



Acta Ortopédica Brasileira

ISSN: 1413-7852

actaortopedicabrasileira@uol.com.br

Sociedade Brasileira de Ortopedia e
Traumatologia
Brasil

Labronici, Pedro José; Franco, José Sergio; Fernandes da Silva, Anselmo; Martins de Pina Cabral, Felipe; Silva Soares, Marcelo da; Barbosa de Toledo Lourenço, Paulo Roberto; Hoffmann, Rolix; Alvachian Fernandes, Hélio Jorge; Reis, Fernando Baldy dos
Tratamento das fraturas distais da tíbia
Acta Ortopédica Brasileira, vol. 17, núm. 1, 2009, pp. 40-45
Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia
São Paulo, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=65713428008>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal

Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto



ARTIGO ORIGINAL

TRATAMENTO DAS FRATURAS DISTAIS DA TÍBIA

TREATMENT OF DISTAL FRACTURES OF THE TIBIA

PEDRO JOSÉ LABRONICI¹, JOSÉ SERGIO FRANCO², ANSELMO FERNANDES DA SILVA¹, FELIPE MARTINS DE PINA CABRAL¹, MARCELO DA SILVA SOARES¹, PAULO ROBERTO BARBOSA DE TOLEDO LOURENÇO³, ROLIX HOFFMANN¹, HÉLIO JORGE ALVACHIAN FERNANDES⁴, FERNANDO BALDY DOS REIS⁴

RESUMO

Objetivo: comparar os resultados da fixação ou não da fíbula no tratamento das fraturas do terço distal da tíbia, com haste intramedular e placa em ponte. **Métodos:** foram 47 fraturas em 47 pacientes, sendo que em 21 pacientes foi utilizada a haste intramedular bloqueada não fresada e em 26 a placa em ponte (placa de compressão dinâmica larga ou estreita) pela técnica minimamente invasiva. Todas as fraturas da fíbula se encontravam no mesmo nível ou abaixo da fratura da tíbia. **Resultados:** No grupo tratado com fixação da fíbula, a média do tempo de consolidação foi de 14,6 semanas. No grupo tratado sem fixação da fíbula, a média do tempo de consolidação foi de 14,3 semanas. No grupo de pacientes tratados com fixação da fíbula observou-se uma proporção de desvio angular em varo (6,3%) significativamente menor que o subgrupo sem fixação de fíbula (32,3%), e com desvio angular em valgo (62,5%) significativamente maior que o grupo sem fixação de fíbula (32,3%). **Conclusão:** Os benefícios da fixação da fíbula permanecem ainda controversos quando ocorrem fraturas associadas com a tíbia. Em relação à consolidação, não houve diferença significativa. Em relação à consolidação, não houve diferença significativa entre os grupos.

Descritores: Osteossíntese; Placas ósseas; Pinos ortopédicos; Fraturas da tíbia.

ABSTRACT

Objective: to compare the results of fibula fixation in the treatment of fractures located in the distal third using intramedullary nailing and bridge plate. **Methods:** on 47 patients were studied. Twenty-one patients were treated with non-reamed, interlocking intramedullary nailing, and 26 were treated with wide or narrow dynamic compression plate (using a minimally invasive technique). All of the fractures were located at the same level or below tibial fracture. **Results:** In the group of patients treated with fibula fixation, the average healing time was 14.6 weeks. In the group of patients treated without fibula fixation, the average healing time was 14.3 weeks. In the group of patients treated with fibula fixation a significantly smaller proportion of valgus angular deviation (6.3%) was observed compared to the group of patients treated without fibula fixation (32.3%). **Conclusions:** The benefits of fibula fixation remain controversial when fractures are associated. Regarding fracture healing, there was no significant difference between the studied fracture groups.

Keywords: Osteosynthesis; Bone plates; Orthopedic pins; Tibial fracture.

Citação: Labronici PJ, Franco JS, Silva AF, Cabral FMP, Soares MS, Toledo PRBL et al. Tratamento das fraturas distais da tíbia. *Acta Ortop Bras.* [online]. 2009; 17(1):40-5. Disponível em URL: <http://www.scielo.br/aob>.

Citation: Labronici PJ, Franco JS, Silva AF, Cabral FMP, Soares MS, Toledo PRBL et al. Treatment of distal fractures of the tibia. *Acta Ortop Bras.* [online]. 2009; 17(1):40-5. Available from URL: <http://www.scielo.br/aob>.

