

# REVISTA MINEIRA DE ORTOPEDIA *e* TRAUMATOLOGIA

Volume 7 – Número 7 – Jul/Dez 2016



- Fraturas da diáfise do úmero
- Lesões ligamentares do carpo
- Fratura do colo do fêmur
- Atualização em fraturas do fêmur distal

- Fratura exposta de tíbia: revisão e atualização
- Fraturas e luxações do tálus
- Fratura supracondilar do úmero na criança

Edição do Trauma

# Fratura exposta de tíbia: revisão e atualização

## JURANDIR ANTUNES FILHO

Responsável pelo Serviço de Trauma da Residência Médica de Ortopedia e Traumatologia do Hospital Universitário da Universidade Federal de Juiz de Fora (HU-UFJF) (Trauma Avançado e Quadril)

## ELMANO DE ARAÚJO LOURES

Chefe da Residência Médica de Ortopedia e Traumatologia do HU-UFJF

## BRUNO FAJARDO DO NASCIMENTO

Preceptor da Residência Médica de Ortopedia e Traumatologia do HU-UFJF (Trauma de Joelho)

## SILVIO DE OLIVEIRA

Preceptor da Residência Médica de Ortopedia e Traumatologia do HU-UFJF (Trauma Básico)

## EDILBERTO GUILHERMINO JUNIOR

Preceptor da Residência Médica de Ortopedia e Traumatologia do HU-UFJF (Trauma Básico)

## LEONARDO DE CASTRO

Preceptor da Residência Médica de Ortopedia e Traumatologia do HU-UFJF (Trauma Infantil)

## ADRIANO FERNANDO MENDES JUNIOR

Preceptor da Residência Médica de Ortopedia e Traumatologia do HU-UFJF (Trauma de Ombro e Cotovelo)

## JOSÉ DA MOTA NETO

Preceptor da Residência Médica de Ortopedia e Traumatologia do HU-UFJF (Trauma de Ombro e Cotovelo)

## LEANDRO FURTADO DE SIMONI

Preceptor da Residência Médica de Ortopedia e Traumatologia do HU-UFJF (Trauma de Ombro e Cotovelo)

## PRISCILA DE ALVARENGA ANTUNES

Graduanda da Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora

## RESUMO

Desde Hipócrates, discute-se o tratamento das fraturas expostas e até hoje restam dúvidas na condução desses casos. Diagnóstico, classificação e manejo inicial são fundamentais, assim como a reabilitação. Com o advento do ATLS\*, muitas vidas foram salvas para se discutir fraturas expostas. Tratamento precoce com ênfase em debridamento amplo, antibiótico profilático, estabilização da fratura, fasciotomias, coberturas cutâ-

neas, sem perder o foco das condições clínicas e inflamatória do paciente, são marcos da ortopedia moderna no tratamento dessas lesões.

## DEFINIÇÃO

Fraturas expostas são lesões esqueléticas que apresentam comunicação com o meio externo, independentemente do tamanho da comunicação.

São consideradas emergências ortopédicas e seu tratamento visa à conso-

lidação sem deformidades viciosas, sem infecção e com preservação da função das articulações adjacentes e do membro afetado.

Às vezes, é importante lembrar que a exposição não se encontra sobre o foco da fratura, mas próximo a ele. O cirurgião deverá ter astúcia para identificar a comunicação e diferenciar o tratamento de uma fratura fechada do de uma fratura exposta. Na dúvida, deverá ser tratada como exposta, pois as consequências

de um diagnóstico equivocado poderão durar a vida toda.

## CLASSIFICAÇÃO

Diversos sistemas foram propostos, mas a classificação de Anderson e Gustilo de 1976, depois modificada e acrescida dos subtipos de III em A, B e C, é a mais usada (Quadro 1). O grupo AO propôs a classificação de Tscherne (Quadro 2) que é usada por alguns serviços, especialmente aqueles em que seus responsáveis são faculties AO.

