

Estudo comparativo entre três técnicas cirúrgicas para fraturas intra-articulares de calcâneo: redução aberta e fixação interna com placa, fixação externa e minimamente invasiva

Comparative study of three surgical techniques for intra-articular calcaneus fractures: open reduction and internal fixation with a plate, external fixation, and minimally invasive surgery

Missa Takasaka¹, Fernando Saddi Menucci¹, Cintia Kelly Bittar¹, Carlos Augusto de Mattos¹

Resumo

Objetivo: Avaliar e comparar o resultado de três técnicas cirúrgicas utilizadas no tratamento de fraturas intra-articulares do calcâneo, levando em consideração a evolução pós-operatória, as complicações e a pontuação no questionário *American Orthopaedic Foot & Ankle Society* (AOFAS). **Métodos:** Estudo retrospectivo de 54 pacientes com fraturas de calcâneo operados entre 2002 e 2012 com as técnicas de (1) redução aberta com incisão lateral alargada em "L" e fixação com placa duplo "H" de 3,5mm; (2) redução aberta por incisão lateral econômica e fixação percutânea com fios e parafusos; e (3) redução aberta por incisão lateral econômica e fixação com fixador externo monoplanar regulável. **Resultados:** Pacientes tratados pela via de acesso lateral e fixação com placa tiveram média de 76 pontos na escala AOFAS; em pacientes tratados pela via de acesso lateral econômica e fixação com fios e parafusos, a média foi de 71 e nos pacientes tratados com via de acesso lateral e fixador externo foi de 75 pontos. As três técnicas cirúrgicas demonstraram ser efetivas no tratamento da fratura intra-articular do calcâneo, sem evidência de superioridade de uma técnica sobre as demais. **Conclusão:** A fratura intra-articular do calcâneo é complexa e seu tratamento deve ser individualizado, com base nas características do paciente, no tipo de fratura e na experiência do cirurgião com a técnica operatória escolhida.

Descritores: Calcâneo/lesões; Calcâneo/cirurgia; Fixação de fratura/métodos; Procedimentos cirúrgicos minimamente invasivos/métodos; Estudo comparativo

Abstract

Objective: To evaluate, compare and identify surgical technique that provide the best results for the treatment of intra-articular calcaneal fractures on the basis of postoperative, complications and scores on American Orthopaedic Foot & Ankle Society (AOFAS) scale. **Methods:** This retrospective study included 54 patients with fractures of the calcaneus

Correspondência

Missa Takasaka
Avenida John Boyd Dunlop, s/nº – Jardim Ipaussurama
CEP: 13012-970 – Campinas (SP), Brasil
E-mail: missatak@hotmail.com

Data de recebimento

26/5/2014

Data de aceite

17/11/2014

¹ Departamento de Ortopedia, Faculdade de Ciências Médicas, Hospital e Maternidade Celso Pierro, Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas, SP, Brasil.

Fonte de financiamento: não há.

Conflito de interesse: não há.

who had undergone surgery between 2002 and 2012 by one of three methods: 1) open reduction with extended “L” shaped lateral incision and fixed with a 3.5mm double “h” plate, 2) open reduction with an economic lateral incision and percutaneous fixation with wires and screws, and 3) open reduction with an economic lateral incision and fixation with adjustable monoplanar external fixator. **Results:** The average AOFAS scores were 76 among patients treated with lateral access and plate fixation, 71 among those treated with economic lateral incision and fixation with wires and screws, and 75 among those treated with lateral economic incision and external fixator. The three surgical techniques showed efficacy for the treatment of intra-articular calcaneal fractures. No evidence of superiority of a specific technique was found comparing one to another. **Conclusion:** Intra-articular calcaneal fractures are complex and treatment should be individualized according to patient characteristics, type of fracture and the surgeon’s experience with the chosen surgical technique.

