

Avaliação radiográfica e complicações da osteossíntese das fraturas do calcâneo pela via suprafibular

Imaging evaluation and osteosynthesis complications of the calcaneus fractures by the suprafibular approach

Gabriel de Souza Lima¹, Grimaldo Martins Ferro², Wesley Jordão Milazzo³, Juliano Almeida e Silva⁴

RESUMO

Objetivo: Realizar a avaliação radiográfica dos pacientes com fratura intra-articular desviadas do calcâneo tratados cirurgicamente, com acesso suprafibular, pelo Grupo de Cirurgia do Pé e Tornozelo do Serviço de Ortopedia e Traumatologia do Instituto Ortopédico de Goiânia entre janeiro de 2002 e outubro de 2010. **Métodos:** Estudo retrospectivo de 39 pacientes com fraturas intra-articulares desviadas do calcâneo operadas por três cirurgiões, utilizando acesso suprafibular, redução direta e osteossíntese com parafusos, associados ou não a utilização de fio de Steinmann. **Resultados:** A melhora dos ângulos de Böhler e Gissane foi conseguida na maioria dos pacientes, sendo que, no seguimento, não se observou modificação dos valores angulares. O índice de complicações foi 12,82%. Houve necessidade da retirada de parafusos em 7,70% dos pacientes. **Conclusão:** Os resultados obtidos com a utilização do acesso suprafibular são encorajadores, pois, além de permitir a redução anatômica da superfície articular, apresenta menores índices de complicações quando comparado com acesso lateral amplo e a utilização de placas e parafusos.

Descritores: Calcâneo/lesões; Calcâneo/radiografia; Fraturas ósseas/cirurgia; Resultado de tratamento

ABSTRACT

Objective: To perform an radiographic evaluation of patients with displaced intra-articular calcaneus fractures, treated surgically using the suprafibular approach between January 2002 and October 2010, by Grupo de Cirurgia do Pé e Tornozelo do Serviço de Ortopedia e Traumatologia of the Instituto Ortopédico de Goiânia. **Methods:** A retrospective study with 39 patients with displaced intra-articular calcaneus fracture operated by three surgeons using the suprafibular approach, direct reduction and internal fixation with screws, with or without the use of Steinmann wires. **Results:** The correction of the Böhler and Gissane angles was achieved in all patients, and there was no loss of fracture reduction in any patient. Complication rates were low totaling 12.82%, requiring the removal of screws in only 7.70% of patients. **Conclusion:** The results obtained with the use of the supra-

Correspondência

Wesley Jordão Milazzo
Rua T-27 com T-49, 819 – Setor Bueno
CEP: 74210-030 – Goiânia (GO) Brasil
E-mail: wmilazzo@hotmail.com

Data de recebimento

12/7/2012

Data de aceite

7/1/2013

Trabalho realizado no Instituto Ortopédico de Goiânia – Goiânia, GO, Brasil.

¹ Chefe do Grupo de Pé e Tornozelo, Instituto Ortopédico de Goiânia – Goiânia, GO, Brasil.

² Chefe do Serviço de Residência Médica em Ortopedia e Traumatologia do Instituto Ortopédico de Goiânia – Goiânia, GO, Brasil.

³ Cirurgião do Pé e Tornozelo, Instituto Ortopédico de Goiânia – Goiânia, GO, Brasil.

⁴ Médico Residente do 3º ano de Ortopedia e Traumatologia, Instituto Ortopédico de Goiânia – Goiânia, GO, Brasil.

Fonte de financiamento: não há.

Conflito de interesse: não há.

fibular approach are encouraging. As well as allowing the anatomical reduction of the articular surface, it has lower complication rates compared to the large side approach and the use of plates and screws.

Keywords: Calcaneus/injuries; Calcaneus/radiography; Bone fractures/surgery; Treatment outcome

INTRODUÇÃO

As fraturas do calcâneo correspondem a 60% das fraturas do retropé, sendo 75% fraturas intra-articulares e 2% do total de todas as fraturas do esqueleto, tendo como principal mecanismo traumas de alta energia (queda de altura, acidentes automobilísticos)⁽¹⁾. Segundo Essex-Lopresti, 50% encontram-se associadas a outras fraturas, como platô tibial, quadril e coluna lombar⁽²⁾.

