

# Fraturas do pilão tibial: resultados funcionais e avaliação da qualidade de vida

## Tibial pilon fractures: functional results and evaluation of quality of life

Ademir Freire de Moura Júnior<sup>1</sup>, Alexandre Arantes Machado Filho<sup>2</sup>, Eduardo Teixeira Campos<sup>2</sup>, Jefferson Soares Martins<sup>3</sup>

1. Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO, Brasil.

2. Hospital de Urgências de Goiânia, Goiânia, GO, Brasil.

3. Hospital das Clínicas, Universidade Federal de Goiás e Hospital de Urgências de Goiânia, GO, Brasil.

### RESUMO

**Objetivo:** Avaliar os resultados funcionais e qualidade de vida de pacientes com fraturas expostas do pilão tibial (AO – 43C3), submetidos a tratamento cirúrgico para contenção de danos em um primeiro momento, com o princípio da ligamentotaxia através de fixador externo e em segundo momento, com redução aberta e fixação interna.

**Métodos:** Foi realizado um estudo original, no período de setembro de 2009 a julho de 2013, no qual 16 pacientes foram examinados no retorno ambulatorial, posteriormente foram aplicados questionários de identificação e realizada a avaliação específica do pé e tornozelo, Orthopaedic Foot and Ankle Score (AOFAS) e avaliação de qualidade de vida SF-36.

**Resultados:** A maioria dos pacientes apresentou uma boa amplitude de movimento (ADM), revelando uma pontuação AOFAS média de 65 pontos (de 100 pontos possíveis). Pelo questionário SF-36, foram observadas médias baixas para os domínios capacidade funcional, limitação por aspectos físicos e dor, sendo 60, 37 e 51 pontos, respectivamente. Para o domínio estado geral de saúde, foram marcados 84 pontos (de 100 pontos possíveis).

**Conclusão:** Houve relevante comprometimento funcional e da qualidade de vida dos pacientes avaliados, acometidos por esse tipo de fratura, mesmo com a utilização do tratamento estagiado.

**Nível de Evidência III; Estudo Retrospectivo Comparativo.**

**Descritores:** Fraturas expostas; Fraturas da tibia; Qualidade de vida; Inquéritos e questionários

### ABSTRACT

**Objective:** To evaluate the functional outcome and quality of life of patients with open tibial pilon fractures (AO - 43C3) undergoing surgical treatment with ligamentotaxis by means of external fixation for initial damage control, followed by open reduction and internal fixation at a later date.

**Methods:** An original study was conducted between September 2009 and July 2013. A total of 16 patients were examined during outpatient follow-up visits. Identification questionnaires and a specific foot and ankle evaluation (the Orthopaedic Foot and Ankle score, AOFAS) were completed, along with an SF-36 quality of life evaluation.

**Results:** Most patients showed a good range of motion (ROM), achieving a mean AOFAS score of 65 points (out of 100 possible points). The SF-36 questionnaire revealed low mean scores in the physical functioning, physical role functioning and bodily pain domains, with 60, 37 and 51 points, respectively. The average score in the general health domain was 84 points (out of a possible 100 points).

**Conclusion:** There was significant functional and quality of life impairment in patients affected by this type of fracture, even with the use of staged treatment.

**Level of Evidence III; Retrospective Comparative Study.**

**Keywords:** Fractures, open; Tibial fractures; Quality of life; Surveys and questionnaires.

**Como citar esse artigo:** Moura Júnior AF, Machado Filho AA, Campos ET, Martins JS. Fraturas do pilão tibial: resultados funcionais e avaliação da qualidade de vida. *Sci J Foot Ankle*. 2018;12(1):42-8.

Trabalho Realizado no Hospital de Urgências de Goiânia – Hugo, Goiana, GO, Brasil.

**Correspondência:** Ademir Freire de Moura Júnior. Avenida 31 de Março, s/n – São Pedro Ludovico. CEP: 74820-300 – Goiânia, GO, Brasil.