INTRODUÇÃO

O tratamento da fratura do terço distal da tíbia continua sendo um grande desafio. Considerando sua anatomia, é comum haver dificuldade em se conseguir a redução e manutenção destas fraturas. A redução é ainda mais difícil quando existe fratura da fíbula no mesmo nível da tíbia. Este padrão de fratura reflete um mecanismo de trauma de alta energia e causa aumento da instabilidade angular, rotacional, encurtamento do membro e lesões das partes moles^(1,2).

Existem, na literatura, vários tipos de tratamento para as fraturas do terço distal da tíbia⁽³⁻⁶⁾. Porém, as duas técnicas mais utilizadas são: a haste intramedular bloqueada e a placa em ponte minimamente invasiva.

Haste intramedular nas fraturas distais da tíbia é trabalhosa e deve ser tratada com cuidado. Falha na redução do fragmento distal pode levar a deformidades angulares e rotacionais^(3,9-11). A placa em ponte, minimamente invasiva, é uma indicação ideal para estas fraturas, pois não necessita de exposição para a redução. Entretanto, falhas em sua aplicação, como a falta de pré-contorno preciso da placa ou uma distração da fratura podem resultar em desvios angulares e rotacionais, assim como a pseudartrose⁽¹²⁻¹⁷⁾.

O impacto clínico da fixação da fíbula como coadjuvante no tratamento das fraturas do terço distal da tíbia tratada com haste intramedular ou placa permanece desconhecido. Alguns autores acreditam que a fixação da fíbula ajudaria a reduzir

Todos os autores declaram não haver nenhum potencial conflito de interesses referente a este artigo.



rotacional e sagital o que pode ser difícil de obter com a haste intramedular isolada. Quando se utiliza a placa em ponte na tíbia, a fixação da fíbula ajudaria a restaurar o comprimento e as deformidades angulares e rotacionais, reduzindo, assim, o risco de consolidação viciosa.^{1,2,8,18} O objetivo deste trabalho foi comparar os resultados da fixação ou não da fíbula no tratamento das fraturas do terço distal da tíbia, com haste intramedular e placa em ponte.

MÉTODOS

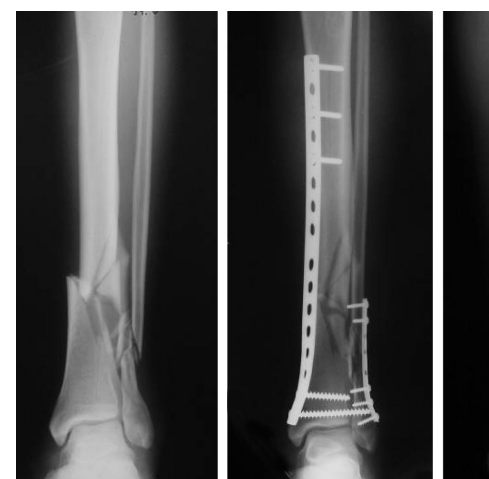
No período entre 1997 a 2005, foram tratados 203 pacientes com fraturas fechadas ou expostas dos graus I, II e IIIA da diáfise da tíbia no Hospital Santa Teresa, Petrópolis. Os pacientes foram avaliados através de um protocolo e as fraturas classificadas pelos autores. Foram 47 fraturas em 47 pacientes, sendo que em 21 pacientes foi utilizada a haste intramedular bloqueada não fresada (Baumer® e haste universal AO®) e em 26 a placa em ponte (placa de compressão dinâmica larga ou estreita) pela técnica minimamente invasiva. Nos pacientes tratados com haste intramedular, a idade variou entre 17 e 57 anos, com média de 33 anos. Nos pacientes tratados com placa em ponte, a idade variou entre 14 e 90 anos, com média de 36 anos.

Em ambas as técnicas, os dados obtidos incluíam aspectos demográficos tais como: idade, gênero e tabagismo. Foram, também, computados dados referentes a detalhes da lesão tais como: mecanismo do trauma determinante, lesões associadas, tipo de fratura de acordo com a classificação AO⁽¹⁹⁾ e fixação ou não da fíbula (Tabela 1).