O tratamento das fraturas do calcâneo permanece um dos grandes desafios da traumatologia, seja pela morbidade, por implicações socioeconômicas e pela elevada incidência de resultados insatisfatórios⁽³⁾. Ainda não existe um consenso na via de acesso, tipo de fixação, artrodese primária e uso de enxerto.

A radiografia tem sido utilizada para classificação segundo Essex-Lopresti, indicação do tratamento e avaliação dos resultados pós-operatórios. No entanto, a tomografia computadorizada permite avaliar e classificar com maior precisão, segundo Sanders, o comprometimento da superfície articular talocalcânea, o tamanho e o número de fragmentos, norteando a conduta terapêutica, bem como o diagnóstico de lesões associadas.

Comparando o acesso lateral amplo e o limitado, ambos possibilitam boa visualização dos fragmentos ósseos e redução anatômica, porém o acesso alargado está associado com maior índice de complicações de partes moles (deiscência da ferida, necrose de partes moles, infecção superficial e lesão do nervo sural) com índices de até 32,80% de complicações⁽⁴⁻¹⁴⁾.

O objetivo deste trabalho foi avaliar os resultados radiográficos dos pacientes com fratura intra-articular desviada do calcâneo, do tipo depressão central, tratados por técnica cirúrgica minimamente invasiva, utilizando acesso suprafibular ao nível do seio do tarso.

MÉTODOS

No período entre janeiro de 2002 e outubro de 2010, foram operados 68 pacientes com fratura intra-articular desviada do calcâneo do tipo depressão central, utilizando o acesso suprafibular, no Instituto Ortopédico de Goiânia, pelo Grupo de Cirurgia do Pé e Tornozelo no Serviço de

Ortopedia e Traumatologia, sendo excluídos 29 pacientes em função da falta de dados dos prontuários.

A indicação cirúrgica foi desvio articular >2mm da superfície articular subtalar com diminuição do ângulo de Böhler e incongruência da superfície articular da faceta posterior.

Entre os 39 pacientes incluídos no estudo, 36 eram homens (92,30%). A média da idade foi de 46 anos (entre 19 e 78 anos). O lado direito foi acometido em 18 pacientes (46,15%) e o esquerdo em 21 pacientes (53,85%).

Uma fratura foi exposta do tipo II de Anderson-Gustilo, sendo tratada cirurgicamente com fixação definitiva após 4 horas do trauma. O tempo médio decorrido do trauma até o procedimento cirúrgico foi de 5 dias (entre 4 horas e 38 dias). Em quatro casos, a espera do tratamento cirúrgico, além de 2 semanas do trauma, teve como decorrência as lesões de pele em um paciente e, em outros três casos, a demora na procura do atendimento (Tabela 1).

As lesões associadas ocorreram em quatro pacientes (10,26%), sendo um com fratura do tálus, um com fratura de metatarsianos e outros dois com fratura de coluna lombar (uma delas associada à fratura de punho). Os mecanismos de trauma foram 36 por queda de altura (92,30%), com média de 2,51m (1 a 5m) e 3 por acidente automobilístico (7,70%).

Todas as fraturas eram do tipo depressão central de Essex-Lopresti, associada ou não a outros traços de fratura do calcâneo. Realizou-se tomografia computadorizada pré-operatória em 32 pacientes (82,05%), classificando, segundo Sanders, 23 pacientes como tipo II (71,88%), 8 como tipo III (25,00%) e 1 como tipo IV (3,12%).

Na admissão hospitalar, avaliaram-se as condições de pele com relação à presença de flictenas e abrasões, o grau de edema e a perfusão tecidual, examinando-se os pulsos pediosos e tibiais posteriores, com atenção aos sinais sugestivos de síndrome compartimental (dor, parestesia, diminuição de pulso e palidez).

Solicitaram-se radiografias anteroposterior, perfil e axial do calcâneo (Figura 1). Os ângulos de Böhler e Gissane foram mensurados nas radiografias em perfil, sendo considerados normais entre 25° e 40° para Böhler e, em média, de 100° para Gissane⁽¹⁵⁾ (Tabela 2). Na maioria dos casos, realizou-se estudo tomográfico computadorizado do calcâneo no pré-operatório (Figura 2).

