

# TRATAMENTO CIRÚRGICO DAS FRATURAS DOS METATÁRSICOS LATERAIS COM TÉCNICA PERCUTÂNEA ANTERÓGRADA: DESCRIÇÃO TÉCNICA E RESULTADOS CLÍNICOS

## ANTEROGRADE PERCUTANEOUS TREATMENT OF LESSER METATARSAL FRACTURES: TECHNICAL DESCRIPTION AND CLINICAL RESULTS

Daniel Baumfeld, Benjamim Dutra Macedo<sup>1</sup>, Caio Nery<sup>2</sup>, Leonardo Elias Esper<sup>3</sup>, Marco Aurelio Baldo Filho<sup>3</sup>

### RESUMO

**Objetivo:** O objetivo deste trabalho é avaliar os resultados obtidos com a técnica de fixação anterógrada percutânea para o tratamento das fraturas do colo e diáfise dos metatársicos laterais. **Métodos:** Realizamos avaliação prospectiva de 14 pacientes operados no período de 2003 a 2008, em que foram levados em consideração a topografia das fraturas, o mecanismo de trauma, as comorbidades associadas e o escore AOFAS para o antepé. **Resultados:** A região anatômica mais atingida foi o colo dos metatársicos (79%); o acometimento de múltiplos metatársicos (53%) foi mais comum que o acometimento isolado (47%); o trauma de baixa energia (79%) foi mais frequente do que o de alta energia (21%); pacientes do sexo feminino com diabetes *mellitus* apresentaram os piores resultados funcionais pós-operatórios. Não foram encontradas complicações pós-operatórias relacionadas com o tipo de tratamento instituído. **Conclusão:** A técnica cirúrgica apresentada demonstrou ser eficiente para o tratamento das fraturas dos metatarsos laterais com menor índice de complicações do que as técnicas já existentes na literatura.

**Descritores** – Metatarso; Fraturas Ósseas; Fixação de Fratura; Antepé Humano

### ABSTRACT

**Objective:** The aim of this study was to evaluate the results obtained using the anterograde percutaneous fixation technique for treating shaft and neck fractures of the lesser metatarsals. **Methods:** We prospectively evaluated 14 patients between 2003 and 2008, taking into consideration the topography of the fracture, trauma mechanism, associated comorbidities and AOFAS score for the forefoot. **Results:** The anatomical region most affected was the metatarsal neck (79%). Involvement of multiple metatarsals (53%) was more common than isolated fractures (47%). Low-energy trauma (79%) was more frequent than high-energy trauma (21%). Female patients with diabetes had the worst postoperative functional results. There were no postoperative complications relating to the type of treatment instituted. **Conclusion:** The surgical technique presented was efficient for treating fractures of the lesser metatarsals, with a lower complication rate than shown by other established techniques in the literature.

**Keywords** – Metatarsus, Fractures, Bone; Fracture Fixation; Forefoot, Human

### INTRODUÇÃO

Fraturas dos ossos metatársicos (MTTs) são causas comuns de dor e incapacidade funcional do membro inferior, especialmente por produzirem sequelas e deformidades importantes. Apesar de sua alta incidência<sup>(1)</sup>,

estas fraturas têm recebido pouca atenção na literatura<sup>(2)</sup>. As fraturas dos metatársicos representam 3 a 7% de todas as fraturas do corpo e 35% das fraturas do pé e incidem em uma taxa de 75 casos novos por 10.000 pessoas por ano<sup>(3-5)</sup>.

1 – Especialista em Medicina e Cirurgia do Pé e Tornozelo pela Unifesp – Escola Paulista de Medicina – São Paulo, SP; Membro do Grupo de Pé Tornozelo do Hospital Felício Rocho – Belo Horizonte, MG, Brasil.

2 – Presidente da Federação Latino-Americana de Cirurgia da Perna e Pé; Professor Associado Livre-Docente da Unifesp – Escola Paulista de Medicina – São Paulo, SP, Brasil.

3 – Residente de Ortopedia e Traumatologia do terceiro ano do Hospital Felício Rocho, Belo Horizonte, MG, Brasil.

Trabalho realizado no Hospital Felício Rocho, Belo Horizonte, MG.