Keywords: Calcaneus/injuries; Calcaneus/surgery; Fracture fixation/methods; Surgical procedures, minimally invasive/methods; Comparative study

INTRODUÇÃO

As fraturas do calcâneo correspondem a aproximadamente 1 a 2% de todas as fraturas do corpo humano e constituem cerca de 60% das fraturas dos ossos do tarso. Ocorrem geralmente por traumas axiais de grande energia, como queda de altura ou acidentes automobilísticos.⁽¹⁾

De acordo com a literatura atual, 60 a 75% dessas fraturas são consideradas desviadas e intra-articulares,⁽²⁻⁴⁾ evidenciando a dificuldade do tratamento. Elas podem causar grande incapacidade, devido à dor e rigidez crônica, além de deformidades no retropé. São fraturas marcadas por maus resultados clínico-funcionais, devido à sua complexidade.^(3,4)

Aproximadamente 80 a 90% das fraturas de calcâneo ocorrem em pessoas do sexo masculino entre 21 e 40 anos, e a maioria em trabalhadores industriais. A reabilitação dessas fraturas pode levar de 9 meses a vários anos, o que implica num fardo econômico para a sociedade.⁽³⁻⁶⁾

Desde o início dos anos 1980, o tratamento de escolha para as fraturas desviadas e intra-articulares de calcâneo era a redução aberta com fixação interna, porém complicações de partes moles, como deiscência cirúrgica e infecção, ocorriam em até 30% dos pacientes.^(7,8)

Na tentativa de diminuir as taxas de complicações, surgiram novas técnicas cirúrgicas, como incisões minimamente invasivas e fixações percutâneas, acarretando menor injúria aos tecidos e diminuindo, assim, a incidência de complicações de partes moles.^(9,10)

Apesar das modernas técnicas cirúrgicas e da considerável quantidade de trabalhos na literatura,⁽¹¹⁻¹⁵⁾ as fraturas do calcâneo e a melhor forma de tratamento permanecem um enigma para os cirurgiões ortopédicos.

Este estudo teve como objetivo avaliar, comparar e identificar a técnica cirúrgica com melhor resultado clínico-funcional para o tratamento das fraturas desviadas intra-articulares do calcâneo entre (1) redução aberta com incisão lateral alargada em “L” e fixação com placa duplo “H” de 3,5mm; (2) redução aberta por incisão lateral econômica e fixação (Figura 1) percutânea com fios e parafusos; e (3) redução aberta por incisão lateral econômica e fixação (Figura 2) com fixador externo monoplanar regulável (Figura 3).

MÉTODOS

O protocolo de estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo seres humanos, sob número 064/11.

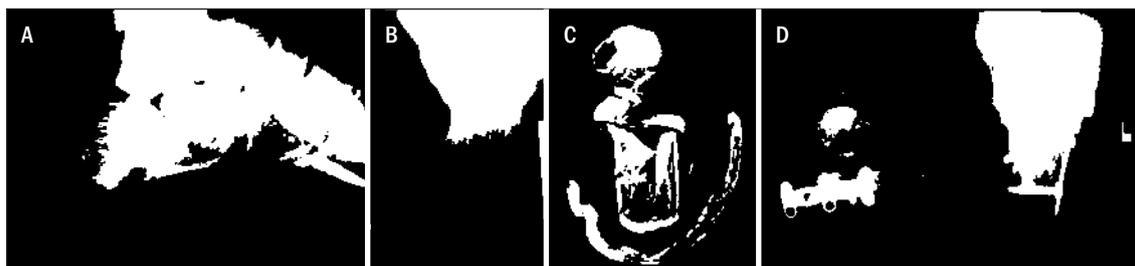


Figura 1 - Exemplo de fratura de calcâneo intra-articular desviada, classificada como Sanders II e tratada com redução aberta e fixação interna. (A) Radiografia em anteroposterior do calcâneo; (B) radiografia em axial de calcâneo; (C) tomografia em corte coronal; (D) resultado pós-operatório.



Figura 2 - Exemplo de fratura de calcâneo tratada com incisão lateral econômica e fixação com fios e parafusos. (A) Incisão lateral econômica; (B e C): resultado pós-operatório.



Figura 3 - Exemplo de fratura tratada com incisão lateral econômica e fixação com fixador externo monoplanar.

