

# FRATURAS EXPOSTAS: ESTUDO EPIDEMIOLÓGICO E PROSPECTIVO

## OPEN FRACTURES: PROSPECTIVE AND EPIDEMIOLOGICAL STUDY

LUCIANO RODRIGO PERES ARRUDA, MARCO AURÉLIO DE CAMPOS SILVA, FREDERICO GALVES MALERBA,  
MIGUEL DE CASTRO FERNANDES, FLÁVIO MORAL TURÍBIO MARCELO HIDE MATSUMOTO

### RESUMO

**Objetivo:** Traçar o perfil epidemiológico dos pacientes atendidos em uma unidade de urgência com diagnóstico de fratura exposta. **Materiais e Métodos:** O trabalho é do tipo epidemiológico, prospectivo, descritivo, observacional, das fraturas expostas atendidas por amostra de conveniência na instituição, no período de 1 setembro de 2005 a 31 de março de 2007. A coleta dos dados foi através de questionário com diversas variáveis. **Resultados:** Obtivemos 342 pacientes portadores de 346 fraturas, sendo a maioria do sexo masculino (86,84%), com idade média de 30,41 anos e tempo médio de internação de 6,87 dias. As profissões encontradas foram os estudantes (21,92%), seguido dos "motoboys" (11,40%). Os acidentes ocorreram em vias públicas (57,30%), acometendo os ossos da perna (37,86%) e classificadas como grau III (45,36%). Lesões associadas ocorreram em 27,19%, apresentando 11,11% de complicações. Houve consumo de bebida alcoólica (12,86%) e drogas (1,46%) nas 6 horas que antecederam o trauma. **Conclusão:** Houve o predomínio do paciente jovem do sexo masculino, com ensino fundamental incompleto, acidentes de trânsito, no período das 19hs às 0hs, acometendo os ossos da perna e classificadas como grau III. As lesões associadas e complicações precoces estão mais relacionadas às lesões de maior gravidade.

**Descritores:** Fraturas expostas. Epidemiologia. Estudos prospectivos.

### ABSTRACT

**Objective:** to delineate the epidemiological profile of patients attended by an emergency unit, diagnosed with open fractures. **Materials and Methods:** This is an epidemiological, prospective, descriptive, observational study of open fractures attended at the institution, selected by convenience sampling, in the period September 1, 2005 to March 31, 2007. The data were collected from patients using a questionnaire with multiple variables. **Results:** we obtained 342 patients with 346 open fractures. The majority of the patients were male (86.84%), with an average age of 30.41 years and average hospitalization time of 6.87 days. The main professions were students (21.92%), followed by motorcycle couriers (11.40%). The accidents occurred on public roads (57.30%), affecting mainly the leg bones (37.86%) and classified as level III (45.36%). Associated injuries occurred in 27.19%, with 11.11% complications. There was evidence of alcohol consumption (12.86%) and drug use (1.46%) in the six hours prior to the trauma. **Conclusion:** The patients were mainly young, male, with incomplete school education. The main cause of the traumas was road accidents, occurring at night (between 7 pm and midnight), with leg bone injuries classified as level III. The associated injuries and early complications were predominantly related to injuries of greater severity.

**Keywords:** Open Fractures. Epidemiology. Prospective study.

**Citação:** Arruda LRP, Silva MAC, Malerba FG, Turíbio FM, Fernandes MC, Matsumoto MH. Fraturas expostas: estudo epidemiológico e prospectivo. *Acta Ortop Bras.* [periódico na Internet]. 2009; 17(6):326-30. Disponível em URL: <http://www.scielo.br/aob>

**Citation:** Arruda LRP, Silva MAC, Malerba FG, Turíbio FM, Fernandes MC, Matsumoto MH. Open fractures: prospective and epidemiologic study. *Acta Ortop Bras.* [online]. 2009; 17(6):326-30. Available from URL: <http://www.scielo.br/aob>

### INTRODUÇÃO

As fraturas expostas permanecem um desafio aos ortopedistas quanto à estabilização, alinhamento e à cobertura cutânea assim como a profilaxia da infecção. Representam lesões graves com alto impacto socioeconômico.