Ambas as classificações levam em consideração o tamanho da ferida, a gravidade da lesão óssea e de partes moles, a cobertura cutânea e a lesão de vasos importantes. Nenhuma delas considera o tempo de exposição e a lesão neural, que é essencial para se estabelecer a conduta inicial, especialmente o tempo de exposição, que impossibilita de fixar internamente a fratura e faz pensar que se está tratando osteomielite, e não uma fratura exposta.

A maioria dos cirurgiões sabe que não existe até o momento uma classificação adequada, mesmo porque tais classificações não têm boa concordância interobservador.

## TRATAMENTO

### Atendimento inicial

Entende-se como atendimento inicial as medidas adotadas em âmbito hospitalar fora do centro cirúrgico. Por questões práticas, o atendimento pré-hospitalar não será discutido, uma vez que o cirurgião ortopédico não o realiza na prática diária.

Na maioria das vezes, o paciente que apresenta fratura exposta é politraumatizado. Conceitualmente, politraumatizado é aquele indivíduo com mais de uma lesão, em mais de um sistema orgânico, com pelo menos uma delas ameaçando a vida ou com pontuação maior do que 16 no ISS (Injury Severity Score).

**Quadro 1.** Classificação de Gustilo-Anderson modificada\*  
Modified Gustilo-Anderson's classification

Tipo I	Fratura exposta, limpa, exposição < 1 cm
Tipo II	Fratura exposta > 1 cm de extensão, sem dano excessivo das partes moles, sem retalhos ou avulsões
Tipo III	Fratura segmentar, ou com dano excessivo de partes moles, ou amputação traumática
Tipo IIIA	Dano extenso das partes moles, lacerações, fraturas segmentares, ferimentos por arma de fogo (baixa velocidade), com boa cobertura óssea de partes moles
Tipo IIIB	Cobertura inadequada de partes moles ao osso
Tipo IIIC	Com lesão arterial importante, requerendo reparo
* Adaptado de Gustilo R.B. et al. 1984.	

**Quadro 2.** Fratura exposta

Grau 1	Laceração cutânea por fragmento ósseo perfurante; nenhuma ou pouca contusão da pele; fratura usualmente simples
Grau 2	Qualquer tipo de laceração cutânea com contusão simultânea circunscrita ou contusão da pele; fratura usualmente simples
Grau 3	Grave dano às partes moles, frequentemente com lesão vasculonervosa concomitante, fraturas acompanhadas de isquemia e grave cominuição: acidentes em ambientes rurais e contaminados com material orgânico: síndrome de compartimento
Grau 4	Amputação traumática total ou subtotal, necessitado reparo arterial para manter vitalidade do membro distalmente
* Adaptado de Tscherne H, et al. 1982.	

Após a chegada do paciente à sala de emergência, depois da fase de estabilização clínica, deve-se proceder ao exame ortopédico, documentar os achados em prontuário, se possível com fotos, e proteger a área de exposição com curativo e compressa estéril. Não se recomendam a abertura nem a reavaliação da ferida no pronto-socorro, estando essa conduta relacionada a mais risco de infecção.

Deve-se efetuar profilaxia antitetânica e, tão logo se consiga acesso venoso, iniciar profilaxia antibiótica conforme a classificação da fratura (Quadro 3).

### No centro cirúrgico)

Uma vez em ambiente cirúrgico, inicia-se a limpeza exaustiva da ferida com o objetivo de remover corpos estranhos, retirar tecidos desvitalizados, reduzir a

contaminação bacteriana e criar uma ferida vascularizada. O tempo ideal para esse debridamento é controverso, com autores advogando 4 horas, 6 horas e até 24 horas. Para a maioria dos serviços, esse número é de 6 horas e baseia-se na informação de que o número mínimo de colônias para causar infecção é formado em torno de 6 horas a partir de um inócuo de uma fratura exposta. Recentes estudos mostram bons resultados em tratamento até 24 horas em que se estabilizou definitivamente a fratura e realizou-se adequada cobertura de partes moles.