Após o diagnóstico, havendo condições de pele, programou-se a cirurgia o mais imediatamente possível. Na

Tabela 1 - Dados clínicos dos pacientes

Número	Gênero	Idade	Lado	Tempo	Sandres	Lesões associadas	Mecanismos	Tratamento
1	M	23	D	4 dias	IIIAB	Não	Queda 5m	Parafusos e fios
2	M	42	E	23 dias	-	Não	Queda 2m	Parafusos e fios
3	M	49	E	2 dias	IIIAC	Não	Queda 2m	Parafusos
4	M	37	D	8 dias	IIC	Não	Queda 1m	Parafusos
5	M	63	D	1 dia	IIIBC	Não	Queda 2,5	Parafusos e fios
6	M	33	E	6 dias	IIIAB	Não	Queda 1,5	Parafusos e fios
7	M	32	E	4 dias	IIIAB	Não	Queda 3m	Parafusos e fios
8	M	52	E	1 dia	IIB	Não	Queda 4m	Parafusos
9	M	31	E	3 dias	IIA	Não	Queda 1,5m	Parafusos
10	M	64	D	3 dias	IIIAB	Não	Queda 2m	
11	F	32	D	38 dias	IIB	Não	Automobilístico	Parafusos
12	M	58	E	4 dias	IIIAC	Não	Queda 1,5m	Parafusos e fios
13	M	64	E	4 dias	IIA	Não	Queda 1,5m	Parafusos e fios
14	M	54	D	4 horas	-	Sim	Queda 5m	Parafusos e fios
15	M	56	D	1 dia	IIIAB	Não	Queda 2m	Parafusos e fios
16	M	36	D	7 dias	IV	Sim	Queda 5m	Parafusos e fios
17	M	65	D	5 dias	IIB	Não	Queda 3m	Parafusos e fios
18	M	70	E	1 dia	IIA	Não	Queda 3m	Parafusos
19	F	29	D	1 dia	IIC	Não	Automobilístico	Parafusos
20	M	37	E	4 dias	IIA	Não	Queda 1,5m	Parafusos
21	M	31	E	1 dia	IIB	Não	Queda 4m	
22	M	38	E	1 dia	-	Não	Automobilístico	Parafusos
23	M	49	D	6 dias	IIB	Não	Queda 2m	
24	M	49	D	2 dias	IIA	Não	Queda 2m	Parafusos
25	M	46	E	17 dias	IIA	Não	Queda 2m	Parafusos
26	M	78	D	8 dias	IIA	Não	Queda 1,5m	Parafusos
27	M	53	E	3 dias	IIB	Não	Queda 3m	Parafusos
28	M	56	E	15 dias	-	Não	Queda 1,5m	Parafusos e fios
29	M	39	E	3 dias	IIA	Não	Queda 2,5m	Parafusos
30	M	31	E	5 dias	IIB	Não	Queda 3m	Parafusos e fios
31	M	73	E	1 dia	IIB	Não	Queda 3m	Parafusos e fios
32	M	19	E	1 dia	IIA	Sim	Queda 2m	Parafusos
33	M	56	D	3 dias	IIA	Não	Queda 3m	Parafusos e fios
34	M	32	E	3 dias	-	Não	Queda 2m	Parafusos e fios
35	M	46	E	2 dias	-	Não	Queda 3m	Parafusos
36	M	34	D	3 dias	IIB	Sim	Queda 2m	Parafusos e fios
37	M	44	D	1 dia	IIA	Não	Queda 3m	Parafusos
38	F	58	D	4 dias	IIB	Não	Queda 1m	Parafusos e fios
39	M	34	D	1 dia	-	Não	Queda 3m	Parafusos e fios

M: masculino; F: feminino; D: direito; E: esquerdo; -: não realizou tomografia computadorizada.

presença de má condição de pele, aguardou-se a redução do edema e o pregueamento da pele, por meio de elevação do membro, enfaixamento compressivo e imobilização com tala gessada tipo bota.

Todos os pacientes foram operados por um dos três cirurgiões do grupo. A avaliação dos resultados foi baseada

na qualidade da redução, aferindo os ângulos de Böhler e Gissane no pré-operatório, pós-operatório e no seguimento final (Tabela 2). Considerou-se como critério de perda da redução da fratura quando o ângulo de Böhler variou de 5° ou mais durante o seguimento, sendo a média do seguimento de 11 meses (3 meses a 5 anos).