O tratamento *Hipócratico* de pacientes gravemente feridos nas guerras era a amputação do membro acometido ou a cauterização da ferida, evoluindo no século XV e XVI com *Brunschwig* e seguidores que postularam que a remoção dos tecidos desvitalizados era necessária para as feridas que não se recuperavam. Após a I Guerra

Mundial, o desbridamento extenso foi firmado como um dos princípios de tratamento para prevenir a infecção.<sup>1</sup>

As fraturas expostas atendidas na unidade de trauma ortopédico em Edinburgo, incidiam em 11,5 por 100.000 habitantes por ano.<sup>2</sup> Nos Estados Unidos da América, estima-se um custo anual de cerca de U\$ 230.600 milhões.<sup>3</sup> No Brasil, em estudo epidemiológico, os autores observaram que o acidente de trânsito foi a principal causa de ocorrência destas lesões.<sup>4</sup>

Os estudos epidemiológicos são de fundamental importância para os centros de referência de atendimento da população, estas in-

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

Departamento de Ortopedia e Traumatologia do Hospital Santa Marcelina

Trabalho realizado no Hospital Santa Marcelina, Itaquera, São Paulo, SP, Brasil.

Endereço para correspondência: Rua: Santa Marcelina 177, Itaquera, São Paulo-SP, Brasil. CEP: 08270-070. E-mail: [peresluciano@hotmail.com](mailto:peresluciano@hotmail.com)

Trabalho recebido em 25/08/08 aprovado em 12/06/09

formações podem ser utilizadas para planejar o tratamento, definir prioridades e aumentar o entendimento deste complexo grupo de traumatismo.<sup>5,6</sup>

O objetivo do trabalho foi definir o perfil epidemiológico dos pacientes atendidos no serviço de Ortopedia e Traumatologia do Hospital Santa Marcelina, no período de 1 setembro de 2005 a 31 de março de 2007, com o diagnóstico de fratura exposta e estabelecer a frequência das fraturas quanto às principais variáveis: sexo, idade, profissão, escolaridade, tipo de trauma, classificação da lesão, localização da lesão, sazonalidade (mês, dia da semana e horário das ocorrências), meio de transporte ao hospital, lesões associadas, complicações imediatas, tempo de internação, entre outras.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho proposto foi do tipo epidemiológico, prospectivo, descritivo, observacional, das fraturas expostas atendidas por amostra de conveniência na instituição.

Foram avaliados os pacientes internados no serviço com o diagnóstico de fratura exposta, no período de 1 de setembro de 2005 a 31 de março de 2007.

Foi formulado um questionário para coleta dos dados dos pacientes, com variáveis a serem posteriormente analisadas. Este foi preenchido após assinatura de termo de consentimento pelo paciente ou responsável legal, mantendo assegurado em sua metodologia o direito ao sigilo e a liberdade de não inclusão no trabalho no início bem como a qualquer momento.

Critérios de inclusão: Todos os pacientes internados com diagnóstico de fratura exposta, não sendo feitas restrições quanto ao sexo, idade, localização da fratura ou lesões associadas.

Critérios de exclusão: Pacientes com atendimento prévio em outros serviços; admitidos no pronto socorro com mais de 6 horas de evolução; óbito antes de realização de procedimento ortopédico; evasão antes de alta hospitalar e aqueles que se recusaram a assinar o termo de consentimento.

Consideramos lesões associadas à presença de outras fraturas não expostas, lesões vasculares, de nervos periféricos, abdominais, torácicas, crânioencefálicas, bucomaxilofaciais e cutâneas.

Foram definidas como complicações precoces, aquelas ocorridas em até sete dias da lesão.

Para a classificação das fraturas foi utilizado o método de *Gustillo e Anderson*<sup>7</sup>, modificada por *Gustillo et al.*<sup>8</sup> amplamente difundida na literatura médica, que descreve a morfologia da fratura e lesões de partes moles associadas.

Foram estabelecidos quatro períodos de 6h para a análise do horário do acidente (das 1h às 6h, das 7h às 12h, das 13h às 18h e das 19h às 0h).

As informações encontradas foram processadas em um banco de registros do programa Microsoft ACCESS, versão 2003 para elaboração e análise dos dados. Para verificação da homogeneidade entre categorias das variáveis qualitativas (distribuição por meses, dia da semana, horário, faixa etária, escolaridade, tipo de acidente, tipo de transporte de socorro, região acometida e gravidade da fratura), e para verificar existência de associação entre variáveis foi usado o teste Qui-quadrado de Pearson. Em todos os testes foi usado um nível de significância de 5% (alfa = 0,05), sendo estatisticamente significantes os testes com  $p < 0,05$ .