A coleta de cultura no debridamento inicial não tem sido mais realizada pela baixa correlação entre o germe isolado e o real agente causador de uma eventual infecção.

**Quadro 3.** Esquema de antibióticoprofilaxia nas fraturas expostas

Tipos	Antibiótico de primeira escolha	Antibiótico (opção)
I e II	Cefalosporina de primeira geração	
III A, B e C	Cefalosporina de primeira geração + aminoglicosídeo	Cefalosporina de terceira geração
Área rural, campo e fazenda	Cefalosporina de primeira geração + aminoglicosídeo + penicilina	Cefalosporina de terceira geração

Para uma boa definição da musculatura exposta, aplicam-se os 4 C: cor, consistência, contratilidade e capacidade de sangramento. A musculatura que não estiver viável deverá ser retirada independentemente da quantidade lesada.

Os tendões devem ser mantidos segundo o bom senso.

Sempre que restar dúvida sobre a limpeza da ferida, ainda há o recurso do *second look*, que seria um novo debridamento em aproximadamente 48 horas com a retirada daqueles tecidos sobre os quais ainda pairam dúvidas acerca de sua vitalidade e após esse período inicial se mostram mais definidos quanto à sua vitalidade.

A cobertura cutânea é sempre desejada, mas, se não for possível, não se deve deixar o osso exposto, devendo-se tentar manter a cobertura com músculo com o auxílio de cirurgiões treinados em retalhos musculares ou microcirúrgicos (Figuras 1 e 2).



**Figura 1.** Dia do acidente (arquivo pessoal).



**Figura 2.** Terceiro dia após o acidente (arquivo pessoal).

A cobertura da ferida só será realizada após a estabilização da fratura, seja por síntese interna, nas mais diferentes modalidades, seja por externa, até mesmo por osteossíntese híbrida (externa e mínima fixação interna, especialmente na região articular), que vem ganhando adeptos nos últimos tempos.

**Fixação externa**

Tem se demonstrado uma forma aparentemente segura de estabilização inicial nas fraturas com grandes contaminações ou naquelas cuja cobertura de partes moles é limitada. Idealmente, deverá ser trocada em um período de 7 a 14 dias por síntese interna. Um recente artigo com placas de ângulo fixo sendo usadas como fixadores externos mostrou bons resultados, mas seu custo ainda é elevado e não condiz com a realidade brasileira (Figuras 3A e 3B).

**Fixação interna**

O arsenal terapêutico conta com placas e parafusos, hastes intramedulares fresadas e não fresadas.



**Figura 3A.** Fixação externa



**Figura 3B.** Fixação externa

### Placa e parafusos

Têm a seu favor a estabilidade absoluta, mas sua colocação aumenta o dano vascular ao periosteio, apesar de as placas de ângulo fixo terem grande redução dessa lesão periosteal, uma vez que são inseridas acima do periosteio e não geram compressão da placa sobre o osso por atuarem como fixadores internos.

### Haste intramedular

Enquanto as hastes não fresadas não lesam o endóstio, as fresadas são mais espessas e mais resistentes à quebra e mais estáveis por terem mais contato com o osso intramedular. Além disso, as novas fresas em baixa rotação praticamente não lesam o endóstio. Artigos mais recentes mostram ligeira vanta-

gem das hastes fresadas em relação às não fresadas, mas não há estudos com alto nível de evidência para confirmar essa hipótese. A preferência dos norte-americanos divide-se meio a meio entre as hastes fresadas e as não fresadas para tratar fraturas expostas IIIA de Gustillo, enquanto, no Brasil, prefere-se o fixador externo (Figura 4).