Este estudo retrospectivo, avaliou prontuários de 54 pacientes com 60 fraturas de calcâneo, operados entre os anos de 2002 e 2012. Os critérios de inclusão contemplaram pacientes esqueleticamente maduros, com fraturas intra-articulares desviadas de calcâneo classificadas segundo Sanders como tipos II e III, e operados com uma das técnicas cirúrgicas a seguir: acesso cirúrgico lateral convencional com fixação do implante de 3,5mm, mini-incisão e fixação com fios e parafusos e mini-incisão associada à fixador externo monoplanar, com seguimento pós-operatório ambulatorial de 2 anos. Não foram incluídos pacientes esqueleticamente imaturos, com fraturas de calcâneo Sanders tipos I e IV e nem pacientes com cirurgia prévia no pé.

Procedimentos

Entre os anos de 2002 e 2005, foram operados 20 pacientes (23 fraturas) por meio de abordagem lateral tradicional em "L" e fixação com placa do tipo duplo "H" de 3,5mm, sem enxerto ósseo. Entre 2006 e 2010, foram operados 27 pacientes e 27 fraturas, utilizando via de acesso lateral econômica e fixação mínima, focada na articulação talo calcânea, feita apenas com fios e parafusos. De 2010 a 2012, realizou-se cirurgia em sete pacientes (dez fraturas) pela via de acesso lateral econômica e fixação com fixador monoplanar regulável (Tabela 1).

Tabela 1 - Pacientes operados segundo as técnicas cirúrgicas analisadas

Período	Técnica cirúrgica	Pacientes (n)	Fraturas (n)
2002-2005	Incisão em "L" e fixação com placa	20	23
2006-2010	Mini-incisão lateral e fixação com fios e parafusos	27	27
2010-2012	Fixador monoplanar regulável	7	10

As radiografias bilaterais em perfil e axiais foram tomadas no período pré-operatório e pós-operatório imediato e tardio. Foram aferidos os ângulos de Böhler e Gissane. Os pacientes responderam aos questionários da *American Orthopaedic Foot and Ankle Society* (AOFAS) e de Johnson. Também foram avaliadas as complicações cirúrgicas precoces e tardias. O questionário AOFAS mensura a escala subjetiva de dor, a função do pé e o alinhamento do pé e tornozelo, com as seguintes variáveis: grau de atividade (básica ou recreacional), distância caminhada, capacidade para caminhar em diferentes superfícies, anormalidade na marcha, capacidade de movimentação do pé e do retropé (flexo-extensão e inversão-eversão), estabilidade entre tornozelo e retropé. O questionário de Johnson avalia complicações e satisfação subjetiva do paciente: completamente satisfeito, satisfeito com mínimas restrições, satisfeito com maiores restrições e insatisfeito.

RESULTADOS

Dos 20 pacientes tratados pela via de acesso lateral e fixados com placa, 16 deambulavam sem restrições (80%), dois claudicavam (10%) e dois necessitavam de auxílio de muletas (10%). Na escala AOFAS, obteve-se média de 76 pontos (variando de 62 a 94), sendo que resultados considerados excelentes variam de 90 a 100 pontos; bons de 80 a 89, regulares de 70 a 79, e ruins quando <69. A média do ângulo de Böhler pós-operatório nos pacientes foi de 22° (variando de 12 a 32°) e a do ângulo de Gissane foi de 129° (variando de 100 a 132°), tendo como valores normais o intervalo entre 20 e 40° para o primeiro e de aproximadamente 100° para o segundo.⁽³⁾

Dos 27 pacientes tratados com via de acesso lateral econômica e fixação mínima, 24 deambulavam sem limitações, 2 claudicavam e 1 necessitava do auxílio de muletas. Todos apresentavam dificuldade para caminhar em terrenos irregulares. A escala AOFAS apresentou média de 71 pontos (variando de 60 a 90). A média do ângulo de Böhler pós-operatório nesses pacientes foi 18° (variando de 6 a 40°) e a do ângulo de Gissane foi 88° (variando de 76 a 102°).