O projeto de pesquisa foi devidamente aprovado pela comissão de ética do Hospital, sob o número de inscrição 37/2005.

## RESULTADOS

Foram estudados 342 pacientes portadores de 346 fraturas expostas, atendidas entre os dias 01 de setembro de 2005 a 31 de março de 2007, com média de 0,59 casos por dia.

A maioria dos pacientes era do sexo masculino 297 (86,84%) e 45 (13,16%) feminino. Quanto à distribuição étnica, 194 pacientes (56,72%) se declararam não brancos 142 (41,52%) brancos e 6 (1,75%) amarelos.

A média de idade foi de 30,41 anos (variando de 1 a 88 anos) e desvio padrão de 16,8 anos. A moda foi de 21 anos, correspondendo a 17 casos. A faixa etária mais acometida variou entre 21 a 30 anos (Figura 1), com significância estatística ( $p < 0,001$ ). Chama atenção a porcentagem de crianças vítimas de fraturas com exposição óssea 11,69%.

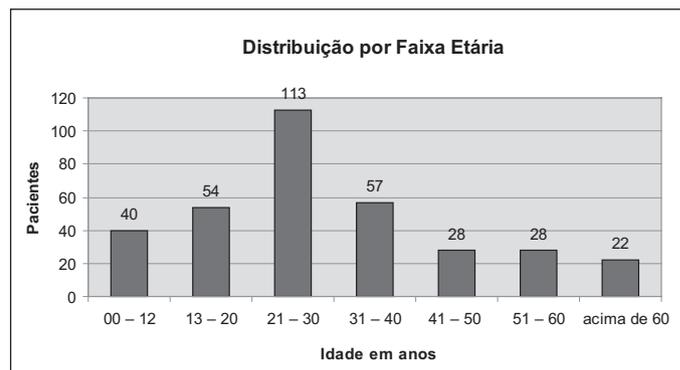


Figura 1 – Distribuição dos pacientes por faixas etárias. ( $p < 0,001$ ).

Houve predomínio de pacientes com ensino fundamental incompleto em 142 (41,52%) casos, seguido por ensino médio incompleto com 71 (20,76%) e ensino médio completo com 58 (16,95%),  $p < 0,001$ . (Figura 2)

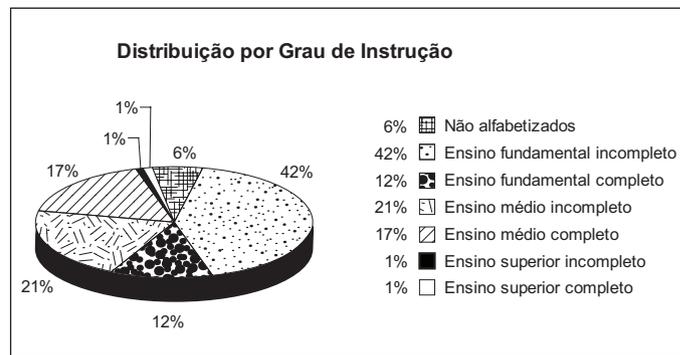


Figura 2 – Distribuição dos pacientes por grau de instrução. ( $p < 0,001$ ).

A comparação estatística das proporções das fraturas expostas por mês e por semana, feita por meio do estudo das porcentagens, não mostrou diferença significativa, com  $p = 0,932$  e  $p = 0,878$ . Mesmo comparando as porcentagens do final de semana com as demais, não houve diferença estatística,  $p = 0,163$ . (Figuras 3 e 4) Houve predomínio do atendimento no período das 19h às 0hs, com 142 (41,52%) ocorrências. Estatisticamente, essa diferença se mostrou significativa, com  $p < 0,001$ . (Figura 5)

O tempo médio de internação foi de 6,87 dias (variando de 1 a 75 dias) e desvio padrão de 9,36 dias. A moda foi de 7 dias, correspondendo a 34 casos.

