

Análise comparativa entre as lesões identificadas em vítimas de queda de altura e de outros mecanismos de trauma fechado

Comparative analysis between identified injuries of victims of fall from height and other mechanisms of closed trauma

JOSÉ GUSTAVO PARREIRA, TCBC-SP^{1,2}; MARINA RAPHE MATAR²; ANDRÉ LUIS BARRETO TÔRRES²; JACQUELINE A. G. PERLINGEIRO, TCBC-SP^{1,2}; SILVIA C. SOLDA, TCBC-SP^{1,2}; JOSÉ CESAR ASSEF, TCBC-SP^{1,2}

R E S U M O

Objetivo: analisar as lesões diagnosticadas nas vítimas de queda de altura, comparando-as com as diagnosticadas em outros mecanismos de trauma fechado. **Métodos:** estudo retrospectivo dos protocolos de trauma (coletados prospectivamente) de 2008 a 2010, incluindo as vítimas de trauma fechado com idade superior a 13 anos, admitidas na sala de emergência. A gravidade das lesões foi estratificada pelo *Abbreviated Injury Scale* (AIS) e *Injury Severity Score* (ISS). As variáveis foram comparadas entre o grupo de vítimas de quedas de altura (Grupo 1) e as demais vítimas de trauma fechado (Grupo 2). Empregamos os testes t de *Student*, qui-quadrado e *Fisher* para a comparação entre os grupos, considerando o valor de $p < 0,05$ como significativo. **Resultados:** foram analisados 4532 casos de trauma fechado, sendo que 555 (12,2%) foram vítimas de quedas de altura. As lesões graves (AIS \geq 3) foram observadas em extremidades (17,5%), em segmento cefálico (8,4%), torácico (5,5%) e em abdome (2,9%). As vítimas do grupo 1 apresentaram, significativamente ($p < 0,05$), maior média etária, de AIS em extremidades/pelve, de AIS em segmento torácico e de ISS. O grupo 1 também apresentou, significativamente ($p < 0,05$), maior frequência de intubação orotraqueal na admissão, pneumotórax, hemotórax, fraturas de costelas, drenagem de tórax, trauma raquimedular, fraturas de pelve, fraturas complexas de pelve e de fraturas em membros superiores. **Conclusão:** As vítimas de queda de altura apresentaram maior gravidade anatômica do trauma, maior frequência e gravidade de lesões em segmento torácico e em extremidades.

Descritores: Acidentes. Causas Externas. Ferimentos e Lesões. Fraturas Ósseas. Traumatismo Múltiplo.

INTRODUÇÃO

O trauma constitui um dos principais problemas de saúde pública em todos os países, independente do desenvolvimento sócio-econômico. Corresponde à terceira causa de mortes no mundo, sendo responsável pela maior parte dos óbitos quando consideramos apenas as vítimas com idade até 40 anos¹. O prejuízo social e o impacto econômico que o trauma traz são imensuráveis¹. Logo, seu contínuo estudo e compreensão permitem não só aplicação de medidas preventivas efetivas, bem como a utilização racional de recursos necessários.

Nas grandes cidades, o trauma fechado tem se tornado cada vez mais frequente, principalmente devido aos acidentes de trânsito e à violência interpessoal. Alguns estudos têm observado a importância das quedas como mecanismo de trauma, tanto pela sua frequência como pela sua gravidade^{2,3}. Entre os fatores mais importantes para o prognóstico está a altura da queda²⁻⁴, quanto maior, mais frequentes e graves serão as lesões encontradas. Desta forma, é válida a diferenciação entre dois grupos

principais de vítimas de quedas: os que caem de um mesmo nível e os que caem de altura. Há muitos estudos sobre as vítimas de queda de mesmo nível ou da própria altura, principalmente porque se trata do mecanismo mais frequente de trauma em idosos³. Nestes casos, as lesões em extremidades são as mais observadas, mas há uma porcentagem considerável de lesões graves em segmento cefálico.

