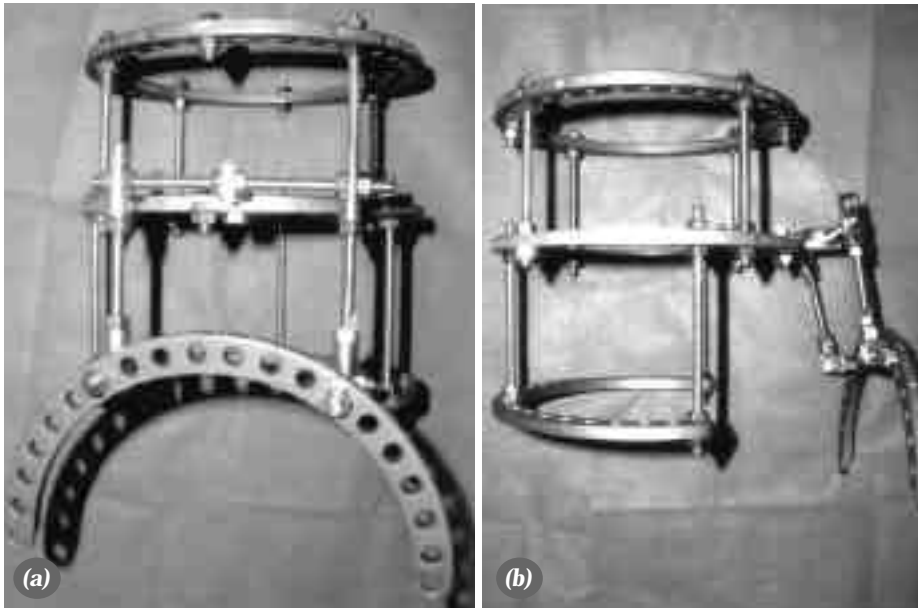
Hastalar ve yöntem

Aralık 1996-Aralık 2000 tarihleri arasında yüksek enerjili orta ayak çok parçalı kırığı olan dört hastaya (ort. yaş 24; dağılım 19-37) SEF ile distraksiyon osteogenezi uygulandı. Olguların biri kadın, üçü erkekti. Yaralanma iki olguda sağ, iki olguda sol

ayakta idi. Yaralanma nedenleri bir olguda trafik kazası sonucu ezici yaralanma, üç olguda mayın patlamasının neden olduğu araç içi yaralanma idi. Mayın patlamasından yaralanan olguların ikisinde 1, 2 ve 4. metatarslarda proksimal basis kırığı da vardı.

Hastaların tümü yaralanma sonrası ilk 24 saatte hastanemize getirildi. Sirküler eksternal fiksatör cihazları kruris 1/3 distal bölgesine iki tam halka, kalkaneus bölgesine 5/8 halka ve önayak bölgesine bir yarım halka olacak şekilde hazırlandı. Kalkaneal halka ve önayak halkası arasına yerleştirilen distraksiyon çubukları ile kırık bölgesinin distraksiyonu ve ayak uzunluğunun yeniden sağlanması hedeflenirken, aynı bölgeye konulan menteşeler aracılığıyla ayağın longitudinal arkının rekonstrüksiyonu planlandı. Kruris bölgesine gelen iki tam halkaya uygun açılarla ikişer adet 1.8 mm'lik K-teli, kalkaneal halkaya iki adet 1.8 mm'lik stoplu K-teli, önayak halkasına uygun açılarla iki adet 1.8 mm'lik K-teli uygulandı (Şekil 1a, b).