A profissão mais frequente foi estudante, com 75 (21,92%) pacientes e 39 (11,40%) motociclista. (Tabela 1)

Os acidentes em vias públicas foram os mais comuns com 196 (57,30%) casos (atropelamentos, acidentes automobilísticos, mo-

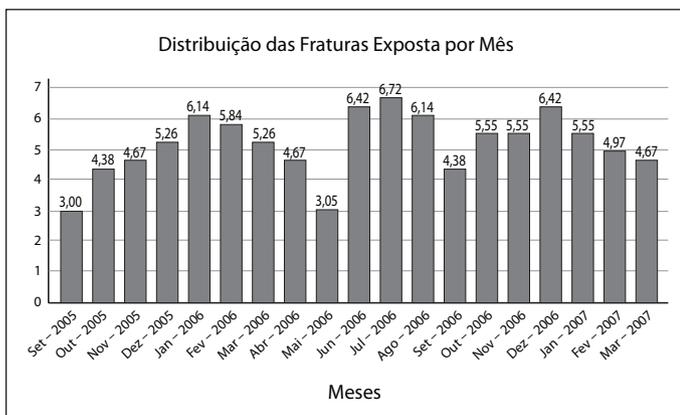


Figura 3 – Distribuição das fraturas por mês. ( $p=0,932$ ).

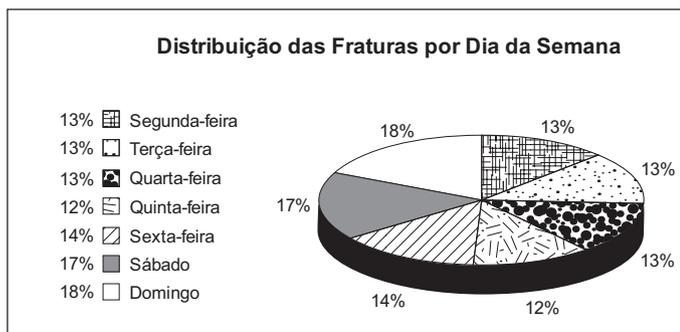


Figura 4 – Distribuição das fraturas por dia da semana. ( $p=0,878$ ).

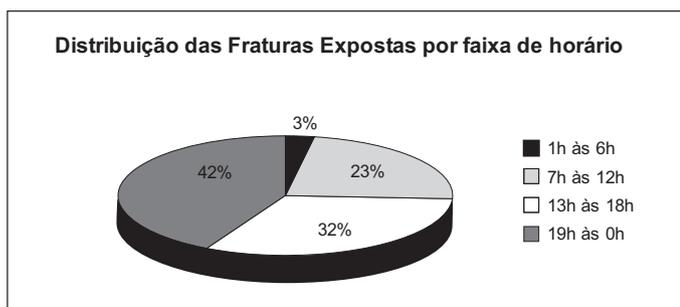


Figura 5 – Distribuição das fraturas por faixa de horário. ( $p < 0,001$ ).

Tabela 1 – Distribuição dos pacientes por profissão.

Profissão	Frequência	Porcentagem
Estudante	75	21,92
Motociclistas	39	11,40
Construção Civil	36	10,52
Comércio	26	7,60
Aposentado	22	6,43
Indústria	21	6,14
Autônomo	19	5,55
Segurança	12	3,50
Desempregado	9	2,63
Doméstica	6	1,75
Transporte	6	1,75
Agricultura	4	1,16
Outros	67	19,59
Total	342	100,00

tociclísticos e ciclísticos). Comparando com as demais causas a diferença dessas proporções foi significativa, com  $p < 0,001$ . (Tabela 2)

Tabela 2 – Distribuição em relação à etiologia do trauma.

Etiologia	Frequência	Porcentagem
Motociclístico	107	31,28
Atropelamento (Via pública)	40 (11,69)	16,66
Atropelamento (Calçada)	10 (2,92)	
Atropelamento (Faixa Pedestre)	7 (2,94)	
Queda de altura	47	13,74
Esmagamento	42	12,28
Automobilístico	23	6,72
Arma de fogo	20	5,84
Queda de própria altura	14	4,09
Ciclístico	9	2,63
Arma branca	4	1,16
Agressão física	3	0,87
Prática esportiva	3	0,87
Outros	13	3,08

$p < 0,001$

O Corpo de Bombeiros foi responsável pelo resgate de 194 (56,72%) vítimas ao pronto socorro, seguido por meios próprios: 110 casos (32,16%), SAMU (Serviço de Atendimento Móvel de Urgência): 27 (7,89%) e resgate aéreo da polícia militar em 11 (3,21%) ocasiões. A comparação do tipo de transporte e a gravidade da fratura são mostradas na Figura 6.