A queda de altura é um mecanismo que pode ser causa de uma ampla variedade de lesões, tanto associadas ao impacto direto na superfície, quanto à desaceleração^{4,5}. São mais comuns em homens jovens, guardando íntima relação com tentativas de suicídio⁶⁻⁸. Nesses casos, usualmente estão envolvidas quedas de maiores alturas e maiores taxas de mortalidade⁹. Outros fatores correlacionados a alta mortalidade são a altura e o local da queda, além da associação de lesões cefálicas, torácicas e/ou abdominais¹⁰. Acredita-se que a altura em que as lesões se tornam significativamente mais graves é de, pelo menos, cinco andares, ou 16 metros¹¹. Contudo, lesões graves são encontradas também em quedas de

1. Serviço de Emergência, Irmandade da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo; 2 Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo.

menor altura. Nas tentativas de suicídio são encontradas com maior frequência fraturas de coluna lombar, de pelve e de membros inferiores. Já nas quedas acidentais há maior número de lacerações hepáticas e de falência orgânica múltipla¹².

Não encontramos na literatura um estudo comparando a gravidade das lesões encontradas entre vítimas de queda de altura e outros mecanismos de trauma fechado. O objetivo desse estudo é analisar as lesões diagnosticadas nas vítimas de queda de altura, bem como sua gravidade, comparando-as com as diagnosticadas nas vítimas de outros mecanismos de trauma fechado.

MÉTODOS

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Irmandade da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo (número 550.427 de 26/02/2014).

No Serviço de Emergência da Irmandade da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo (ISCMSP) foi realizada a coleta prospectiva de dados de todos os traumatizados admitidos na sala de emergência de 2008 a 2010, com objetivo de formar um registro de trauma para controle de qualidade de atendimento. Os dados foram inicialmente coletados pelos residentes de Cirurgia à admissão do doente e, posteriormente, por assistentes do serviço no seguimento até a alta.

Realizamos uma análise retrospectiva das informações contidas neste registro de trauma, incluindo os dados das vítimas de trauma fechado com idade superior a 13 anos. Foram excluídos os registros das vítimas de trauma com mecanismo não descrito e as que as informações não estivessem precisas.

Coletamos informações a respeito do mecanismo de trauma, dos dados vitais à admissão, dos exames complementares realizados, das lesões diagnosticadas, bem como da sua gravidade e tratamento. Foram consideradas para análise todas as variáveis anotadas em mais de 90% dos protocolos. A estratificação de gravidade das lesões foi realizada pelos índices de trauma *Abbreviated Injury Scale* (AIS), escala de gravidade de lesões orgânicas publicada pela *Association for the Advancement of Automotive Medicine*¹³, e *Injury Severity Score* (ISS). Cada órgão tem lesões agrupadas em gravidades crescentes, variando de 1 a 6. As lesões AIS=1 são definidas como "menores", as AIS=2, como "moderadas", as AIS=3, como "graves", as AIS=4 como "muito graves", as AIS=5, como "críticas" e as AIS=6 são letais. O ISS é um índice anatômico baseado na escala de lesões orgânicas AIS¹⁴. As lesões são agrupadas em seis segmentos: cabeça e pescoço; face; tórax; abdome; extremidades e pelve óssea; e externas. A lesão mais grave dos três segmentos mais gravemente atingidos é selecionada, sendo a soma dos seus quadrados o valor do ISS.

Neste estudo, consideramos como "graves" as lesões com AIS e" 3 nos diferentes segmentos corporais. Utilizamos a classificação de Key e Conwell modificada por Kane (KCK)¹⁵ para estratificar a gravidade das fraturas de pelve. Nesta classificação, as fraturas tipo I são as que não comprometem o anel pélvico, as tipo II comprometem o anel pélvico em um ponto e, as tipo III, em mais de um ponto. Consideramos como complexas as fraturas de pelve tipo III.

As vítimas de trauma fechado foram separadas em dois grupos: Grupo 1 – vítimas de queda de altura, e Grupo 2 – vítimas dos demais mecanismos de trauma fechado, incluindo: atropelamentos, motociclistas, quedas da própria altura, ocupantes de veículos de quatro rodas, agressões físicas e outros mecanismos não classificados de trauma fechado.