Tabela 1 - Análise descritiva geral das características qualitativas

Variável	Categoria	n	%
Sexo	masc	37	78,7
	fem	10	21,3
Lado	direito	22	46,8
	esquerdo	25	53,2
Causa do acidente	atropelamento	12	25,5
	moto	16	34,0
	queda altura	13	27,7
	trauma direto	3	6,4
	ac. auto	2	4,3
	queda escada	1	2,1
Tipo de fratura	exposta	15	31,9
	fechada	32	68,1
Fratura fechada	0	12	37,5
	1	16	50
	2	4	12,5
Fratura exposta	I	7	46,7
	II	7	46,7
	IIIA	1	6,7
Fumante	sim	5	10,6
	não	25	53,2
Traumas associados	sim	5	10,6
	não	42	89,4
Classificação	A	17	36,2
	B	26	55,3
	C	4	8,5
Tipo de osteosíntese	placa	26	55,3
	haste	21	44,7

No grupo de pacientes que foram tratados com fixação da fíbula, 10 eram do sexo masculino e seis do feminino, seis apresentaram fratura do lado direito e nove à esquerda. De acordo com a classificação AO⁽¹⁹⁾ das fraturas, três pacientes apresentaram fratura do tipo A, 11 do tipo B e dois do tipo C. Das fraturas fechadas foram classificadas pelo método de Gustilo e Anderson⁽²⁰⁾ sete fraturas fechadas foram classificadas pelo método de Gustilo et al⁽²¹⁾: cinco pacientes apresentaram fratura do tipo 1, dois do tipo 2. Não houve pacientes com fratura do tipo 3 (Figuras 1 e 2).



Figuras 1 e 2 - Fratura da tíbia distal com fixação da fíbula

No grupo de pacientes que foram tratados sem fixação da fíbula, 27 eram do sexo masculino e quatro do feminino, 14 apresentaram fratura do lado direito e 16 à esquerda. De acordo com a classificação AO⁽¹⁹⁾, das fraturas, 14 pacientes apresentaram fratura do tipo A, 15 do tipo B e dois do tipo C. As fraturas foram classificadas pelo método de Gustilo et al⁽²⁰⁾: sete fraturas apresentaram fratura exposta do grau I e sete do grau II. Não houve pacientes com fratura do grau III.



Figuras 3 e 4 - Fratura da tíbia distal sem fixação da fíbula

Os desvios angulares foram classificados por Helfet et al⁽¹²⁾ em: < 5° de varo, < 10° de valgo e < 10° de antecurvato/retrocurvato.

METODOLOGIA ESTATÍSTICA

Com o objetivo de verificar se existe relação significativa entre as variáveis com a fixação da fíbula (presente e ausente) foram aplicados os seguintes métodos: para comparação de dados

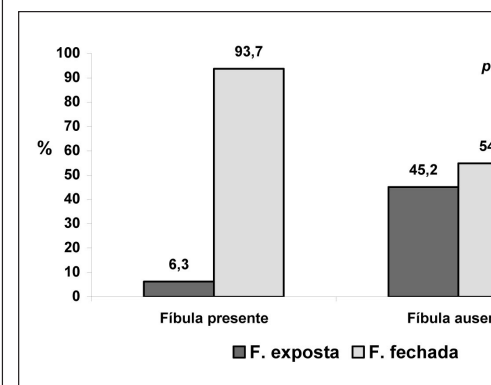
quantitativos (numéricos) foi utilizado o teste de (não paramétrico) e para comparações de proporções qualitativas) foi aplicado o teste de qui-quadrado de Fisher.

Foi utilizado método não-paramétrico, pois algumas apresentaram distribuição normal (distribuição Gaussiana), a dispersão dos dados e falta de simetria da distribuição de determinação de significância adotado foi o não paramétrico.

RESULTADOS

No grupo tratado com fixação da fíbula, a média do tempo de seguimento foi de 22,6 meses variando entre seis e 112 meses. A média do tempo de consolidação foi de 14,6 semanas variando entre oito e 56 semanas. No grupo tratado sem fixação da fíbula, a média do tempo de seguimento foi de 46,8 meses variando entre 10 e 112 meses. A média do tempo de consolidação foi de 22,6 semanas variando entre sete e 56 semanas. Portanto, o tempo de consolidação foi similar em ambos os grupos. A análise estatística (média, desvio padrão (DP), mediana, mínimo e máximo) das variáveis numéricas segundo a fixação da fíbula, e o nível descritivo do teste estatístico (*valor p*). A análise estatística foi realizada pelo teste de Mann-Whitney, para comparar o tempo entre o acidente e a cirurgia, tempo de seguimento e tempo de consolidação.