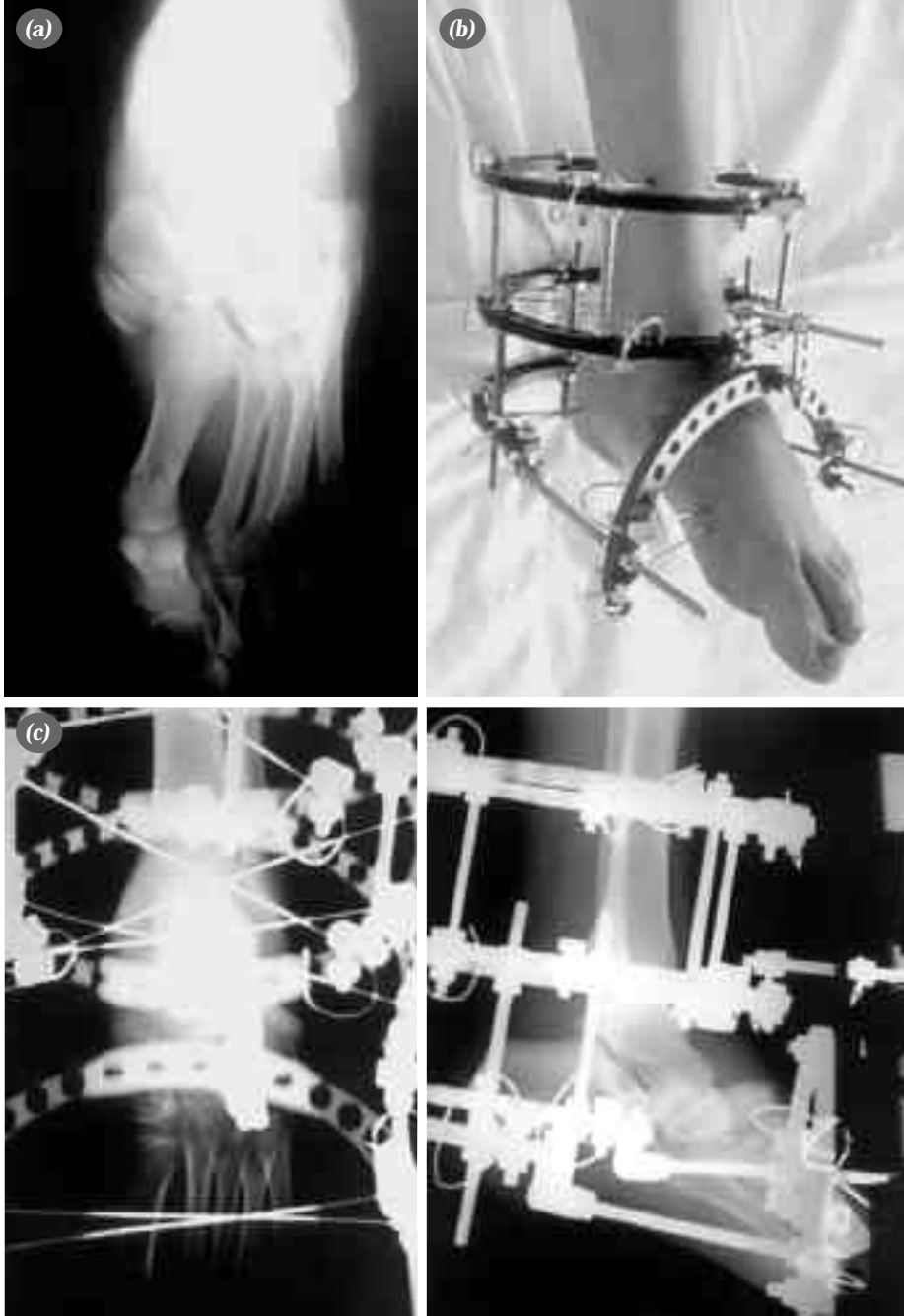
Olgulara ameliyat sonrası beş gün süre ile sefazolin sodyum 1 gram flakon intravenöz yolla günde 2x1 gr dozunda profilaktik olarak uygulandı. Ameliyat sonrası birinci günde 0.25x4 mm/gün hızı ile orta ayak distraksiyonuna başlandı ve hastalar taraf ekstremiteye yük verilmeden hareketlendirildi. Radyografik olarak sağlam ayakla karşılaştırılarak gerçekleştirilen distraksiyonun bitirilmesinin ardından menteşeler ile longitudinal arkın rekonstrüksiyonu sağlandı (Şekil 2-3).



Şekil 1. Orta ayak kırıklarında kullanılan cihazın (a) önden ve (b) yandan görünümü.

Distraksiyon ve rekonstrüksiyonun ardından ortalama 20. günde (19-21. günler) hastalara uygun yürüme ortezleri yapıldı. İki koltuk değneği kullanılarak, taraf ekstremiteye %50 ağırlık verilmesine izin verildi. Ameliyattan bir ay sonra tüm hastalar destek kullanmaksızın %100 yük verdirilerek bastırıldı.