As variáveis foram comparadas entre os dois grupos, identificando-se as características específicas das vítimas de quedas de altura. Empregamos os testes qui-quadrado para avaliação das variáveis qualitativas. Para a análise das variáveis numéricas, utilizamos o teste t de *Student* e o teste exato de *Fisher*, quando necessário. Consideramos como significativo o $p < 0,05$.

RESULTADOS

Foram incluídas 4532 vítimas de trauma fechado, sendo 76,2% do sexo masculino, com idade variando de 14 a 99 anos (média etária $39,2 \pm 17,6$ anos). Para esta amostra, a média da pressão arterial sistólica, escala de coma de Glasgow, avaliadas à admissão, e ISS foram, respectivamente, $128,4 + 22,6$ mmHg, $14,2 \pm 2,1$ e $5,0 \pm 8,1$. Os mecanismos de trauma mais frequentes foram os acidentes envolvendo motociclistas (24,1%), seguido de atropelamentos (22,2%), quedas do mesmo nível (17,5%), quedas de altura (12,2%), agressão física (11,2%), acidentes com ocupantes de veículos de quatro rodas (9,2%) e outros mecanismos de trauma fechado (3,7%).

Houve 555 (12,2%) vítimas de quedas de altura, que formaram o grupo 1. Os segmentos mais frequentemente lesados foram as extremidades/pelve óssea, seguidas de lesões em cabeça, tórax e abdome (Tabela 1). As lesões graves tiveram a mesma distribuição, estando presentes nas extremidades/pelve óssea em 17,5% dos casos, na cabeça em 8,4%, no tórax em 5,5% e no abdome em 2,9%.

Na comparação das variáveis quantitativas entre os grupos, não encontramos diferença significativa entre as médias de sinais vitais aferidos na admissão (pressão arterial sistólica, frequência cardíaca, frequência respiratória) e escala de coma de Glasgow. O grupo das vítimas de quedas apresentou média etária significativamente maior. Em relação à gravidade das lesões, o AIS dos segmentos cefálico e abdominal foram semelhantes entre os dois grupos. Já a média do AIS do tórax, do AIS das extremidades/

Tabela 1 - Frequência das lesões diagnosticadas nas vítimas de quedas de altura, divididas de acordo com o segmento corporal e gravidade (AIS).

| Segmento / AIS | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Total |
|--------------------------|-------|-------|------|------|------|-------|
| Cabeça | 25,4% | 3,2% | 3,2% | 2,5% | 2,7% | 37,1% |
| Tórax | 1,1% | 2,3% | 3,8% | 1,3% | 0,4% | 8,8% |
| Abdome | 0,9% | 0,9% | 1,3% | 0,9% | 0,7% | 4,7% |
| Extremidades/pelve óssea | 31,0% | 11,2% | 9,7% | 4,7% | 3,1% | 59,6% |

pelve e do ISS foram maiores nas vítimas de queda de altura ($p < 0,05$) (Tabela 2).

Em comparação ao grupo 2, as vítimas de queda de altura apresentaram, significativamente ($p < 0,05$), maior frequência de intubação orotraqueal e de drenagem de tórax na admissão, drenagem de tórax durante a internação, maior frequência de trauma raquimedular, pneumotórax, hemotórax, fraturas de costelas, fraturas de pelve, fraturas fechadas de membros superiores e fraturas expostas de membros superiores. A frequência de fraturas de pelve tipo III pela classificação de KCK foi significativamente maior nas vítimas de quedas (1,6% vs. 0,3%). Também com significância estatística, as vítimas de quedas de altura apresentaram menor frequência de fraturas expostas de membros inferiores (Tabela 3).

Não houve diferença significativa entre os grupos em relação a frequência de hematomas extradurais, hematomas subdurais, hemorragias subaracnoideas, contusão cerebral, fraturas de face, tórax flácido, contusão pulmonar, lesões diafragmáticas, hepáticas, esplênicas, renais, de bexiga e fraturas fechadas de membros inferiores. As vítimas de queda de altura apresentaram, significativamente, maior frequência de lesões graves (AIS > 3) em

tórax e em extremidades. As lesões graves de segmentos cefálico e abdominal foram também mais frequentes no grupo das quedas de altura, no entanto, sem significância estatística (Tabela 3).