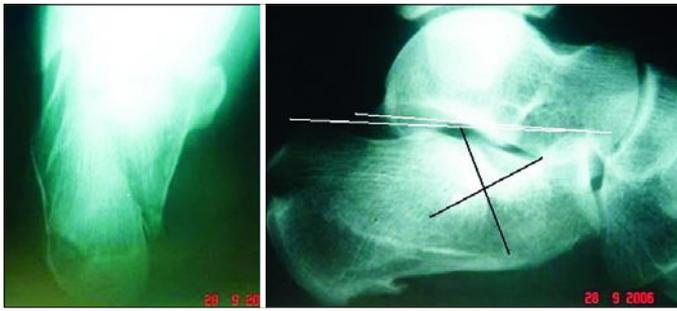


Figura 1. Radiografias axial posterior e perfil do calcâneo, evidenciando fratura articular desviada com diminuição do ângulo de Böhler (retas brancas) e um discreto aumento do ângulo de Gissane (retas pretas).

Tabela 2 - Valor médio dos ângulos

Ângulo	Pré-operatório	Pós-operatório	Seguimento
Böhler	16,36°	27,85°	27,13°
Gissane	110,21°	105,51°	105,22°



Figura 3. Acesso suprafibular.

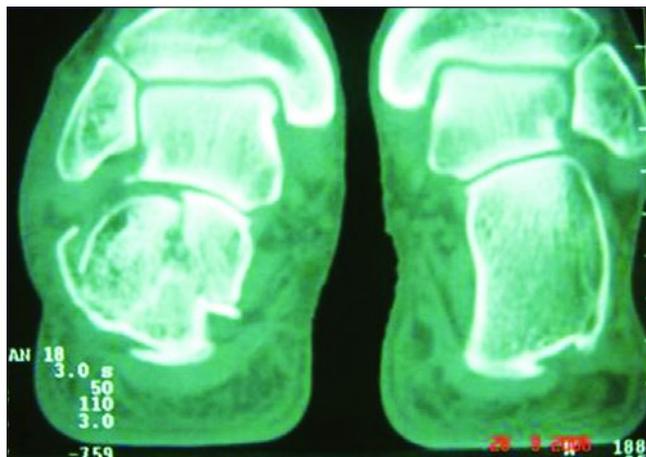


Figura 2. Tomografia computadorizada com corte coronal evidenciando o grau articular, tipo IIB de Sanders.

Técnica cirúrgica

Deve-se realizar antibióticoterapia profilática com cefazolina 2g no momento da indução anestésica e posicionar o paciente em decúbito lateral, com esvaziamento e uso de torniquete. A abordagem é por via lateral limitada, com incisão da pele ao nível do maléolo lateral, prolongando distalmente ao longo da borda superior dos tendões fibulares, com 4 a 5cm de comprimento, estendendo-se até o nível da articulação calcâneo-cuboide, na presença de traços articulares nessa região (Figura 3). Os tendões fibulares são afastados plantarmente, evitando-se lesar sua bainha e o nervo sural dorsalmente; se necessário, realiza-se a secção do ligamento fíbulo-calcâneo no seu terço médio (Figura 4).



Figura 4. Seta preta indica ligamento fíbulo-calcâneo.

O seio do tarso é exposto e identificam-se a superfície articular posterior, a cortical lateral e a articulação calcâneo-cuboide. A redução da fratura é realizada, fixada temporariamente com fios de Kirschner. A fratura é manipulada, corrigindo-se o varo e o encurtamento do calcâneo, e confirmando-se a redução da superfície articular ao se utilizar visão direta e fluoroscopia. A fixação é feita com parafusos canulados 4,5mm (Figuras 5 e 6). Quando necessário, utiliza-se um fio de Steinmann percutâneo, da tuberosidade posterior à grande apófise. Traços estendendo da grande apófise a região da calcâneo-cuboide são fixados com um parafuso canulado de 4,5mm. O ligamento fíbulo-calcâneo é reparado com fio de Nylon 4.0, utilizando-se dreno Hemovac e sutura por planos (Figura 7). Não deve ser utilizado enxerto ósseo nessa técnica minimante invasiva.

No pós-operatório, utilizam-se enfaixamento compressivo, curativos semanais e tala gessada do tipo bota apenas na primeira semana; a partir de então, a mobilização é passiva e ativa, e os pontos são retirados na terceira semana. Nos casos em que se associa fio de Steinmann, o mesmo é retirado ambulatorialmente com 6 semanas. A carga parcial é liberada, em média, com 70 dias, utilizando-se proteção de órtese tipo bota, e a carga total desprotegida é liberada, em média, com 100 dias.