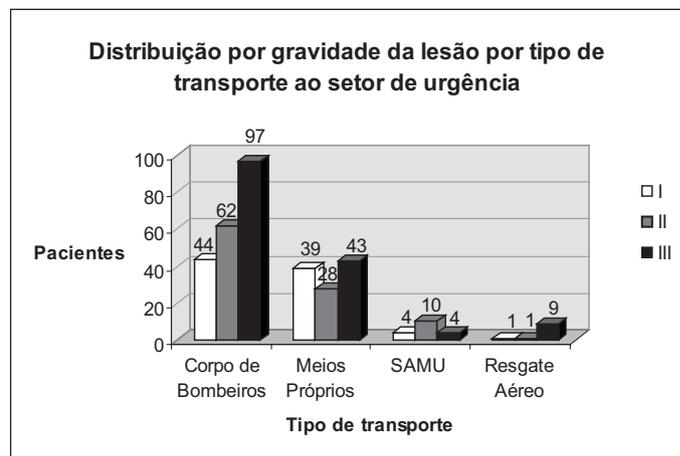


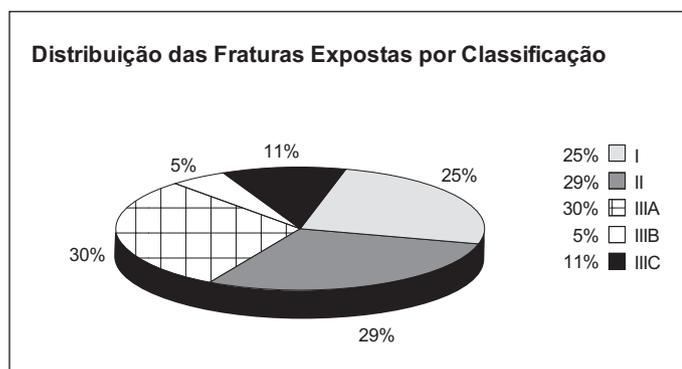
Figura 6 – Distribuição por gravidade da lesão por tipo de transporte ao setor de urgência. ( $p < 0,001$ ).

Houve predomínio no lado esquerdo em 202 (59,06%) pacientes, 132 (38,15%) à direita e 8 (2,31%) bilaterais. Os segmentos que apresentaram maiores porcentagens de fraturas expostas foram os ossos da perna com 131 (37,86%) lesões e os ossos da mão com 57 (16,47%), sendo estatisticamente representativa a diferença entre as fraturas expostas de perna, quando comparadas com as demais,  $p < 0,001$ . (Tabela 3) Quando avaliamos somente as fraturas expostas de perna, notamos uma maior incidência do lado esquerdo com 84 (64,12%) casos. Trinta e oito (11,11%) pacientes tinham antece-

**Tabela 3 – Distribuição das frequências das fraturas por região anatômica.**

Região Anatômica	Frequência	Porcentagem
Perna	131	37,86
Mão	57	16,47
Tornozelo	39	11,27
Antebraço	24	6,93
Coxa	23	6,64
Punho	18	5,20
Pé	17	4,91
Joelho	15	4,33
Cotovelo	13	3,75
Úmero	7	2,02
Bacia	2	0,57
Total	346	100,00

dente de fratura exposta e no grupo de pacientes identificado como motociclistas esse percentual aumentou para 18 (17,4%). As lesões classificadas como tipo III, segundo *Gustillo*, foram mais incidentes em 157 (45,36%) fraturas, seguido pelo tipo II 101 (29,19%) e tipo I 88 (25,54%) tendo também essa diferença significância estatística  $p < 0,001$ . (Figura 7)



**Figura 7 – Distribuição das Fraturas pela classificação de Gustillo ( $p < 0,001$ ).**

Foram encontradas 93 (27,19%) pacientes com lesões associadas, destas as mais frequentes foram: outras fraturas fechadas 36 (38,7%), seguido por lesões vasculares 15 (16,12%). (Tabela 4) Complicações precoces ocorreram em 38 (11,11%) pacientes. As mais comuns foram as amputações com 23 (6,67%) casos. (Tabela 5)