DISCUSSÃO

Nas vítimas de quedas de altura, a troca de energia entre o corpo e o solo determina lesões em frequência e gravidade variáveis. Há vários fatores envolvidos, como a altura da queda e a maneira que o corpo atingiu o solo, as características do impacto e a velocidade da queda^{16,17}. O uso de álcool ou substâncias psicoativas, embora aumente o risco de quedas, não costuma ter relação com a gravidade das lesões^{18,19}. Em nosso estudo, observamos que a queda de altura foi o mecanismo de trauma em 12,2% das vítimas de trauma fechado. As lesões leves em extremidades e em segmento cefálico foram as mais frequentemente observadas, mas ressalta-se que lesões graves foram diagnosticadas em um número significativo dos casos. Gulati *et al.*²⁰, em 2012, observaram uma elevada incidência de lesões ortopédicas nesse mecanismo de trauma, principalmente em membros.

Tabela 2 - Comparação das médias + desvio padrão das variáveis quantitativas entre os grupos. (Grupo 1: vítimas de quedas de altura; Grupo 2: vítimas de outros mecanismos de trauma fechado).

| | Grupo 1 N=555 | Grupo 2 N=3977 | p |
|------------------|---------------------|---------------------|--------|
| Idade | 41,25 ± 17,54 anos | 38,90 ± 17,64 anos | 0,007 |
| PAS admissão | 129,28 ± 26,12 mmHg | 128,29 ± 22,09 mmHg | 0,342 |
| FC admissão | 83,47 ± 14,64 bpm | 82,93 ± 13,77 bpm | 0,405 |
| FR admissão | 17,40 ± 4,74 ipm | 17,43 ± 4,17 ipm | 0,882 |
| Glasgow admissão | 14,13 ± 2,40 | 14,28 ± 2,06 | 0,112 |
| Sat Hb admissão | 96,14 ± 3,71 | 96,02 ± 3,77 | 0,638 |
| AIS cabeça | 0,65 ± 1,15 | 0,66 ± 1,07 | 0,761 |
| AIS pescoço | 0,01 ± 0,17 | 0,009 ± 0,1 | 0,904 |
| AIS tórax | 0,23 ± 0,82 | 0,13 ± 0,63 | 0,001 |
| AIS abdome | 0,13 ± 0,68 | 0,10 ± 0,60 | 0,292 |
| AIS extremidades | 1,16 ± 1,33 | 0,99 ± 1,17 | 0,002 |
| ISS | 6,18 ± 9,61 | 4,80 ± 7,9 | <0,001 |

PAS: pressão arterial sistólica, mmHg: milímetros de mercúrio, FC: frequência cardíaca, bpm: batimentos por minuto, FR: frequência respiratória, ipm: incursões respiratórias por minuto, Sat Hb: saturação de hemoglobina identificada por oximetria de pulso, AIS: Abbreviated Injury Scale, ISS: Injury Severity Score.

Tabela 3 - Comparação das frequências das variáveis qualitativas entre os grupos. (Grupo 1: vítimas de quedas de altura; Grupo 2: vítimas de outros mecanismos de trauma fechado).