Correspondência: Rua Dr. Juvenal dos Santos, 325/401, Luxemburgo – 30380-530 – Belo Horizonte, MG. E-mail: danielbaumfeld@gmail.com

Trabalho recebido para publicação: 12/02/2012, aceito para publicação: 12/04/2012.

Os autores declaram inexistência de conflito de interesses na realização deste trabalho / The authors declare that there was no conflict of interest in conducting this work

Este artigo está disponível online nas versões Português e Inglês nos sites: [www.rbo.org.br](http://www.rbo.org.br) e [www.scielo.br/rbort](http://www.scielo.br/rbort)  
This article is available online in Portuguese and English at the websites: [www.rbo.org.br](http://www.rbo.org.br) and [www.scielo.br/rbort](http://www.scielo.br/rbort)

Podem ocorrer de forma isolada, múltipla ou em combinação com fraturas-luxações da articulação de Lisfranc. A maioria das fraturas dos MTT resultam de trauma de baixa energia, mas as lesões por alta energia ou esmagamentos têm aumentado sua incidência devido aos acidentes motociclísticos<sup>(6,7)</sup>.

As fraturas dos MTTs são divididas de acordo com sua localização anatômica em metafisárias proximais, diafisárias, cervicais (colo) e cefálicas (cabeça).

As fraturas diafisárias são mais comumente oblíquas, embora possam apresentar-se em padrões mais diversos. São muito importantes em virtude do encurtamento e dos desvios multiaxiais que podem produzir<sup>(8)</sup>.

As fraturas distais (colo e cabeça) são frequentemente transversas ou oblíquas curtas e os desvios, quando ocorrem, predominam nos sentidos plantar e lateral<sup>(9)</sup>.

De acordo com a literatura, as fraturas dos MTTs centrais ocorrem com maior frequência do que as do primeiro MTT e as fraturas múltiplas são mais comuns do que as isoladas.

Devido à sua estabilidade intrínseca, essas fraturas têm tendência a não apresentar desvios grosseiros. No entanto, na dependência da intensidade e direção dos vetores traumáticos, os metatarsos centrais podem se deslocar como um conjunto<sup>(10,11)</sup>.

Em geral, as fraturas dos MTT sem desvios são tratadas conservadoramente. Fraturas com pequenos deslocamentos no plano frontal, sem encurtamento ou angulações, também podem ser tratadas incruentamente<sup>(12,13)</sup>.

Fraturas com deslocamento no plano sagital podem levar a alterações na distribuição de cargas sob as cabeças metatársicas, resultando em calosidades dolorosas, metatarsalgias mecânicas e à formação de neuromas traumáticos<sup>(13)</sup>. Shereff<sup>(14)</sup> recomenda a redução de qualquer fratura com deslocamento com mais de 3 milímetros no plano frontal e angulação maior do que 10 graus no plano sagital (Tabela 1).

O tratamento cirúrgico consagrado na literatura é a fixação com fios de Kirschner de forma retrógrada com exteriorização do fio na região plantar<sup>(12,13,15,16)</sup>. Devido à alta taxa de complicações relacionadas a este tipo de tratamento, tais como cicatrizes hipertróficas e calosidades dolorosas além das lesões das placas plantares metatarsofalângicas, sugerimos a mudança no sentido da introdução dos fios de Kirschner para a forma anterógrada.

O objetivo principal deste estudo é avaliar os resultados obtidos com a técnica de fixação anterógrada percutânea para as fraturas da diáfise ou colo dos metatársicos apresentando os resultados clínicos e funcionais pós-operatórios.

**Tabela 1** – Indicação cirúrgica para as fraturas dos metatársicos laterais segundo Shereff<sup>(14)</sup>.

Avaliação	Parâmetros
Plano frontal	> 3 a 4mm de desvio
Plano sagital	Angulação > 10 graus
Fórmula metatársica	Alteração da parábola metatársica

## MATERIAL E MÉTODO

O protocolo do estudo bem como os documentos do consentimento livre e esclarecido foram submetidos e aprovados pela Comissão de Ética e Pesquisa de nosso hospital e a coleção prospectiva dos pacientes foi iniciada em 2003.

No período compreendido entre 2003 e 2008 foram avaliados 14 pacientes com 26 fraturas cirúrgicas dos metatarsos laterais classificadas de acordo com as recomendações de Shereff apresentadas na Tabela 1.

Desses pacientes, oito eram do sexo feminino e seis, do masculino. A idade média no momento da cirurgia foi de 39 anos, variando de 14 a 70 anos.