Verificamos se existe diferença significativa entre o grupo com e sem fixação da fíbula. No grupo de pacientes tratados com fixação da fíbula foi observada uma proporção de fratura fechada (93,8%) significativamente maior que o grupo sem fixação da fíbula (54,8%), com $p = 0,007$, conforme ilustrado na Figura 5.



Fonte: Hospital Santa Teresa, Serviço do Prof. Dr. Donato D'Ángelo.

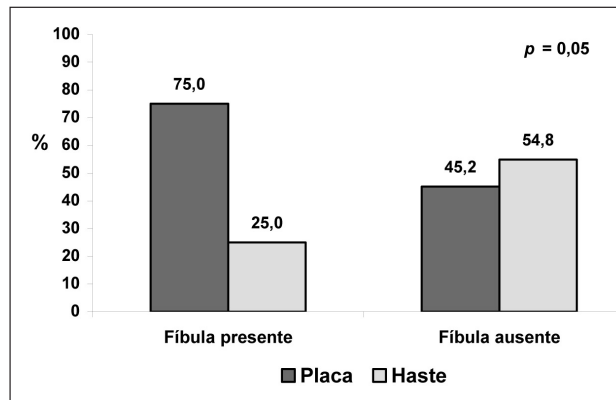
Figura 5 - Fixação da fíbula versus tipo de fratura

O grupo de pacientes tratados com fixação da fíbula apresentou uma proporção de placa (75%) significativamente maior que o grupo sem fixação da fíbula (45,2%).

Tabela 2 - Análise estatística das variáveis numéricas segundo a fixação da fíbula.

Variável	Fíbula	n	Média	DP	Mediana	Mínimo	Máximo
Idade (anos)	sim	16	41,1	18,1	36,5	18	90
	não	31	32,1	12,5	31	14	57
Tempo acidente-cirurgia (horas)	sim	16	67,8	70,9	60	3	240
	não	31	47,6	74,5	24	3	360
Tempo de seguimento (meses)	sim	16	22,6	16,5	20	6	48
	não	31	46,8	27,4	22	10	112

grupo sem fixação de fíbula (45,2%), com $p = 0,05$, conforme ilustra a Figura 6.



Fonte: Hospital Santa Teresa, Serviço do Prof. Dr. Donato D'Ângelo, Petrópolis.

Figura 6. Fixação da fíbula versus tipo de osteossíntese

No grupo de pacientes tratados com fixação da fíbula observou-se uma proporção de desvio angular em varo (6,3%) significativamente menor que o subgrupo sem fixação de fíbula (32,3%), com $p = 0,045$, e com desvio angular em valgo (62,5%) significativamente maior que o grupo sem fixação de fíbula (32,3%), com $p = 0,047$, conforme Figuras 7 e 8 e a Tabela 3.

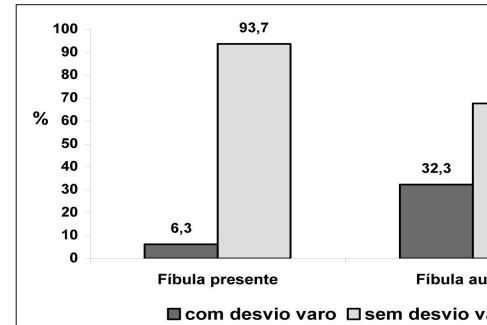
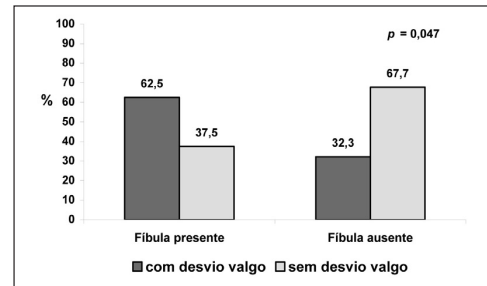


Figura 7. Fixação da fíbula versus desvio angular varo.



Fonte: Hospital Santa Teresa, Serviço do Prof. Dr. Donato D'Ângelo, Petrópolis.

Figura 8. Fixação da fíbula versus desvio angular valgo.

Tabela 3. Análise estatística das variáveis qualitativas segundo a fixação da fíbula.