| | Grupo 1 N=555 | Grupo 2 N=3977 | p |
|-------------------------------------|---------------|----------------|---------|
| Sexo masculino | 77,6% | 76,0% | 0,411 |
| Hálito etílico à admissão | 8,1% | 9,0% | 0,500 |
| IOT* admissão | 5,0% | 3,1% | 0,018 |
| Drenagem tórax admissão | 2,7% | 1,5% | 0,039 |
| Hematoma extradural | 2,5% | 1,5% | 0,069 |
| Hematoma subdural | 2,3% | 1,6% | 0,193 |
| Contusão cerebral | 4,1% | 2,7% | 0,060 |
| Fratura face | 3,2% | 4,7% | 0,127 |
| Trauma raquimedular | 4,1% | 0,8% | < 0,001 |
| Hemotórax | 3,1% | 1,6% | 0,011 |
| Pneumotórax | 3,6% | 1,5% | 0,001 |
| Fraturas de costelas | 5,2% | 3,0% | 0,006 |
| Contusão pulmonar | 2,7% | 1,7% | 0,082 |
| Drenagem tórax | 3,6% | 2,1% | 0,028 |
| Fratura de pelve | 4,1% | 1,4% | <0,001 |
| Fratura membros superiores | 6,8% | 4,9% | 0,049 |
| Fratura membros inferiores | 5,9% | 5,4% | 0,619 |
| Fratura expostas membros superiores | 2,3% | 0,9% | 0,001 |
| Fratura expostas membros inferiores | 1,4% | 3,3% | 0,019 |
| Óbito | 2,7% | 2,0% | 0,289 |
| ALS+ cefálico > 3 | 8,4% | 7,7%* | 0,761 |
| ALS+ tórax > 3 | 5,5% | 3% | 0,001 |
| ALS+ abdome > 3 | 2,9% | 2,3% | 0,292 |
| ALS+ Extremidades > 3 | 17,5% | 13,3% | 0,002 |

IOT: intubação orotraqueal. ALS: Abbreviated Injury Scale.

Em nossa casuística, várias lesões foram significativamente mais frequentes nas vítimas de quedas de altura, dentre elas, o trauma raquimedular e as fraturas de pelve. Notou-se também maior frequência de fraturas em membros superiores, pneumotórax, hemotórax e fraturas de costelas. Observamos que a incidência de trauma cranioencefálico (TCE) foi comparável à observada nos demais mecanismos de trauma. A incidência de TCE nas vítimas de quedas de altura é variável, sendo considerada alta em alguns estudos e baixa em outros²¹⁻²³. Mesmo assim, acredita-se que o TCE seja a causa mais frequente de morte nas vítimas de quedas de altura, especialmente nas acima de três metros, em associação com lesões torácicas graves^{24,25}.

Algumas diferenças entre as vítimas de queda de altura e os demais mecanismos de trauma ficaram nítidas. A comparação da média dos índices de trauma entre os grupos demonstrou maior gravidade nas lesões torácicas e de extremidades nas vítimas de queda de altura. Outro ponto importante é a observação de que o índice de trauma anatômico ISS foi significativamente maior nas vítimas de quedas de altura quando comparado aos demais mecanismos de trauma. Isto significa que, levando-se em consideração todos os segmentos corporais, as quedas de altura

representam um mecanismo de trauma com maior dano anatômico.

A gravidade das vítimas de quedas de altura também pode ser inferida pela maior frequência de trauma raquimedular, de fraturas complexas de pelve e de ossos longos. As fraturas de pelve são consideradas marcadores de trauma grave e de grande dissipação de energia^{26,27}, quando presentes, cerca de 90% têm lesões associadas e a mortalidade é significativamente maior²⁶. Isso deve despertar o médico socorrista já no primeiro contato do doente, para que as medidas para o rápido diagnóstico e pronto tratamento sejam tomadas. Outro fator associado à gravidade nestes traumatizados foi a maior frequência de intubação traqueal à admissão, quando comparada aos demais mecanismos de trauma fechado.

As informações deste estudo são importantes para o médico responsável pelo atendimento inicial destes casos, tanto na cena do acidente, como no hospital. O reconhecimento de características específicas nas vítimas de quedas de altura pode auxiliar na triagem destes doentes, bem como na transferência, indicação de exames complementares e monitoração. É importante entender que vítimas de trauma com lesões potencialmente letais, muitas vezes não apresentam sinais clínicos maiores, podendo

passar despercebidas em um exame inicial. Devemos sempre considerar a característica “dinâmica” na evolução das lesões traumáticas, bem como sua multiplicidade e associação. Ou seja, doentes inicialmente estáveis e considerados como de “baixo risco” podem evoluir, em pouco tempo, para risco iminente de morte. O tempo perdido neste “atraso diagnóstico” causa um impacto significativo no prognóstico e pode ser responsável por complicações graves e mesmo a morte do doente. Desta forma, métodos de reconhecimento rápido e efetivo das vítimas de trauma com lesões potencialmente graves, mesmo antes das primeiras manifestações clínicas, tornam-se de extrema importância.