Os pacientes foram submetidos a exames clínicos e radiológicos padronizados para sua queixa principal e responderam a questionário específico do qual foram colhidas informações acerca do mecanismo de trauma, comorbidades e hábitos de vida.

Os critérios de inclusão dos pacientes foram:

Fraturas dos metatarsos laterais (II ao V) com indicação cirúrgica comprovada por radiografias dos pés “sem carga” nas incidências anteroposterior, perfil e oblíqua interna de 45 graus;

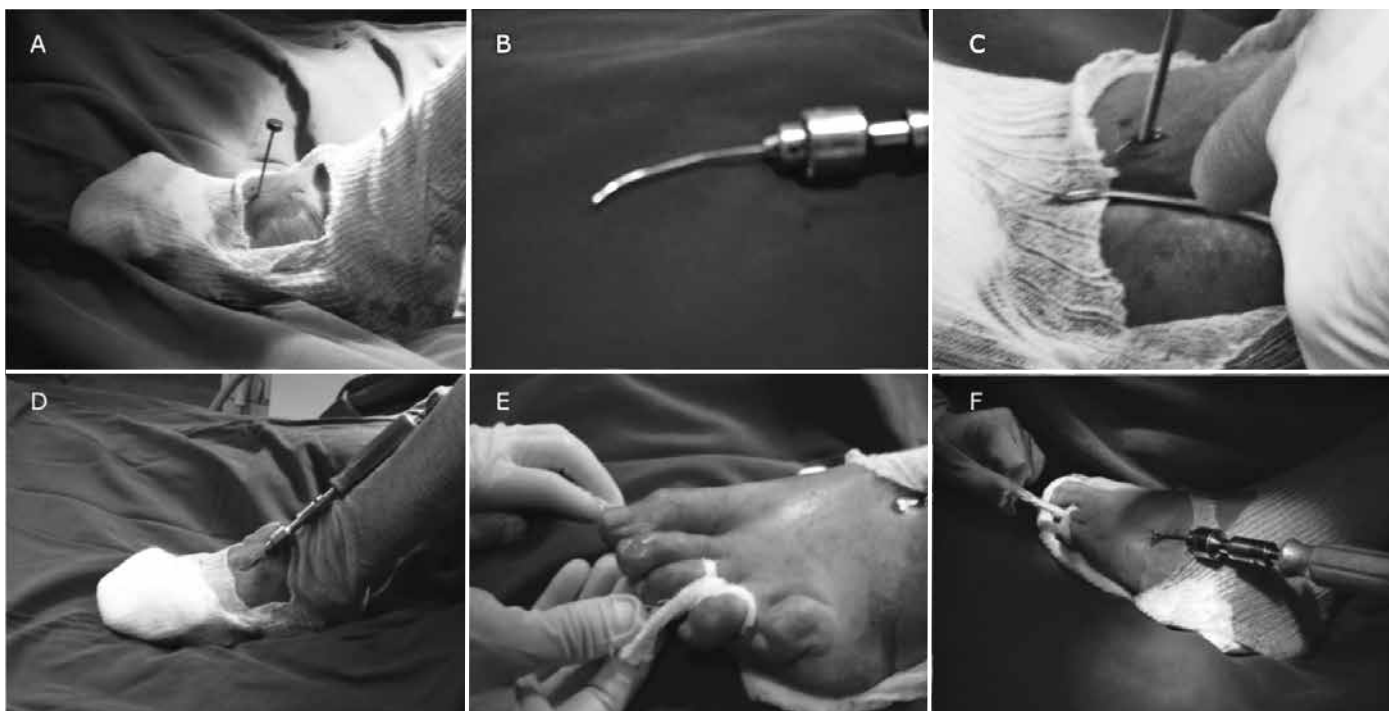
Ausência de comorbidades que impedissem a realização da cirurgia; e

Ausência de outras fraturas associadas.

Para a avaliação clínica pós-operatória, utilizamos o escore funcional da AOFAS para o antepé, obtido após seis meses do tratamento.