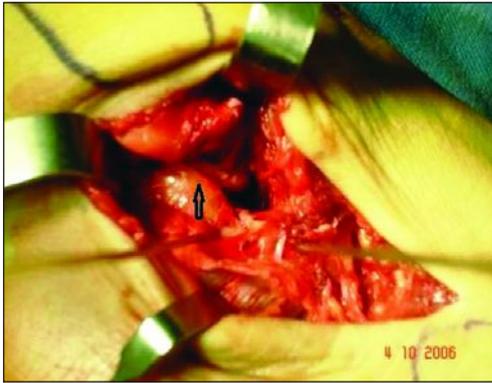


Figura 5. Seta preta indica superfície articular subtalar reduzida. Fixação provisória com fios de Kirschner.



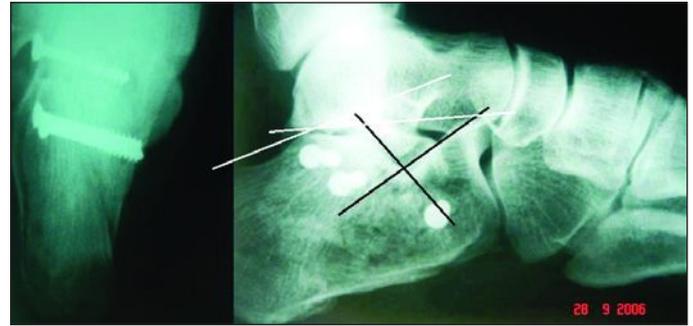
Figura 6. Superfície articular reduzida e fixação definitiva com parafusos canulados (setas pretas).



Figura 7. Setas pretas indicam ligamento fíbulo-calcâneo sendo reparado com Nylon 4.0.

RESULTADOS

Conseguiu-se a reconstrução satisfatória da anatomia articular na maioria dos pacientes, com base na medida dos ângulos de Böhler e Gissane (Figura 8). A média do ângulo de Böhler foi de $16,36^\circ$ (-5° a 30°) no pré-operatório, no



Figuras 8. Redução anatômica da superfície articular e fixação com parafusos canulados 4,5 mm com normalização dos ângulos de Böhler (retas brancas) e Gissane (retas pretas).

pós-operatório de $27,85^\circ$ (20° a 38°) e no seguimento final de $27,13^\circ$ (20° a 34°). A média do ângulo de Gissane foi de $110,21^\circ$ (72° a 144°) no pré-operatório, no pós-operatório de $105,51^\circ$ (88° a 118°) e no seguimento final de $105,22^\circ$ (100° a 118°). Esses dados confirmam que, nos 23 casos (58,97%) em que o seguimento foi superior a 6 meses, não houve perda da qualidade da redução inicial da fratura.

As complicações ocorreram em cinco casos (12,82%): dois (5,13%) casos de necrose das bordas da incisão, dois (5,13%) casos de infecção superficial (5,13%) e um (2,56%) caso de compressão dos tendões fibulares. A retirada de parafusos foi necessária em 3 pacientes (7,70%) - um com 6 meses, um com 8 meses e outro com 17 meses de pós-operatório.

DISCUSSÃO

Revisando a literatura, percebe-se que as fraturas intra-articulares desviadas do calcâneo são motivos de controvérsia devido aos altos índices de resultados insatisfatórios e complicações⁽¹⁶⁻¹⁸⁾.

Os métodos descritos para o tratamento dessas fraturas variam desde manipulação e imobilização gessada, redução com fios percutâneos, redução aberta e fixação, até artrodeose primária^(2,17,19,20). No entanto, as fraturas do calcâneo devem ser tratadas como qualquer fratura intra-articular, seguindo os princípios de redução anatômica, fixação com estabilidade absoluta e mobilização precoce.

A tomografia computadorizada é de grande importância para o diagnóstico bem como para o planejamento operatório, permitindo a avaliação da superfície articular, a identificação do número e do tamanho dos fragmentos. Embora na literatura a maior incidência seja de fratura do tipo III da classificação de Sanders⁽²¹⁾, nota-se, no atual estudo, a predominância de fraturas do tipo II (40,92%).

Diferentes abordagens cirúrgicas e técnicas de fixação têm sido utilizadas com sucesso variável, sendo que muitos autores preferem a utilização da via lateral estendida e

a fixação com placa lateral, relatando bons resultados que variaram de 60 a 85%^(4,5,7,9,11-14).

