



Acta Ortopédica Brasileira

ISSN: 1413-7852

actaortopedicasociedade@uol.com.br

Sociedade Brasileira de Ortopedia e

Traumatologia

Brasil

Labronici, Pedro José; Franco, José Sergio; Barbosa de Toledo Lourenço, Paulo Roberto; Vale Tevês, André do; Oliveira Saturnino, Ubiratan Stefani de; Hoffmann, Rolix; Baldy dos Reis, Fernando  
Estudo do desvio rotacional da tibia

Acta Ortopédica Brasileira, vol. 16, núm. 5, 2008, pp. 287-290  
Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia  
São Paulo, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=65713429007>

- 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

# ESTUDO DO DESVIO ROTACIONAL DA TÍBIA

## STUDY OF THE TIBIAL ROTATIONAL DEVIATION

PEDRO JOSÉ LABRONICI<sup>1</sup>, JOSÉ SERGIO FRANCO<sup>2</sup>, PAULO ROBERTO BARBOSA DE TOLEDO LOURENÇO<sup>3</sup>, ANDRÉ DO VAL<sup>4</sup>, UBIRATAN STEFANI DE OLIVEIRA SATURNINO<sup>4</sup>, ROLIX HOFFMANN<sup>4</sup>, FERNANDO BALDY DOS REIS<sup>5</sup>

### RESUMO

Objetivo: avaliar o desvio rotacional pós-operatório das fraturas diafisárias da tíbia de pacientes tratadas com haste intramedular bloqueada não-fresada e placa em ponte, utilizando a tomografia computadorizada. Métodos: foram tratados 113 pacientes com fraturas diafisárias da tíbia, sendo que em 42 fraturas os autores utilizaram haste intramedular bloqueada e em 71 foram utilizadas placa em ponte. O método tomográfico utilizado para se obter as medidas da rotação tibial. Foi empregada a classificação AO das fraturas; à exposição: fechadas e expostas e a percentagem de desvios em rotação interna e externa. Resultados: foi demonstrado não haver diferença significativa de rotação tibial nos seguintes parâmetros analisados: localização, rotação interna ou externa e nos tipos A e B da classificação AO. Porém, nas fraturas do tipo C e nas fraturas expostas, a haste intramedular bloqueada apresentou diferença rotacional significativamente menor ( $p = 0,028$ ) e ( $p = 0,05$ ), quando comparada à placa em ponte. Conclusão: independente da localização das fraturas diafisárias da tíbia, os desvios rotacionais estão relacionados à energia do trauma, apresentando uma maior dificuldade de controle com a técnica placa em ponte.

**Descritores:** Tíbia; Tomografia computadorizada por Raios X; Fixação intramedular de fraturas.



### SUMMARY

Objective: to evaluate the postoperative rotational deviation of diaphyseal tibial fractures in patients treated with nonreamed interlocking intramedullary nailing and bridge plate. Methods: one hundred thirteen patients with diaphyseal tibial fractures were treated with nonreamed, interlocking intramedullary nailing, and 71 fractures were treated with bridge plate. Rotation measurements were obtained by using the computerized tomography. The AO classification was used for the fractures. Results: no significant difference was found as a function of fracture location, internal or external rotation, and types A or B of fractures. However, in type C fractures and open fractures, the treatment with interlocking intramedullary nailing resulted in a much smaller rotational difference compared to the treatment with bridge plate ( $p = 0,028$  and  $p = 0,05$ , respectively). Conclusions: rotational deviation of the location of the diaphyseal tibial fractures, are independent of the location of the diaphyseal tibial fractures, are related to the trauma energy, thus presenting a greater challenge by using the bridge plate.

**Keywords:** Tibia; Tomography X-Ray; Fracture fixation

**Citação:** Labronici PJ, Franco JS, Lourenço PRBT, Tevés AV, Saturnino USO, Hoffmann R, et al. Estudo do desvio rotacional da tíbia. Acta Ortop Bras. [periódico na Internet]. 2008; 16(5):287-90. Disponível em URL: <http://www.scielo.br/aob>.

**Citation:** Labronici PJ, Franco JS, Lourenço PRBT, Tevés AV, Hoffmann R, et al. Estudo do desvio rotacional da tíbia. Acta Ortop Bras. [periódico na Internet]. 2008; 16(5):287-90. Disponível em URL: <http://www.scielo.br/aob>.

