

# Tratamento cirúrgico da fratura intra-articular do calcâneo por mini-incisão: seguimento de cinco anos

Articular calcaneus fracture surgical treatment by  
“mini-open” approach: five-year follow-up

Cleber Jesus Pereira<sup>1</sup>, Eduardo Espinosa Gomes<sup>2</sup>, Cinthia Monteiro Mendes<sup>3</sup>, André Pimenta Montans<sup>4</sup>,  
Getúlio Danival de Moura Souza<sup>4</sup>

## Resumo

**Objetivo:** Analisar as variáveis importantes na evolução do tratamento cirúrgico para as fraturas intra-articulares do calcâneo. **Métodos:** Foram avaliados os pacientes submetidos a tratamento cirúrgico de fraturas intra-articulares de calcâneo durante o período de janeiro 1999 a janeiro de 2006. Os resultados foram avaliados de acordo com a escala funcional da *American Orthopaedic Foot and Ankle Society* (AOFAS), a satisfação do paciente com o tratamento, a presença de complicações, e o grau de correção do formato do calcâneo avaliado pelos ângulos de Böhler e Gissane no pré e pós-operatório. **Resultados:** A amostra constituiu-se de 50 pacientes com fratura de calcâneo intra-articular (54 fraturas), sendo 45 homens (90%). A idade variou entre 26 e 78 anos. De acordo com a classificação de Essex-Lopresti, 47 fraturas eram do tipo depressão articular (87,1%) e 7 do tipo em língua (12,9%); segundo Sanders, 16 (29,6%) fraturas eram do tipo IIB, 8 (14,8%) do tipo IIIAC e 7 IIIAB (13%). Foi obtida uma média pós-operatória de 85,9 pontos na escala AOFAS após seguimento médio de 5 anos. **Conclusão:** A fratura intra-articular de calcâneo pode ser tratada com bons resultados utilizando a mini-incisão, com a vantagem de apresentar poucas complicações precoces.

**Descritores:** Fixação interna de fraturas; Calcâneo/lesões; Procedimentos ortopédicos/métodos; Seguimentos

## Abstract

**Objective:** To analyze important variables of surgical treatment progress for intra-articular fractures of the calcaneus. **Methods:** We evaluated patients with intra-articular fractures of the calcaneus surgically treated at our service from January 1999 to January 2006. Results were evaluated based on function scale by the American Orthopedic Foot and Ankle Society (AOFAS), patient satisfaction with treatment, presence of complications, and degree of calcaneus correction by the angles of Böhler and Gissane before and after surgery. **Results:** The sample consisted of 50 patients with intra-articular fractures of the calcaneus

### Correspondência

Cleber Jesus Pereira  
Rua Rondon Pacheco, 555, Lídice  
CEP 38400-000 – Uberlândia (MG), Brasil  
E-mail: cleberj@triang.com.br

**Data de recebimento**  
30/9/2013

**Data de aceite**  
29/4/2014

Trabalho realizado no Hospital de Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia – UFU – Uberlândia (MG), Brasil.

<sup>1</sup> Chefe do Serviço de Cirurgia do Pé e Tornozelo do Hospital de Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia – UFU – Uberlândia (MG), Brasil.

<sup>2</sup> Médico Assistente do Serviço de Cirurgia do Pé e Tornozelo do Hospital de Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia – UFU – Uberlândia (MG), Brasil.

<sup>3</sup> Ex-Residente do 4º ano do Serviço de Cirurgia do Pé e Tornozelo do Hospital de Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia – UFU – Uberlândia (MG), Brasil.

<sup>4</sup> Ex-residente do Serviço de Ortopedia e Traumatologia do Hospital de Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia – UFU – Uberlândia (MG), Brasil.

Trabalho apresentado na forma de pôster eletrônico no 14º Congresso Brasileiro de Medicina e Cirurgia do Tornozelo e Pé em maio de 2009, em Florianópolis (SC), Brasil.

**Fonte de financiamento:** não há

**Conflito de interesse:** não há

(54 fractures), being 45 men (90%). Patient age ranged from 26 to 78 years. In accordance with Essex-Lopresti classification, 47 fractures were articular depression-type (87.1%), and 7 fractures were tongue-type fracture (12.9%). According to Sanders classification, 16 fractures (29.6%) were type IIB, 8 (14,8%) were type IIIAC, and 7 (13%) were type IIIAB. The average in AOFAS score after 5-year follow-up study was 85.9 points. **Conclusion:** Intra-articular fractures of the calcaneus can be treated using the mini-open approach, which in this series usually achieved good results. In addition, this approach is associated with fewer early complications.

**Keywords:** Fractures fixation, internal; Calcaneus/injuries; Orthopedic procedures/methods; Follow-up studies

## INTRODUÇÃO

O calcâneo é o osso do tarso mais comumente fraturado e compreende de 1 a 2% de todas as fraturas do esqueleto em adultos. Aproximadamente 75% das fraturas de calcâneo são intra-articular e resultam de trauma axial<sup>(1,2)</sup>.

Lowery et al. fizeram uma extensa revisão bibliográfica da história das fraturas de calcâneo e concluíram que, desde tempos remotos, as fraturas de calcâneo vêm sendo um tema controverso na Medicina. O primeiro a descrever a anatomia dessa fratura foi Malgaigne, em 1843<sup>(3)</sup>.

O tratamento dessas fraturas não passava de enfaixamento desde Hipócrates, e Clark introduziu, em 1850, a fixação com pinos. A redução cruenta das fraturas de calcâneo foi iniciada com Charles Bell, em 1882, e Morestein adicionou a fixação interna, em 1902. Cotton e Wilson, em 1908, descreveram as deformidades ocasionadas pela fratura de calcâneo e indicaram a redução incruenta ou redução cruenta limitada, seguida de imobilização como tratamento<sup>(3)</sup>.