**Conflito de Interesse:** Não há. **Fonte de financiamento:** Não há.

**Data de Recebimento:** 25/11/2017. **Data de Aceite:** 01/02/2018. **Online em:** 21/03/2018.



## INTRODUÇÃO

As fraturas do pilão tibial envolvem a superfície articular da tíbia distal e a metáfise adjacente ou ambas regiões, em variados graus de extensão. São relativamente pouco frequentes, representando de 5% a 10% das fraturas da tíbia, e de 1 a 5% das fraturas da extremidade inferior<sup>(1)</sup>.

Nessas fraturas é comum a lesão do envelope de tecidos moles quando o limiar de absorção de impacto na tíbia distal for excedido, havendo uma transmissão rápida de forças destrutivas para a capa fina de tecidos moles adjacentes. A incidência de fraturas expostas é elevada, cerca de 16% a 47% de todas as fraturas do terço distal da tíbia<sup>(2)</sup>.

O nome pilão advém de uma analogia na qual o talus, agindo como um martelo, bate na superfície de carga da tíbia distal, produzindo a fratura como resultado de uma carga axial sobre a tíbia acompanhada ou não de forças rotacionais<sup>(3,4)</sup>. Geralmente, estão associadas a traumas de alta energia, seja por acidentes com veículos automotores ou por queda de grandes alturas. Podem ocorrer, em menor frequência, também relacionadas a traumas de baixa energia, em que predominam forças rotacionais ou de cisalhamento, o que resulta em menos cominuição da superfície articular, menor envolvimento de partes moles e, portanto, melhor prognóstico<sup>(3)</sup>.

Existem na literatura dois sistemas de classificação mais usados para esse tipo de fratura. O primeiro a ser utilizado foi o sistema de classificação de Rüedi e Allgöwer, que divide as fraturas da tíbia distal, provocadas por cargas axiais, em três tipos (tipo I, tipo II e tipo III) baseados no grau de cominuição da superfície articular<sup>(5,6)</sup>.

O outro sistema de classificação universalmente utilizado é o AO/OTA. De acordo com esse sistema, as fraturas da tíbia distal dividem-se nas categorias tipo A, fraturas não articulares; tipo B, fraturas parcialmente articulares; e tipo C, fraturas totalmente articulares. Cada categoria subdivide-se ainda em três grupos, conforme o grau de cominuição. As fraturas parcialmente articulares cominuídas, do tipo B3, e as fraturas dos tipos C1, C2 e C3, são consideradas fraturas do pilão tibial<sup>(7,8)</sup>.

As fraturas do tipo C3 que incluem cominuição epifisária e metafisária costumam acarretar graves lesões das partes moles e óssea, apresentando pior prognóstico. O objetivo do tratamento cirúrgico é a redução anatômica dos fragmentos para restaurar a congruência da superfície articular e promover união óssea com mínima lesões de partes moles<sup>(4)</sup>. Essas fraturas podem ser abordadas com fixador externo transarticular, colocado logo após a lesão, constituindo um procedimento cirúrgico inicial, seguido

pela segunda intervenção planejada após dias ou mesmo semanas<sup>(9)</sup>.

Este artigo teve como objetivo avaliar os resultados funcionais e a qualidade de vida de pacientes com fraturas expostas do pilão tibial (AO – 43C3), submetidos a tratamento cirúrgico para contenção de danos em um primeiro momento, com o princípio da ligamentotaxia através de fixador externo e em um segundo momento, com redução aberta e fixação interna.

## MÉTODOS

Este trabalho obteve aprovação do Comitê de Ética da Instituição com registro na Plataforma Brasil sob o número do CAAE 14935713.4.0000.0033.

Foram avaliados 30 pacientes com fraturas expostas do pilão tibial AO-43C3, (Figura 1) submetidos a tratamento cirúrgico inicial na urgência com colocação de fixador externo uniplanar, com montagem em delta e tratados posteriormente pela Equipe de Cirurgia do Pé e Tornozelo, do nosso Hospital Escola, no período de setembro de 2009 a julho de 2013.