### INTRODUÇÃO

A tíbia é o osso mais freqüentemente acometido por fraturas<sup>(1)</sup>. Cada modalidade de tratamento tem suas complicações inerentes associadas com o método específico de estabilização<sup>(2,3)</sup>. Segundo os conceitos de estabilidade, as fraturas instáveis e desviadas da diáfise da tíbia podem ser tratadas pelo princípio de estabilidade relativa<sup>(4)</sup>. Desta maneira, devem ser tratadas com haste intramedular bloqueada ou placa em ponte, apresentando bons resultados funcionais e baixas taxas de complicações, quando comparadas com a imobilização gessada, redução aberta com fixação interna e fixadores externos<sup>(2,5-7)</sup>. Entre as complicações após o tratamento das fraturas diafisárias da tíbia, a deformidade rotacional não é muito valorizada, porém, pode apresentar problemas cosméticos e produzir artrose ou outras complicações funcionais<sup>(8,9)</sup>. O objetivo deste estudo foi analisar a incidência do desvio rotacional em fraturas da diáfise da tíbia, tratadas com haste intramedular bloqueada e placa em ponte, utilizando a tomografia computadorizada como método de avaliação.

### MÉTODOS

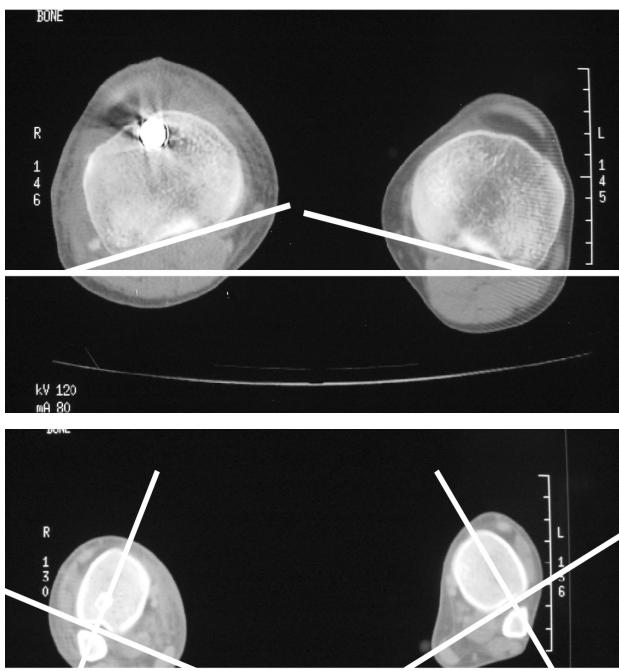
No período entre 2002 a 2005 foram tratadas 113 fraturas da diáfise da tíbia unilateral, no Hospital São José de Petrópolis. Os critérios de inclusão foram: todos os pacientes com fratura da diáfise da tíbia, nos quais a haste intramedular em ponte estavam indicadas e em pacientes em tratamento com fixador externo prévio. Os critérios de exclusão foram: com refratura da diáfise da tíbia, fratura bilateral da diáfise da tíbia ipsilateral do fêmur e doenças prévias como sequelas de acidente vascular cerebral, poliomielite, osteogênese imperfeita, etc. Os critérios de exclusão foram: gravidez ou outras razões nas quais os pacientes estavam incapazes de fazer a tomografia computadorizada. A pesquisa foi dividida em dois grupos: no primeiro grupo, a estabilização com haste intramedular bloqueada não era realizada, segundo a placa em ponte. No 1º grupo (haste intramedular) 42 pacientes eram do sexo masculino e 10 do feminino, com idade entre 16 a 71 anos, média de 32,6 anos. A localização da fratura foi: um paciente no terço proximal, 30 no terço médio e 42 no terço distal.



distal e quatro segmentadas. Segundo a classificação AO das fraturas, 20 pacientes apresentavam fratura do tipo A, 12 do tipo B e 10 do tipo C. As fraturas expostas foram classificadas pelo método de Gustilo et al.<sup>(10)</sup>: 11 pacientes apresentaram fratura exposta do grau I, nove do grau II, sete do grau IIIA. Em 15 pacientes classificamos fraturas fechadas. A porcentagem de desvios em rotação interna foi de 28,57% e externa de 54,76%.

