

Análise radiográfica de fraturas intra-articulares de calcâneo em pacientes submetidos a tratamento cirúrgico minimamente invasivo em hospital terciário*

Radiographic Analysis of Intra-articular Fractures of the Calcaneus in patients undergoing Minimally Invasive Surgical Treatment in a Tertiary Hospital

Glauter Carlos Félix¹ Marcelo Silveira Matias¹ Réjelos Charles Aguiar Lira¹  Nelson Silveira Matias¹ Clodoaldo José Duarte de Sousa¹ Luiz Holanda Pinto Neto¹

¹Serviço de Ortopedia e Traumatologia, Instituto Doutor José Frota, Fortaleza, CE, Brasil

Endereço para correspondência Réjelos Charles Aguiar Lira, MD, Instituto Dr José Frota, Rua Barão do Rio Branco, 1816, Centro, Fortaleza, CE, 60025-061, Brasil (e-mail: rejeloscharles@hotmail.com).

Rev Bras Ortop 2020;55(2):226–231.

Resumo

Objetivo Avaliar pacientes com fraturas intra-articulares de calcâneo tratados entre janeiro de 2015 e agosto de 2016 com técnica cirúrgica minimamente invasiva, com ênfase no resultado radiológico.

Métodos Estudo retrospectivo de 49 pacientes com 64 fraturas intra-articulares de calcâneo, submetidos a tratamento cirúrgico minimamente invasivo. As lesões foram tratadas com redução aberta por acesso mínimo lateral à articulação subtalar e fixação mínima. Foi realizado estudo radiográfico no pré- e no pós-operatório para aferição dos ângulos de Böhler e de Gissane.

Resultados O ângulo de Böhler médio dos casos antes da cirurgia foi de 2,5°, apresentando aumento da média dos ângulos para 25,3° após o tratamento cirúrgico minimamente invasivo. O ângulo de Gissane médio dos casos antes da cirurgia foi de 136,3°, apresentando diminuição da média dos ângulos para 114,3° na análise após a cirurgia.

Conclusão A técnica cirúrgica minimamente invasiva permite melhora dos parâmetros radiográficos (ângulos de Böhler e Gissane) nas fraturas intra-articulares de calcâneo, com sua adequada recuperação da forma anatômica.

Palavras-chave

- ▶ calcâneo
- ▶ procedimentos cirúrgicos menores
- ▶ radiografia

Abstract

Objective This paper aims to evaluate patients with articular calcaneal fractures treated between January 2015 and August 2016, with emphasis on radiographic results.

Methods Retrospective study of 49 patients with 64 displaced calcaneal fractures, treated with open reduction by minimal lateral access to the subtalar joint and minimal

* Trabalho feito no Serviço de Ortopedia e Traumatologia, Instituto Doutor José Frota, Fortaleza, Ceará, Brasil.

Keywords

- ▶ calcaneus
- ▶ minor surgical procedures
- ▶ radiography

fixation. Pre- and postoperative radiographic studies were performed to measure the angles of Böhler and Gissane.

Results The average angle of Böhler before surgery was $2,5^\circ$, increasing to an average value of $25,3^\circ$ after the minimally invasive surgical treatment. The average angle of Gissane before surgery was $136,3^\circ$, decreasing to an average value of $114,3^\circ$ after the procedure.

Conclusion The minimally invasive surgical technique allows improvement in radiographic parameters of intra-articular calcaneal fractures, with appropriate restoration of anatomical shape.