**Figura 1.** Raio X pré-operatório. A. Anteroposterior. B. Perfil.  
**Fonte:** Arquivo pessoal do autor.

Foram analisados os parâmetros: idade, sexo, lado acometido, tipo de acidente, número de cirurgias, intervalo entre a primeira e a segunda cirurgia, tempo de consolidação, tempo de seguimento médio, amplitude de movimentos (ADM) e eixo do tornozelo. A coleta de dados foi realizada durante o acompanhamento ambulatorial, aproximadamente no décimo segundo mês após o tratamento definitivo, aplicando-se os questionários AOFAS para Tornozelo e Retropé e questionário de qualidade de vida SF-36. Os dados coletados serão mantidos em sigilo e arquivados

por cinco anos e depois serão incinerados, conforme orientação Resolução CNS Nº 196/96.

A avaliação específica do pé e tornozelo foi realizada através da *Orthopaedic Foot and Ankle Score* (AOFAS). Esse questionário é composto por nove itens, distribuídos em três categorias: dor (40 pontos), aspectos funcionais (50 pontos) e alinhamento (10 pontos), totalizando 100 pontos. A pontuação de 80-100 é considerada excelente, 60-80 bom, 40-60 satisfatória, e menor que 40 ruim<sup>(10,11)</sup>.

O SF-36 é um instrumento genérico multidimensional formado por 36 itens divididos em oito domínios que podem ser agrupados em dois grandes componentes: físico e mental. Para a análise dos resultados é dada uma pontuação para cada questão que, posteriormente, transforma-se em uma escala de 0 a 100, em que zero corresponde ao pior estado de saúde e 100 ao melhor, sendo analisado cada componente separadamente<sup>(12,13)</sup>. Neste trabalho, foram analisados os quatro domínios (capacidade funcional, limitação por aspectos físicos, dor e estado geral de saúde) relativos ao componente físico do referido questionário.

Os pacientes foram submetidos à intervenção cirúrgica em um segundo momento, após a melhora do edema e das partes moles, sendo realizada uma cirurgia com via de acesso lateral para redução e fixação da fratura da fíbula com placa semitubular ou de reconstrução acetabular e parafusos de 3,5mm, para ganhar comprimento. A via de acesso anteromedial (Figura 2) foi realizada para redução e fixação da fratura da tíbia distal com placas de reconstrução acetabular na posição anterolateral e anteromedial. Em alguns casos, optou-se pela colocação de uma placa de tíbia distal não bloqueada, conforme o tipo fratura e da disposição do material de síntese no centro cirúrgico (Figura 3). Nas fraturas com maior cominuição e perda óssea, foi colocado um enxerto autólogo de íliaco tricortical para preencher a falha óssea e como apoio para a fixação das placas.

Foram excluídos pacientes que apresentaram doenças sistêmicas graves e/ou incapacitantes, neurológicas, TCE (traumatismo cranioencefálico) grave, osteomielites crônicas, outras fraturas associadas que prejudicassem a aferição das avaliações previstas, abandono do seguimento ambulatorial e rejeição a participação no estudo.

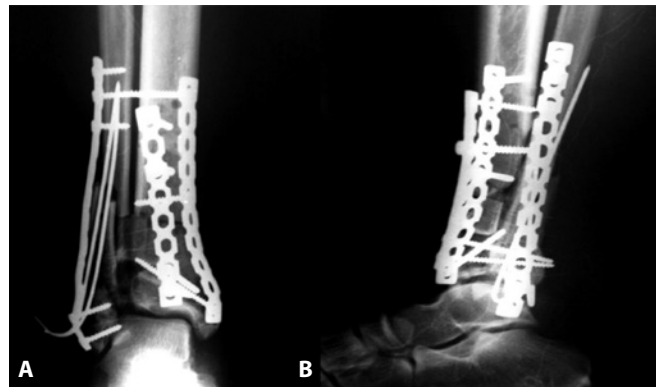
Os pacientes participantes da pesquisa assinaram o Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE).