Após os trabalhos publicados por Palmer, a redução cruenta das fraturas articulares do calcâneo teve grande impulso, realizando abordagem cirúrgica por via lateral, redução dos fragmentos, correção do afundamento da superfície articular subtalar, preenchimento da falha óssea com enxerto ósseo e imobilização gessada<sup>(4)</sup>. Posteriormente, a técnica de Palmer foi modificada, empregando-se a fixação da fratura com parafusos e duplo acesso, medial e lateral<sup>(5)</sup>. Na década de 1990, os autores passaram a utilizar o acesso lateral extenso e acrescentou-se a possibilidade do uso da placas e parafusos AO (abreviatura de *Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthese*) de 3,5mm<sup>(3,6,7)</sup>. Outros autores fizeram propostas diferentes, como a fixação percutânea ou minimamente invasiva<sup>(8)</sup>.

Na primeira metade do século 20, as fraturas do calcâneo eram tratadas de maneira conservadora. No entanto, com os avanços tecnológicos, os tratamentos atuais visam à redução cirúrgica e à fixação interna<sup>(9)</sup>.

A fratura do calcâneo apresenta acentuada importância social e econômica, por ocorrer em indivíduos economicamente ativos, em sua maioria trabalhadores braçais, que podem se tornar dependentes do sistema previdenciário público por longo período<sup>(10)</sup>.

O objetivo deste estudo, retrospectivo, foi avaliar o resultado clínico e radiográfico do tratamento cirúrgico das fraturas intra-articulares do calcâneo, utilizando-se mini-incisão como via de acesso.

## MÉTODOS

Avaliaram-se os prontuários dos pacientes submetidos a tratamento cirúrgico de fraturas intra-articulares de calcâneo no Hospital de Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), em Uberlândia (MG), durante o período de janeiro 1999 a janeiro de 2006. O trabalho foi realizado após a aprovação da Comissão de Ética em Pesquisa da UFU (383-08).

Foram avaliados os seguintes dados: sexo, idade, profissão, mecanismo do trauma, existência de lesões associadas, se a fratura era exposta ou não, lado acometido, período entre o trauma e a cirurgia, presença de flictenas e se houve acidente de trabalho. Também foi analisada a presença de lesões associadas, hábitos de vida como tabagismo e/ou etilismo, e comorbidades, como *diabetes mellitus* e outras. Quanto ao ato cirúrgico, foram avaliados o tipo de síntese, o tempo cirúrgico e o tempo de garrote (Esmarch).

O estudo radiológico, para análise da fratura, consistiu de radiografia do calcâneo axial (incidência de Harris), perfil e análise tomográfica. A fratura foi classificada conforme as classificações radiográfica de Essex-Lopresti e tomográfica de Sanders. O resultado radiológico do tratamento cirúrgico foi avaliado pela análise dos ângulos de Böhler e Gissane no pré e pós-operatório.

Quanto aos fatores pós-operatórios, foram avaliados: o tempo sem carga no membro operado, as complicações imediatas (deiscência de sutura e infecção da ferida operatória), as complicações tardias (dor, tendinite de fibulares e artrose de subtalar), a realização ou não de fisioterapia, se houve problema jurídico (e/ou ganho secundário) envolvendo o caso, e o tempo de retorno ao trabalho.

Clinicamente, os pacientes foram examinados e avaliados de acordo com a escala *American Orthopaedic Foot and Ankle Society* (AOFAS) para tornozelo e retopé, em um seguimento médio de 5 anos (3 a 9 anos). A escala AOFAS leva em consideração os seguintes itens: intensidade da dor; função (limitação das atividades e necessidade de suporte

com órteses); distância máxima de marcha medida em quarteirões; superfície de marcha (terrenos irregulares); anormalidade da marcha; mobilidade sagital (flexão + extensão); mobilidade do retropé (inversão + eversão); estabilidade do tornozelo e retropé (anteroposterior + varo-valgo), e alinhamento do pé e tornozelo. As notas de cada item eram somadas fornecendo pontos de zero a 100. Os resultados eram considerados excelentes quando a pontuação oscilou entre 90 e 100; bom quando entre 80 e 89; regular quando entre 70 e 79; e mau quando menor do que 69 (Quadro 1).

Foram excluídos do trabalho os pacientes submetidos a tratamento conservador, com idade menor de 18 anos de idade, sem radiografias pré-operatórias e aqueles que não foram localizados para aplicar a escala AOFAS.

Para comparar os fatores pré-operatórios, utilizou-se o teste de qui quadrado. O teste foi realizado, via simulação de Monte Carlo, já que, na maioria dos casos, ocorriam algumas caselas das tabelas de contingência, cujas frequências eram muito baixas. Assim, via simulação de Monte Carlo, a partir de 10 mil reamostragens e um intervalo de confiança de 95%, gerou-se uma distribuição empírica de qui quadrado, obtendo-se a significância ou o valor de  $p$  do teste.

Os valores da estatística de qui quadrado apresentados não foram utilizados para obtenção dessas significâncias. Então, quando a significância fosse  $<0,05$ , os resultados das perguntas avaliadas foram dependentes. Já quando a significância ou o valor de  $p$  fosse  $>0,05$ , concluiu-se que os resultados das perguntas avaliadas foram independentes.

Para comparar as amostras nas quais a variável resposta era numérica, utilizou-se o teste  $t$  de Student para amostras dependentes e amostras independentes, de acordo com a situação. Calculou-se também o coeficiente de correlação de Pearson entre a variável AOFAS e as outras variáveis quantitativas.

## RESULTADOS

No período compreendido entre janeiro de 1999 a janeiro de 2006, deram entrada no Hospital de Clínicas da UFU 82 fraturas de calcâneo. Destas, 66 apresentavam fratura intra-articular e tiveram indicação de tratamento cirúrgico, porém 5 pacientes decidiram realizar o tratamento em outro serviço. Das 61 fraturas remanescentes, 54 (88,52%) fraturas (50 pacientes) foram objeto deste estudo, pois realizaram o seguimento final e foram examinadas de acordo com a es-