Sete pacientes foram tratados com via de acesso lateral econômica e fixador externo, sendo que seis deambulavam sem limitações e um claudicava. Como resultado da escala AOFAS obteve-se média de 75 pontos (variando de 63 a 87). A média do ângulo de Böhler pós-operatório foi 17,8° (variando de 0 a 32°) e a do ângulo de Gissane foi 103° (variando de 100 a 126°).

DISCUSSÃO

A complexa anatomia do calcâneo, sua estrutura óssea esponjosa com cortical delgada, fraturas articulares e desviadas, traumas de alta energia e pouca cobertura de partes moles contribuem para a dificuldade no manejo dessas fraturas.^(13,15,16)

Nos países desenvolvidos, a maioria das fraturas de calcâneo desviadas intra-articulares é tratada por meio de redução aberta via acesso lateral e fixação com placa e parafuso 3,5mm. Essa abordagem oferece boa visualização da fratura ao custo de maior ou grande lesão às partes moles, aumentando o risco de necrose, deiscência cirúrgica e infecção. Por essa razão, diversos cirurgiões vêm buscando técnicas cirúrgicas minimamente invasivas com menor dano às partes moles.^(12,14,17)

Na presente amostra, a maioria dos pacientes era do sexo masculino em idade laborativa (média 40 anos de idade). Todos os casos tinham trauma axial por queda de altura como mecanismo de trauma.

Analisando os resultados radiográficos das medidas dos ângulos de Böhler e de Gissane, observa-se que, nas técnicas de redução aberta e fixação com placa e parafusos, e na redução aberta (acesso econômico) e fixação percutânea, foi possível a restauração dos ângulos em 100% dos casos, enquanto que, com a técnica de redução aberta (acesso econômico) e o uso de fixador externo Orthofix®, a restauração do ângulo de Böhler só foi possível em 40% dos casos; já no ângulo de Gissane, todos os valores ficaram entre o valor de referência. Pode existir pequena variância na aferição desses ângulos devido à pequena rotação durante o exame radiográfico poder influenciar os valores obtidos, além da precisão do goniômetro utilizado. No entanto, as mesmas foram padronizadas e realizadas por profissional experiente.

Pela escala de Johnson, nenhum paciente demonstrou estar completamente satisfeito nem completamente insatisfeito com nenhuma das técnicas utilizadas, o que pode ser considerado um dado positivo, tendo em vista a evolução clínica das fraturas de calcâneo.

Quanto ao questionário AOFAS, verificou-se que, em relação à técnica minimamente invasiva com fixação percutânea, 7,4% dos pacientes apresentaram resultados excelentes; 51,8%, resultados bons; 29,6% foram regulares; e apenas 11,1% foram considerados resultados maus. Com relação à técnica minimamente invasiva e à fixação externa (fixador monoplanar regulável), o questionário apresentou 20% de resultados bons, 60% de regulares e 20% de ruins (Tabela 2). Na literatura, resultados bons e excelentes podem variar entre 42 e 62% com a técnica convencional de redução aberta e fixação com placa e parafuso. Isso demonstra uma vantagem da redução aberta econômica com fixação percutânea em relação às demais técnicas, que apresentaram 65,2% de resultados considerados bons e excelentes, acima da média observada.

Com relação às complicações, tema de bastante relevância para escolha do tratamento definitivo, nosso estudo demonstrou que, no grupo tratado com redução aberta econômica e fixação percutânea, não existiram complicações de partes moles, como necrose, deiscência, tendinite ou lesões nervosas, que, na literatura, podem alcançar a marca de 27 a 33% dos casos.⁽¹⁸⁻²⁰⁾ No grupo em que foi utilizada a fixação externa com fixador monoplanar regulável, um único

Tabela 2 - Resultado da escala *American Orthopaedic Foot and Ankle Society* (AOFAS)

Técnica cirúrgica/AOFAS	Média	Variação
Incisão em "L" e fixação com placa	76°	62-94°
Incisão lateral econômica e fixação com fios e parafusos	71°	60-90°
Fixador monoplanar regulável	75°	63-87°

paciente (14,2%) apresentou infecção de partes moles. No grupo tratado pela técnica convencional de redução aberta e fixação com placa e parafusos, quatro pacientes (20%) apresentaram complicações, dentre elas infecção (25%), necrose de pele (50%) e neuroma do nervo sural (25%).