Introdução

As fraturas do calcâneo são as mais frequentes nos ossos do tarso.^{1,2} Elas representam 2% de todas as fraturas, mostrando-se desviadas e intra-articulares em 60 a 75% dos casos, sendo a correção cirúrgica indicada nesses casos.³⁻⁵

Geralmente, as fraturas de calcâneo resultam em incapacidade e afastamento prolongado das atividades laborais, sendo mais prevalente na população economicamente ativa.^{3,4,6,7}

Mesmo com modernas técnicas cirúrgicas desenvolvidas ao longo do tempo, os resultados insatisfatórios apresentam-se constantes.^{8,9} Nos últimos 20 anos, muitos autores preferiram a via de acesso lateral estendida e fixação interna com placa e parafusos.^{10,11} Em tais casos, muitos pacientes evoluíram com complicações de partes moles, necessitando de procedimentos secundários para retirada de material de síntese, ocorrendo em cerca de 43,5% dos pacientes.¹² Outros autores publicaram resultados utilizando métodos menos invasivos, com vias de acesso econômicas e fixações mínimas utilizando fios e parafusos, informando menor índice de complicações.⁸

Os ângulos de Böhler e Gissane são utilizados para indicar as alterações da faceta articular e para qualificar a resolução da fratura^{3,5} (→ Figuras 1 e 2).

O objetivo deste trabalho consiste em avaliar o perfil radiográfico de fraturas intra-articulares de calcâneo, com a avaliação radiográfica dos ângulos de Böhler e de Gissane, antes e após o tratamento operatório utilizando técnica minimamente invasiva.

Materiais e Métodos

Trata-se de um estudo descritivo e retrospectivo, no qual foram incluídos pacientes portadores de fraturas intra-articulares do calcâneo atendidos em um hospital de referência em trauma do estado do Ceará, no período de janeiro de 2015 a agosto de 2016. Neste período, foram atendidos 146 pacientes com fratura de calcâneo. Foram excluídos do estudo pacientes menores de 18 anos, pacientes submetidos a tratamento conservador ou tratamento pelo método convencional (via de acesso lateral 'L' e fixação interna com placa e parafusos), aqueles com dados incompletos no prontuário, e aqueles que perderam o seguimento ambulatorial ou que foram a óbito durante o seguimento do tratamento. Com isso, 49 pacientes submetidos a tratamento cirúrgico minimamente invasivo foram selecionados para casuística do estudo, dos quais 15 possuíam fraturas bilaterais de calcâneo, totalizando 64 fraturas analisadas (N = 64).

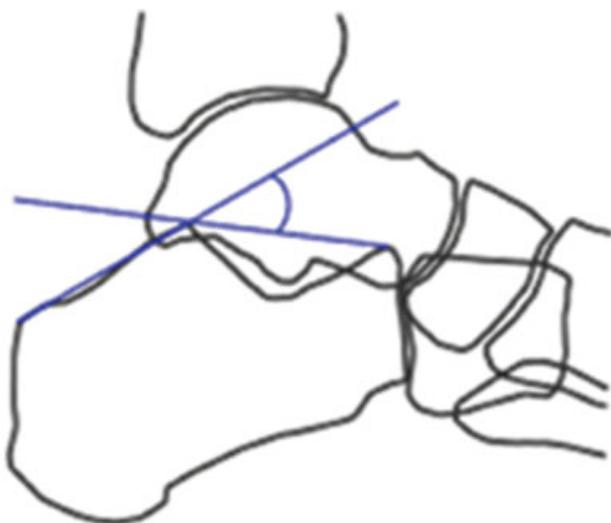


Fig. 1 Representação esquemática do ângulo de Böhler.

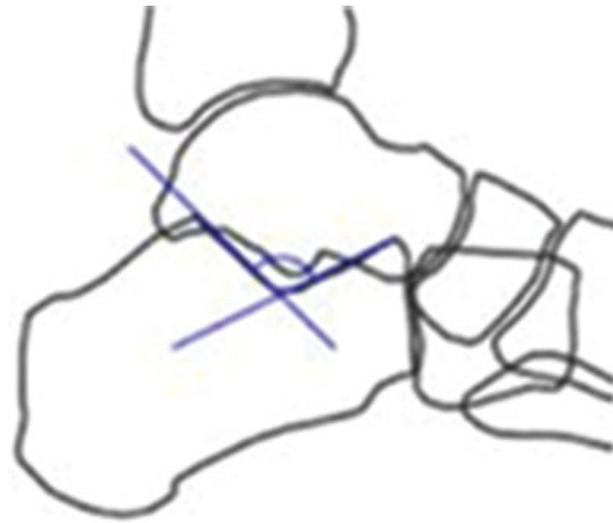


Fig. 2 Representação esquemática do ângulo de Gissane.