## RESULTADOS

Dos 30 pacientes iniciais, 16 foram elegíveis para o estudo, no período em questão (setembro de 2009 a julho de



**Figura 2.** Via de acesso anteromedial.  
**Fonte:** Arquivo pessoal do autor.



**Figura 3.** Raio x pós-operatório em A. Anteroposterior. B. perfil.  
**Fonte:** Arquivo pessoal do autor.

2013). Os demais (14 pacientes) foram excluídos por terem apresentado: doenças sistêmicas graves e/ou incapacitantes, neurológicas, TCE (traumatismo cranioencefálico) grave, osteomielites crônicas, outras fraturas associadas que prejudicassem a aferição das avaliações previstas, abandono do seguimento ambulatorial ou rejeição a participação no estudo.

A idade média foi de 43,5 anos (faixa de 24 a 63 anos), a prevalência das fraturas foi maior nas mulheres (10 pacientes, 63%).

Houve igualdade no parâmetro lado acometido, sendo 50% dos casos no lado direito e 50% no lado esquerdo. Treze fraturas (81%) foram consequência de acidentes motociclísticos, duas por queda de altura (13%) e uma por acidente automobilístico (6%). Todas as fraturas foram expostas do tipo AO - 43C3.

Todas as fraturas foram tratadas inicialmente na urgência com fixador externo transarticular, tipo delta. Dos 16

pacientes, todos foram submetidos a uma segunda cirurgia com redução aberta e fixação interna com placa e parafusos, sendo 13 sem enxerto ósseo e 3 com enxerto ósseo. Três pacientes necessitaram de uma terceira cirurgia, pois não houve consolidação da fratura e precisaram de colocação de enxerto ósseo, sendo que 2 pacientes foram revisados com fixador externo dinâmico do tipo Ilizarov, devido à falência do material de osteossíntese interna e à falta de placas de outros padrões nesse serviço (Figuras 4 e 5). Em 1 paciente foi feita nova redução com fixação interna devido à perda de redução, sendo que neste último caso, houve ainda a necessidade de uma quarta cirurgia com troca do material de osteossíntese, devido à quebra do material, por uma fixação mais estável e nova colocação de enxerto ósseo de íliaco. Em um caso houve necrose de pele, com exposição pequena do material de osteossíntese que foi resolvida com curativos, sem necessidade de rotação de retalhos locais.

O intervalo médio de tempo entre a primeira e a segunda cirurgia foi de 17 dias (intervalo de 8 a 26 dias). O tempo médio para a consolidação da fratura foi de 5 meses (31,25%). O tempo de segmento médio encontrado foi de 20 meses (variação de 6 a 48 meses). O questionário foi aplicado, para todos os pacientes relacionados, aproximadamente no décimo segundo mês após o tratamento definitivo.

Uma excelente amplitude de movimento foi encontrada em 43,75% (7/16) dos pacientes, apresentando uma ADM total (dorsiflexão 10° + flexão plantar 30°) maior ou

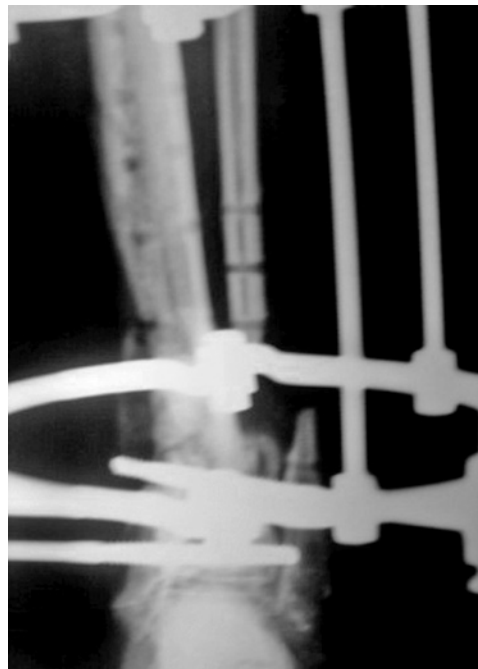


**Figura 4.** Raio x de tornozelo evidenciando quebra do material de síntese.

**Fonte:** Arquivo pessoal do autor.

igual a 40° (Tabela 1). E quanto ao eixo, 93,75% (15/16) dos pacientes apresentaram normoeixo e um paciente apresentou um leve varo na avaliação clínica.