Sirküler eksternal fiksator cihazları ortalama 3.3 ayda (dağılım 2.5-4 ay) çıkarıldı. Cihazın çıkarılma kararı radyografik olarak saptanan osseöz kaynama sonucuna göre verildi. Cihaz çıkarıldıktan sonra hastalara pedogram yapılarak, giyecekleri ayakkabının içine uygun tabanlıklar hazırlandı. Nüks ve dejeneratif değişiklikler açısından ilk iki yıl altı ayda bir, daha



Şekil 2. Patlama etkisiyle araç içi yaralanmaya maruz kalan bir hastanın (a) ameliyat öncesinde çekilen ön-arka grafisi. (b) Eksternal fiksator uygulandıktan sonraki görünüm ve (c) cihaz takılıken çekilen ön-arka ve yan grafiler.

sonra yılda bir radyografik kontrolleri yapıldı. Hastalar ortalama 58 ay (dağılım 33-81 ay) süreyle izlendi.

Sonuçlar

Değerlendirme topallama, ağrı varlığı, radyografik ölçümler ve AOFAS (American Orthopaedic Foot and Ankle Society) skora göre yapıldı. Sirküler eksternal fiksator cihazının çıkarılması sonrası birinci ayda tüm hastalarda topallama vardı. Altıncı ayın sonunda bir hastada topallama tamamen geçti; ikisinde azalarak devam ederken bir hastada sekel olarak kaldı. Cihazın çıkarılmasının ardından yürüme sırasında oluşan ağrı üç hastada 3-6 ay içinde azalarak geçti; bir hastada sekel olarak kaldı. Hastaların tamamında SEF cihazının çıkarılmasının ardından azalmış olan ayak bilek hareketleri bi-

rinci ayın sonunda tamamen düzeldi. Fizik muayenede tüm hastaların arka ayak ve tarsometatarsal eklemlerinde sağlam ayağa göre ileri derecede azalma saptandı. Sağlam ayakla karşılaştırıldığında, bir hastanın kalkaneal diziliminde valgusa artış, bir hastanın ayak dorsalinde şekil bozukluğu (hörgüçlenme) saptandı.

Radyografik takipler ayağın ön-arka ve yan stres grafilerine göre yapıldı. Dejeneratif artrit varlığı, tedavi sonrası redüksiyonun kalitesi ve ayak longitudinal arklarının rekonstrüksiyonunun yapıp yapılmadığı incelendi.

Hastaların ameliyat öncesinde ve sonrasında çekilen ön-arka direkt grafilerinde talus-birinci metatars açısı sırasıyla ortalama 24.5° (17°-32°) ve 7.8° (5°-



Şekil 3. Aynı hastanın ameliyattan beş ay sonra (a) ön-arka ve yan grafileri ve (b) klinik görünümü.

Tablo 1. Olguların direkt grafilerine ait açısal değerler

| Olgu | Ön-arka grafi | | | | | | Yan grafi | | |
|------|-------------------------|------------------|-------------------|------------------|-----------------------------|------------------|-------------------------|------------------|-------------------|
| | Talus-1. metatars açısı | | Talokalkaneal açı | | Talonaviküler kavrama açısı | | Talus-1. metatars açısı | | Arka ayak valgusu |
| | Ameliyat Öncesi | Ameliyat Sonrası | Ameliyat Öncesi | Ameliyat Sonrası | Ameliyat Öncesi | Ameliyat Sonrası | Ameliyat Öncesi | Ameliyat Sonrası | |
| 1 | 32 | 11 | 40 | 29 | 42 | 15 | 38 | 4 | 9 |
| 2 | 30 | 8 | 37 | 30 | 38 | 15 | 36 | 2 | 5 |
| 3 | 19 | 5 | 35 | 25 | 31 | 12 | 28 | 3 | 3 |
| 4 | 17 | 7 | 30 | 30 | 27 | 11 | 24 | 3 | 2 |

11°); talokalkaneal açı 35.5° (30°-40°) ve 28.5° (25°-30°); talonaviküler kavrama açısı 34.5° (27°-42°) ve 13.3° (11°-15°) olarak ölçüldü. Yan grafilerde, ameliyat öncesinde ortalama 31.5° (24°-38°) olan talus-birinci metatars açısı ameliyat sonrasında 3° (2°-4°) ölçüldü (Tablo 1). Tüm ayakların kırık nedeniyle çöken longitudinal arkları distraksiyon osteogenezi ve rekonstrüksiyon yöntemiyle yeniden sağlandı.^[9]