**Quadro 1. Escala American Orthopaedic Foot and Ankle Society (AOFAS) de avaliação clínica do tornozelo e retropé**

1. Dor (40 pontos)	Nenhuma	40
	Leve, ocasional	30
	Moderada, diária	20
	Intensa, quase sempre presente	0
2. Função (50 pontos) 2.1. Limitação das atividades e necessidade de suporte	Sem limitação, sem suporte	10
	Sem limitação às atividades diárias, limitação recreacional, sem suportes	7
	Limitação das atividades diárias e recreacionais, bengala	4
	Limitação importante das atividades diárias, muleta, andador, cadeira	0
2.2 Distância máxima de marcha (quarteirões)	Maior que 6	5
	De 4 a 6	4
	De 1 a 3	2
	Menor que 1	0
2.3 Superfície de marcha	Sem dificuldade em qualquer superfície	5
	Alguma dificuldade em terrenos irregulares, escadas ou ladeiras	3
	Dificuldade intensa em terrenos irregulares, escadas ou ladeiras	0
2.4. Anormalidade da marcha	Nenhuma ou leve	8
	Óbvia	4
	Marcante	0
2.5. Mobilidade sagital (flexão + extensão)	Normal ou restrição mínima (30° ou mais)	8
	Restrição moderada (15° a 29°)	4
	Restrição intensa (menos que 15°)	0
2.6 Mobilidade do retropé (inversão e eversão)	Normal ou restrição mínima (75 a 100%)	6
	Restrição moderada (25 a 74%)	3
	Restrição intensa (menos que 25%)	0
2.7. Estabilidade do tornozelo e retropé (anteroposterior + varo-vago)	Estável	8
	Instável	0
3. Alinhamento (10 pontos)	Bom: pé plantígrado com tornozelo e retroé alinhados	10
	Regular: pé plantígrado, algum desalinhamento e sem dor	5
	Mau: pé não plantígrado, desalinhamento importante e sintomático	0

Fonte: Kitaoka HB, Alexander IJ, Adelaar RS, Nunley JA, Myerson MS, Sanders M. Clinical rating systems for the ankle-hindfoot, midfoot, hallux, and lesser toes. *Foot Ankle Int.* 1994;15:349-53.

cala AOFAS. As sete (11,48%) fraturas restantes perderam o seguimento por motivos diversos.

Todos os pacientes foram avaliados segundo a escala funcional da AOFAS para retopé. A classificação dos resultados, segundo essa escala, permitiu reconhecer que 39 fraturas (72,22%) evoluíram com bons ou excelentes resultados e 15 (27,78%) com resultados considerados regulares ou maus. Foi encontrada uma média pós-operatória de 85,9 pontos (variando de 56 a 100 pontos).

Observou-se que 45 pacientes (90,0%) eram do sexo masculino. A idade esteve entre 26 e 78 anos com média de 43,4 anos. Verificou-se que 31 doentes (62,0%) eram leucodermas, 17 (34,0%) faiodermas e 2 (4,0%) eram melanodermas. O índice de massa corporal (IMC) variou de 20 a 34, com média em 24.

Dos pacientes envolvidos, 17 (31,0%) eram trabalhadores ligados à construção civil e 4 eram motoristas (8,0%). Do total dos pacientes, 24 (48,0%) estavam empregados de acordo com as leis trabalhistas no momento do acidente, 11 (22,0%) eram autônomos, 9 (18,0%) estavam desempregados e 6 (12,0%) eram aposentados. Foi visto que em todos esses setores sociais, a maioria (72,2%) evoluiu com resultados excelentes ou bons. Porém, o estado trabalhista não demonstrou ter tido alguma influência sobre o resultado funcional (p=0,283).

Na amostra analisada, constatou-se que 42 pacientes (84,0%) apresentavam comorbidades, sendo que 14 (28,0%) eram tabagistas, 14 (28,0%) tinham hipertensão arterial sistêmica, 4 (8,0%) eram etilistas e 9 (18,0%) apresentaram outras comorbidades.

O trauma axial foi o mecanismo de fratura mais comum, sendo responsável por 51 (94,6%) delas. Destas, 49 ocorreram devido à queda de desnível e 2 por impacto em acidente de trânsito. O trauma direto provocou duas fraturas (3,7%) e queda da própria altura ocorreu em uma fratura (1,8%). Do total das fraturas, apenas uma (1,9%) foi exposta.

Dos 50 pacientes do estudo, 38 pacientes (76,0%) apresentavam-se com fratura isolada de calcâneo. Sete pacientes (14,0%) apresentaram fratura bilateral de calcâneo, sendo que, destes, quatro necessitaram de tratamento cirúrgico bilateral. Três pacientes apresentaram fratura de coluna (L1), dois apresentaram fraturas de tornozelo ipsilateral, e um apresentou fratura de fêmur, do rádio e de osso nasal.

Não se verificou distribuição uniforme das fraturas quanto ao lado, pois 33 (61,0%) estavam localizadas no calcâneo direito, 14 no calcâneo esquerdo (26,0%) e 7 (13,0%) eram bilaterais. O desenvolvimento de flictenas no pé fraturado ocorreu em seis pacientes (12,0%), sendo que quatro eram flictenas serosas (66,0%) e duas hemorrágicas (33,0%).

O estudo radiológico permitiu classificar as fraturas, conforme a classificação de Essex-Lopresti, e revelou que 47

delas eram do tipo depressão articular (87,0%) e 7 do tipo em língua (13,0%). Em 47 fraturas (87,0%), foi realizada avaliação por tomografia computadorizada no pré-operatório e feita a classificação de acordo com os critérios de Sanders. Dessas fraturas, 16 foram classificadas como IIB (29,6%), 8 como IIIAC (14,8%), 7 como IIIAB (13,0%), 5 como IIA e como IIIBC (9,3%), 4 como IV (7,4%) e 2 foram classificadas como IIC (3,7%) (Figura 1). A incidência de resultados excelentes ou bons, segundo a escala AOFAS, foi maior em todas as subclassificações, exceto no tipo IV (Tabela 1). No entanto, após análise estatística da amostra deste estudo, ficou demonstrado que a classificação de Sanders não influenciou no resultado funcional (p=0,387).

A média de tempo entre o acidente e a cirurgia foi de 12 dias, variando de 1 a 28 dias, sendo que uma fratura, a exposta, foi operada imediatamente. O tempo cirúrgico variou de 45 minutos a 3 horas, com média de 1 hora e 28 minutos, e o tempo de garrote (Esmarch) esteve entre 50 minutos a 2 horas, com média de 1 hora e 20 minutos. O tempo cirúrgico apresentou correlação fraca e inversa com a escala AOFAS de acordo com o coeficiente de correlação de Pearson (Tabela 2).