Em relação ao questionário AOFAS, 31,25% (5/16) dos pacientes obtiveram resultado excelente, 31,25% (5/16) obtiveram resultado bom, 25% (4/16) satisfatório e 12,5% (2/16) ruim (Figura 6).



**Figura 5.** Nova fixação com fixador externo de Ilizarov.

**Fonte:** Arquivo pessoal do autor.

**Tabela 1.** Graus de Amplitude de Movimento dos tornozelos

Pacientes	Dorsiflexão	Flexão plantar	Adm total
JLO	10°	25°	35°
ARA	15°	35°	50°
EMF	5°	35°	40°
LHCL	0°	35°	35°
VCR	0°	0°	0°
NWPO	15°	30°	45°
WRS	10°	45°	55°
MJSC	10°	45°	55°
MHR	0°	10°	10°
JDSF	10°	45°	55°
CPG	10°	40°	50°
EL	0°	30°	30°
JLS	15°	45°	60°
FHAS	0°	0°	0°
LLCS	0°	15°	15°
SESFB	5°	20°	25°

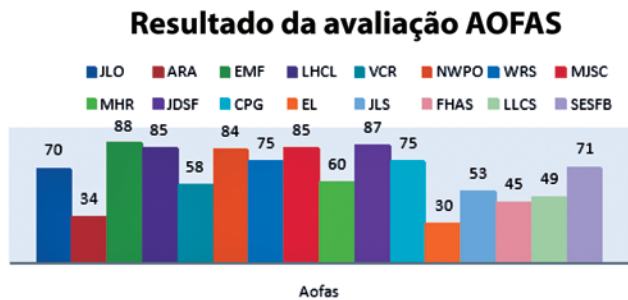


Figura 6. Resultado do questionário AOFAS por paciente.

Quanto ao aspecto qualidade de vida, avaliado através do questionário SF-36, para o domínio capacidade funcional, 31,25% (5/16) dos pacientes apresentaram pontuação próxima de 100, indicando o melhor resultado. Para o domínio limitação por aspectos físicos, 50 % (8/16) dos pacientes tiveram pontuação zero, considerado pelo questionário SF-36 como o pior resultado. Em relação aos domínios dor, os resultados encontrados mostraram que 62,25% (10/16) dos pacientes obtiveram pontuação acima de 50 na escala de 0 a 100 e, para o domínio estado geral de saúde, 50% (8/16) apresentaram pontuação próxima de 100. Quando avaliamos as médias, obtivemos para o domínio capacidade funcional a média de 60 pontos, para a limitação por aspectos físicos 37 pontos, para a dor 51 pontos e para o estado geral de saúde 84 pontos (Tabela 2).

Tabela 2. Resultado do Questionário de Qualidade de Vida SF-36

Pacientes	Capacidade funcional	Limitação por aspectos físicos	Dor	Estado geral de saúde
JLO	70	0	51	55
ARA	30	0	31	82
EMF	90	100	84	92
LHCL	90	100	84	97
VCR	45	0	21	92
NWPO	95	75	54	82
WRS	95	100	61	100
MJSC	65	50	62	100
MHR	50	50	64	87
JDSF	90	100	74	92
CPG	65	0	64	87
EL	40	0	10	52
JLS	15	0	42	72
FHAS	50	25	52	100
LLCS	50	0	31	82
SESB	30	0	41	72

## DISCUSSÃO

A escolha do tipo de tratamento deve levar em conta não só a estabilização da fratura, mas também a lesão de partes moles, que é uma causa frequente de complicações posteriores<sup>(14,15)</sup>. As fraturas desse tipo representam de 7-10% das fraturas da tíbia e menos de 1% de todas as fraturas<sup>(16)</sup>. No entanto, o seu número vem crescendo com o aumento dos acidentes de transporte (45% de todas as fraturas de pilão são atribuídas aos acidentes de transporte)<sup>(17)</sup>.