Sobre o retorno ao trabalho, a literatura aponta retorno às atividades laborais de aproximadamente 80% dos pacientes submetidos à técnica convencional.^(11,18,20) Este estudo demonstrou que, com a técnica minimamente invasiva e a fixação percutânea, todos os pacientes retornaram às suas atividades laborais. Dos pacientes tratados com a técnica convencional, observou-se um retorno de 100% às atividades laborais, porém 50% deles passaram a desempenhar outras atividades.

Podemos explicar a discrepância encontrada na literatura entre os resultados obtidos com a técnica convencional de acesso em "L" e o uso de técnicas minimamente invasivas pelo fato de estas causarem menor morbidade ao paciente, uma vez que são menos agressivas e a lesão às partes moles é menor.⁽²¹⁻²⁴⁾

Não existe um tratamento e nem uma abordagem cirúrgica universal para tratamento de todas as fraturas intra-articulares desviadas do calcâneo. A escolha do tratamento deve se basear nas características do paciente e no tipo da fratura. O tipo de fratura, o grau de deslocamento e a incon-

gruência subtalar são indicadores importantes, assim como as condições em que se apresentam as partes moles, o estado físico e mental do paciente e a presença ou não de comorbidades, como tabagismo e *diabete mellitus*, as quais influenciam diretamente no processo de cicatrização e podem elevar o risco de complicações cirúrgicas. A literatura mostra que a curva de aprendizado para o tratamento com redução aberta e a fixação das fraturas intra-articulares desviadas do calcâneo é estimada em 35 a 50 cirurgias e, por isso, deve ser considerada também a experiência do cirurgião ortopédico em relação à técnica a ser utilizada.⁽²⁵⁻²⁷⁾

CONCLUSÃO

Em vigência de uma discussão internacional da eficácia dos métodos minimamente invasivos, este estudo comprovou a eficácia dessas técnicas e mostrou que, além de eficazes, são técnicas correlacionadas à menor morbidade e à melhor qualidade de vida dos pacientes. Nosso estudo demonstrou certa superioridade da técnica minimamente invasiva com fixação percutânea sobre as demais técnicas, o que vem sendo observado na literatura, apesar da escassez de trabalhos randomizados que comparem essas técnicas.

REFERÊNCIAS

- Rodríguez SR, Garduño RB, Raygoza CO. Surgical treatment of calcaneal fractures with a special titanium AO plate. *Acta Ortop Mex.* 2004;18(Supl 1):S34-38.
- Oznur A, Komurcu M, Marangoz S, Tasatan E, Alparslan M, Atesalp AS. A new perspective on management of open calcaneus fractures. *Int Orthop.* 2008;32(6):785-90.
- Bucholz RW, Heckman JD. Rockwood e Green. Fraturas em adultos. 5 ed. Manole; 2006.
- Prado JR I. Tratamento cirúrgico das fraturas intra-articulares desviadas do calcâneo, através de osteossíntese interna, sem enxerto ósseo. *Rev Bras Ortop.* 1999;34(7):página?
- Roukis TS, Wünschel M, Lutz HP, Kirschner P, Zgonis T. Treatment of displaced intra-articular calcaneal fractures with triangular tube-to-bar external fixation: long-term clinical follow-up and radiographic analysis. *Clin Podiatr Med Surg.* 2008;25(2):285-99.
- Barei DP, Bellabarba C, Sangeorzan BJ, Benirschke SK. Fractures of the calcaneus. *Orthop Clin North Am.* 2002;33(1):263-85, x.
- Sanders R. Displaced intra-articular fractures of the calcaneus. *J Bone Joint Surg Am.* 2000;82(2):225-50.
- Phipp E. Intra-articular fractures of the calcaneum: why such controversy? *Injury.* 1997;28(4):247-59.
- Besch L, Schmidt I, Mueller M, Daniels-Wredenhagen M, Hilgert RE, Varoga D, et al. A biomechanical evaluation to optimize the configuration of a hinged external fixator for the primary treatment of severely displaced intraarticular calcaneus fractures with soft tissue damage. *J Foot Ankle Surg.* 2008;47(1):26-33.
- Burdeaux BD. Fractures of the calcaneus: open reduction and internal fixations from the medial side: a 21 – year prospective study. *Foot Ankle Int.* 1997;18(11):685-92.
- Monsey R, Levine B, Trevino S, Kristiansen T. Operative Treatment of Acute Displaced Intra-Articular Calcaneus Fractures. *Foot Ankle Int.* 1995;16(2):57-63.
- Rammelt S, Amlang M, Barthel S, Zwipp H. Minimally-invasive treatment of calcaneal fractures. *Injury.* 2004;35 Suppl 2:S56-63.
- Paul M, Peter R, Hofmeyer P. Fractures of the calcaneum. A review of 70 patients. *J Bone Joint Surg Br.* 2004;86(8):1142-5.
- Asik M, Sen C. Surgical management of intraarticular fractures of the calcaneus. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2002;122(6):354-9.