Trinta e seis das fraturas foram fixadas com parafusos esponjosos de 4,0mm e fios de Kirschner (66,0%); 8 necessitaram apenas de parafusos (14,8%); 6 delas foram fixadas com fios de Kirschner (11,1%); e 4 utilizaram placa e parafusos esponjosos (7,4%). No entanto, o tipo de síntese utilizada não teve influência sobre o resultado funcional (p=0,253).

O ângulo de Böhler, também chamado de intertuberositário, serve para avaliar a quantidade de depressão da face articular posterior do calcâneo, cujo normal varia de 25° a 40°, e se mostrou com o valor médio de 11,3° (variando de -10° a 35°) no pré-operatório e de 23,76° (variando de -2° a 50°) no pós-operatório. Após o tratamento cirúrgico,

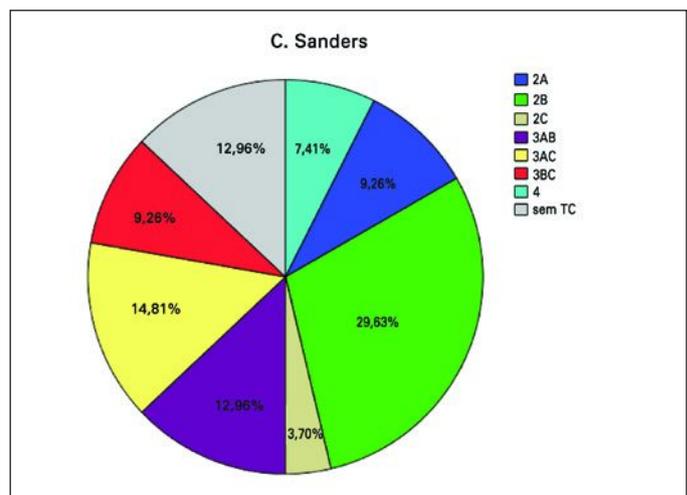


Figura 1 - Distribuição em relação à classificação tomográfica de Sanders.

Tabela 1 - Distribuição da classificação tomográfica de Sanders em relação à escala *American Orthopaedic Foot and Ankle Society* (AOFAS)

Classificação de Sanders		AOFAS				Total (%)
		Excelente (%)	Bom (%)	Regular (%)	Ruim (%)	
Classificação de Sanders	2A	3,7	3,7	0	1,9	9,3
	2B	7,4	14,8	0	7,4	29,6
	2C	0	3,7	0	0	3,7
	3AB	3,7	5,6	1,9	1,9	13,0
	3AC	7,4	1,9	1,9	3,7	14,8
	3BC	7,4	1,9	0	0	9,3
	4	1,9	0	0	5,6	7,4
	Sem TC	7,4	1,9	0	3,7	13,0
	Total	46,3	25,9	3,7	24,1	100,0

TC: tomografia computadorizada.

Tabela 2 - Correlação entre as variáveis quantitativas e a escala *American Orthopaedic Foot and Ankle Society* (AOFAS)

	AOFAS	Idade	IMC	Intervalo de tempo	Tempo cirúrgico	Böhler pré	Böhler pós	Gissane pré	Gissane pós	Tempo sem carga	Tempo retorno
AOFAS - correlação de Pearson	1,000	0,055	-0,352**	-0,176	-0,341*	0,166	0,264	-0,024	0,102	0,016	-0,204
Significância*		0,695	0,009	0,204	0,012	0,231	0,053	0,863	0,464	0,909	0,263

\* Significância do valor de  $p < 0,05$ . IMC: índice de massa corporal.

o ângulo de Böhler sofreu correção média de  $12,46^\circ$ . Em 15 fraturas, foi obtido, na cirurgia, um ângulo  $< 20^\circ$ , traduzindo maus resultados radiológicos; em 39 fraturas conseguiu-se um ângulo  $> 20^\circ$ , traduzindo bons resultados radiográficos. Houve uma maior incidência de maus resultados clínicos, segundo a escala AOFAS, nos pacientes com ângulo  $< 20^\circ$ , porém sem significância  $p < 0,07$  (Tabela 3).

O ângulo crucial de Gissane, cujo valor normal é de  $100^\circ$ , no pré-operatório teve o valor médio de  $127,8^\circ$  (variando de  $84^\circ$  a  $180^\circ$ ) e no pós-operatório de  $122,69^\circ$  (variando de  $90^\circ$  a  $170^\circ$ ). O ângulo crucial de Gissane sofreu correção média de  $5,1^\circ$  sem correlação com os resultados clínicos (Tabela 3).

A deiscência da ferida operatória foi a complicação precoce mais comum, sendo observada em seis pacientes (12,0%), que evoluíram com infecções superficiais e responderam favoravelmente com o tratamento, por meio de desbridamento local e antibioticoterapia sistêmica com cefalosporina de primeira geração (endovenosa ou oral). Do total de fraturas avaliadas, 24 apresentaram complicações tardias (44,4%), das quais 13 com artrose da articulação subtalar (24,0%), 4 com algodistrofia (7,4%) e 7 com dor residual leve no retropé durante a marcha (13,0%).

O tempo médio em que o paciente permaneceu sem apoiar o membro tratado cirurgicamente foi de 3,5 meses, variando de 2 a 8 meses. O tempo médio em que o paciente deixou de apoiar o membro com muletas foi de 3,7 meses, variando de 2 a 8 meses. Dos 50 pacientes analisados, 29 realizaram fisioterapia pós-operatória (58,0%), com média de 27 sessões (Tabela 4). A realização de fisioterapia

Tabela 3 - Estimativas de média e desvio padrão dos ângulos Böhler e Gissane, antes e depois da cirurgia

	Média	Desvio padrão	Significância*
Böhler pré	$11,30^\circ$	$9,984^\circ$	0,07
Böhler pós	$23,76^\circ$	$11,268^\circ$	
Gissane pré	$127,80^\circ$	$24,937^\circ$	0,157
Gissane pós	$122,69^\circ$	$14,680^\circ$	

\*Significâncias obtidas por meio do teste t de Student para amostras pareadas.