### Técnica cirúrgica

O paciente é colocado na posição supina em mesa radiotransparente. Com o auxílio de fluoroscopia, um pequeno acesso cirúrgico de 5mm é realizado na região dorsal do pé, a 10mm da base do MTT acometido. Com o auxílio de uma fusela aguda, um pequeno túnel ósseo é escavado na cortical dorsal do MTT até que se atinja o espaço medular. Nessa manobra tomamos todo o cuidado para preservar a cortical plantar do metatársico. Em seguida, um fio de Kirschner com angulação de 15 graus em sua extremidade distal é introduzido de forma anterógrada até a borda proximal da fratura (Figura 1 – A-F).



**Figura 1** – Técnica cirúrgica anterógrada. (A) Fusela cirúrgica aguda introduzida percutaneamente a 10mm da base do metatársico fraturado. (B) Fio de Kirschner com angulação de 15 graus em sua extremidade distal. (C) Preparação para introduzir o fio de Kirschner na região intramedular do metatarso. (D) Fio de Kirschner introduzido percutaneamente. (E) Tração longitudinal e manipulação do antepé para reduzir a fratura. (F) Fio de Kirschner introduzido após a redução da fratura.

A redução da fratura é obtida através da aplicação de tração longitudinal combinada com a manipulação do antepé. Quando a redução fechada é impossível, uma pequena incisão na área do foco da fratura permite a introdução de espátula delicada que afasta os tecidos interpostos e pinça de osso que auxilia no alinhamento e redução da fratura (Figura 2). Através de visão fluoroscópica, o restante do fio de Kirschner é introduzido até atingir a região distal do MTT, sendo mantido a 2mm



**Figura 2** – Incisão acessória para auxiliar a redução de fratura cuja redução fechada não foi possível.

da margem distal da cabeça do MTT evitando a sua perfuração (Figura 3 – A-F). O fio intramedular funciona como tutor interno para manter a redução. Logo após a cirurgia, aplica-se uma tala gessada com a finalidade de analgesia, sendo mantida por duas semanas. Findo este prazo, uma bota não ambulatória é mantida por mais quatro semanas. O fio de Kirschner é removido com seis semanas de pós-operatório. Reabilitação fisioterápica com treino de marcha e ganho de amplitude de movimentos é iniciada assim que o fio metálico é removido, prolongando-se por outras seis semanas.

## RESULTADOS

Em todos os pacientes deste estudo a consolidação das fraturas foi comprovada radiologicamente na oitava semana de pós-operatório.

As Tabelas 2 e 3 demonstram a distribuição percentual das fraturas de acordo com sua topografia.

A Tabela 4 apresenta os resultados de acordo com o número de metatársicos acometidos. O segundo MTT foi acometido de forma isolada em 14% dos pacientes; já em combinação com outras fraturas, o segundo MTT foi fraturado em 57% dos pacientes.

A Tabela 5 apresenta a incidência geral dos metatarsos fraturados.



**Figura 3** – Demonstração radiológica do tratamento percutâneo anterógrado. (A) Fratura do colo do quarto metatarso com desvio maior que 3mm no plano frontal. (B) Desvio da fratura na incidência oblíqua do pé. (C) Desvio da fratura no plano sagital com mais de 10 graus de angulação. (D) Radiografia na incidência anteroposterior demonstrando redução da fratura e posicionamento do fio de Kirschner intramedular no quarto metatarso a 2mm da articulação. (E) Demonstração da redução e posicionamento do fio metálico em incidência oblíqua do pé. (F) Demonstração da redução e posicionamento do fio em incidência lateral.

A Tabela 6 apresenta o mecanismo de trauma de cada paciente do estudo.

A Tabela 7 apresenta as comorbidades encontradas na amostra.

Dos pacientes do estudo, 21% (três pacientes) eram tabagistas.

O escore AOFAS avaliado com seis meses de pós-operatório teve média de 98 pontos, variando de 85 a 100 pontos.