Neste estudo, evidenciamos que as fraturas do pilão tibial AO - 43C3, no período avaliado, foram mais frequentes no sexo feminino (63%), diferentemente do observado na literatura<sup>(4,11)</sup>. Os homens representaram 78,3% das vítimas (114.285), enquanto as mulheres representaram 21,7%<sup>(18)</sup>. O acidente motociclístico foi a principal causa etiológica (81%), corroborando os achados epidemiológicos da literatura atual<sup>(9,11,19-21)</sup>. Dentre os 16 pacientes analisados, a média de idade foi de 43,5 anos (24-63 anos), confirmando que a maior parte das vítimas está em idade economicamente ativa com longa expectativa de vida, gerando perda de receita ao país<sup>(20-23)</sup>. Em termos econômicos, o custo das perdas alcança cerca de 1% do produto interno bruto (PIB) em países de baixa renda e 2% do PIB, em países de alta renda. De acordo com o DATASUS,<sup>18</sup> em 2010, foram realizadas 145.920 internações de vítimas dos acidentes no trânsito financiadas pelo Sistema Único de Saúde (SUS), com um custo de aproximadamente R\$ 187 milhões.

O intervalo de tempo entre a primeira cirurgia com o fixador externo na urgência e a conversão para redução aberta e fixação interna, com placas de reconstrução acetabular ortogonais ou placas de tíbia distal não bloqueadas e parafusos, foi em média de 17 dias (intervalo de 8- 26 dias), condizendo com o encontrado por outros autores<sup>(4,24-26)</sup>. Tempo este necessário para restabelecimento das partes moles, o que diminui significativamente as complicações associadas.

O tempo médio de consolidação das fraturas foi de 5 meses, semelhante ao encontrado por Bone et al.<sup>(27)</sup> em estudo (4,5 meses). O tempo de segmento médio dos pacientes foi de 20 meses (variação, 6 a 48), tempo este relatado em outros trabalhos na literatura<sup>(28-30)</sup>.

A amplitude de movimentos do tornozelo dos pacientes na avaliação final apresentou, segundo valores referenciais de Bone et al.<sup>(27)</sup>, 7 casos com excelentes resultados (dorsiflexão maior que 10° e flexão plantar maior que 30°), um com bom resultado (dorsiflexão de 5° - 10° e flexão plantar maior 25°), 4 pacientes apresentaram um resultado

moderado (dorsiflexão de 0° – 5° e flexão plantar 20°) e 4 resultados ruins (dorsiflexão 0° e flexão plantar menor que 20°) resultados esses considerados muitos bons devido à gravidade das fraturas. A correlação com outros trabalhos tornou-se difícil, pois não observamos na literatura um estudo que tenha avaliado somente as fraturas do tipo AO – 43C3. Há trabalhos que avaliaram a ADM de todos os tipos de fraturas de pilão na classificação do grupo AO<sup>(24,27)</sup>.

Usando a avaliação específica e funcional do pé e tornozelo, *Orthopaedic Foot and Ankle Score* (AOFAS), a pontuação média obtida foi de 65 pontos (de 100 pontos possíveis), com uma faixa que variou de 30 a 88 pontos. O resultado foi excelente em cinco pacientes (80 a 100 pontos), bom em 5 pacientes (60 a 80 pontos), satisfatório em 4 pacientes (40 a 60 pontos) e ruim em 2 pacientes (menor que 40 pontos). Não encontramos na literatura trabalhos com resultados funcionais voltados especificamente para as fraturas expostas do tipo C3 do grupo AO. Collinge et al.<sup>(31)</sup> mostraram que os pacientes com fraturas metafisárias, extrarticulares, de alta energia da tibia distal, tratadas com placas de osteosíntese minimamente invasiva (MIPO), alcançaram média AOFAS de 83 pontos. Hong et al.<sup>(24)</sup>, estudando fraturas extra e intrarticulares da tibia distal, encontraram média AOFAS de 87,3 pontos.