A compreensão da gravidade do mecanismo de trauma que as quedas de altura proporcionam é extrema-

mente importante. Há possibilidade real de lesões graves e potencialmente letais, como demonstrado neste estudo. Mesmo em doentes com poucos sintomas, a valorização deste mecanismo de trauma chama a atenção para a necessidade de rápida avaliação clínica e pronta realização de exames diagnósticos. Isto certamente reduziria o tempo para diagnóstico e tratamento, propiciando os melhores resultados e prognóstico.

Concluindo, as vítimas de queda de altura apresentam maior gravidade anatômica do trauma, maior frequência e gravidade de lesões em segmento torácico e em extremidades/pelve óssea, além de maior frequência de trauma raquimedular, quando comparadas às vítimas de outros mecanismos de trauma fechado.

A B S T R A C T

Objective: To analyze the lesions diagnosed in victims of falls, comparing them with those diagnosed in other mechanisms of blunt trauma. **Methods:** We conducted a retrospective study of trauma protocol charts (prospectively collected) from 2008 to 2010, including victims of trauma over 13 years of age admitted to the emergency room. The severity of injuries was stratified by the Abbreviated Injury Scale (AIS) and Injury Severity Score (ISS). Variables were compared between the group of victims of falls from height (Group 1) and the other victims of blunt trauma (Group 2). We used the Student t, chi-square and Fisher tests for comparison between groups, considering the value of $p < 0.05$ as significant. **Results:** The series comprised 4,532 cases of blunt trauma, of which 555 (12.2%) were victims of falls from height. Severe lesions (AIS \geq 3) were observed in the extremities (17.5%), in the cephalic segment (8.4%), chest (5.5%) and the abdomen (2.9%). Victims of Group 1 had significantly higher mean age, AIS in extremities / pelvis, AIS in the thoracic segment and ISS ($p < 0.05$). The group 1 had significantly ($p < 0.05$) higher incidence of tracheal intubation on admission, pneumothorax, hemothorax, rib fractures, chest drainage, spinal trauma, pelvic fractures, complex pelvic fractures and fractures to the upper limbs. **Conclusion:** Victims of fall from height had greater anatomic injury severity, greater frequency and severity of lesions in the thoracic segment and extremities.

Key words: Accidents. External Causes. Wounds and Injuries. Bone Fractures. Multiple Trauma.