**Tabela 2** – Topografia das fraturas e sua incidência.

Topografia	N	%
Colo	20	77%
Diáfise	6	23%
Total	26	100%

**Tabela 3** – Localização anatômica das fraturas e sua incidência.

Topografia	Pax	%	MTTs	%
Fratura do colo do 2 MTT	2	14%	2	10%
Fratura do colo do 3 MTT	1	7%	1	5%
Fratura dos colos dos 2 e 3 MTTs	2	14%	4	20%
Fratura dos colos dos 2, 3 e 4 MTTs	1	7%	3	15%
Fratura dos colos dos 2, 3, 4 e 5 MTTs	1	7%	4	20%
Fratura dos colos dos 3 e 4 MTTs	1	7%	2	10%
Fratura do colo do 4 MTT	1	7%	1	5%
Fratura dos colos dos 4 e 5 MTTs	1	7%	2	10%
Fratura do colo do 5 MTT	1	7%	1	5%
Fraturas do colo	11	79%	20	77%
Fratura diafisária dos 2 e 3 MTTs	1	7%	2	33%
Fratura diafisária dos 2, 3 e 4 MTTs	1	7%	3	50%
Fratura diafisária do 5 MTT	1	7%	1	17%
Fraturas diafisárias	3	21%	6	23%
Total	14	100%	26	100%

**Tabela 4** – Acometimento isolado comparado com o acometimento múltiplo.

	N	%
Acometimento de múltiplos metatársicos	8	57%
Acometimento de um único metatársico	6	43%
Total	14	100%

**Tabela 5** – Local anatômico das fraturas e sua porcentagem.

Local anatômico	N	%
Fratura do colo do 2 MTT	6	43%
Fratura do colo do 3 MTT	6	43%
Fratura do colo do 4 MTT	5	36%
Fratura do colo do 5 MTT	3	21%
Fratura diafisária 2, 3, 4 MTT	1	7%
Fratura diafisária 2, 3 MTT	2	14%
Fratura diafisária 5 MTT	1	7%

**Tabela 6** – Mecanismo de trauma dos pacientes do estudo.

Mecanismo de trauma	N	%
Trauma direto	5	36%
Trauma indireto	6	43%
Acidente de tráfego (motocicleta)	3	21%
Total	14	100%

**Tabela 7** – Comorbidades encontradas nos pacientes do estudo.

Comorbidades	N	%
Hipertensão	4	28%
Diabetes	2	14%

## DISCUSSÃO

As fraturas dos metatársicos estão entre as lesões mais comuns do antepé<sup>(3,4,6)</sup>. Sua frequência chega a ser 10 vezes maior do que a das fraturas que acometem a articulação de Lisfranc<sup>(17)</sup>.

É importante identificar populações específicas em risco de fraturas dos metatársicos. Essas fraturas são as mais comuns do antepé em acidentes motociclisticos<sup>(6)</sup>, mas ocorrem mais comumente através de traumas de baixa energia, decorrentes do trauma direto ou torções simples<sup>(10)</sup>.

Em nosso estudo, 69% dos pacientes foram vítimas de traumas de baixa energia e 31% de traumas de alta energia, estando em conformidade com os dados encontrados na literatura<sup>(3,7,10)</sup>.

A classificação mais utilizada para estas fraturas é a topográfica, exceto para as fraturas localizadas na base do quinto metatársico<sup>(7)</sup>.

Neste estudo, o local anatômico mais acometido foi o colo do 2 e 3 MTTs com 43%. Mais de um metatársico acometido representou 57% dos nossos pacientes, o que também está de acordo com outros relatos na literatura<sup>(1,10,11)</sup>.

Fatores como obesidade, sexo feminino, diabetes *mellitus* e grau de desvio podem piorar os resultados clínicos pós-operatórios<sup>(18)</sup>. Coincidentemente, os dois únicos pacientes do nosso estudo que obtiveram escore AOFAS abaixo de 100 pontos eram do sexo feminino e diabéticas, mas estes resultados não foram estatisticamente significativos ( $p > 0,005$ ). O tabagismo também não foi um fator que alterou os resultados pós-operatórios ( $p > 0,005$ ).

A maioria das fraturas dos metatársicos é tratada conservadoramente com ou sem imobilização gessada<sup>(19)</sup>. O tratamento cirúrgico é reservado para aquelas fraturas com mais de 3mm de desvio ou mais de 10 graus de angulação, devido ao risco de metatarsalgia<sup>(20)</sup>.

Se devidamente diagnosticadas e conduzidas, essas fraturas possuem bom prognóstico e baixas taxas de complicações; mas se não tratadas corretamente, podem levar a alterações na marcha e na distribuição de carga do pé<sup>(1,11,18)</sup>.

O tratamento preconizado na literatura é a fixação com fios de Kirschner de forma retrógrada, com abertura do foco de fratura e exteriorização do fio na superfície plantar do pé<sup>(8,9,20)</sup>. As complicações descritas para este tipo de tratamento são calosidades dolorosas plantares e lesão da placa plantar metatarsofalângica<sup>(6,9,12,20)</sup>.