Tabela 4 - Distribuição dos pacientes que realizaram ou não fisioterapia em relação à escala *American Orthopaedic Foot and Ankle Society* (AOFAS)

		Classificação AOFAS				
		Excelente (%)	Bom (%)	Regular (%)	Ruim (%)	Total (%)
Realizou fisioterapia	Não	23,0	13,0	0	6,0	42
	Sim	24,0	12,0	4,0	18,0	58
	Total	47,0	25,0	4,0	24,0	100,0

não demonstrou ter influência sobre o resultado funcional ( $p = 0,252$ ).

Vinte pacientes referiram que a fratura foi ocasionada por acidente de trabalho (40,0%); cinco pacientes mencionaram que houve problema jurídico envolvendo o caso (10,0%). Os pacientes que sofreram ou não acidente de trabalho apresentaram, em sua maioria resultado, funcional semelhante (Tabela 5). Tanto o acidente de trabalho quanto a existência de problema jurídico não demonstraram ter tido influência sobre o resultado funcional, com valor de  $p$  de 0,323 e de 0,294, respectivamente.

**Tabela 5 - Distribuição dos pacientes que sofreram ou não acidente de trabalho em relação à escala *American Orthopaedic Foot and Ankle Society* (AOFAS)**

		Classificação AOFAS				
		Excelente (%)	Bom (%)	Regular (%)	Ruim (%)	Total (%)
Acidente de trabalho	Não	31,0	15,0	0	14,0	60,0
	Sim	15,0	11,0	4,0	10,0	40,0
	Total	46,0	26,0	4,0	24,0	100,0

O tempo médio transcorrido desde o trauma até o retorno ao trabalho foi de 7,6 meses (variando de 2 meses a 1 ano e 8 meses). Trinta pacientes retornaram às mesmas atividades laborativas desempenhadas antes do acidente (60,0%), oito pacientes não retornaram (16,0%), quatro se aposentaram (8,0%), seis eram aposentados antes da fratura (12,0%) e dois não informaram se retornaram ao trabalho (3,74%). Cerca de 14,8% dos pacientes necessitaram de artrodese subtalar.

## DISCUSSÃO

As fraturas de calcâneo causam grande incapacidade devido às complicações associadas, como a dor e a rigidez articular crônica do retro e mediopé, associadas à artrose das articulações subtalar, tornozelo e calcâneo-cuboídea. Também podem ocorrer graves deformidades no retropé, que dificultam o uso de calçados convencionais, devido ao alargamento e o varo do calcânhar, além do aplanamento do arco longitudinal medial do pé<sup>(11,12)</sup>.

Essas fraturas são divididas em fraturas extra-articular e intra-articular. As fraturas extra-articulares não acometem as facetas articulares do calcâneo. Aproximadamente 75% das fraturas de calcâneo são intra-articulares e a sua maioria resulta de carga axial, produzindo dois tipos de fraturas: língua e compressão, segundo Essex-Lopresti<sup>(1)</sup>.

Observações na literatura recente mostram que a fratura de calcâneo pode ser considerada uma das principais injúrias incapacitantes em pacientes economicamente ativos<sup>(1,13)</sup>. As fraturas de calcâneo bilaterais têm incidência de 20% dos casos<sup>(14)</sup>. No nosso estudo, a média de idade foi de 43,4 anos e a bilateralidade foi observada em 14%.

Thordarson e Krieger realizaram um estudo prospectivo e randomizado, e compararam o tratamento cirúrgico com o conservador. A escala AOFAS foi avaliada na 17ª semana pós-operatória dos 50 pés tratados cirurgicamente e na 14ª semana dos 11 de 15 pés tratados sem cirurgia. O escore funcional atingiu 86,7 pontos no grupo que realizou cirurgia, comparado com 55,0 pontos no grupo tratado conservadoramente ( $p < 0,0001$ )<sup>(15)</sup>. Embora essa série seja pequena e

o período de seguimento seja curto, esse é um dos primeiros estudos prospectivo e randomizado em que a maioria das variáveis encontradas foi constante<sup>(16)</sup>. Na nossa casuística, foi encontrada uma média pós-operatória de 85,9 pontos, de acordo com a escala AOFAS.

O objetivo do tratamento cirúrgico da fratura do calcâneo é a restauração da anatomia óssea; porém os resultados funcionais dependem diretamente da qualidade da redução articular, do restabelecimento da arquitetura do calcâneo e do alinhamento do calcâneo no pós-operatório. Tanto o abaulamento da parede lateral do calcâneo, quanto os desvios das superfícies articulares subtalar e calcâneo cuboídea devem ser reduzidos e fixados<sup>(17,18)</sup>. Possíveis complicações, associadas ao tratamento cirúrgico, devem ser levadas em conta<sup>(19,20)</sup>.

As fraturas intra-articular de calcâneo, com desvio dos fragmentos, são resultado de trauma de alta energia, usualmente queda de desnível ou acidente de trânsito<sup>(16)</sup>. A posição do pé no momento do impacto, a qualidade óssea e a energia do trauma determinam a quantidade de cominuição bem como o deslocamento dos fragmentos. O exato mecanismo de injúria é ainda controverso, e os estudos de Essex-Lopresti, Burdeaux, Thorén e Carr trazem algumas teorias<sup>(21-24)</sup>. No nosso estudo, 49 de 54 fraturas ocorreram devido à queda de desnível.

Antigamente, a maioria dos autores atentava mais para a restauração da anatomia do calcâneo e a correção do ângulo de Böhler, do que para a redução da articulação<sup>(21,25-29)</sup>. Entretanto, McReynolds e outros dão mais importância à reconstrução anatômica da porção extra-articular do calcâneo<sup>(21,30-32)</sup>. Sanders et al. concluíram que a redução da superfície articular é necessária para obter resultados excelentes e bons, mas a redução articular anatômica não pode assegurar resultados excelentes e bons, provavelmente devido à injúria da cartilagem no momento do impacto<sup>(16)</sup>. Um ângulo de Böhler maior no pré-operatório é um fator prognóstico de melhores resultados com o tratamento cirúrgico<sup>(21)</sup>.