Os dados foram coletados a partir da análise de prontuários médicos, utilizando-se um roteiro estruturado com dados referentes à idade, sexo, e mecanismo de trauma, além de dados relacionados às radiografias pré e pós-operatórias, avaliando-se a aferição dos ângulos de Böhler e de Gissane pré-tratamento e após a consolidação da fratura, através de goniômetro padronizado, considerando os valores normais dos ângulos de 20 a 40° para o primeiro e de 100 a 120° para o segundo.

Técnica Cirúrgica

O procedimento cirúrgico é realizado com o paciente sob raquianestesia. O mesmo é posicionado em decúbito lateral. São realizados os processos de assepsia e antisepsia, seguidos de aposição de campos estéreis. Em seguida, é confeccionado o acesso cirúrgico lateral mínimo à articulação subtalar orientado por uma linha entre o aspecto inferior do maléolo lateral e o quarto pododáctilo. Realizando-se dissecação por planos anatômicos, a articulação subtalar é abordada para redução aberta da fratura articular utilizando-se de alavancas ou ganchos ósseos para manobra de redução. O procedimento segue com fixação interna com parafusos canulados de 3,5 mm/4,5 mm ou fios de Kirschner percutâneos sob radioscopia com intensificador de imagem.

Análise dos Dados

Os dados foram compilados e analisados no programa Statistical Package for the Social Science (SPSS versão 21.0, IBM Corp., Armon, NY, EUA), sendo calculadas a média, a mediana, e o desvio padrão para as variáveis contínuas e percentagens para as categóricas. Para comparar os dados relativos aos ângulos de Böhler e Gissane, utilizou-se o teste *t* para amostras pareadas. Considerou-se um intervalo de confiança de 95% e um valor *p* < 0,05 como estatisticamente significativo nas análises realizadas.

Aspectos Éticos

O estudo desenvolvido foi devidamente autorizado pelo comitê de ética em pesquisa sob o protocolo n° 1.710.233 de 02 de setembro de 2016.

Resultados

No período do estudo foram analisados 49 pacientes com fraturas intra-articulares de calcâneo, destes, 15 casos foram de fraturas bilaterais (30,61%), sendo analisadas o total de 64 fraturas. Destas, 6 (9,37%) foram fraturas expostas. Houve um predomínio de pacientes do sexo masculino (89,79% dos casos), com a predominância de 9:1 em relação ao sexo feminino (► **Figura 3**). A idade média foi de 39 anos (variando entre 18 e 70 anos). Dos pacientes incluídos, 36 (71,42%) relataram queda de altura como o mecanismo de trauma, com uma média de altura da queda de cerca de 4,5 metros. Além disso, 10 (20,4%) pacientes relataram acidentes de trânsito como a causa e 3 (6,12%) relataram lesões por arma de fogo (► **Figura 4**). Dos 49 pacientes, 16 (32,65%) relataram acidente de trabalho. A dominância do lado acometido foi de 48% do pé direito e 52% do pé esquerdo.

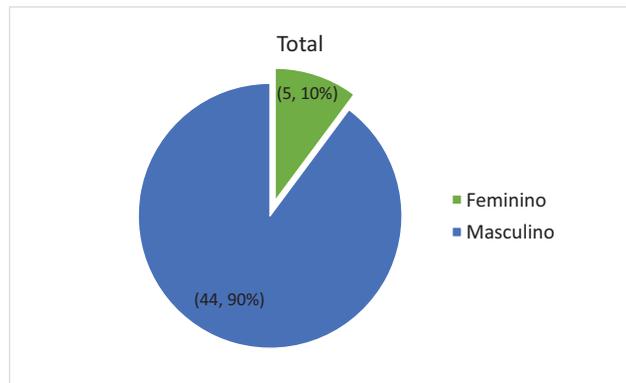


Fig. 3 Pacientes com fratura de calcâneo divididos por sexo. Fortaleza, CE, 2017.