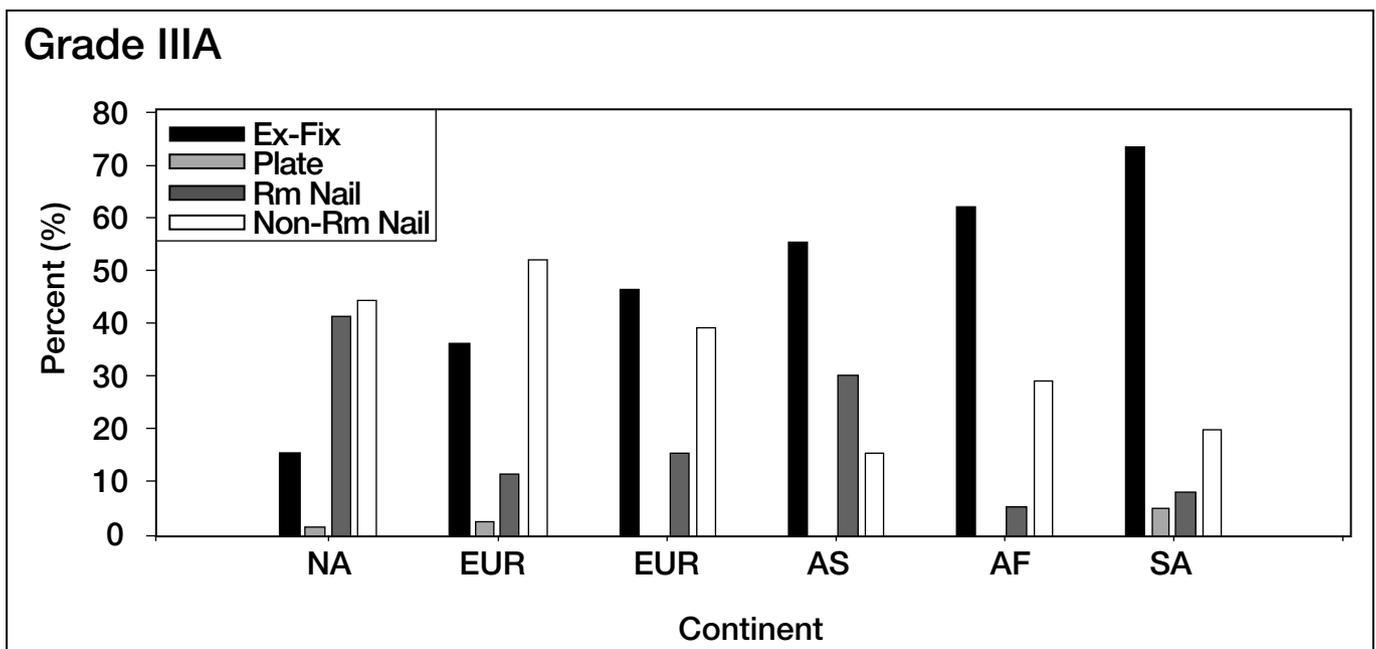
### AMPUTAÇÃO X PRESERVAÇÃO DO MEMBRO

É um grande desafio decidir preservar ou não o membro, pois, apesar de se utilizar escalas de graduação da severidade, há sempre fatores psicológicos e sociais envolvidos, assim como o risco financeiro de não se poder protetizar o membro amputado, extrapolando em muito a vi-

são de gasto do sistema paciente amputado x paciente preservando o membro. Quarenta e dois por cento dos pacientes que sofreram graves lesões em membro inferior apresentaram uma desordem psicológica em 24 meses. Além de fatores psicológicos associados à limitada função física, eram pacientes mais jovens, de etnia não branca, com baixo poder aquisitivo, provável problema com bebida alcoólica, neuroticismo, fraco senso de autoeficácia e apoio social limitado.

A escala mais aceita atualmente é a MESS (Mangled Extremity Severity Score) (Quadro 4), em que a pontuação varia de 7 a 12, representando 12 amputação como procedimento preferido e valores abaixo de 7, um membro viável a ser preservado.