No nosso estudo, obtivemos a correção do ângulo de Böhler de 12,46° com o tratamento cirúrgico. Em 15 fraturas, foi obtido um ângulo  $< 20^\circ$  após a cirurgia, traduzindo maus resultados radiográficos, e, em 39 fraturas, um ângulo  $> 20^\circ$ , considerado como boa reconstrução radiográfica. Houve uma maior incidência de maus resultados clínicos, segundo a escala AOFAS, nos pacientes com ângulo  $< 20^\circ$ , mas tal fato não teve significância estatística provavelmente pelo fato de a amostra ser pequena ( $p < 0,07$ ).

No estudo retrospectivo de Abidi et al., o tempo entre o trauma e a cirurgia foi, em média, de 8 dias. Nesse estudo, as flictenas laterais eram rotineiramente drenadas e cobertas com curativos estéreis. Nos pacientes com flictenas, a cirurgia era postergada até a resolução das mesmas, fosse estas serosa ou hemorrágica, o que chegou a atrasar a cirurgia em

até 2 semanas<sup>(32)</sup>. No estudo retrospectivo de Al-Mudhaffar et al., foi identificada uma diminuição no risco de complicações nos pacientes que operaram nos 7 primeiros dias após o trauma<sup>(33)</sup>. Nosso estudo mostrou média de 12 dias entre o trauma e a cirurgia, e 11,1% dos pacientes apresentaram flictenas (66% serosas e 33% hemorrágicas), as quais também retardaram o tratamento cirúrgico.

O acesso utilizado para abordagem das fraturas, em nosso estudo, foi uma mini-incisão de 4 a 6cm na região do seio do tarso, como descrito por Carr e outros autores<sup>(4,5,18,20,34-39)</sup>. Tal incisão propicia uma exposição limitada, porém adequada, da faceta posterior, do fragmento anterolateral e da parede lateral do calcâneo. A redução anatômica da faceta posterior é possível, apesar da exposição limitada. O uso de afastadores, cuidadosamente aplicados, é útil na exposição e na manipulação dos fragmentos durante a redução. Além da fluoroscopia, o uso do artroscópico é também recomendado na mini-incisão<sup>(4,35,36)</sup>.

A escolha pela mini-incisão preconiza o uso de placas de baixo perfil especialmente designadas para o calcâneo. O cirurgião deve dispor de parafusos de compressão, de preferência canulados de 4,0mm, placas de pequeno fragmento e fios de Kirschner<sup>(34)</sup>. Carr e Scherl, Tornetta, Fernandez e Koella, Johnson e Gebhardt e outros reportaram o sucesso obtido com o uso de pequenos implantes como parafusos de pequeno fragmento e placas em fraturas de calcâneo desviadas<sup>(5,18,20,31,34,38-42)</sup>. Levine e Helfet, e Salomão et al. concluíram que parafusos são suficientes para o tratamento de fraturas com padrão de deslocamento em II e III partes<sup>(43,44)</sup>. No nosso estudo, a maioria (66%) das fraturas foi fixada com parafusos esponjosos de 4,0mm e fios de Kirschner; 14,8% necessitaram apenas de parafusos; e 11,1% foram fixadas com fios de Kirschner.

Buckley et al. em um estudo multicêntrico, prospectivo e randomizado de 559 fraturas de calcâneo encontraram uma taxa de complicações (infecções superficiais e profundas e deiscência) de 16%, concordando com a literatura<sup>(19,45-48)</sup>. Estudo de Howard et al. teve 16,5% de complicações relacionadas à fixação interna<sup>(46)</sup>. No estudo multicêntrico, randomizado e prospectivo de Buckley et al., que compararam o tratamento conservador ao cirúrgico, houve 16% de infecção superficial e 5% de infecção profunda, num total de 21%<sup>(45)</sup>. Nos trabalhos de Bernstein e de Lim e Leung, foi observado que a principal complicação foi a deiscência da ferida operatória, tratada com curativo local<sup>(49,50)</sup>. A deiscência de sutura, associada ou não a necrose da pele, pode provocar infecção cutânea e osteomielite do calcâneo, cujo resultado é muitas vezes desastroso<sup>(51,52)</sup>. No nosso estudo, foi visto que 12% dos pacientes apresentaram deiscência de sutura, que evoluíram para infecção superficial, tratados fa-

voravelmente com desbridamento local e antibioticoterapia e, no entanto, não houve infecção profunda.

No estudo de Buckley et al., as fraturas tipo IV de Sanders apresentam alto índice de complicações e de maus resultados<sup>(45)</sup>. No nosso estudo, tivemos 7,4% de fraturas tipo IV de Sanders e, destas, 75,7% apresentaram classificação ruim, de acordo com a escala AOFAS. Devido à essa alta incidência de maus resultados na fratura de tipo IV de Sanders, alguns autores recomendam a artrodese primária para estas lesões<sup>(16)</sup>.

No estudo de Buckley et al., o desenvolvimento de complicações foi independente da idade, sexo, tipo de atividade laboral, presença de injúrias associadas e classificação de Essex-Lopresti<sup>(45)</sup>. Entretanto, tipos de estratificação demográfica revelam que características como idade, gênero, bilateralidade, acidente de trabalho, ângulo de Böhler, tipo de classificação e a qualidade da redução podem influenciar nos resultados obtidos, se a cirurgia for indicada<sup>(45,53)</sup>. Pacientes mais jovens, mulheres, que têm um emprego com pequeno a médio envolvimento dos pés e, principalmente, que não têm a intenção de ganho secundário mostram resultados funcionais melhores com o tratamento cirúrgico<sup>(45,54)</sup>.

No trabalho prospectivo e randomizado de Tufescu e Buckley, que avaliaram 169 pacientes com fratura intra-articular de calcâneo, os pacientes tratados cirurgicamente apresentaram um tempo médio de retorno ao trabalho de 61,67 dias. Os trabalhadores braçais retornaram ao trabalho mais tardiamente que os demais trabalhadores<sup>(55,56)</sup>. Na nossa casuística, o tempo médio, transcorrido desde trauma até o retorno ao trabalho, foi de 7,6 meses, sem diferença estatística entre os diversos setores laborais.

Buckley et al. evidenciaram que 64% de seus pacientes retornaram para a mesma ocupação laboral que tinham antes da fratura, o que corresponde aproximadamente ao encontrado em nosso trabalho (60%). Após o tratamento da fratura do calcâneo, os pacientes conseguem desenvolver atividades laborais de pequeno a médio esforço sem restrições. Entretanto, geralmente está presente a incapacidade para realizar trabalho braçal após esse tipo de fratura, justificando a insatisfação dos pacientes após o tratamento dessa lesão. Essa é uma das importantes razões que fazem com que os pacientes queiram ganho secundário, como aposentadoria ou afastamento do trabalho por tempo maior que o preconizado<sup>(45)</sup>.

