

Análise comparativa das lesões diagnosticadas e de sua gravidade entre vítimas de atropelamento e outros mecanismos de trauma fechado

Comparative analysis of the frequency and the severity of diagnosed lesions between pedestrians struck by motor vehicles and other blunt trauma mechanisms victims

JOSÉ GUSTAVO PARREIRA, TCBC-SP¹; RAFAEL KRIEGER MARTINS²; JULIO SLOGO²; JACQUELINE A. GIANNINI PERLINGEIRO, TCBC-SP¹; SILVIA CRISTINE SOLDÁ, TCBC-SP¹; JOSÉ CESAR ASSEF, TCBC-SP¹

R E S U M O

Objetivo: comparar, entre vítimas de atropelamento e de outros mecanismos de trauma fechado, a frequência e gravidade das lesões identificadas. **Métodos:** análise retrospectiva das informações do registro de trauma, incluindo as vítimas de trauma fechado, com idade superior a 13 anos de idade, admitidas entre 2008-2010. Avaliamos o mecanismo de trauma, dados vitais à admissão e lesões diagnosticadas. A estratificação de gravidade da amostra foi realizada pelos índices RTS, AIS-90, ISS e TRISS. As vítimas de trauma fechado foram separadas em dois grupos: Grupo A- pedestres vítimas de atropelamento; Grupo B- vítimas dos demais mecanismos de trauma fechado. As variáveis foram comparadas entre os dois grupos. **Resultados:** foram incluídos no estudo 5785 casos, sendo que, 1217 (21,0%) foram vítimas de atropelamento. Observamos que os traumatizados do grupo A apresentaram, significativamente ($p < 0,05$), maior média etária, de frequência cardíaca à admissão, de ISS, de AIS no segmento cefálico, torácico, abdominal e em extremidades, bem como, menor média de escala de coma de Glasgow, pressão arterial sistólica a admissão, RTS e TRISS. As vítimas de atropelamento também apresentaram ($p < 0,05$), maior frequência de hematomas extradurais, hematomas subdurais agudos, hemorragia subaracnoidea, *Brain Swelling*, contusão cerebral, lesão axonal difusa, fraturas de arcos costais, pneumotórax, tórax flácido, contusão pulmonar, bem como, fraturas de pelve, de membros superiores, inferiores e expostas de membros inferiores. **Conclusão:** as vítimas de atropelamento apresentam maior frequência e gravidade de lesões intracranianas, torácicas, abdominais e em extremidades quando comparadas às vítimas de outros mecanismos de trauma fechado em conjunto.

Descritores: Acidentes de Trânsito. Traumatismo Múltiplo. Índices de Gravidade do Trauma. Prevenção de Acidentes. Ferimentos e Lesões.

INTRODUÇÃO

Os acidentes de trânsito são um importante problema de saúde pública em todo o mundo. Ocupam a oitava causa de morte, com aproximadamente 1,24 milhões de vítimas fatais por ano¹. Representam a principal causa de óbito entre jovens de 15-29 anos de idade. A maior parte destes óbitos ocorre em países subdesenvolvidos ou em desenvolvimento².

Os pedestres constituem 22% das vítimas de acidente de trânsito no mundo e 20% no Brasil^{2,3}. Em nosso país, as taxas de mortalidade nesse subgrupo são constantes (ao redor de 20 mortes por 100 mil habitantes), apesar do aumento de mais de 200% da frota de veículos, nos últimos 15 anos⁴. Segundo dados do DATASUS, o número de mortes em pedestres mantém índice absoluto relativa-

mente estável durante a última década (9000-10.000 mortes/ano), porém com decréscimo na taxa proporcional: de 36%, em 1998, para 20%, em 2011, o que pode ser explicado pelo fato de que motociclistas e ciclistas passaram a ocupar importante espaço neste contexto^{3,5}. As lesões mais comuns nas vítimas de atropelamento são as musculoesqueléticas e cranioencefálicas, dependendo da população estudada^{6,7}. Segundo Hefny *et al.*, a principal causa de morte é o TCE grave⁸. As sequelas em longo prazo apresentadas por estes pacientes é assunto pouco estudado. Acredita-se que a taxa de invalidez seja significativa, porém dados brasileiros são escassos.