15. Sanders R, Gregory P. Operative treatment of intra-articular fractures of the calcaneus. *Orthop Clin North Am.* 1995;26(2):203-14.
16. Barla J, Buckley R, McComarck R, Pate G, Leighton R, Petrie D, et al. Displaced intra-articular calcaneal fractures: long-term outcome in women. *Foot Ankle Int.* 2004;25(12):853-6.
17. Westphal T, Piatek S, Halm JP, Schubert S, Winckler S. Outcome of surgically treated intraarticular calcaneus fractures--SF-36 compared with AOFAS and MFS. *Acta Orthop Scand.* 2004;75(6):750-5.
18. Kundel K, Funk E, Brutscher M, Bickel R. Calcaneal fractures: operative versus nonoperative treatment. *J Trauma.* 1996;41(5):839-45
19. Huang P, Huang H, Chen TB, Chen JC, Lin YK, Cheng YM, et al. Open Reduction and Internal Fixation of Displaced Intra-articular Fractures of the Calcaneus. *J Trauma.* 2002;52(5):946-50.
20. Kinner BJ, Best R, Falk K, Thon KP. Is there a reliable outcome measurement for displaced intra-articular calcaneal fractures? *J Trauma.* 2002;53(6):1094-101; discussion 1102.
21. Geel CW, Flemister AS Jr. Standardized treatment of intraarticular calcaneal fractures using an oblique lateral incision and no bone graft. *J Trauma.* 2001;50(6):1083-9.
22. Ali AM, Elsaied MA, Elmoghazy N. Management of calcaneal fractures using the Ilizarov external fixator. *Acta Orthop Belg.* 2009;75(1):51-6.
23. Besch L, Waldschmidt JS, Daniels-Wredenhagen M, Varoga D, Mueller M, Hilgert RE, et al. The treatment of intra-articular calcaneus fractures with severe soft tissue damage with a hinged external fixator or internal stabilization: long-term results. *J Foot Ankle Surg.* 2010;49(1):8-15.
24. Murachovsky J, Martinelli M, Ferreira R, Fonseca Filho F. Fratura articular do calcâneo: resultado clínico e funcional do tratamento cirúrgico. *Rev Bras Ortop.* 2000; 35(8):3514-24.
25. Zwipp H, Rammelt S, Barthel S. Calcaneal fractures – open reduction and internal fixation (ORIF). *Injury.* 2004;35 Suppl 2:SB46-54.
26. Dooley P, Buckley R, Tough S, McComarck B, Pate G, Leighton R, et al. Bilateral calcaneal fractures: operative versus nonoperative treatment. *Foot Ankle Int.* 2004;25(2):47-52.
27. Lim EV, Leung JP. Complications of intraarticular calcaneal fractures. *Clin Orthop.* 2001;391:7-16.