Independentemente do tratamento, Buckley et al. encontraram que os pacientes que estavam envolvidos com algum ganho secundário à fratura apresentaram pontuação menor na escala AOFAS do que os pacientes que não tinham essa compensação, o que não foi evidenciado em nosso trabalho<sup>(45)</sup>.

Um cenário complexo envolve os pacientes que permanecem com dor nos primeiros 2 anos após a cirurgia, pois

estes apresentam falência precoce do tratamento da fratura do calcâneo e têm indicação de artrodese subtalar<sup>(45)</sup>. Lowery et al. acreditam que a necessidade de intervenção, na forma de artrodese, é importante, mas os pacientes devem ser analisados individualmente. Esses autores encontraram, em seu estudo, que os pacientes tratados sem cirurgia necessitaram 5,5 vezes mais de artrodese subtalar do que os pacientes tratados cirurgicamente<sup>(3)</sup>. Myerson e Quill, em um estudo retrospectivo sobre as complicações tardias de 42 fraturas de calcâneo, tratadas com via de acesso estendida, encontraram taxa de 35,7% de pacientes que necessitaram de artrodese

subtalar, sendo que, no nosso estudo, essa taxa foi de 14,8% no tempo de seguimento médio de cinco anos<sup>(12)</sup>.

## CONCLUSÃO

É possível obter bons resultados no tratamento da fratura intra-articular de calcâneo com mini-incisão, utilizando poucos implantes, como parafusos e fios de Kirschner. Tem-se a vantagem de apresentar poucas complicações precoces, como a deiscência de sutura e infecção, e tardias, como a artrose do retropé com a necessidade de artrodese.

## REFERÊNCIAS

- Daftary A, Haims AH, Baumgaertner MR. Fractures of the Calcaneus: A Review with Emphasis on CT1. *Radiographics*. 2005;25(5):1215-26.
- Contreras ME, Muniz AM, Souza JB, Ávila AO, et al. Avaliação biomecânica das fraturas intra-articulares do calcâneo e sua correlação clínica radiográfica. *Acta Ortop Bras*. 2004;12(2):105-12.
- Lowery RB, Calhoun JB. Fractures of the calcaneus. Part I: Anatomy, injury mechanism and classification. *Foot Ankle Int*. 1996;17(4):230-5.
- Palmer I. The mechanism and treatment of fractures of the calcaneus. *J Bone Joint Surg Am*. 1948;30A(1):2-8.
- Stephenson JR. Treatment of displaced intra-articular fractures of the calcaneus using medial and lateral approaches, internal fixation and early motion. *J Bone Joint Surg Am*. 1987;69(1):115-30.
- Lowery RB, Calhoun JH. Fractures of the calcaneus. Part II: treatment. *Foot Ankle Int*. 1996;17(6):360-6.
- Santin RAL, Fonseca Filho FF, Mercadante MT, Ferreira RC, Roncato CE, Mazotti JP, et al. Tratamento operatório das fraturas articulares do calcâneo com placa "duplo H". *Rev Bras Ortop*. 1995;30:377-84.
- Eastwood DM, Gregg PJ, Atkins RM. Intra-articular fractures of the calcaneum-Part I: Pathological anatomy and classification. *J Bone Joint Surg Br*. 1993;75(2):183-8.
- Loucks C, Buckley R. Bohler's angle: correlation with outcome displaced intra-articular calcaneal fractures. *J Orthop trauma*. 1999;13(9):554-8.
- Paula SS, Biondo-Simões MLP, Luzzi R. Evolução das fraturas intra-articulares desviadas do calcâneo com tratamento cirúrgico. *Acta Ortop Bras*. 2006;14(1):35-9.
- Murachovsky J, Martinelli MO, Ferreira RC, Filho FF. Fratura articular do calcâneo: Resultado clínico funcional do tratamento cirúrgico. *Rev Bras Ortop*. 2000;35(8):314-28.
- Myerson M, Quill G.E. Late complications of fractures of the calcaneus. *J Bone Joint Surg Am*. 1993;75(3):331-41.
- Eastwood DM, Gregg PJ, Atkins RM. Intra-articular fractures of the calcaneum. Part II: Open reduction and internal fixation by extended lateral transcalscal approach. *J Bone Joint Surg Br*. 1993;75(2):189-95.
- Cyteval DB, Sarribère MP, Larroque G, Decoux E. [Imaging of traumatic injuries of the foot and ankle]. *J Radiol*. 2007;88(5 Pt 2):789-800. French.
- Thordarson DB, Krieger LE. Operative vs. nonoperative treatment of intra-articular fractures of the calcaneus: a prospective randomized trial. *Foot Ankle Int*. 1996;17(1):2-9.
- Sanders, RM. Displaced intra-articular fractures of the calcaneus. *J Bone Joint Surg Am*. 2000;82(2):225-50.
- Squires B, Allen PE, Livingstone J, Atkins RM. Fractures of the tuberosity of the calcaneus. *J Bone Joint Surg Br*. 2001;83(1):55-61.
- Johnson EE, Gebhardt JS. Surgical management of calcaneal fractures using bilateral incisions and minimal internal fixation. *Clin Orthop*. 1993;(290):117-23.
- Zwipp H, Tscherne H, Thermann H, Weber T. Osteosynthesis of displaced intra-articular fractures of the calcaneus. Results of 123 cases. *Clin Orthop*. 1993;(290):76-86.
- Tornetta P 3rd. Percutaneous treatment of calcaneal fractures. *Clin Orthop*. 2000;(375):91-6.
- Essex-Lopresti P. The mechanism, reduction, technique, and results in fractures of the os calcis. *British J Surg*. 1952;39(157):395-419.
- Burdeaux BDJ. Reduction of calcaneal fractures by the McReynolds medial approach technique and its experimental basis. *Clin Orthop*. 1983;(177):87-103.
- Thorén O. Os calcis fractures. *Acta Orthop Scandinavica*. 1964;70:(Suppl): 1-116.
- Carr JB. Mechanism and pathoanatomy of the intraarticular calcaneal fracture. *Clin Orthop*. 1993;(290):36-40.