Variável	categoria	Fixação da Fíbula			
		presente		ausente	
		n	%	n	%
Sexo	masc	10	62,5	27	87,1
	fem	6	37,5	4	12,9
Lado	direito	7	43,8	15	48,4
	esquerdo	9	56,3	16	51,6
Tipo de fratura	exposta	1	6,3	14	45,2
	fechada	15	93,8	17	54,8
Fumante	sim	7	43,8	15	48,4
	não	9	56,3	16	51,6
Classificação	A	3	18,8	14	45,2
	B	11	68,8	15	48,4
	C	2	12,5	2	6,5
Classificação	A	3	18,8	14	45,2
	B/C	13	81,3	17	54,8
Tipo de osteossíntese	placa	12	75,0	14	45,2
	haste	4	25,0	17	54,8
Varo	sim	1	6,3	10	32,3
	não	15	93,8	21	67,7
Valgo	sim	10	62,5	10	32,3
	não	6	37,5	21	67,7
Anteversão	sim	7	43,8	8	25,8
	não	9	56,3	23	74,2
Retroversão	sim	4	25,0	8	25,8
	não	12	75,0	23	74,2
Varo ou Valgo	sim	11	68,8	20	64,5



Tabela 4 - Análise estatística dos desvios angulares segundo a fixação da fíbula.

Desvios angulares (mm)	Fíbula	n	Média	DP	Mediana	Mínimo	Máximo
Varo	sim	1	5,0	-	-	-	-
	não	10	4,2	1,8	4	2	6
Valgo	sim	10	4,9	2,6	5	2	10
	não	10	6,8	4,4	5	2	15
Anteversão	sim	7	4,3	2,9	4	1	10
	não	8	4,8	1,8	4,5	2	8
Retroversão	sim	4	4,8	2,4	4	3	8
	não	8	3,3	2,1	2,5	2	8
Varo ou valgo	sim	11	4,9	2,5	5	2	10
	não	20	5,5	3,5	4,5	2	15
Anteversão ou retroversão	sim	11	4,5	2,6	4	1	10
	não	16	4,0	2,0	4	2	8
DP: desvio padrão							

Fonte: Hospital Santa Teresa, Serviço do Prof. Dr. Donato D'Ângelo, Petrópolis.

A Tabela 3 fornece a frequência (n) e o percentual (%) das variáveis segundo a fixação da fíbula (presente e ausente), e o correspondente nível descritivo do teste estatístico (valor p). A análise estatística foi realizada pelo teste de χ^2 ou pelo teste exato de Fisher. Houve uma maior tendência em tratar fraturas do tipo B ou C (81,3%) com fixação da fíbula que sem fixação da fíbula (54,83%), com $p = 0,07$. Também houve uma maior tendência de tratamento em mulheres (37,5%) com fixação da fíbula que no grupo sem fixação de fíbula (12,9%), com $p = 0,059$.

Nesta análise alternativa, o objetivo foi verificar a existência de diferença nos pacientes com desvio angular entre os grupos com e sem fixação da fíbula. (Tabela 4)

Observou-se que não existe diferença significativa nos níveis dos ângulos entre os grupos com e sem fixação da fíbula para os pacientes com desvio. Isto porque, sob o ponto de vista estatístico, o valor do ângulo não é um fator importante, mas sim a presença do desvio independente do ângulo, já que apenas quatro pacientes (8,5%) apresentaram algum tipo de ângulo $\geq 10^\circ$.

DISCUSSÃO

As fraturas do terço distal da tíbia são de difícil tratamento.²² Associada com a pobre cobertura dos tecidos moles, estas fraturas são frequentemente cominuidas ou com pequeno fragmento metafisário.¹⁶ Tradicionalmente, as técnicas falham em se conseguir uma adequada redução e manutenção das fraturas ou podem danificar, ainda mais, as partes moles.²³ A fixação biológica da fratura do terço distal da tíbia é benéfica e tecnicamente possível de ser executada. As vantagens são: diminui as lesões sobre as partes moles, não compromete a vascularização óssea e apresenta pequena taxa de complicações principalmente quando comparada com a redução aberta e fixação interna.^{12,24,25} Estas fraturas, sem envolvimento articular, podem ser tratadas de duas maneiras: haste intramedular bloqueada, com ou sem fresagem^{3,9-11} ou placa em ponte utilizando a técnica minimamente invasiva.¹²⁻¹⁷ O tratamento das fraturas do terço distal da tíbia associada à