Os pacientes deste estudo, tratados através da abordagem cirúrgica pela forma anterógrada percutânea, apresentaram altos escores funcionais AOFAS para o período pós-operatório com média superior a 95 pontos e não foram identificadas complicações relacionadas com o tipo de tratamento utilizado.

Apesar do reduzido número de pacientes em nossa amostra, o tratamento instituído mostrou-se suficiente para tratar adequadamente as fraturas dos metatársicos, evitando as complicações pós-operatórias dos outros tratamentos sugeridos na literatura.

## CONCLUSÃO

O tratamento cirúrgico percutâneo anterógrado é uma alternativa eficiente aos outros tipos de tratamento para as fraturas dos metatársicos laterais, com menor incidência de complicações.

## REFERÊNCIAS

1. Sánchez Alepez E, Vicent Carsi V, Alcántara P, Liabrés AJ. Fractures of the central metatarsal. *Foot Ankle Int.* 1996;17(4):200-3.
2. Dobson R. The metatarsal finds stardom at last. *BMJ.* 2002;324(7343):933.
3. Court-Brown CM, Caesar B. Epidemiology of adult fractures: review. *Injury.* 2006;37(8):691-7.
4. Emmett JE, Breck LW. A review and analysis of 11,000 fractures seen in a private practice of orthopaedic surgery, 1937-1956. *J Bone Joint Surg Am.* 1958;40(5):1169-75.
5. Singer G, Cichocki M, Schalamon J, Eberl R, Höllwarth ME. A study of metatarsal fractures in children. *J Bone Joint Surg Am.* 2008;90(4):772-6.
6. Jeffers RF, Tan HB, Nicolopoulos C, Kamath R, Giannoudis PV. Prevalence and patterns of foot injuries following motorcycle trauma. *J Orthop Trauma.* 2004;18(2):87-91.
7. Rammelt S, Heineck J, Zwipp H. Metatarsal fractures. *Injury.* 2004;35(Suppl 2):SB77-86.
8. Maxwell JR. Open or closed treatment of metatarsal fractures. Indications and techniques. *J Am Podiatry Assoc.* 1983;73(2):100-6.
9. Heckman J. Fractures and dislocations of the foot. In: Rockwood C, Green D, editors. *Fractures in adults.* 2nd edition. Philadelphia: JB Lippincott; 1984. p. 1808-9.
10. Petrisor BA, Ekrol I, Court-Brown C. The epidemiology of metatarsal fractures. *Foot Ankle Int.* 2006;27(3):172-4.
11. Urteaga AJ, Lynch M. Fractures of the central metatarsals. *Clin Podiatr Med Surg.* 1995;12(4):759-72.
12. Sanders R. Fractures of the midfoot and forefoot. In: Mann RA, Coughlin MJ. *Surgery of the foot and ankle.* St Louis: Mosby; 2007. p. 1574-605.
13. Zwipp H, Rammelt S. Frakturen und Luxationen. In: Wirth CJ. *Orthopädie und Orthopädische Chirurgie.* New York: Georg Thieme Verlag; 2002. p. 531-618.
14. Shereff MJ. Fractures of the forefoot. *Instr Course Lect.* 1990;39:133-40.
15. Vuori JP, Liebscher T, Zwipp H. Fifth metatarsal base avulsion fractures. *Orthop Traumatol.* 2001;9:14-7.
16. Rettig AC, Shelbourne KD, Wilckens J. The surgical treatment of symptomatic nonunions of the proximal (metaphyseal) fifth metatarsal in athletes. *Am J Sports Med.* 1992;20(1):50-4.
17. Vuori JP, Aro HT. Lisfranc joint injuries: trauma mechanisms and associated injuries. *J Trauma.* 1993;35(1):40-5.
18. Cakir H, Van Vliet-Koppert ST, Van Lieshout EM, De Vries MR, Van Der Elst M, Schepers T. Demographics and outcome of metatarsal fractures. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2011;131(2):241-5.
19. Morrissey E. Metatarsal fractures. *J Bone Joint Surg Am.* 1946;28:594-602.
20. Lee E, Donatto D. Fractures of the midfoot and forefoot. *Curr Opin Orthop.* 1999; 10:224-30.