25. Maxfield JE, McDermott FJ. Experiences with the Palmer open reduction of fractures of the calcaneus. *J Bone Joint Surg Am.* 1955;37-A(1):99-106; passim.
26. Maxfield JE. Os calcis fractures. Treatment by open reduction. *Clin Orthop.* 1963;30:91-9.
27. Tanke GM. Fractures of the calcaneus: A review of the literature together with some observations on methods of treatment. *Acta Chir Scand Suppl.* 1982;505:1-103.
28. Widen A. Fractures of the calcaneus. *Acta Chir Scand Suppl.* 1954;188:1-119.
29. McReynolds IS. The role for operative treatment of fractures of the os calcis. In: Leach RE, Hoaglund FT, Riseborough EJ. *Controversies in orthopedic surgery.* Philadelphia: Saunders; 1982. p. 232-54.
30. McReynolds IS. Trauma to the os calcis and heel cord. In: Jahss M, editor. *Disorders of the foot and ankle.* Philadelphia: Saunders; 1982; vol.2. p. 1497-538.
31. Burdeaux BDJ. The medial approach for calcaneal fractures. *Clin Orthop Relat Res.* 1993;(290):96-10
32. Abidi NA, Dhawan S, Gruen GS et al. Wound-healing risk factors after open reduction and internal fixation of calcaneal fractures. *Foot Ankle Int.* 1998;19(12):856-61.
33. Al-Mudhaffar M, Prasad CVR, Mofidi A. Wound complications following operative fixation of calcaneal fractures. *Injury.* 2000;31(6):461-4.
34. Carr JB. Surgical treatment of intra-articular calcaneal fractures: a review of small incision approaches. *J Orthop Trauma.* 2005;19(2):109-17.
35. Forgon M. Closed reduction and percutaneous osteosynthesis: technique and results in 265 calcaneal fractures. In: Tescherne H, Schatzker J, editors. *Major fractures of the pilon, the talus and the calcaneus.* New York: Springer-Verlag; 1993. p. 207-13.
36. Hammesfahr R, Fleming LL. Calcaneal fractures: a good prognosis. *Foot Ankle.* 1981;2(3):161-71
37. Paley D, Fischgrund J. Open reduction and circular external fixation of intraarticular calcaneal fractures. *Clin Orthop.* 1993;(290):125-31.
38. Tornetta P 3 rd. The Essex-Lopresti reduction for calcaneal fractures revisited. *J Orthop Trauma.* 1998;12(7):469-7.
39. Burdeaux BD Jr. Fractures of the calcaneus: open reduction and internal fixation from the medial side; a 21-year prospective study. *Foot Ankle Int.* 1997;18(11):685-92.
40. Fernandez DL, Koella D. Combined percutaneous and "minimal" fixation of displaced articular fractures of the calcaneus. *Clin Orthop.* 1993;(290):108-16.
41. Park IH, Song KW, Shin SI, Lee JY, Kim TG, Park RS. Displaced intra-articular calcaneal fracture treated surgically with limited posterior incision. *Foot Ankle Int.* 2000;21(3):195-205.
42. Tornetta P 3rd. Open reduction and internal fixation of the calcaneus using minifragment plates. *J Orthop Trauma.* 1996;10(1):63-7.
43. Levine DS, Helfet DL. An introduction to the minimally invasive osteosynthesis of intra-articular calcaneal fractures. *Injury.* 2001;32 Suppl 1:SA51-4.
44. Salomão O, Fernandes TD, Júnior AEC, Marques J, Imamura M. Fraturas do calcâneo: tratamento cirúrgico. *Rev Bras Ortop.* 1993;28(7):461-4.
45. Buckley R, Tough S, McCormack R, Pate G, Leighton R, Petrie D, et al. Operative compared with nonoperative treatment of displaced intra-articular calcaneal fractures: a prospective, randomized, controlled multicenter trial. *J Bone Joint Surg.* 2002;84-A(10):1733-44.
46. Howard JL, Buckley R, McCormack R, Pate G, Leighton R, Petrie D, et al. Complications following management of displaced intra-articular calcaneal fractures: a prospective randomized trial comparing open reduction internal fixation with nonoperative management. *J Orthop Trauma.* 2003;17(4):241-9.
47. JW, Starr AJ, Early JS. Early wound complications of operative treatment of calcaneus fractures: analysis of 190 fractures. *J Orthop Trauma.* 1999;13(5):369-72.
48. Paley D, Hall H. Intra-articular fractures of the calcaneus: a critical analysis of results and prognostic factors. *J Bone Joint Surg Am.* 1993;75(3):342-54.
49. Bernstein SA. Late of sequelae of calcaneal fractures. *Clin Podiatric Med Surgery.* 2000;17(1):81-96.
50. Lim EVA, Leung JPF. Complications of intraarticular calcaneal fractures. *Clin Orthop.* 2001;(391):7- 16.
51. Adler SJ, Vannier MW, Gilula LA, Knapp RH. Three-dimensional computed tomography of the foot: optimizing the image. *Comput Med Imaging and Graphics.* 1998;12(1):59-66.
52. Jain V, Kumar J, Mandal DK. Osteosynthesis for intra-articular calcaneal fractures. *J Orthop Surg (Hong Kong).* 2007;15(2):144-8.
53. Kundel K, Funk E, Brutscher M, Bickel R. Calcaneal fractures: operative versus nonoperative treatment. *J Trauma.* 1996;41(5):839-45.
54. Crosby LA, Fitzgibbons TC. Computerized tomography scanning of acute intra-articular fractures of the calcaneus: a new classification system. *J Bone Joint Surg Am.* 1990;72(6):852-9.
55. Crosby LA, Fitzgibbons TC. Open reduction and internal fixation of type II intra-articular calcaneus fractures. *Foot Ankle Int.* 1996;17(5):253-8.
56. Tufescu TV, Buckley R. Age, gender, work capability, and worker's compensation in patients with displaced intraarticular calcaneal fractures. *J Orthop Trauma.* 2001;15(4):275-9.