**Tabela 4 – Distribuição das frequências de lesões associadas por paciente.**

Lesão Associada	Frequência	Porcentagem
Fraturas fechadas	36	38,70
Vascular	15	16,12
Cranioencefálico	12	12,90
Cutânea	10	10,75
Abdominal	8	8,60
Bucomaxilofacial	7	7,52
Nervo periférico	4	4,30
Torácico	1	1,07
Total	93	100,00

**Tabela 5 – Frequências das complicações precoces.**

Complicação	Frequência	Porcentagem
Amputação	23	60,52
Infecções	8	21,05
Ñbitos	5	13,15
Outros	2	5,26
Total	38	100,00

A frequência de consumo de bebidas alcoólicas, drogas ilícitas e ambos nas 6 horas que antecederam ao trauma foram respectivamente de 44 (12,86%), 5 (1,46%) e 11 (3,21%) pacientes.

## DISCUSSÃO

A incidência de fraturas expostas, suas conseqüentes complicações e a escassez de outros trabalhos epidemiológicos prospectivos na literatura brasileira motivaram a realização deste estudo.

Os objetivos propostos inicialmente foram alcançados, não houve perda de dados ou falha de preenchimento dos questionários. O viés descrito por vários estudos retrospectivos foi solucionado com essa abordagem, tornando os dados mais fidedignos.

No período de 01 de setembro de 2005 a 01 de março de 2007 foram atendidos 344 pacientes, 348 fraturas expostas sendo dois pacientes excluídos, um por evasão e outro por óbito no intra-operatório na urgência, totalizando 342 pacientes e 346 fraturas. Nenhum paciente recusou a assinar o termo de consentimento ou saiu durante a execução do trabalho.

A maioria dos pacientes era do sexo masculino, na proporção de 6,6 homens para cada mulher e em sua maioria, se encontravam em faixa etária economicamente ativa (dos 21 aos 30 anos), condizente com a literatura.<sup>4,8-11</sup> Um dado que nos preocupou foi o grande número de crianças que encontramos na pesquisa, principalmente durante os meses de férias escolares.

Houve um pequeno predomínio de não brancos, contrapondo os resultados observados da bibliografia,<sup>4</sup> fato este que esta diretamente relacionado a população moradora desta região que difere de outros estudos epidemiológicos e populacionais.

As profissões encontradas foram as mais variadas, tendo grande participação os que se declararam motociclistas não havendo similaridade dos nossos achados com a literatura,<sup>4</sup> fato este relacionado com as diferenças geopolíticas e econômicas da região de cada estudo. A maior parcela da amostra se declarou estudante, resultado que se deve ao grande número de pacientes em faixa etária estudantil. A maioria dos pacientes encontrava-se em um nível de escolaridade inferior ao esperado para sua idade refletindo uma amostra da população regional.<sup>12</sup> O grau de instrução mais comum foi o ensino fundamental incompleto, sendo encontrada somente uma referência brasileira a esta variável, também com predomínio do mesmo.<sup>4</sup> Os não alfabetizados foram encontrados em 6,43% dos casos, semelhante à média dos habitantes do Estado de São Paulo (4,7%).<sup>12</sup>

Com os dados obtidos neste estudo torna-se evidente a grande demanda dessa urgência ortopédica em um hospital de referência para trauma. Contrariando os resultados de *Cunha et al.*<sup>13,14</sup>, não houve diferença estatística na distribuição dos acidentes ao avaliarmos os meses ou os dias da semana, o que nos surpreendeu. Observamos certa sazonalidade nos meses de férias escolares (meses de dezembro, janeiro, junho e julho) e no período noturno, embora não houve significância.

O serviço público de resgate se mostrou mais importante no socorro às vítimas mais gravemente feridas. A representativa parcela de pacientes com outras lesões associadas reflete a relação clara

das fraturas expostas com traumas de alta energia cinética e também a importância de uma equipe multidisciplinar treinada para um atendimento de urgência adequado.

Os acidentes de vias públicas continuam sendo os maiores responsáveis por esses tipos de lesões.<sup>2,10,11,15-20</sup> Estudos anteriores já apontavam esta modalidade de acidente como a principal causa de fraturas expostas, principalmente à custa de acidentes motociclísticos.<sup>4,11</sup> A ocorrência de atropelamentos na faixa de pedestre denota o desrespeito às leis de trânsito. Acreditamos que a criação de campanhas educativas, faixas específicas para motos, entre outras medidas podem mudar essa estatística.