Figura 4. Preferências de haste nos continentes



### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 American College of Surgeons/Committee of Trauma. National Trauma Data Bank annual report 2005, datasetversion 5.0. Chicago: American College of Surgeons Committee on Trauma, 2005.
- 2 Anglen JO. Wound irrigation in musculoskeletal injury. J Am Acad Orthop Surg. 2001;9(4):219-26.
- 3 Artz CP, Sako Y, Scully RE. An evaluation of the surgeon's criteria for determining the viability of muscle during débridement. AMA Arch Surg. 1956;73(6):1031-5.
- 4 Aufranc OE, Jones WN, Bierbaum BE. Gas gangrenecomplcating fracture of the tibia. JAMA. 1969;209(13):2045-7.
- 5 Baker SP, O'Neill B, Haddon W Jr, et al. The injury severity score: a method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care. J Trauma. 1974;14(3):187-96.
- 6 Blokhuis TJ, Lindner T. Allograft and bone morphogenetic proteins: an overview. Injury. 2008;39(suppl. 2):S33-6.
- 7 Castiglione A. A história da medicina. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1947.
- 8 Ching-Hou MA, Chin-Hsien WU, Shang-Won YU, et al. Staged external and internal less-invasive stabilisation system plating for open proximal tibial fractures. Injury, Int. J. Care Injured. 2010;41.
- 9 Ma CH, Wu CH, Tu YK, et al. Metaphyseal locking plate as a definitive external fixator for treating open tibial fractures - Clinical outcome and a finite element study. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.injury.2013.04.023> Injury 2013 Aug;44(8):1097-101.
- 10 Cross WW 3rd, Swiontkowski MF. Treatment principles in the management

**Table 1.** Mangled Extremity Severity Score Index

Type	Characteristics	Lesions	Sutures
<b>Group of skeleral lesions and softntissue</b>			
1	Low energy	Sharp wound, simple closed fracture, projectile low-caliber firearm	1
2	Medium energy	Multiple or exposed fractures, dislocation, moderate crush injury	2
3	High energy	Explosion gunshot wound from a high-speed firearm	3
4	Massive crushing	Fall from a tree, train accident, smothering	4
<b>Shock group</b>			
1	Hemodynamically normotensive	Stable blood pressure	0
2	Transient hypotension	Unstable pressure, but responding to intravenous fluid	1
3	Prolonged hypotension	Systolic pressure of <90 mmHg and responding to intravenous infusion of fluid only in the operating room	2
<b>Ischemic group</b>			
1*	Absence	Pulse without signs of ischemia	0*
2*	Mild	Pulse reduced without signs of ischemia	1*
3*	Moderately	No pulse on Doppler imaging, prolonged capillary refill, paresthesia, decreased motor activity	2*
4*	Serious	pulseless, cold limb, which is paralyzed and numb without capillary refill	3*
<b>Age group</b>			
1		< 30 years	0
2		30-50 years	1
3		> 50 years	2
*Multiple by 2 ischemia persists for > 6 hours. Limbd with scores of 7 – 12 points usually require amputation. Limbs with scores of 3 – 6 are usually viable.			

of open fractures. *Indian J Orthop.* 2008;42(4):377-86.

11 Dunbar RP, Gardner MJ. Initial management of open fractures. In: Bucholz RW, Heckman JD, Court-Brown CM, Tornetta P (eds.). *Rockwood and Green's fractures in adults.* 7. ed. Filadélfia: Lippincott; Williams & Wilkins, 2010. p. 285.

12 Dunbar RP, Gardner MJ. Initial management of open fractures. In: Bucholz RW, Heckman JD, Court-Brown CM, Tornetta P. *Rockwood and Green's fractures in adults.* 7. ed. Filadélfia: Lippincott; Williams & Wilkins, 2010. p. 295.

13 Frink M, Zeckey C, Mommsen P, et al. Polytrauma management – A single centre experience. *Injury.* 2009;40(suppl. 4):S5-11.