No 2º grupo (placa em ponte), 57 pacientes eram do sexo masculino e 14 do feminino. A idade variou de 13 a 76 anos, com uma média de 35,7 anos. A localização das fraturas foi quatro pacientes no terço proximal, 29 no terço médio, 33 no terço distal e cinco segmentadas. Segundo a classificação AO das fraturas, 29 pacientes apresentavam fratura do tipo A, 28 do tipo B e 14 do tipo C. As fraturas expostas foram classificadas pelo método de Gustillo et al.<sup>(10)</sup>: cinco pacientes apresentaram fratura exposta do grau I, 11 do grau II, oito do grau IIIA. Em 47 pacientes classificamos fraturas fechadas. A porcentagem de desvios em rotação interna foi de 28,17%, externa 59,15% e nula 12,68%.

A avaliação radiológica envolveu imagens da tomografia computadorizada em ambas as tibias, e comparadas para quantificar o grau de rotação tibial em ambas as técnicas. A técnica utilizada foi a de Jakob et al.<sup>(11)</sup> na qual o paciente foi mantido em posição supino com as pernas fixadas com as patelas paralelas à mesa e apoiadas em suportes para se evitar movimentos durante o exame. Os cortes tomográficos foram de 2 mm, na região proximal acima da articulação tibio-fibular e na região proximal da articulação tibio-társica (Figuras 1 e 2). A linha de referência proximal foi tangenciada ao bordo dorsal da tibia, proximal a cabeça da fibula<sup>(12)</sup>. A linha de referência distal foi perpendicular a articulação tibio-fibular, na região do pilão tibial<sup>(11)</sup>. A rotação tibio-fibular foi definida como o ângulo entre os dois eixos e comparado com o membro contra-lateral não afetado. A deformidade em rotação interna foi classificada com valor negativo e rotação externa valor positivo. Foi definido como deformidade rotacional, valores maiores que 10º quando comparado com o membro normal contra-lateral<sup>(3,13,14)</sup>.



## METODOLOGIA ESTATÍSTICA

A análise estatística foi realizada pelo teste de Mann-Whitney para verificar se existe diferença rotacional da tibia (entre as duas técnicas (haste intramedular x placa) para os diferentes tipos de fratura; e para a comparação entre três grupos. Para a comparação entre os três grupos, foi realizada a Análise de Variância de Kruskal-Wallis. A comparação da proporção de rotação interna e externa entre as duas técnicas foi avaliada pelo teste de qui-quadrado. Para comparação da média de idade entre as amostras, foi aplicado o teste t de Student para amostras independentes. Foram utilizados testes não paramétricos, pois a distribuição amostral não apresentou distribuição normal (Gaussiana), dispersão dos dados e a falta de simetria da distribuição. Devido à determinação de significância adotado foi o nível de 5%.

## RESULTADOS

Dos 113 pacientes com fraturas da diáfise da tibia, 75 eram tratados com placa em ponte (62,8%) e 42 com haste intramedular (37,2%). A média de idade do total da amostra foi de 35,7 anos, apresentando uma diferença rotacional de 5,1º, variando entre 0º e 16º. Porém, quando utilizamos haste intramedular, 11 pacientes e quatro pacientes com desvios maiores que 10º de rotação, variando entre 11º a 14º, com média de 12,5º. Na tibia tratada com placa em ponte, sete pacientes apresentaram desvios rotacionais maiores que 10º, variando entre 12º a 16º, com média de 14,2º. A Tabela 1 fornece as características demográficas e de tratamento do total da amostra. Também foi mostrada a fratura fechada, classificação AO e a porcentagem de rotação interna e externa.

**Tabela 1 - Análise descritiva geral dos dados qualitativos.**

Variável	Categoria	n
Técnica	Placa	71
	Haste	42
Sexo	masc	89
	fem	24
Tipo	Tipo A	49
	Tipo B	40
	Tipo C	24
Local	Médio	59
	Distal	40
	Segmentar	7
Lado	Proximal	7
	Dir	60
	Esq	53
Rotação	Nula	16
	RE	65
	RI	32
Fratura	Fechada	62
	Exposta	51

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

Analisamos se existiu diferença significativa na idade e no grau de rotação (em graus), quando os pacientes foram tratados com haste intramedular e placa em ponte. Observou-se diferença significativa na rotação entre a haste e placa em ponte ( $p < 0,001$ ).