Aproximadamente um terço das lesões foi consequente a acidentes motociclísticos, nesses em sua quase totalidade, as fraturas expostas se localizavam nos membros inferiores.<sup>19,20</sup> Acreditamos que o uso da motocicleta tanto como instrumento de trabalho quanto como meio de locomoção e a maior exposição dos membros inferiores nesta modalidade de transporte contribuíram para estes resultados.

A lesão de mão foi a segunda em frequência, *Howard e Court-Brown*<sup>6</sup>, *Cunha et al.*<sup>13</sup> e *Larsen et al.*<sup>21</sup>, entretanto, apresentaram em suas séries as lesões em mão como as mais importantes. Essa diferença esta baseada no grande número de pacientes trabalhadores da construção civil encontrada naqueles estudos e pelo fato do nosso serviço ser referência às situações mais críticas.

As fraturas expostas tipo III foram a maioria, concordante com a literatura<sup>2,4,8,11,17</sup> exceto por *Gustillo*<sup>15</sup> que apresentou somente 25,5% de lesões classificadas como tipo III. Chama atenção a diferença das incidências desses trabalhos com os dados levantados por *Gustillo*. Esta discrepância ocorre por efeito de variáveis como localização dos serviços, grau de urbanização, fatores de risco e época de realização das pesquisas, sendo necessários novos estudos comparativos dessas variáveis para melhor correlacioná-las. Neste estudo, as fraturas mais graves (tipo III) ocorreram principalmente nos ossos da perna, provavelmente pelo mecanismo de trauma mais comum, queda de motocicleta. As lesões associadas, inclusive outras fraturas fechadas, e as complicações precoces foram mais frequentemente encontradas à fratura exposta grau III, quando comparadas com as do tipo I e II. As associações encontradas são decorrentes, também, da alta energia envolvida nesses traumas.<sup>17,19</sup>

As amputações ocorreram em 6,67% do total, percentual inferior ao descrito à literatura.<sup>8,16,19,22,23</sup> As amputações foram indicadas para as lesões mais críticas, acreditamos que a menor frequência observada esteja relacionada a disponibilidade de equipe de cirurgia vascular de pronto atendimento e a conduta do serviço em sempre tentar preservar o membro, visto as dificuldades dos pacientes em adquirir próteses e a se integrar em programas de reabilitação.

O tempo médio de internação desses pacientes foi de 7 dias, semelhante a literatura. Esse período corresponde ao tempo necessário para antibioticoterapia endovenosa, controle de danos, tratamento de lesões associadas, reabordagens cirúrgicas e curativos. Em análise da nossa amostra, podemos observar uma associação de infecção em pacientes com lesões mais extensas e com maior comprometimento de partes moles.

Parcela considerável da amostra declarou o uso de bebidas alcoólicas e ou drogas ilícitas antes do acidente. Observamos que no período onde os acidentes são mais frequentes, 19h as 0h, coincidem com um maior número de pacientes sobre efeito de álcool ou outros entorpecentes, mostrando uma associação destas substâncias com os acidentes envolvendo fraturas expostas. Entretanto não foram realizados exames toxicológicos para investigação.

É evidente a importância do conhecimento do comportamento epidemiológico desta patologia pelo cirurgião ortopédico. Acreditamos que o pouco tempo de coleta de dados foi uma limitação para prováveis outras conclusões neste estudo. Novas pesquisas com maior tempo de coleta ou multicêntricas poderiam acrescentar novos conceitos sobre as mais diversas variáveis destes traumas.

## CONCLUSÃO

Nos resultados obtidos houve o predomínio jovem do sexo masculino, com ensino fundamental incompleto, acidentes de trânsito, no período noturno das 18hs01min às 23hs59min, acometendo os ossos da perna e classificadas como grau III (trauma de alta energia), concordantes com a literatura. As lesões associadas e complicações precoces estão mais relacionadas às lesões de maior gravidade. O serviço público de resgate pelo seu tipo de atendimento tem objetivado um tratamento mais adequado quando em relação ao tempo de acidente e o tratamento definitivo. Esses pacientes permaneceram internados em média por uma semana.