14 Garbuz DS, Masri BA, Esdaile J, et al. Classification systems in orthopaedics. *J Am Acad Orthop Surg.* 2002;10(4):290-7.

15 Gardner MJ, Mehta S, Barei DP, et al. Treatment protocol for open AO/OTA type C3 pilons fractures with segmental bone loss. Report of 38 cases treated with a standard protocol. *J Bone Joint Surg Am.* 1984;66(9):1349-56.

16 Giannoudis PV, Pape HC. Management of the multiply injured patient. In: Bucholz RW, Heckman JD, Court-Brown CM, Tornetta P (eds.). *Rockwood and Green's fractures in adults.* 7. ed. Filadélfia: Lippincott; Williams & Wilkins, 2010. p. 261-7.

17 Gopal S, Majumder S, Batchelor AG, et al. Fix and flap: the radical orthopaedic and plastic treatment of severe open fractures of the tibia. *J Bone Joint Surg Br.* 2000;82(7):959-66.

18 Gustilo RB, Anderson JT. Prevention of infection in the treatment of one thousand and twenty-five open fractures of long bones: retrospective and prospective analyses. *J Bone Joint Surg Am.* 1976;58(4):453-8.

19 Gustilo RN, Mendoza RM, Williams DN. Problems in the management of type III (severe) open fractures: a new classification of type III open fractures. *J Trauma.* 1984;24(8):742-6.

20 Halvorson JJ, Anz A, Langfit M, et al. Vascular injury associated with extremity trauma: initial diagnosis and management. *J Am Acad Orthop Surg.* 2011;19(8):495-504.

21 Harvey ZT, Potter BK, Vandersea J, et al. Prosthetic advances. *J Surg Orthop Adv.* 2012;21(1):58-64.

22 Hauser CJ, Adams CA Jr, Eachempati SR. Surgical infection society guideline: prophylactic antibiotic use in open fractures: an evidence-based guideline. *Surg Infect (Larchmt).* 2006;(74):379-405.

23 Helfet DL, Howey T, Sanders R, et al. Limb salvage versus amputation. Preliminary results of the Mangled Extremity Severity Score. *Clin Orthop Relat Res.* 1990;(256):80-6.

24 Herscovici D Jr, Sanders RW, Scaduto JM, et al. Vacuum-assisted wound closure (VAC Therapy) for the management of patients with high-energy soft tissue injuries. *J Orthop Trauma.* 2003;17(10):683-8.

25 Hierner R, Nast-Kolb D, Stoel AM, et al. Degloving injuries of the lower limb. *Unfallchirurg.* 2009;112(1):55-62.

26 Hildebrand F, Giannoudis P, Krettek C, et al. Damage control: extremities. *Injury.* 2004;35(7):678-89.

27 Jorge-Mora A, Rodriguez-Martin J, Pretell-Mazzini J. Timing issue in open fractures debridement: a review article. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 2013;23(2):125-9.

28 Keese GR, Boody AR, Wongworawat MD, et al. The accuracy of the saline load test in the diagnosis of traumatic knee arthrotomies. *J Orthop Trauma.* 2007;21(7):442-3.

29 Kumar MK, Badole C, Patond K. Salvage versus amputation: utility of mangled extremity severity score in severely injured lower limbs. *Indian J Orthop.* 2007;41(3):183-7.

30 Kurien T, Pearson RG, Scammell BE. Bone graft substitutes currently available in orthopaedic practice: the evidence for their use. *Bone Joint J.* 2013;95-B(5):583-97.