moles.¹ Outra preocupação clínica foi a viabilidade da membrana interóssea. Quando a fíbula está fraturada no mesmo nível da membrana interóssea pode não permanecer intacta. Frequentemente, o fragmento distal da fratura pode deslocar-se em varo ou valgo devido a falta de estabilidade da membrana. Estudos biomecânicos em cadáver demonstraram que a fixação da fratura da fíbula associada com a fratura distal da tíbia com haste intramedular bloqueada reduz os desvios em relação à colocação da haste. Também, ajuda a evitar o "movimento do pára-brisa" (windshield wiper) entre o parafuso e o furo da haste, que favorece movimentos de flexão e extensão do parafuso.¹ Mosheiff et al.⁸ e Tyllianakis et al.¹¹ relataram que a fixação da fíbula, relataram uma baixa tendência de desvio da tíbia, por acreditarem ser fácil o alinhamento da haste durante a colocação da haste. Dogra et al.²⁶ relataram que 15 pacientes dos 15 casos de sua série apresentaram varo ou valgo $> 5^\circ$, sem fixação da fíbula. Goldszajn et al.²⁷ relataram que a fixação da fíbula deve ser realizada com a fixação da tíbia com haste intramedular quando há desvio da fíbula, pois ajuda a restaurar o alinhamento da tíbia ou quando há uma instabilidade do tálus. Entretanto, que a fixação da fíbula contribui para o aumento do alinhamento. Goldszajn et al.²⁸ trataram 26 pacientes com haste intramedular bloqueada e encontraram 88,5% de redução anatômica no pós-operatório imediato, sem a necessidade de correção da fratura da fíbula.

A fixação da fratura da fíbula associada com a fratura da tíbia tratada com placa em ponte pela técnica minimamente invasiva, deve ser avaliada individualmente, pois há indicações estabelecidas ainda as indicações precisas,² Beddoe et al. demonstraram que não fixarem rotineiramente a fíbula, demonstraram que a técnica ajuda a restaurar o comprimento do membro e a corrigir deformidades angulares e rotacionais nas fraturas da tíbia com grandes desvios ou cominuidas, portanto, reduzindo o risco de consolidação viciosa. Em nosso estudo, as fraturas da tíbia com fixação da fíbula associada a fratura da tíbia tratada com



técnica de Schmitt et al.²⁹, que utiliza um fio de Kirschner paralelo a articulação do tornozelo. Com este fio de referência, além de ajudar na redução da fratura da tíbia orienta a precisa colocação da haste, que deve ser colocada com um ângulo reto com este fio. Quando utilizamos a placa em ponte, a fixação da fíbula além de auxiliar na restauração do comprimento do membro e na correção das deformidades angulares e rotacionais, manteve boa anatomia do membro e facilitou na pré-moldagem da placa, ajudando na redução da fratura e evitando a deformidade mais comum em valgo. Esta deformidade foi significativamente maior nos pacientes que não foram tratados com fixação da fíbula tanto com as hastes

intramedulares como com placas em ponte.

Nossos resultados também reforçaram o conceito de que a fíbula associada ao tratamento da fratura do terço proximal não demonstraram nenhum efeito sobre a consolidação da fratura, conforme a literatura.^{26,27}

CONCLUSÃO

Os benefícios da fixação da fíbula permanecem ainda a ser avaliados quando ocorrem fraturas associadas com a tíbia. Quando há boa consolidação, não houve diferença significativa.