Não encontramos, na literatura disponível, estudos que comparassem, entre vítimas de atropelamento e outros mecanismos de trauma fechado, a frequência e a gravidade das lesões encontradas. Estes dados seriam in-

1. Disciplina de Cirurgia de Urgência. Departamento de Cirurgia. Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo – SP – Brasil; 2. Departamento de Cirurgia. Irmandade da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo – SP – Brasil.

interessantes, visto que poderiam auxiliar o socorrista a estabelecer uma triagem mais adequada e uma otimização dos exames complementares, direcionando os recursos disponíveis para o tratamento destes doentes. O presente trabalho tem como objetivo comparar, entre vítimas de atropelamento e de outros mecanismos de trauma fechado, a frequência e a gravidade das lesões identificadas.

MÉTODOS

Realizamos uma análise retrospectiva das informações contidas no banco de dados do Serviço de Emergência, provenientes da coleta prospectiva em forma de registro de trauma para controle de qualidade entre 2008-2010. Selecionamos para análise todas as vítimas de trauma fechado com idade superior a 13 anos que foram admitidas no Serviço de Emergência. Este estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da instituição, com o parecer número 914.477.

Foram coletadas informações a respeito do mecanismo de trauma, dos dados vitais à admissão, dos exames complementares realizados, das lesões diagnosticadas, bem como, sua gravidade e tratamento. A estratificação de gravidade da amostra foi realizada pelos índices de trauma *Revised Trauma Score* (RTS)⁹, *Abbreviated Injury Scale* 1990 (AIS)¹⁰, *Injury Severity Score* (ISS)¹¹ e cálculo de probabilidade de sobrevivência pelo método TRISS¹². Consideraremos como "graves" as lesões com AIS>3 nos diferentes segmentos corporais.

As vítimas de trauma fechado foram separadas em dois grupos: Grupo A- pedestres vítimas de atropelamento; Grupo B- vítimas dos demais mecanismos de trauma fechado, que incluíram motociclistas envolvidos em acidentes de trânsito, ocupantes de veículos de quatro rodas, quedas de altura, quedas da própria altura, agressões físicas, ciclistas e mecanismos associados.

As variáveis foram comparadas entre os dois grupos, identificando-se as características específicas das vítimas de atropelamento. A análise estatística foi realizada através dos testes qui-quadrado ou exato de Fisher para as

variáveis qualitativas e com os testes t de Student e Mann-Whitney para as variáveis quantitativas, a depender da distribuição da amostra. Consideramos o valor de $p < 0,05$ significativo.

RESULTADOS

Foram incluídos no estudo dados de 5785 vítimas de trauma fechado. A média etária foi $39,3 \pm 17,1$ anos. Os mecanismos de trauma encontrados foram: acidentes envolvendo motociclistas, atropelamentos, quedas da própria altura, quedas de nível, agressão física, acidentes com ocupantes de automóveis com quatro rodas e mecanismos associados (Tabela 1). As médias do RTS, ECG, ISS e TRISS e seus desvios padrão, encontrados para a amostra analisada foram, respectivamente: $7,6 \pm 0,9$; $14,6 \pm 2$; $4,6 \pm 8$ e $0,99 \pm 0,4$. Na comparação entre os grupos, observamos que as vítimas de atropelamento apresentaram, significativamente ($p < 0,05$), maior média etária, maior média de frequência cardíaca à admissão, menor média de escala de coma de Glasgow, menor média de pressão arterial sistólica à admissão, menor média de saturação arterial de hemoglobina (oximetria de pulso) à admissão e maior média de AIS no segmento cefálico, torácico, abdominal e em extremidades (Tabela 2). Com relação aos índices de trauma, os pacientes do grupo A apresentaram maior média de ISS, bem como, menor média de RTS e TRISS (Tabela 2).

Os pacientes do grupo A apresentaram, significativamente ($p < 0,05$), maior frequência de hematomas extradurais, hematomas subdurais agudos, hemorragia subaracnoidea traumática, contusão cerebral, lesão axonal difusa, *Brain Swelling*, hemotórax, fraturas de arcos costais, pneumotórax, tórax flácido, contusão pulmonar, fraturas de pelve e fraturas de membros superiores inferiores expostas de membros inferiores (Tabela 3). No grupo A também observamos maior necessidade de intubação orotraqueal (5,3% vs. 2,3%) e drenagem torácica fechada na admissão (2,7% vs. 1,3%) ($p < 0,05$). A letalidade foi significativamente maior no grupo A (4,3% vs. 1,5%).

Tabela 1 - Mecanismo de trauma.