**Tabela 2 - Análise estatística da idade e rotação segundo as técnicas.**

Variável	Técnica	n	Média	DP	Mediana	Mínimo	Máximo	p
Idade	Placa	71	35,7	15,1	32	13	76	0,29
	Haste	42	32,8	13,7	30,5	16	71	
Diferença	Placa	71	5,6	3,9	5	0	16	0,036
	Haste	42	4,2	3,8	2,5	0	14	

DP: Desvio Padrão

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

Analisamos a rotação nos pacientes tratados com haste intramedular e placa em ponte, nos diferentes subgrupos. Observou-se que existiu diferença significativa na rotação entre a haste e placa apenas para o Tipo C ( $p = 0,017$ ) e no subgrupo fratura exposta ( $p = 0,05$ ). Isto significa que a técnica com haste intramedular apresentou rotação significativamente menor quando utilizada placa em ponte. Não existiu diferença significativa, ao nível de 5%, entre as duas técnicas para os demais subgrupos da fratura. Devido ao número muito pequeno de pacientes nos subgrupos proximal e segmentar, não foi possível fazer a análise estatística (Tabela 3).

**Tabela 3 - Análise estatística da rotação tibial nos subgrupos, segundo as técnicas.**

Subtipo	Técnica	n	Média	DP	Mediana	Mínimo	Máximo	p
Tipo A	Placa	29	4,9	4,0	4	0	16	0,68
	Haste	20	4,6	4,3	3	0	14	
Tipo B	Placa	28	5,6	3,9	5	0	12	0,24
	Haste	12	4,3	3,3	3	2	12	
Tipo C	Placa	14	7,3	3,5	7	2	16	0,017
	Haste	10	3,5	3,7	2,5	0	10	
Médio	Placa	29	5,6	4,0	4	0	16	0,34
	Haste	30	4,8	4,2	4	0	14	
Distal	Placa	33	5,7	3,9	4	0	16	0,11
	Haste	7	3,3	2,2	2	2	8	
Fechada	Placa	47	5,3	3,7	4	0	12	0,24
	Haste	15	4,3	4,5	2	0	14	
Exposta	Placa	24	6,3	4,4	6	0	16	0,05
	Haste	27	4,2	3,5	3	0	12	

DP: Desvio Padrão

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

As Tabelas 4, 5 e 6 demonstram se existiu diferença significativa na rotação entre os diferentes subgrupos de fratura, quando os pacientes foram tratados separadamente com haste intramedular e placa em ponte. Observou-se que não existiu diferença significativa na rotação entre os subgrupos de fraturas considerados, tanto para a técnica com haste quanto para a técnica com placa em ponte.

**Tabela 4 - Análise estatística da rotação tibial segundo o tipo A, B e C.**

Técnica	Subtipo	n	Média	DP	Mediana	Mínimo	Máximo	p
Placa	Tipo A	29	4,9	4,0	4	0	16	0,13
	Tipo B	28	5,6	3,9	5	0	12	
	Tipo C	14	7,3	3,5	7	2	16	
Haste	Tipo A	20	4,6	4,3	3	0	14	0,73
	Tipo B	12	4,3	3,3	3	2	12	
	Tipo C	10	2,5	2,7	2,5	0	10	

**Tabela 5 - Análise estatística da rotação tibial segundo a localização.**

Técnica	Subtipo	n	Média	DP	Mediana	Mínimo
Placa	Médio	29	5,6	4,0	4	0
	Distal	33	5,7	3,9	4	0
Haste	Médio	30	4,8	4,2	4	0
	Distal	7	3,3	2,2	2	2

DP: Desvio Padrão

**Tabela 6 - Análise estatística da rotação tibial nas fraturas expostas.**

Técnica	Subtipo	n	Média	DP	Mediana	Mínimo
Placa	Fechada	47	5,3	3,7	4	0
	Exposta	24	6,3	4,4	6	0
Haste	Fechada	15	4,3	4,5	2	0
	Exposta	27	4,2	3,5	3	0

DP: Desvio Padrão

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

Também verificamos se existiu diferença significativa de rotação interna (RI) e externa (RE) entre a haste e a placa em ponte. Observou-se que não existiu diferença significativa na proporção de rotação nula, interna e externa entre as duas técnicas estudadas ( $p = 0,82$ ) (Tabela 7).