Ameliyat öncesi artmış olan arka ayak fizyolojik valgusu, ameliyat sonrası dört ayağın üçünde tam yük vermekle nötral ya da 5 dereceden daha az olacak şekilde düzeltildi. Bir hastada ise tam yük vermekle fizyolojik valgus 9° bulundu. Sirküler eksternal fiksator cihazı çıkarılma süresi içinde direkt grafilerde hastaların tümünde parçalı tarsal kemikler arasında osseöz kaynama ve füzyon geliştiği gözlemlendi. İzlem sırasında 1, 2 ve 4. metatars basislerinde kırık olan iki hastada Lisfrank eklemde dejeneratif artrit gelişti. Bir hastada talonaviküler eklemde dejeneratif değişiklikler saptandı. Sirküler eksternal fiksator cihazı takılıyken üç olguda gelişen çivi yolu enfeksiyonu pansuman ile tamamen iyileşti. İzlem süresi sonunda AOFAS orta ayak değerlendirme skoru ortalaması 70.5 (dağılım 50-89) bulundu.

Tartışma

Orta ayağın temel fonksiyonlarından biri ayağa yük verme sırasında kuvvetleri düzenlemek ve dağıtmaktır. Orta ayağı oluşturan tarsal kemiklerin ve tarsometatarsal eklemde kırık çıkıklarında anatomik onarım gerekir. Bu eklem kompleksindeki hafif bir bozukluk bile kötü klinik ve radyografik sonuçlara yol açmaktadır.^[2,6,10-12] Yapılan çalışmalar orta ayak kırıklarının tedavisinde kullanılan cerrahi yöntem (ARİF ya da KRPF), yaralanma şekli (trafik kazası ve diğerleri), yaş (<35 ya da >35) ve cinsiyetin AOFAS

skoru üzerinde önemli bir etkiye sahip olmadığını; reduksiyon derecesinin (anatomik, yaklaşık anatomik ya da anatomik olmayan) önemli olduğunu ortaya koymuştur.^[4,6-8,11-14] Teng ve ark.^[15] tarsal-metatarsal eklemde kırık çıkıkta tam anatomik reduksiyon sağlayarak yaptıkları tedavi sonucunda yürüyüş analiz ölçümlerini normal bulmuşlardır. Ancak, mükemmel radyografik sonuçlara ve normal dinamik yürüyüş şekillerine rağmen hastalardan subjektif (ağrı) olarak tatminkar bir sonuç alamamışlardır.^[15]

Olgularımızda yüksek enerjili travma nedeniyle orta ayak kemiklerinde çok parçalı ve deplase kırıklar vardı. Anatomik onarımın internal fiksasyon ile mümkün olmayacağı bu olgularda, SEF yardımı ile orta ayakta distraksiyon yaparak reduksiyonu sağlamayı; korreksiyon yaparak longitudinal arka tekrar oluşturmayı hedefledik. Bu şekilde sağlam ayakla aynı uzunlukta, plantigrade ve sağlam ayağın dinamiğine yakın bir ayak elde etmeyi planladık. Bir olguda devamlı ağrı şikayeti ile karşılaştık. Bu ağrıyı Lisfrank eklemde oluşan dejeneratif artrit ve bozulan orta ayak dinamiğine bağladık.

Myerson ve ark.^[2] kapalı reduksiyon sonrasında 2 mm'den büyük tarsometatarsal deplasman ya da 15 dereceden büyük talus-birinci metatarsal angülasyon saptanan olgularda, açık reduksiyonla daha iyi sonuç elde etmişlerdir. Sirküler eksternal fiksator cihazı ile distraksiyon osteogenezi uygulayarak tedavi ettiğimiz tüm olgularda ARİF yöntemine gerek duyulmayacak şekilde tarsometatarsal deplasmanı ve talus-birinci metatarsal açısını normal sınırlara taşıdık ve devamlılığını sağladık.