31 Lange RH, Bach AW, Hansen T S, et al. Open tibial fractures with associated vascular

- injuries: prognosis for limb salvage. *J Trauma*. 1985;25(3):203-8.
- 32 Maia ABS. *Bibliografia brasileira de ortopedia e traumatologia: 1797-1977*. Recife: Editora da Universidade de Pernambuco, 1967.
- 33 Martin JS, Marsh JL. Current classification of fractures. Rationale and utility. *Radiol Clin North Am*. 1997;35(3):491-506.
- 34 McQueen MM, Court-Brown CM. Compartment monitoring tibial fractures. The pressure threshold for decompression. *J Bone Joint Surg Br*. 1996;78(1):99-104.
- 35 Moghadamian ES, Bosse MJ, MacKenzie EJ. Principles of mangled extremity management. In: Bucholz RW, Heckman JD, Court-Brown CM, Tornetta P (eds.). *Rockwood and Green's fractures in adults*. 7. ed. Filadélfia: Lippincott: Williams & Wilkins, 2010. p. 333.
- 36 Mohit B, Guyatt GH, Swiontkowski MF, et al. Surgeons' preferences for the operative treatment of fractures of the tibial shaft: an international survey. *J Bone Joint Surg Am*. 2001 Nov;83(11):1746-52
- 37 Napoli M, Blanc C. *Ortopedia brasileira – Momentos, crônicas e fatos*. São Paulo: Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia, 2000.
- 38 Olson SA, Schemitsch EH. Open fractures of the tibial shaft: an update. *Instr Course Lect*. 2003;52:623-31.
- 39 Pape HC, Webb LX. History of open wound and fracture treatment. *J Orthop Trauma*. 2008;22(suppl. 10):S133-4.
- 40 Peterson N, Stevenson H, Sahni V. Size matters: how accurate is clinical estimation of traumatic wound size? *Injury*. 2014;45(1):232-6.
- 41 Prokuski L. Prophylactic antibiotics in orthopaedic surgery. *J Am Acad Orthop Surg*. 2008;16(5):283-93.
- 42 Robson MC, Duke WF, Krizek TJ. Rapid bacterial screening in the treatment of civilian wounds. *J Surg Res*. 1973;14(5):426-30.
- 43 Ronga M, Fagetti A, Canton G, et al. Clinical applications of growth factors in bone injuries: experience with BMPs. *Injury*. 2013;44(suppl. 1):S34-9.
- 44 Rüedi TP, Buckley RE, Moran CG. *AO principles of fracture management*. 2. ed. Stuttgart/New York: Georg Thieme Verlag, 2007.
- 45 Schenker ML, Yannascoli S, Baldwin KD, et al. Do estimating to operative debridement affect infectious complications in open long-bone fractures? A systematic review. *J Bone Joint Surg Am*. 2012;94(12):1057-64.
- 46 Subcomissão de Controle de Infecção Hospitalar IOT. *Padronização do uso de antimicrobianos – 2012/2013*. São Paulo: Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Universidade de São Paulo, 2012.
- 47 The American College of Surgeons. *Advanced Trauma Life Support (ATLS) students manual*. 6. ed. Chicago: American College of Surgeons, 1997.
- 48 Trueta J. Closed treatment of war fractures. *Lancet*. 1939;1(6043):1452-5.
- 49 Tscherne H, Ouster HJ. A new classification of soft-tissue damage in open and closed fractures. *Unfallheilkunde*. 1982;85(3):111-5.
- 50 Tscherne H. The management of open fractures. In: Tscherne H, Gorzen L (eds.). *Fractures with soft tissue injuries*. New York: Springer Verlag, 1984. p. 10-32.
- 51 Turen CH, Burgess AR, Vanco B. Skeletal stabilization for tibial fractures associated with acute compartment syndrome. *Clin Orthop Relat Res*. 1995;315:163-8.
- 52 Valenziano CB, Chattar-Cora D, O'Neill A, et al. Efficacy of primary wound cultures in long bone open extremity fractures: are they of any value? *Arch Orthop Trauma Surg*. 2002;122(5):259-61.
- 53 Wangenstein OH, Wangenstein SD. *The rise of surgery from empiric craft to scientific discipline*. Minneapolis: University of Minnesota Press, 1978.
- 54 Wuerz TH, Gurd DP. Pediatric physeal ankle fracture. *J Am Acad Orthop Surg*. 2013;21(4):234-44.