**Tabela 7 - Proporção da rotação nula, interna (RI) e externa (RE) entre as técnicas.**

Rotação	Técnica	
Frequência	Placa	Haste
Nula	9	7
	<b>12,68</b>	<b>16,67</b>
RE	42	23
	<b>59,15</b>	<b>54,76</b>
RI	20	12
	<b>28,17</b>	<b>28,57</b>
Total	71	42

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

## DISCUSSÃO

As manifestações clínicas dos desvios rotacionais das fraturas diafisárias da tíbia, independentemente do tipo de tratamento, são discretas e na maioria das vezes despercebidas. Existem na literatura vários métodos para medir a rotação tibial, porém, a maioria se mostrou não muito precisa. Na maioria dos estudos, desvio rotacional foi definido como uma diferença rotacional maior que 10° (variando entre 5° e 15°), comparado com o membro contra-lateral<sup>[3,13,14]</sup>. A incidência de deformidade na literatura, quando relacionada com a rotação tibial, varia de 0% a 6% e, em relação à placa em ponte, existe ainda uma estatística definida<sup>[17,18]</sup>. Entretanto, nestes casos, o método utilizado ou foi clínico ou radiográfico. Para se quantificar corretamente esta incidência, deve-se fazer uma tomografia computadorizada pós-operatoriamente, a redução tibial nas duas técnicas, deve ser avaliada com tomografia computadorizada em uma série de pacientes.

A avaliação da rotação tibial com tomografia computadorizada é um procedimento invasivo e caro, portanto, é importante desenvolver um método mais simples e preciso para avaliar a rotação tibial.



cumulativa após a medida dos ângulos, com 95% da amostra se localizaram entre 3° e 7°<sup>(11,12)</sup>.

Desvio rotacional após haste intramedular é raramente relatado, porém, a literatura mostra uma incidência que varia de 0% a 15%, quando observado clinicamente<sup>(3,13,14)</sup>. Puloski et al.<sup>(19)</sup> demonstraram a rotação tibial por meio da tomografia computadorizada, nas fraturas da diáfise da tíbia tratadas com haste intramedular bloqueada e sugeriram que mais de 20% dos pacientes desenvolveram rotação tibial acima de 10° quando medidas pela tomografia computadorizada.

Apesar de este estudo ter sido a avaliação tomográfica das fraturas diafisárias da tíbia, é sabido que alterações clínicas como limitações funcionais, desenvolvimento de osteoartroses e alterações da marcha podem se desenvolver. Puloski et al.<sup>(20)</sup> e Krettek et al.<sup>(19)</sup> demonstraram que o padrão da lesão pode influenciar os resultados. Fraturas de alta energia, cominuidas, grandes desvios dos fragmentos ósseos e fraturas do terço distal parecem predispor a deformidades rotacionais. Nossos resultados demonstraram que houve uma diferença significativa na rotação quando compararmos as técnicas de haste intramedular e placa em ponte nas fraturas do Tipo C ( $p = 0,017$ ) e no subgrupo fratura exposta ( $p = 0,05$ ). Isto significa que a técnica com haste intramedular apresentou rotação tibial significativamente menor que pela técnica com placa em ponte. Assim como na literatura, ficou também demonstrado que, as fraturas de alta energia e/ou cominuidas foram as mais suscetíveis aos desvios rotacionais. Os autores não encontraram alteração da rotação nas fraturas distais da tíbia, como demons-

trado por Puloski et al.<sup>(19)</sup>. O provável motivo relacionado ao fato de haver poucas fraturas proximais da tíbia, não sendo possível uma análise estatística. Como são conhecidos na literatura, os piores resultados estão relacionados às fraturas proximais da tíbia quando tratadas com haste intramedular. O segundo fator está relacionado à redução das fraturas. Dependendo do método de redução, tração manual, tração no calcâneo com fios de Kirschner, de mesa ortopédica ou uso de distratores ou fixadores, podem influenciar no resultado final quando tratadas com haste intramedular<sup>(18)</sup>.