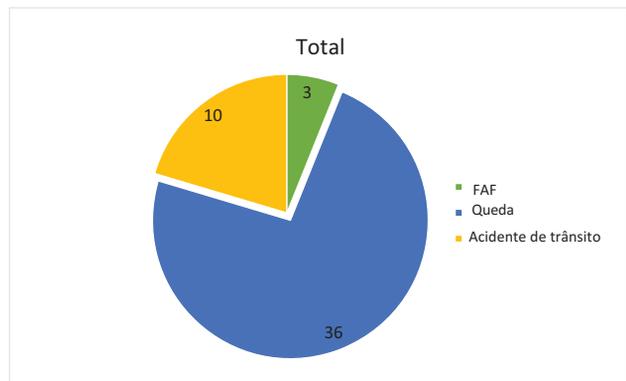


Fig. 4 Fraturas de calcâneo por mecanismo de trauma. Fortaleza, CE, 2017. Abreviatura: FAF, ferimento por arma de fogo.

Todas as fraturas foram analisadas utilizando-se radiografias do calcâneo em perfil para avaliação do ângulo de Böhler (cujo valor normal de referência encontra-se na faixa de 20–40°) e o ângulo de Gissane (cujo valor normal de referência encontra-se na faixa de 100–120°). O ângulo de Böhler médio dos casos antes da cirurgia foi de 2,5° (mediana: 0°), apresentando aumento da média dos ângulos para 25,3° (mediana: 24°), na análise após o tratamento cirúrgico minimamente invasivo (*p* < 0,001). O ângulo de Gissane médio dos casos antes da cirurgia foi de 136,3° (mediana: 140°), apresentando diminuição da média dos ângulos para 114,3° (mediana: 116°), na análise após a cirurgia (*p* < 0,001) (► **Tabelas 1 e 2**).

Discussão

Fraturas articulares do calcâneo apresentam morbidade importante, sendo lesões graves que costumam causar sequelas incapacitantes e permanentes. Geralmente acometem indivíduos do sexo masculino, jovens, numa faixa etária em que são economicamente ativos, podendo determinar grande prejuízo socioeconômico. Na amostra estudada, verificou-se que 89,79% dos pacientes eram do sexo masculino, com média de idade de 39 anos, reforçando a afirmativa de que acometem indivíduos que estão em pleno exercício de suas funções socioeconômicas. Na literatura, o agente causal

Tabela 1 Caracterização dos pacientes com relação aos dados pessoais, dados referentes às lesões e dos ângulos de Böhler e Gissane antes e depois do tratamento cirúrgico minimamente invasivo. Fortaleza, CE, 2017