REFERÊNCIAS

1. Kumar A, Charlebois SJ, Cain EL, Smith RA, Daniels AU, Crates JM. Effect of fibular plate fixation on rotational stability of simulated distal tibial fractures treated with intramedullary nailing. *J Bone Joint Surg [Am]* 2003; 85:604-8.
2. Bedi A, Le TT, Karunakar MA. Surgical treatment of nonarticular distal tibia fractures. *J Am Acad Orthop Surg* 2006; 14:406-16.
3. Robinson CM, McLauchlan GJ, McLean IP, Court-Brown CM. Distal metaphyseal fractures of the tibia with minimal involvement of the ankle: Classification and treatment by locked intramedullary nailing. *J Bone Joint Surg [Br]* 1995; 77: 781-787.
4. Gorczyca JT, McKale J, Pugh K, Pienkowski D. Modified tibial nails for treating distal tibia fractures. *J Orthop Trauma* 2002; 16: 18-22.
5. Trafton PG: Tibial shaft fractures, in Browner BD, Levine AM, Jupiter JB (eds): *Skeletal Trauma*, ed 3. Philadelphia, PA: WB Saunders, 2003, vol 2, p 2131-256.
6. Sarmiento A, Latta LL: 450 closed fractures of the distal third of the tibia treated with a functional brace. *Clin Orthop Relat Res* 2004; 428:261-71.
7. Bourne RB: Pylon fractures of the distal tibia. *Clin Orthop Relat Res* 1989; 240:42-6.
8. Moshieff R, Safran O, Segal D, Liebergall M. The unreamed tibial nail in the treatment of distal metaphyseal fractures. *Injury* 1999; 30:83-90.
9. Konrath G, Moed BR, Watson JT, Kaneshiro S, Karges DE, Cramer KE. Intramedullary nailing of unstable diaphyseal fractures of the tibia with distal intra-articular involvement. *J Orthop Trauma* 1997; 11:200-5.
10. Tornetta III P, Casey D, Creevy WR. Nailing proximal and distal tibia fractures. Rosemont, IL: Orthopaedic Trauma Association. Final Program & Membership Directory. 2000: 131-132.
11. Richter D, Ostermann PA, Ekkernkamp A, Hahn MP, Muhr G. Distal tibial fracture: An indication for osteosynthesis with an unreamed intramedullary nail? [German] *Langenbecks Arch Chir Suppl Kongressbd* 1997; 114:1259-61.
12. Helfet DL, Shonnard PY, Levine D, Borrelli J Jr. Minimally invasive plate osteosynthesis of distal fractures of the tibia. *Injury* 1997; 28(suppl 1): A42-A47.
13. Oh CW, Kyung HS, Park IH, Kim PT, Ihn JC. Distal tibia metaphyseal fracture-intramedullary nailing versus locking plate fixation: a retrospective analysis of 20 patients. *Injury* 2004; 35:608-14.
14. Maffulli N, Toms AD, McMurtie A, Oliva F. Percutaneous plating of distal tibia fractures. *Int Orthop* 2004; 28:159-62.
15. Khoury A, Liebergall M, London E, Moshieff R. Percutaneous treatment of distal tibia fractures. *Foot Ankle Int* 2002; 23:818-24.
16. Tyllianakis M, Megas P, Giannikas D, Lambiris E. Interlocking nail in distal tibial fractures. *Orthopedics* 2000; 23:805-8.
17. Müller ME, Allgöwer M, Schneider R, Willenegger H. *Manual of Internal Fixation: Techniques Recommended by the AO-ASIF*. 3rd ed. Stuttgart, Germany: Thieme Medical Publishers, 1993. p.151-8. Tradução: Nelson Gomes de Oliveira.
18. Gustilo RB, Anderson JT. Prevention of infection in the treatment of open fractures of long bones: retrospective and prospective analyses. *J Bone Joint Surg [Am]* 1976; 58:453-8.
19. Oestern HJ, Tschern H. Pathophysiology and classification of tibial fractures associated with fractures, in Tschern H, Gotzen L (eds): *Tibial Fractures: Soft Tissue Injuries*. Berlin, Germany, Springer-Verlag, 1984. p.151-8.
20. Thordarson DB. Complications after treatment of tibial pilon fractures: a review of the literature and management strategies. *J Am Acad Orthop Surg* 2000; 8:151-6.
21. Bonar SK, Marsh JL. Tibial plafond fractures: changing principles. *J Am Acad Orthop Surg* 1994; 2:247-54.
22. Farouk O, Krettek C, Miclau T, Schandelmaier P, Guy P, Tschern H. Minimally invasive plate osteosynthesis and vascularity: Preliminary results of a prospective study. *Injury* 1997; 28(suppl 1): A7-A12.
23. Krettek C. Concepts of minimally invasive plate osteosynthesis. *J Bone Joint Surg [Am]* 2003; 85:352-68.
24. Dogra AS, Ruiz AL, Thompson NS, Nolan PC. Distal tibial fracture – treatment with a shortened intramedullary nail: a retrospective analysis. *Injury* 2000; 31:799-804.
25. Schmidt AH, Finkemeier CG, Tornetta III P. Treatment of closed distal tibia fractures. In: *Instructional Course Lectures*, the American Academy of Orthopaedic Surgeons. *J Bone Joint Surg [Am]* 2003; 85:352-68.
26. Goldszajn F, Guimarães JM, Rocha TH, Correa M, Dias M. Distal tibia fractures: intramedullary nailing versus locking plate fixation: a retrospective analysis of 20 patients. *Injury* 2004; 35:608-14.