## CONCLUSÃO

Concluímos que quando utilizamos a tomografia computadorizada como método de mensuração da rotação tibial, as fraturas diafisárias da tíbia de alta energia (fraturas expostas) e cominuidas (Tipo C), tratadas pela técnica de placa em ponte, apresentaram desvio rotacional maior, quando comparadas às fraturas distais da tíbia tratadas com haste intramedular.

## REFERÊNCIAS

- Puno RM, Teynor JT, Nagano J, Gustilo RB. Critical analysis of results of treatment of 201 tibial shaft fractures. *Clin Orthop Relat Res.* 1986; (212):113-21.
- Lang GJ. Fractures of the tibial diaphysis. In: Kellam JF, Fisher TT, Tornetta P 3rd, Bosse MJ, Harris MB. *Orthopaedic Knowledge Update (Trauma 2)*. 2nd ed. Illinois: American Academy of Orthopaedic Surgeons; 2000. p. 177-90.
- Greditbauer M, Heinz T, Gaebler C, Stoik W, Vécsei V. Unreamed nailing of tibial fractures with the solid tibial nail. *Clin Orthop Relat Res.* 1998; (350):105-14.
- Leunig M, Hertel R, Siebenrock KA, Ballmer FT, Mast JW, Ganz R. The evolution of indirect reduction techniques for the treatment of fractures. *Clin Orthop Relat Res.* 2000; (375):7-14.
- Coles CP, Gross M. Closed tibial shaft fractures: management and treatment complications. A review of the prospective literature. *Can J Surg.* 2000; 43:256-62.
- Hooper GJ, Keddel RG, Penny ID. Conservative management or closed nailing for tibial shaft fractures. A randomised prospective trial. *J Bone Joint Surg Br.* 1991; 73:83-5.
- Miclau T, Remiger A, Tepic S, Lindsey R, McIff T. A mechanical comparison of the dynamic compression plate, limited contact-dynamic compression plate, and point contact fixator. *J Orthop Trauma.* 1995; 9:17-22.
- Turner MS, Smillie IS. The effect of tibial torsion of the pathology of the knee. *J Bone Joint Surg Br.* 1981; 63:396-8.
- van der Schoot DK, Den Outer AJ, Bode PJ, Obermann RW, van Vugt AB. Degenerative changes at the knee and ankle related to malunion of tibial fractures. 15-year follow-up of 88 patients. *J Bone Joint Surg Br.* 1996; 78:722-5.
- Gershuni DH, Skyyhar MJ, Thompson B, Resnick D, Donaldson E. A comparison of conventional radiography and computed tomography in the evaluation of spiral fractures of the tibia. *J Bone Joint Surg Am.* 1980; 62:238-42.
- Jend HH, Heller M, Dallek M, Schoettle H. Measurement of tibial rotation by computer tomography. *Acta Radiol Diagn (Stockh).* 1981; 22:21-4.
- Finkemeier CG, Schmidt AH, Kyle RF, Templeman DC, Varela J. A prospective, randomized study of intramedullary nails inserted with a nail gun for the treatment of open and closed fractures of the tibia. *J Orthop Trauma.* 2000; 14:187-93.
- Schmidt A, Finkemeier CG, Tornetta P 3rd. Treatment of closed tibial fractures. In: *Instructional Course Lectures*, the American Academy of Orthopaedic Surgeons. *J Bone Joint Surg Am.* 2003; 85:352-68.
- Connolly JF. Torsional fractures and the third dimension of fracture alignment. *South Med J.* 1980; 73:884-91.
- Gershuni DH, Skyyhar MJ, Thompson B, Resnick D, Donaldson E. A comparison of conventional radiography and computed tomography in the evaluation of spiral fractures of the tibia. *J Bone Joint Surg Am.* 1980; 62:238-42.
- Gregory P, Sanders R. The treatment of closed, unstable tibial fractures with unreamed interlocking nails. *Clin Orthop Relat Res.* 1999; 356:10-6.
- McKee MD, Schemitsch EH, Waddell JP, Yoo D. A prospective, randomized clinical trial comparing tibial nailing using fracture table traction. *J Orthop Trauma.* 1999; 13:463-9.
- Puloski S, Romano C, Buckley R, Powell J. Rotational malunion of the tibia following reamed intramedullary nail fixation. *J Orthop Trauma.* 1999; 13:463-9.