Quanto à qualidade de vida, foram utilizados os quatros domínios referentes ao componente físico do questionário SF-36 e foram observados médias baixas para os domínios capacidade funcional (60 pontos), limitação por aspectos físicos (37 pontos) e dor (51 pontos). Para o domínio estado geral de saúde, a média (84 pontos) foi superior às demais, enfatizando o comprometimento funcional decorrente

desse tipo de fratura, mesmo com a realização de redução anatômica. Mauffrey et al.<sup>(15)</sup>, em artigo sobre complicações de fraturas do pilão tibial, encontraram pontuações para a população de pacientes tratados com fraturas do tipo C caindo muito abaixo da pontuação média para a população normal. Resultados baixos foram observados por Collinge et al.<sup>(31)</sup> em estudo sobre fraturas extrarticulares da tibia distal, mostrando que mesmo em fraturas que não comprometeram o pilão tibial, houve limitação funcional e piora da qualidade de vida.

Quando se faz uma análise dos dados obtidos nos questionários AOFAS e SF-36, pode-se observar que há uma semelhança entre os resultados, pois os pacientes que tiveram os piores resultados no questionário AOFAS foram os que também apresentaram os piores resultados no questionário SF-36, o mesmo ocorrendo com os pacientes com melhores resultados, evidenciando uma concordância entre os respectivos questionários.

## CONCLUSÃO

O tratamento das fraturas complexas do pilão tibial, decorrentes de traumas de alta energia, continua sendo um desafio para os cirurgiões ortopedistas. O uso do protocolo de tratamento estagiado em duas fases (fixador externo seguido de redução aberta com fixação interna) traz grandes benefícios quanto à agressão das partes moles, controle de danos associados e ligamentotaxia. Porém, observamos que esses tipos de fraturas impactam de forma negativa a capacidade funcional e geram prejuízos à qualidade de vida dos pacientes mesmo com o tratamento estagiado proposto.

**Contribuição de Autores:** Cada autor contribuiu individual e significativamente para o desenvolvimento deste artigo: AFMJ (<https://orcid.org/0000-0002-6430-8974>)\*concebeu e planejou as atividades que levaram ao estudo, redação do artigo, participou do processo de revisão, interpretou resultados do estudo; AAMF (<https://orcid.org/0000-0001-6477-2913>)\*concebeu e planejou as atividades que levaram ao estudo, interpretou resultados do estudo; ETC (<https://orcid.org/0000-0002-1637-5953>)\*concebeu e planejou as atividades que levaram ao estudo, redação do artigo, participou do processo de revisão, interpretou resultados do estudo; JSM (<https://orcid.org/0000-0003-4742-1905>)\* participou do processo de revisão, realizou as cirurgias, aprovou a versão final. \*ORCID (Open Researcher and Contributor ID).

## REFERÊNCIAS

- Vidyadhara S, Rao SK, Ilizarov Treatment of complex tibial pilon fractures. *Int Orthop*. 2006;30(2):113-7.
- Kiene J, Herzog J, Jürgens C, Paech A. Multifragmentary tibial pilon fractures: midterm results after osteosynthesis with external fixation and multiple lag screws. *Open Orthop J*. 2012;6:419-23
- Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. Fratura do pilão tibial. São Paulo: Associação Médica Brasileira, Conselho Federal de Medicina; 2007. (Projeto diretrizes).
- McCann PA, Jackson M, Mitchell ST, Atkins RM. Complications of definitive open reduction and internal fixation of pilon fractures of the distal tibia. *Int Orthop*. 2011;35(3):413-8.
- Rüedi TP, Allgöwer M. The operative treatment of intra-articular fractures of the lower. *Clin Orthop Relat Res*. 1979;(138):105-10.
- Rüedi T. Fractures of the lower end of the tibia into the ankle joint: results 9 years after open reduction and internal fixation. *Injury*. 1973;5(2):130-4.
- Müller ME. *Comprehensive classification of fractures*. Berne: ME Müller Foundation; 1996.