Mecanismo de trauma	Número	%
Motociclistas	1390	24%
Atropelamento	1217	21%
Queda de própria altura	997	17,2%
Queda de nível	734	12,7%
Agressão física	646	11,2%
Condutor ou passageiro de automóvel de quatro rodas	552	9,5%
Mecanismos associados	249	4,3%
TOTAL	5785	100%

Fonte: Serviço de Emergência da Irmandade da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo (2008-2013).

Tabela 2 - Comparação das variáveis quantitativas entre os grupos A (vítimas de atropelamento) e B (vítimas de outros mecanismos de trauma fechado). Dados apresentados como média/desvio padrão.

Variável	Grupo A N= 1217	Grupo B N=4568	p
Idade	41,7 ± 17,8	38,6 ± 17,7	< 0,001
PAS admissão	127 ± 27,6	128,7 ± 21	0,041
FC admissão	84,5 ± 15,8	82,7 ± 13,8	< 0,001
FR admissão	17,5 ± 4,8	17,4 ± 3,9	0,707
ECG admissão	13,5 ± 2,6	14,3 ± 1,9	< 0,001
Sat admissão	95,3 ± 7	96 ± 5,1	0,042
ALS cabeça	0,77 ± 1,3	0,56 ± 1	< 0,001
ALS tórax	0,22 ± 0,8	0,12 ± 0,59	< 0,001
ALS abdome	0,17 ± 0,7	0,09 ± 0,57	0,001
ALS extremidades	1,22 ± 1,31	0,81 ± 1,1	< 0,001
RTS	7,49 ± 1,2	7,67 ± 0,7	< 0,001
ISS	6,8 ± 10,3	3,9 ± 7,1	< 0,001
TRISS	0,98 ± 0,08	0,99 ± 0,32	0,035

Fonte: Serviço de Emergência da Irmandade da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo (2008-2013).

Idade em anos; PAS: Pressão Arterial Sistólica em milímetros de mercúrio; FR: Frequência Respiratória em incursões por minuto; FC: Frequência Cardíaca em batimentos por minutos; ECG: Escala de Coma de Glasgow; Sat: Saturação de oxigênio, em porcentagem; ALS: Abbreviated Injury Scale; RTS: Revised Trauma Score; ISS: Injury Severity Score; TRISS: cálculo de probabilidade de sobrevivência em trauma.

Tabela 3 - Comparação das variáveis qualitativas entre os grupos A (vítimas de atropelamento) e B (vítimas de outros mecanismos de trauma fechado).

Variável	Grupo A N= 1217	Grupo B N=4568	P
Intubação orotraqueal	65 (5,3%)	119 (2,6%)	<0,001
Drenagem torácica	33 (2,7%)	60 (1,3%)	0,001
Hematoma extradural	30 (2,5%)	62 (1,4%)	0,006
Hematoma subdural agudo	67 (2,9%)	35 (1,5%)	0,001
Hemorragia subaracnóidea	48 (3,9%)	75 (1,6%)	<0,001
Contusão cerebral	57 (4,7%)	98 (2,1%)	<0,001
Lesão axonal difusa	19 (1,6%)	24 (0,5%)	<0,001
BrainSwelling	18 (1,5%)	24 (0,5%)	<0,001
Craniotomia	32 (2,6%)	68 (1,5%)	0,007
Hemotórax	26 (2,1%)	61 (1,3%)	0,070
Pneumotórax	31 (2,5%)	67 (1,5%)	0,030
Fratura de arcos costais	54 (4,4%)	109 (2,4%)	<0,001
Tórax Flácido	26 (2,1%)	31 (0,7%)	<0,001
Contusão Pulmonar	36 (3%)	55 (1,3%)	<0,001
Fratura de pelve	42 (3,5%)	50 (1,1%)	<0,001
Fratura MMSS	77 (6,3%)	188 (4,1%)	0,005
Fratura MMII	107 (8,8%)	190 (4,2%)	<0,001
Fratura exposta MMSS	10 (0,8%)	51 (1,1%)	0,37
Fratura exposta MMII	63 (5,2%)	99 (2,2%)	<0,001
Letalidade	52 (4,3%)	69 (1,5%)	<0,001

Fonte: Serviço de Emergência da Irmandade da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo (2008-2013).

MMSS: Membros Superiores; MMII: Membros Inferiores.