Paciente	Pé	Idade	Sexo	Mecanismo	Altura (m)	Acidente de trabalho	Fratura	Bohler pré (graus)	Bohler pós (graus)	Gissane pré (graus)	Gissane pós (graus)
1	D	29	m	transito		não	fechada	-10	26	120	120
1*	E						fechada	2	28	118	116
2	E	35	m	queda	6	não	fechada	22	24	146	140
2*	D						fechada	10	20	140	129
3	E	52	m	queda	4	não	fechada	-10	5	116	114
4	D	35	m	queda	2,5	não	fechada	-5	26	150	118
4*	E						fechada	8	22	142	126
5	D	16	m	queda	5	não	fechada	10	46	146	116
5*	E						fechada	20	35	138	122
6	D	45	m	queda	4	não	fechada	0	20	146	124
7	D	36	m	queda	4	sim	fechada	0	26	140	110
7*	E						fechada	5	20	145	112
8	D	40	m	queda	3	sim	fechada	0	18	144	100
9	E	26	m	queda	16	sim	fechada	0	22	152	124
10	D	55	m	queda	3	sim	fechada	0	20	140	112
11	E	65	m	queda	4	não	fechada	-12	22	140	108
11*	D						fechada	4	30	138	118
12	E	31	m	queda	5	sim	fechada	0	24	150	114
13	E	47	m	queda	7	sim	fechada	2	28	142	124
13*	D						fechada	5	24	132	115
14	E	54	m	queda	2	sim	fechada	12	20	56	110
15	D	19	m	queda	14	não	fechada	0	22	146	122
15*	E						fechada	10	29	132	115
16	D	30	m	transito		não	exposta	0	24	148	110
17	D	40	m	queda	3	sim	fechada	10	28	128	106
18	D	35	m	queda	3,5	sim	fechada	12	38	140	135
18*	E					não	fechada	14	54	138	115
19	D	30	m	transito		não	fechada	0	24	100	110
20	D	52	m	queda	2	não	fechada	16	24	138	104
21	D	58	m	queda	15	sim	fechada	8	26	136	124
21*	E						fechada	10	29	140	126
22	D	35	f	transito		não	exposta	-6	20	128	114
23	D	45	m	FAF		não	exposta	-12	2	120	118
24	E	44	m	queda	3	não	fechada	-10	12	130	120
25	D	26	m	queda	2	sim	fechada	30	30	158	118
26	D	33	m	queda	2	sim	fechada	-10	30	140	124
27	E	37	m	queda	3	sim	fechada	-12	28	44	108
28	E	48	f	FAF		não	exposta	6	20	128	114
29	E	35	m	queda	2	sim	fechada	-8	34	138	110
30	D	57	m	queda	3	não	fechada	12	22	156	120
31	E	37	m	queda	3	não	fechada	0	26	158	106

(Continued)

Tabela 1 (Continued)

Paciente	Pé	Idade	Sexo	Mecanismo	Altura (m)	Acidente de trabalho	Fratura	Bohler pré (graus)	Bohler pós (graus)	Gissane pré (graus)	Gissane pós (graus)
32	E	44	m	queda	4	sim	fechada	-2	26	138	112
32*	D						fechada	5	24	132	114
33	E	37	f	transito		não	fechada	0	22	148	122
34	D	13	m	queda	3	não	fechada	-2	20	156	130
35	D	34	m	queda	4	não	fechada	4	22	148	116
36	D	32	m	transito		não	fechada	6	24	142	128
36*	E						fechada	14	30	124	108
37	E	67	m	queda	3	não	fechada	10	28	156	120
38	D	24	m	queda	4	não	fechada	2	22	154	130
39	E	70	m	transito		não	fechada	12	22	130	118
40	D	52	m	queda	4	não	fechada	0	20	112	108
40*	E						fechada	-22	12	152	118
41	D	59	f	queda	3	não	fechada	-8	32	170	116
42	E	49	m	queda	3	não	fechada	14	38	146	108
43	E	58	f	queda	4	não	fechada	6	14	152	122
44	D	26	m	queda	4	sim	fechada	6	30	140	108
44*	E							0	26	148	112
45	D	16	m	FAF		não	exposta	10	36	120	120
46	E		m	transito		não	exposta	4	30	110	118
47	D	26	m	transito		não	fechada	-2	42	142	108
48	D	29	m	transito		não	fechada	0	20	138	102
49	D	29	m	queda	4	não	fechada	0	24	140	102
49*	E						fechada	4	22	138	112

Abreviaturas: D, direito; E, esquerdo; m, masculino, f, feminino, FAF, ferimentos por arma de fogo.

*fratura contralateral do mesmo paciente.