## REFERÊNCIAS

1. Olson SA, Finkemeier CG, Moehring HD. Fraturas expostas. In: Rockwood e Green. Fraturas em adultos. São Paulo: Manole; 2006. p.285-317.
2. Court-Brown CM, Rimmer S, Prakash U, McQueen MM. The epidemiology of long bone fractures. *Injury*. 1998;29:529-34.
3. Blincoe L et al. The economic impact of motor vehicle crashes, 2000. National Highway Traffic Safety Administration. Washington 2002 [on line]. Disponível em: <http://www.nhtsa.dot.gov>, In: Traffic Safety; Articles. [acesso em 22 jan 2010].
4. Müller SS, Sadenberg T, Pereira GJC, Sadatsune T, Kimura EE, Novelli Filho JLV. Estudo epidemiológico, clínico e microbiológico prospectivo de pacientes portadores de fraturas expostas atendidos em hospital universitário. *Acta Ortop Bras*. 2003;5:158-69.
5. Fletcher RH, Fletcher SW. Epidemiologia clínica: Elementos essenciais. In: Estudos sobre riscos. São Paulo: Artmed; 2005. p.104-8.
6. Howard M, Court-Brown CM. Epidemiology and management of open fractures of the lower limb. *Br J Hosp Med*. 1997;57:582-7.
7. 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;58:153-8.
8. Gustilo RB, Mendonza RM, Williams DN. Problems and the management of type III (severe) open fractures: A new classification of type III open fractures. *J Trauma*. 1984;24:742-6.
9. Sortier SB, Estrada FS. Diagrama de flujo para el tratamiento de las fracturas expuestas en urgencias. Revisión epidemiológica y determinación de costos. *Rev Mex Ortop Traumatol*. 1999;13:431-6.
10. Imran Y, Vishvanathan T. Does the right leg require extra protection? Five-year review of type 3 open fractures of the tibia. *Singapore Med J*. 2004;45:280-2.
11. Moore TJ, Mauney C, Barron J. The use of quantitative bacterial counts in open fractures. *Clin Orthop Relat Res*. 1989;(218):227-30.
12. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Taxa de analfabetismo de pessoas com 15 anos ou mais do Estado de São Paulo de 2008. Síntese de Indicadores Sociais de 2009 – Uma análise das condições de vida da população brasileira [on line] Disponível: <http://www.ibge.gov.br/estadosat/temas.php?sigla=sp> [Acesso em 24 jan 2010].
13. Cunha FM, Braga GF, Junior SND, Figueiredo CTO. Epidemiologia de 1.212 fraturas expostas. *Rev Bras Ortop*. 1998;33:451-5.
14. Cunha FM, Braga GF, Abrahão LC, Vilela JCS, Silva CEL. Fraturas expostas em crianças e adolescentes. *Rev Bras Ortop*. 1998;33:431-5.
15. Gustilo RD. Management of open fractures in orthopaedic infection. In: Diagnoses and treatment. Philadelphia: Saunders; 1989. p.87-117.
16. Allison K, Wong M, Bolland B, Peart F, Porter K. The management of compound leg injuries in the West Midlands (UK). *Br J Plast Surg*. 2005;58:640-5.
17. Martínez FR, Cuéllar EC, Sánchez MS. Epidemiología y resultados clínicos de lãs fracturas expuestas de la tibia. *Rev Mex Ortop Traumatol*. 1999;13:447-54.
18. Sanzana E, Barrera RT, Malzahn JC. Fracturas expuestas de pierna estabilizadas con clavo macizo no fresado. *Rev Chil Cir*. 2000;52:41-8.
19. Lateef F. Riding Motorcycles: Is it a lower limb hazard? *Singapore Med J*. 2002;43:566-9.
20. Court-Brown CM, Brewster N. Management of open fractures. In: Epidemiology of open fractures. London: Martin Dunitz; 1996. p 25-35.
21. Larsen CF, Milder S, Johansen AMT, Stam C. The epidemiology of hand injuries in the Netherlands and Denmark. *Eur J Epidemiol*. 2004;19:323-7.
22. Gustilo RB, Gruninger RP, Davis T. Classification of type III (Severe) open fractures relative to treatment and results. *Orthopedics*. 1987;10:1781-8.
23. Caudle RJ, Stern PJ. Severe open fractures of the tibia. *J Bone Joint Surg Am*. 1987;69:801-7.