DISCUSSÃO

Os atropelamentos resultam de vários fatores. Muitos deles são relacionados às condições locais, outros à

conduta pessoal. As condições de sinalização no local do acidente são relacionadas diretamente ao trauma de pedestres. Em geral, em áreas rurais, há menos sinalização e menor rigor em relação às normas de trânsito¹³. O tipo e o

design dos veículos também estão associados ao desfecho destes doentes. Países como os EUA, onde há cultura do uso de automóveis do tipo caminhonetes, tendem a ter traumas de maior impacto em relação a alguns países europeus, onde os carros compactos urbanos são maioria^{14,15}. Os traumas mais graves tendem a ocorrer no período noturno, onde a visibilidade nas vias de trânsito é obviamente reduzida. Fatores possivelmente associados como maior índice de embriaguez seja de motoristas ou pedestres, claramente contribui para tal dado¹⁶.

Conforme os dados deste estudo, os atropelamentos foram responsáveis por 21% dos traumas fechados atendidos no pronto socorro central da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo. É uma frequência próxima à divulgada pelo DATASUS, de 20%³. Esse é o segundo mecanismo de trauma mais comumente atendido em nosso Serviço, ultrapassado apenas pelos motociclistas. Vale a ressalva que a maioria dos atropelamentos resulta de quebra em medidas de segurança, como atravessar as vias foras das faixas de pedestres ou mesmo imprudência dos motoristas. Ou seja, medidas de prevenção poderiam ter um efeito importantíssimo, visto a frequência deste mecanismo de trauma.

Existem alguns fatores relacionados à gravidade e ao prognóstico do pedestre traumatizado¹⁷. São relacionados como fatores que determinam pior prognóstico a velocidade do impacto e a massa do veículo, entre outros¹³. O risco de um pedestre apresentar uma lesão com AIS>3 é de 10% em velocidade de impacto de 17,1mph e pode atingir 90% com impacto a 54,6mph¹³. São também descritas lesões mais graves e letalidade mais alta quando os pedestres são atropelados por veículos de maior massa, como pick-ups e utilitários esportivos (SUV)¹⁵.

Uma das maiores séries da literatura destaca a idade como um dos principais fatores relacionados à mortalidade destes pacientes^{8,18}. Já é fato demonstrado a influência da idade, com suas repercussões fisiológicas e menor mecanismo de defesa reflexo, na morbidade e gravidade das vítimas de trauma em geral¹⁹. As lesões neste subgrupo também são mais graves, principalmente as cranioencefálicas e de coluna vertebral. Peng e Bongard, em 1999, demonstraram a relação da idade avançada com o maior ISS da admissão, maior tempo de internação hospitalar e a necessidade de terapia intensiva⁷. Outro estudo também demonstrou maior gravidade das lesões com o avançar da idade¹⁸. Aparentemente, a letalidade é maior em idosos quando comparada à observada em adultos, apesar de um mesmo ISS de admissão²⁰. Em nosso estudo, a média etária das vítimas de atropelamento foi maior que a observada em outros mecanismos de trauma fechado, corroborando estudo prévio, onde os atropelamentos são a segunda causa de trauma em pessoas com idade superior a 70 anos e a principal causa quando observamos idosos entre 60 e 70 anos de idade²¹. Mais uma vez, fica clara a importância da prevenção especificamente neste grupo extremamente vulnerável a este tipo de trauma.

A média de ISS em nossa amostra foi 6,8 para o grupo de vítimas de atropelamento, com letalidade de 4,3%. Portanto, a maioria dos doentes não apresentava lesões graves. McElroy *et al.*, em 2013, observaram média de ISS de 12, aproximadamente o dobro²⁰. Outros estudos relatam também maior frequência e gravidade de lesões no grupo de atropelados, quando comparados a nossa amostra^{22,23}. É importante ressaltar que a gravidade da amostra depende, basicamente, da triagem dos doentes a serem atendidos em determinado local. Esses dados sugerem que, sendo a Santa Casa um Hospital quaternário (universitário), há claramente uma "supertriagem" (*overtriage*) dos doentes, o que traz prejuízo ao andamento do serviço de emergência como um todo.