Tabela 2 Comparação entre as médias dos ângulos de Böhler e Gissane antes e depois do tratamento cirúrgico minimamente invasivo. Fortaleza, CE, 2017

	Pré-operatório (desvio padrão)	Pós-operatório (desvio padrão)	Valor de p^*
Média do ângulo de Böhler	2,5° (9,5)	25,3° (8,6)	< 0,001
Média do ângulo de Gissane	136,3° (21,3)	114,3° (8,2)	< 0,001

*Teste t.

mais frequente relatado foi a queda de desnível, fato condizente com a amostra pesquisada (71,42%).¹³

Apesar de ser uma fratura extensamente estudada, ainda não há um consenso quanto à classificação, tratamento, e técnica cirúrgica a ser utilizada.¹⁴ Ainda são escassos estudos com alto nível de evidência envolvendo técnicas cirúrgicas para fraturas do calcâneo. Muitos trabalhos relatam diversas técnicas cirúrgicas, porém poucos avaliam comparativa-

mente as técnicas. Em termos de funcionalidade, segundo o questionário *American Orthopaedic Foot and Ankle Society* (AOFAS), a técnica minimamente invasiva de fixação percutânea com fio de Kirschner apresenta resultado superior e menores complicações, quando comparado a técnicas mais invasivas.¹⁵

Neste trabalho, publicamos o resultado cirúrgico de 49 pacientes (64 lesões) com fraturas articulares de calcâneo que foram tratadas com método cirúrgico minimamente invasivo que teve como premissa a recuperação funcional possível sem a incidência de complicações decorrentes do tratamento, que deve ser considerada como inaceitável.

A avaliação radiográfica comparativa do pré e pós-operatório revelou melhora das médias do ângulo de Böhler, que foi de 2,5 para 25,3°, valor considerado dentro do limite de normalidade (20°–40°) e do ângulo de Gissane, que foi de 136,3 para 114,3° (valor considerado dentro do limite de normalidade, de 100–120°). A comparação entre as médias do ângulo pré e pós-procedimento operatório, nesta amostra, demonstrou alta significância estatística, de acordo com o teste t ($p < 0,001$), o que sugere associação positiva entre bons resultados com

relação aos ângulos de Böhler e Gissane e o uso da técnica cirúrgica minimamente invasiva.

A recuperação dos parâmetros anatômicos do calcâneo na técnica minimamente invasiva pode ser comparável ao da técnica convencional, como demonstrado por Yeo et al.,¹⁶ que compararam os resultados radiográficos pós-operatórios da técnica convencional com ampla abordagem lateral (correção das médias dos ângulos de Böhler e Gissane para 25,5° e 119,0°, respectivamente) com a técnica minimamente invasiva, por abordagem subtalar (correção das médias dos ângulos de Böhler e Gissane para 26,5° e 115,5°, respectivamente). Os autores também evidenciaram menor índice de complicações de ferida cirúrgica com a técnica minimamente invasiva.

Em sua meta-análise, Wang et al.¹⁷ demonstraram que a técnica convencional apresentou mais complicações pós-operatórias quando comparada à técnica minimamente invasiva, porém não encontram diferença estatística na comparação dos resultados radiográficos pós-operatórios dos ângulos de Böhler e Gissane.

Loucks e Buckley⁵ realizaram um estudo prospectivo e randomizado para a avaliação do ângulo de Böhler e sua correlação com os resultados do tratamento da fratura. Observaram que o tratamento cirúrgico melhorava a graduação do ângulo e também a condição funcional. Esses resultados da avaliação radiográfica refletem a adequada recuperação da forma anatômica do calcâneo com a técnica cirúrgica empregada. A restauração do ângulo está diretamente relacionada à qualidade da redução dos fragmentos.

A melhora destes ângulos não assegura que haverá um bom resultado funcional e não é objetivo deste estudo realizar uma avaliação funcional.

Como limitação deste estudo, observa-se o não agrupamento das fraturas do calcâneo quanto a sua gravidade. Alguns pacientes não tinham em seus arquivos imagens adequadas para a realização da classificação dessas fraturas. Isso pode dificultar a compreensão sobre quais grupos de fraturas são mais passíveis de tratamento cirúrgico minimamente invasivo com bons resultados radiográficos.