8. Orthopaedic Trauma Association. Fracture and dislocation compendium. *J. Orthop. Trauma.* 1996;10 Suppl 1:v-ix, 1-154.
9. Marsh JL, Saltzman CL. Fraturas do Tornozelo. In: Bucholz RW, Heckman JD, editors. *Fraturas em adultos de Rockwood e Green.* 5ª ed. Barueri: Manole; 2006. p. 2051-78.
10. Rodrigues RC, Masiero D, Mizusaki JM, Imoto AM, Peccin MS, Cohen M, et al. Tradução, adaptação cultural e validação do "American Orthopaedic Foot and Ankle Society (AOFAS) Ankle-Hindfoot Scale". *Acta Ortop Bras.* 2008;16(2):107-11.
11. Leonard M, Magill P, Khayyat G. Minimally-invasive treatment of high velocity intra-articular fractures of the distal tibia. *Int Orthop.* 2009;33(4):1149-53.
12. Ware JE, Kosinski M, Keller SD. The SF-36 physical and mental health summary scales: a user's manual. *Int J Ment Health.* 1994;23:49-73.
13. Nascimento OR, Cemin FS, Moraes M, Barroco RS, Fujiki EN, Milani C. Avaliação da qualidade de vida em pacientes com fratura da tíbia. *Acta Ortop. Bras.* 2009;17(4):211-4.
14. Destot EAJ. Traumatismes du pied et rayons x: malleoles, astragale, calcaneum, avant-pied. Paris: Ed. Masson; 1911. p. 1-10.
15. Mauffrey C, Vasario G, Battiston B, Lewis C, Beazley J, Seligson D. Tibial pilon fractures: A review of incidence, diagnosis, treatment, and complications. *Acta Orthop Belg.* 2011;77(4):432-40.
16. Chen SH, Wu PH, Lee YS. Long-term results of pilon fractures. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2007;127(1):55-60
17. Bourne RB. Pylon fractures of the distal tibia. *Clin Orthop Relat Res.* 1989;(240):42-6.
18. Ministério da Saúde. DATASUS. Informações de saúde (TABNET) [internet]. Acesso em: 25 set 2017. Disponível em [www.datasus.gov.br](http://www.datasus.gov.br).
19. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. População estimada por idade, revisão 2004. Rio de Janeiro: IBGE; 2004.
20. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Impactos sociais e econômicos dos acidentes de trânsito em aglomerações urbanas brasileiras. Relatório Executivo. Brasília: Ipea; 2003.
21. Souza MFM, Malta DC, Conceição GMS, Silva MMA, Carvalho CG, Neto OLM, Análise descritiva e de tendência de acidentes de transporte terrestre para políticas sociais no Brasil. *Epidemiol Serv Saúde.* 2007;16(1):33-44.
22. World Health Organization. World report on road traffic injury prevention. Geneva: WHO; 2004.
23. Souza ER, Minayo MC, Malaquias JV. Violência no trânsito: expressão da violência social. In: Brasil, 2005. Impacto da violência na saúde dos brasileiros. Brasília: Ministério da Saúde; 2005.
24. Hong G, Zhang CQ, Luo CF, Zhou ZB, Zeng BF. Fractures of the distal tibia treated with polyaxial locking plating. *Clin Orthop Relat Res.* 2009;467(3):831-7.
25. Sirkin M, Sanders R, DiPasquale T, Herscovici D Jr. A staged protocol for soft tissue management in the treatment of complex pilon fractures. *J. Orthop.Trauma.* 1999;13(2),532-8.
26. Scolaro J, Ahn J. Pilon fractures. *Clin Orthop Relat Res.* 2011;469(2):621-3.
27. Bone L, Stegemann P, McNamara K, Seibel R. External fixation of severely comminuted and open tibial pilon fractures. *Clin Orthop Relat Res.* 1993;(292):101-7.
28. Joveniaux P, Ohl X, Harisboure A, Berrichi A, Labatut L, Simon P. Distal tibia fractures: management and complications of 101 cases. *Int Orthop.* 2010;34(4):583-8.
29. Anglen JO. Early outcome of hybrid external fixation for fracture of the distal tibia. *J Orthop Trauma.* 1999;13(2):92-7.
30. Ronga M, Longo UG, Maffulli N. Minimally invasive locked plating of distal tibia fractures is safe and effective. *Clin Orthop Relat Res.* 2010;468(4):975-82.
31. Collinge C, Kuper M, Larson K, Protzman R. Minimally invasive plating of high-energy metaphyseal distal tibia fractures. *J Orthop Trauma.* 2007;21(6):355-61.