Apesar dos vários estudos analisando a evolução das vítimas de atropelamento, não encontramos comparação da gravidade das lesões com outros mecanismos de trauma. Nossos dados sugerem que as vítimas de atropelamento apresentam maior frequência de alguns tipos de lesões. Observamos maior frequência de lesões intracranianas (hematomas extradurais, hematomas subdurais agudos, hemorragia subaracnoidea, lesão axonal difusa, *Brain Swelling* e contusão cerebral), torácicas (hemotórax, pneumotórax, fraturas de costelas e contusão pulmonar) e em extremidades (fraturas expostas e fechadas). As fraturas de pelve, que são reconhecidas como um marcador de gravidade em trauma, também foram mais frequentes nos atropelados. A gravidade anatômica do trauma foi maior em todos os seguimentos corporais, como podemos avaliar pela comparação das médias de AIS. Tanto o índice fisiológico (RTS), como o anatômico (ISS) e a probabilidade de sobrevivência (TRISS) demonstraram maior gravidade do trauma nestes doentes. As vítimas de atropelamento tiveram maior média de frequência cardíaca e respiratória à admissão, bem como, menor média na ECG. Isto se associa à maior frequência de intubação orotraqueal e drenagem torácica observados neste grupo, quando comparados aos demais mecanismos de trauma fechado. Ambas as variáveis indicam maior gravidade, corroborando as informações anteriores. Provavelmente, o impacto direto, sem equipamentos de proteção, ao qual os pacientes vítimas de atropelamento são submetidos, desencadeia lesões potencialmente mais graves. Tal achado também se encontra muito próximo ao da literatura brasileira e estrangeira²²⁻²⁷.

A compreensão de que as vítimas de atropelamentos têm características próprias que as diferenciam dos demais mecanismos de trauma fechado é importante tanto do ponto de vista clínico quanto do epidemiológico. Além de ser o segundo mecanismo mais frequente de trauma fechado em nosso país, é potencialmente mais grave do que os demais e acomete pessoas de maior faixa etária. Isto deveria receber atenção especial por parte das autoridades. Ao atender uma vítima de atropelamento, o socorrista deverá ter em mente que existe maior chance de haver lesões graves e

descompensação fisiológica que necessite de algum procedimento invasivo já na sala de admissão. A alta suspeita para lesões internas, especialmente o trauma cranioencefálico e as lesões torácicas, deve direcionar os exames complementares. Estas informações também são úteis para a equipe de atendimento pré-hospitalar e de regulação, pois a triagem destes doentes deve levar em consideração a maior gravidade deste tipo de mecanismos de trauma. Epidemiologicamente cabe ampla dis-

cussão para a implantação de medidas preventivas, pois se trata de um mecanismo potencialmente evitável, mas que traz maior risco de hospitalização, procedimentos invasivos e morte.

Em conclusão, as vítimas de atropelamento apresentam lesões intracranianas, torácicas, abdominais e em extremidades com maior frequência e gravidade quando comparadas com vítimas de outros mecanismos de trauma fechado em conjunto.

A B S T R A C T

Objective: to compare the frequency and the severity of diagnosed injuries between pedestrians struck by motor vehicles and victims of other blunt trauma mechanisms. **Methods:** retrospective analysis of data from the Trauma Registry, including adult blunt trauma patients admitted from 2008 to 2010. We reviewed the mechanism of trauma, vital signs on admission and the injuries identified. Severity stratification was carried using RTS, AIS-90, ISS e TRISS. Patients were assigned into group A (pedestrians struck by motor vehicle) or B (victims of other mechanisms of blunt trauma). Variables were compared between groups. We considered $p < 0.05$ as significant. **Results:** a total of 5785 cases were included, and 1217 (21,0%) of which were in group A. Pedestrians struck by vehicles presented ($p < 0.05$) higher mean age, mean heart rate upon admission, mean ISS and mean AIS in head, thorax, abdomen and extremities, as well as lower mean Glasgow coma scale, arterial blood pressure upon admission, RTS and TRISS. They also had a higher frequency of epidural hematomas, subdural hematomas, subarachnoid hemorrhage, brain swelling, cerebral contusions, costal fractures, pneumothorax, flail chest, pulmonary contusions, as well as pelvic, superior limbs and inferior limbs fractures. **Conclusion:** pedestrian struck by vehicles sustained intracranial, thoracic, abdominal and extremity injuries more frequently than victims of other blunt trauma mechanism as a group. They also presented worse physiologic and anatomic severity of the trauma.

Key words: Accidents, Traffic. Multiple Trauma. Trauma Severity Indices. Accident Prevention. Wounds and Injuries.