No entanto, a abordagem lateral estendida e a fixação com placas está relacionada a maiores índices de complicações. A frequência de complicações varia até 33% de problemas de pele, 32% de infecção e 10% com lesão do nervo sural⁽⁴⁻¹⁴⁾. Ebraheim et al.⁽⁷⁾ avaliaram os resultados obtidos pela via de acesso suprafibular em 99 pacientes, tendo quatro casos (3,8%) de infecção superficial e um caso (0,9%) de infecção profunda. Weber et al.⁽²²⁾ não encontraram diferenças estatísticas nas complicações da ferida operatória, comparando o acesso limitado e o alargado, no entanto, relataram 7,7% de lesão do nervo sural nos pacientes tratados pelo acesso lateral alargado e nenhum pelo acesso suprafibular.

No atual estudo, a incidência de complicações utilizando a mesma técnica foi de 5,13% de problemas de pele, 5,13% de infecção superficial, 2,56% compressão dos fibulares, e nenhum caso de infecção profunda ou lesão do nervo sural. Esses resultados mostram a aparente superioridade do acesso suprafibular em relação ao acesso lateral estendido, uma vez que permite boa exposição para a redução das fraturas e um menor índice de complicações, principalmente para as partes moles.

Constatou-se o ângulo de Böhler de 0° no pré-operatório em três pacientes e -5° em dois, no entanto conseguiu-se uma boa redução da fratura do calcâneo com retorno à normalidade do ângulo de Böhler. O paciente que obteve classificação tomográfica tipo IV apresentou boa redução da fratura do calcâneo, com retorno a normalidade dos ângulos, porém evoluiu com artrose da articulação subtalar com repercussão clínica, sendo necessário realizar artrodese tríplice num segundo momento, porém com maior facilidade no correto posicionamento do pé, em razão de redução prévia.

A utilização de enxerto ósseo não foi realizada em nenhum caso operado, pois o preenchimento da cavidade criada pela redução dos fragmentos ocorre rapidamente⁽¹⁷⁾ e mesmo porque corresponde a área de ausência fisiológica de trabéculas ósseas, em função do padrão de transmissão de carga nessa região.

A avaliação radiográfica final do ângulo de Böhler, no pós-operatório, teve média de 27,85° e, no seguimento,

de 27,13°; do ângulo de Gissane, no pós-operatório, teve média de 105,51° e, no seguimento, de 105,22°, refletindo a adequada recuperação da forma anatômica do calcâneo, sem perda subsequente da redução.

Apesar da não utilização de placas laterais para a fixação dos componentes periarticulares da fratura, não houve perda da redução inicial, segundo a medida dos ângulos pós-operatório e no seguimento >6 meses. Isso talvez pela acomodação dos fragmentos periarticulares inerente à anatomia da região e pela menor lesão de partes moles dessa abordagem.

Segundo Sanders, a redução articular anatômica, necessária para obter bom resultado, não assegura que isso ocorrerá⁽²¹⁾. No presente trabalho, esse aspecto não pôde ser avaliado, uma vez que a avaliação dos resultados foi apenas radiográfico e não houve avaliação clínico-funcional. No entanto, conforme observado no paciente com classificação tipo IV de Sanders, houve boa redução anatômica, com restauração dos ângulos, porém evoluiu com artrose da subtalar e posterior artrodese. Discute-se a indicação de artrodese primária nas fraturas tipo IV de Sanders^(23,24).

A necessidade de cirurgias subsequentes para retirada do implante chega a 43,5% dos pacientes tratados com placa lateral⁽¹¹⁾, sendo que, no presente estudo, foi necessária a retirada de parafusos em apenas 7,7% dos pacientes. Spagnolo et al.⁽²³⁾ utilizaram o acesso lateral do seio do tarso em 39 casos, sendo necessária a retirada dos parafusos em 30,77%.

CONCLUSÃO

Para o correto tratamento das complexas fraturas intra-articulares desviadas do calcâneo, é necessário considerar as condições dos tecidos moles. A técnica pelo acesso suprafibular permite boa visualização dos fragmentos, possibilitando a restituição anatômica da superfície articular e, ao mesmo tempo, preservando os tecidos moles.

Os resultados obtidos são similares aos da técnica de acesso amplo lateral, sem, entretanto, incidir em significativo número de complicações em partes moles e infecções, quando comparados na literatura ao do acesso suprafibular. Logo, acredita-se que essa técnica minimamente invasiva seja uma boa opção para a abordagem das fraturas intra-articulares desviadas do calcâneo.