Conclusão

Em nossa amostra, a técnica cirúrgica minimamente invasiva permitiu a melhora dos parâmetros radiográficos dos ângulos de Böhler e Gissane, nas fraturas intra-articulares de calcâneo, resultando em adequada recuperação da forma anatômica.

Conflito de Interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Referências

- 1 Fernandes TD, Santos ALG. Fraturas dos ossos do pé no adulto. In: Hebert S, Barros Filho TEP, Xavier R, Pardini Junior AG. Ortopedia e traumatologia princípios e práticas. 4ª ed. Porto Alegre: Artmed; 2009:1529-1530
- 2 Costa P, Cardoso H. Fractura do calcâneo. Rev Port Ortop Traumatol 2013;21(01):109-115
- 3 Sanders RW, Clare MP. Fractures of calcaneus. In: Court-Brown C, Heckman JD, McKee M, McQueen MM, Ricci W, editors. Rockwood and Green's fractures in adults. 8th ed. Philadelphia: Lippincott Raven Publishers; 2015:2639-2685
- 4 Contreras MK, Muniz AS, Souza JB, Avila AV. Biomechanical evaluation of intra articular calcaneal fracture and clinical radiographic correlation. Acta Ortop Bras 2004;12(02):104-111
- 5 Loucks C, Buckley R. Bohler's angle: correlation with outcome in displaced intra-articular calcaneal fractures. J Orthop Trauma 1999;13(08):554-558
- 6 Essex-Lopresti P. The mechanism, reduction technique, and results in fractures of the os calcis. Br J Surg 1952;39(157):395-419
- 7 Netzahualcóyotl Blass JPF, Gutiérrez MI, Makkozzay PTH. Resultado clínico-radiológico del tratamiento quirúrgico de las fracturas intra-articulares del calcáneo. Acta Ortop Mex 2004;18(01):21-24
- 8 Lopes AS, Pinto RZ, Gonçalves EL, Melo GL, Leal RT. Surgical treatment of displaced intra-articular fractures of the calcaneus using a less invasive approach. Rev Bras Ortop 2008;43(10):426-432
- 9 Lara LC, Franco NF, Montesi DN, Macedo CF, Chagas FF, Bicudo LR. Tratamento das fraturas articulares do calcâneo: avaliação dos resultados. Rev ABTPe 2009;3(01):22-28
- 10 Prado Júnior I, Rocha MA, Rezende RR. Tratamento cirúrgico das fraturas intraarticulares desviadas do calcâneo, através de osteossíntese interna, sem enxerto ósseo. Rev Bras Ortop 1999;34(07):421-429
- 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):868-873
- 12 Paula SP, Biondo ML, Luzzi R. Evolução das fraturas intra-articulares desviadas do calcâneo com tratamento cirúrgico. Acta Ortop Bras 2006;14(01):35-39
- 13 Köberle G, Oliveira AC, Sandoval PS. Fraturas intra-articulares do calcâneo. Rev Bras Ortop 1996;31(06):477-480
- 14 Sanders R. Displaced intra-articular fractures of the calcaneus. J Bone Joint Surg Am 2000;82(02):225-250
- 15 Pelliccioni AA, Bittar CK, Zabeu JL. Tratamento cirúrgico de fraturas intraarticulares de calcâneo sanders II e III: revisão sistemática. Acta Ortop Bras 2012;20(01):39-42
- 16 Yeo JH, Cho HJ, Lee KB. Comparison of two surgical approaches for displaced intra-articular calcaneal fractures: sinus tarsi versus extensile lateral approach. BMC Musculoskelet Disord 2015;16:63
- 17 Wang XJ, Su YX, Li L, Zhang ZH, Wei XC, Wei L. Percutaneous poking reduction and fixation versus open reduction and fixation in the treatment of displaced calcaneal fractures for Chinese patients: A systematic review and meta-analysis. Chin J Traumatol 2016;19(06):362-367