REFERÊNCIAS

- Sakran JV, Greer SE, Werlin E, McCunn M. Care of the injured worldwide: trauma still the neglected disease of modern society. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2012;20:64.
- Heinrich S, Rapp K, Rissmann U, Becker C, König HH. Cost of falls in old age: a systematic review. *Osteoporos Int.* 2010;21(6):891-902.
- Parreira JG, Vianna AMF, Cardoso GS, Karakhanian WZ, Calil D, Perlingeiro JAG, et al. Lesões graves em vítimas de queda da própria altura. *Rev Assoc Med Bras.* 2010;56(6):660-4.
- Petaras A, Slaus M, Coklo M, Sosa I, Cengija M, Bosnar A. Retrospective analysis of free-fall fractures with regard to height and cause of fall. *Forensic Sci Int.* 2013;226(1-3):290-5.
- Atanasijevič T, Nikolaič S, Djokić V. Level of total injury severity as a possible parameter for evaluation of height in fatal falls. *Srp Arh Celok Lek.* 2004;132(3-4):96-8.
- Nguyen-Thanh Q, Trésallet C, Langeron O, Riou B, Menegaux F. Polytrauma is more severe after a free fall from a height than after a motor vehicle accident. *Ann Chir.* 2003;128(8):526-9.
- Tuma MA, Acerra JR, El-Menyar A, Al-Thani H, Al-Hassani A, Recicar JF, et al. Epidemiology of workplace-related fall from height and cost of trauma care in Qatar. *Int J Crit Illn Inj Sci.* 2013;3(1):3-7.
- Xia P, Chang HF, Yu YM, Dai GX, Li HW, Jiang QG, et al. Morphologic studies of high fall injuries. *Chin J Traumatol.* 2012;15(6):334-7.
- Peng TA, Lee CC, Lin JC, Shun CT, Shaw KP, Weng TI. Fatal falls from height in Taiwan. *J Forensic Sci.* 2014;59(4):978-82.
- Türk EE, Tsokos M. Pathologic features of fatal falls from height. *Am J Forensic Med Pathol.* 2004;25(3):194-9.
- İçer M, Güloğlu C, Orak M, Ustündag M. Factors affecting mortality caused by falls from height. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg.* 2013;19(6):529-35.
- Aufmkolk M, Voggenreiter G, Majetschak M, Neudeck F, Schmit-Neuerburg KP, Obertacke U. Injuries due to falls from a great height. A comparative analysis of injuries and their outcome following suicide-related and accidental falls. *Unfallchirurg.* 1999;102(7):525-30.
- Association for Advancement of Automotive Medicine. The Abbreviated Injury Scale. 1990 Revision. 1990, Des Plaines, IL 60018, USA.
- Baker SP, O'Neil B, Haddon W Jr, Long WB. The injury severity score: a method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care. *J Trauma.* 1974;14(3):187-96.
- Kane WJ. Fractures of the pelvis. In: *Rochwood CA, Green DP. Fractures.* Philadelphia: Lippincott, 1984. p.1093.
- Dickinson A, Roberts M, Kumar A, Weaver A, Lockey DJ. Falls from height: injury and mortality. *J R Army Med Corps.* 2012;158(2):123-7.
- Hamel A, Llari M, Piercecchi-Marti MD, Adalian P, Leonetti G, Thollon L. Effects of fall conditions and biological variability on the mechanism of skull fractures caused by falls. *Int J Legal Med.* 2013;127(1):111-8.

18. Papadopoulos IN, Bonovas S, Kanakaris NK, Nikolopoulos G, Kotsilianou O, Konstantoudakis G, et al. Alcohol and psychoactive drugs increased the pre-hospital mortality in 655 fall-related fatalities in Greece: a call for management protocols. *Injury*. 2012;43(9):1522-6.
19. Thierauf A, Preuss J, Lignitz E, Madea B. Retrospective analysis of fatal falls. *Forensic Sci Int*. 2010;198(1-3):92-6.
20. Gulati D, Aggarwal AN, Kumar S, Agarwal A. Skeletal injuries following unintentional fall from height. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg*. 2012;18(2):141-6.
21. Hahn MP, Richter D, Ostermann PA, Muhr G. Injury pattern after fall from great height. An analysis of 101 cases. *Unfallchirurg*. 1995;98(12):609-13.
22. Al B, Yildirim C, Coban S. Falls from heights in and around the city of Batman. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg*. 2009;15(2):141-7.
23. Yagmur Y, Güloğlu C, Aldemir M, Orak M. Falls from flat-roofed houses: a surgical experience of 1643 patients. *Injury*. 2004;35(4):425-8.
24. Freeman MD, Eriksson A, Leith W. Head and neck injury patterns in fatal falls: epidemiologic and biomechanical considerations. *J Forensic Leg Med*. 2014;21:64-70.
25. Atanasijevic TC, Popovic VM, Nikolic SD. Characteristics of chest injury in falls from heights. *Leg Med*. 2009;11 Suppl 1:S315-7.
26. Cordts Filho RM, Parreira JG, Perlingeiro JAG, Soldá SC, Campos T, Assef JC. Fratura de pelve: um marcador de gravidade em trauma. *Rev Col Bras Cir*. 2011;38(5):310-6.
27. Lapostolle F, Gere C, Borron SW, Pétrovic T, Dallemagne F, Beruben A, et al. Prognostic factors in victims of falls from height. *Crit Care Med*. 2005;33(6):1239-42.

Recebido em 30/01/2014

Aceito para publicação em 15/03/2014

Atualizado em 05/2014

Conflito de interesse: nenhum.

Fonte de financiamento: nenhuma.

Endereço para correspondência:

José Gustavo Parreira

E-mail: jgparreira@uol.com.br