REFERÊNCIAS

1. 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-S38.
2. Essex-Lopresti P. The mechanism, reduction technique, and results in fractures of the os calcis. *Br J Surg.* 1952;39(157):395-419.
3. Lopes FA, Pinto RZ, Gonçalves EL, Melo GL, Leal RT. Tratamento cirúrgico das fraturas desviadas do calcâneo por abordagem minimamente invasiva. *Rev Bras Ortop.* 2008;43(10):426-32.
4. Fernandez DL, Koella C. Combined percutaneous and "minimal" internal fixation for displaced articular fractures of the calcaneus. *Clin Orthop Relat Res.* 1993;(290):108-16.
5. Herscovici Junior D, Widmaier J, Scaduto JM, Sanders RW, Walling A. Operative treatment of calcaneal fractures in elderly patients. *J Bone Joint Surg Am.* 2005;87(6):1260-4.
6. Wiley WB, Norberg JD, Klonek CJ, Alexander IJ. "Smile" incision: an approach for open reduction and internal fixation of calcaneal fractures. *Foot Ankle Int.* 2005;26(8):590-2.
7. Ebraheim NA, Elgafy H, Sabry FF, Freih M, Abou-Chakra IS. Sinus tarsi approach with trans-articular fixation for displaced intra-articular fractures of the calcaneus. *Foot Ankle Int.* 2000;21(2):105-13.
8. Benirschke SK, Kramer PA. Wound healing complications in closed and open calcaneal fractures. *J Orthop Trauma.* 2004;18(1):1-6.
9. 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 Am.* 2002;84:1733-44.
10. Court-Brown CM, Schmidt M, Schutte BG. Factors affecting infection after calcaneal fracture fixation. *Injury.* 2009;40(12):1313-5.
11. Harvey EJ, Grujic L, Early JS, Benirschke SK, Sangeorzan BJ. Morbidity associated with ORIF of intra-articular calcaneus fractures using a lateral approach. *Foot Ankle Int.* 2001;22(11):868-73.
12. Weber M, Lehmann O, Sägeser D, Krause F. Limited open reduction and internal fixation of displaced intra-articular fractures of the calcaneum. *J Bone Joint Surg Br.* 2008;90(12):1608-16.
13. Zwipp H, Rammelt S, Barthel S. Calcaneal fractures--open reduction and internal fixation (ORIF). *Injury.* 2004;35(Suppl 2):SB46-54.
14. Schepers T. The sinus tarsi approach in displaced intra-articular calcaneal fractures: a systematic review. *International Orthopaedics (SICOT).* 2011;264(11):1223-9.
15. Rockwood Ch, Green D. Fraturas em adultos. Barueri, SP: Manole; 2006.
16. Romash MM. Calcaneal fractures: three-dimensional treatment. *Foot Ankle.* 1988;8(4):180-97.
17. Souer R, Remy R. Fractures of the calcaneus with displacement of the thalamic portion. *J Bone Joint Surg.* 1975;57(4):413-21.
18. Stephenson JR. Treatment of displaced of the calcaneus using medial and lateral approaches, internal fixation, and early mobilization. *J Bone Joint Surg Am.* 1987;69(1):115-30.
19. Giachino AA, Uhtoff HK. Intra-articular of the calcaneus. *J Bone Joint Surg Am.* 1989;71(5):784-7.
20. Sanders R, Hansen ST, McReynolds IS. Fractures of the calcaneus. In: Jahss M, editor. *Disorders of the foot and ankle.* Philadelphia: W.B. Saunders; 1991. p. 2326-2354.
21. Sanders R. Displaced intra-articular fractures of the calcaneus. *J Bone Joint Surg Am.* 2000;82(2):225-50.
22. Weber M, Lehmann O, Sägeser D, Krause F. Limited open reduction and internal fixation of displaced intra-articular fractures of the calcaneum. *J Bone Joint Surg Br.* 2008;90(12):1608-16.
23. Spagnolo R, Bonalumi M, Pace F, Capitani D. Calcaneus fractures, results of the sinus tarsi approach: 4 years of experience. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 2010;20:37-42.
24. Salomão O, Fernandes TD, Carvalho Júnior AE, Marques J, Imamura M. Fraturas do calcâneo: tratamento cirúrgico. *Rev Bras Ortop.* 1993;28(7):461-4.