Orta ayak kırıklarının onarımı sonrasında radyografik olarak, tarsometatarsal eklemde deplasman derecesine göre anatomik, yaklaşık anatomik (2 mm

deplasman) ve anatomik olmayan (2 mm'den büyük deplasman) redüksiyonlar elde edilmektedir.^[2,4,11,13]

Klinik çalışmalar, tarsometatarsal eklemden, anatomik redüksiyon yapılmayan olgularda anatomik ve yaklaşık anatomik redüksiyon yapılan olgulardan daha yüksek oranda posttravmatik artrit olduğunu ortaya koymuştur.^[4,11]

Kuo ve ark.^[4] ligamentöz ve kemik yaralanmalarının birlikte görüldüğü olgularda, sadece ligamentöz yaralanması olan olgulardan daha fazla posttravmatik osteoartrit geliştiğini bildirmişlerdir. Perugia ve ark.^[11] ise orta ayağın sadece çıkığında, kırıklı-çıkığından daha iyi AOFAS skoru elde etmişlerdir. Bu çalışmalar travmanın şiddeti arttıkça posttravmatik osteoartrit gelişme oranının da arttığını göstermektedir. Bu yaklaşımlar ışığında, yüksek enerjili travma sonucu orta ayak çok parçalı kırığı oluşan dört olgumuzun üçünde yaklaşık anatomik redüksiyon yapılmış olmasına rağmen posttravmatik osteoartrit gelişmesini kaçınılmaz bir sonuç olarak kabul etmekteyiz.

Sonuç olarak, yüksek enerjili travma ile oluşan, ARİF ve anatomik redüksiyon uygulanması mümkün olmayan çok parçalı orta ayak kırıklarında CEF cihazı ile gerçekleştirilen distraksiyon osteogenezi alternatif bir tedavi yöntemi olabilir.

Kaynaklar

1. Buzzard BM, Briggs PJ. Surgical management of acute tarsometatarsal fracture dislocation in the adult. *Clin Orthop* 1998;(353):125-33.
2. Myerson MS, Fisher RT, Burgess AR, Kenzora JE. Fracture

- dislocations of the tarsometatarsal joints: end results correlated with pathology and treatment. *Foot Ankle* 1986;6:225-42.
3. Wilson DW. Injuries of the tarso-metatarsal joints. Etiology, classification and results of treatment. *J Bone Joint Surg [Br]* 1972;54:677-86.
4. Kuo RS, Tejwani NC, Digiovanni CW, Holt SK, Benirschke SK, Hansen ST Jr, et al. Outcome after open reduction and internal fixation of Lisfranc joint injuries. *J Bone Joint Surg [Am]* 2000;82:1609-18.
5. Arntz CT, Veith RG, Hansen ST Jr. Fractures and fracture-dislocations of the tarsometatarsal joint. *J Bone Joint Surg [Am]* 1988;70:173-81.
6. Blanco RP, Merchan CR, Sevillano RC, Martinez LM. Tarsometatarsal fractures and dislocations. *J Orthop Trauma* 1988;2:188-94.
7. Goossens M, De Stoop N. Lisfranc's fracture-dislocations: etiology, radiology, and results of treatment. A review of 20 cases. *Clin Orthop* 1983;(176):154-62.
8. Hardcastle PH, Reschauer R, Kutscha-Lissberg E, Schoffmann W. Injuries to the tarsometatarsal joint. Incidence, classification and treatment. *J Bone Joint Surg [Br]* 1982;64:349-56.
9. Ilizarov GA. *Transosseous osteosynthesis: Treatment of disorders of the foot.* New York: Springer-Verlag; 1992.
10. Rosenberg GA, Patterson BM. Tarsometatarsal (Lisfranc's) fracture-dislocation. *Am J Orthop* 1995;Suppl:7-16.
11. Perugia D, Basile A, Battaglia A, Stopponi M, De Simeonibus AU. Fracture dislocations of Lisfranc's joint treated with closed reduction and percutaneous fixation. *Int Orthop* 2003;27:30-5.
12. Schenck RC Jr, Heckman JD. Fractures and dislocations of the forefoot: Operative and nonoperative treatment. *J Am Acad Orthop Surg* 1995;3:70-8.
13. Myerson M. The diagnosis and treatment of injuries to the Lisfranc joint complex. *Orthop Clin North Am* 1989;20:655-64.
14. Wilppula E. Tarsometatarsal fracture-dislocation. Late results in 26 patients. *Acta Orthop Scand* 1973;44:335-45.
15. Teng AL, Pinzur MS, Lomasney L, Mahoney L, Havey R. Functional outcome following anatomic restoration of tarsal-metatarsal fracture dislocation. *Foot Ankle Int* 2002; 23:922-6.