REFERÊNCIAS

- Lozano R, Naghavi M, Foreman K, Lim S, Shibuya K, Aboyans V, et al. Global and regional mortality from 235 causes of death for 20 age groups in 1990 and 2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet*. 2012;380(9859):2095-128. Erratum in: *Lancet*. 2013;381(9867):628.
- Global status report on road safety - 2013: Supporting the Decade. Geneva: World Health Organization; 2013. [acesso em: 12 jul 2014]. Disponível em: <http://journalistsresource.org/studies/environment/transportation/road-safety-motor-vehicle-accidents-surveying-global-us-data#sthash.fErNhZJw.dpuf>.
- Brasil. Ministério da Saúde. Datasus. Tecnologia da Informação do Serviço do SUS. Óbitos por causas externas – Brasil 2011 [acesso em: 12 jul 2014]. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sim/cnv/ext10uf.def>.
- Denatran: Departamento Nacional de Trânsito. Brasília (DF): Sistema Nacional de Registro de Veículos. 2013 [acesso em 12 jul 2014]. Disponível em: <http://www.denatran.gov.br/frota.htm>.
- Bacchieri G, Barros AJD. Acidentes de trânsito no Brasil de 1998 a 2010: muitas mudanças e poucos resultados. *Rev Saúde Pública*. 2011;45(5):949-63.
- Derlet RW, Silva J Jr, Holcroft J. Pedestrian accidents: adult and pediatric injuries. *J Emerg Med*. 1989;7(1):5-8.
- Peng RY, Bongard FS. Pedestrian versus motor vehicle accidents: an analysis of 5,000 patients. *J Am Coll Surg*. 1999;189(4):343-8.
- Hefny AF, Eid HO, Abu-Zidan FM. Pedestrian injuries in the United Arab Emirates. *Int J Inj Contr Saf Promot*. 2014 Apr 10. [Epub ahead of print]
- Champion HR, Sacco WJ, Copes WS, Gann DS, Gennarelli TA, Flanagan ME. A revision of the Trauma Score. *J Trauma*. 1989;29(5):623-9.
- Association for Advancement of Automotive Medicine (AAAM). The Abbreviated Injury Scale (AIS). A brief introduction. 1990 Revision. Illinois, USA: AAAM; 1998.
- Baker SP, O'Neill 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.
- Boyd CR, Tolson MA, Copes WS. Evaluating trauma care: the TRISS method. Trauma Score and the Injury Severity Score. *J Trauma*. 1987;27(4):370-8.
- Kim JK, Ulfarsson GF, Shankar VN, Kim S. Age and pedestrian injury severity in motor-vehicle crashes: a heteroskedastic logit analysis. *Accid Anal Prev*. 2008;40(5):1695-702.
- Matsui Y. Effects of vehicle bumper height and impact velocity on type of lower extremity injury in vehicle-pedestrian accidents. *Accid Anal Prev*. 2005;37(4):633-40.
- Ballesteros MF, Dischinger PC, Langenberg P. Pedestrian injuries and vehicle type in Maryland, 1995-1999. *Accid Anal Prev*. 2004;36(1):73-81.
- Tefft BC. Impact speed and a pedestrian's risk of severe injury or death. *Accid Anal Prev*. 2013;50:871-8.
- Matsui Y, Oikawa S, Ando K. Risks of pedestrian serious injuries and fatalities associated with impact velocities of cars in car-versus-pedestrian accidents in Japan. *Stapp Car Crash J*. 2013;57:201-17.
- Demetriades D, Murray J, Martin M, Velmahos G, Salim A, Alo K, et al. Pedestrians injured by automobiles: relationship of age to injury type and severity. *J Am Coll Surg*. 2004;199(3):382-7.
- Demetriades D, Sava J, Alo K, Newton E, Velmahos GC, Murray JA, et al. Old age as a criterion for trauma team activation. *J Trauma*. 2001;51(4):754-6; discussion 756-7.
- McElroy LM, Juern JJ, Bertleson A, Xiang Q, Szabo A, Weigelt J. A single urban center experience with adult pedestrians struck by motor vehicles. *WJ*. 2013;112(3):117-22.

21. Parreira JG, Farrath S, Soldá SC, Perlingeiro JAG, Assef JC. Análise comparativa das características do trauma entre idosos com idade superior e inferior a 80 anos. *Rev Col Bras Cir.* 2013;40(4):269-74.
22. Desapriya E, Subzwari S, Sasges D, Basic A, Alidina A, Turcotte K, et al. Do light truck vehicles (LTV) impose greater risk of pedestrian injury than passenger cars? A meta-analysis and systematic review. *Traffic Inj Prev.* 2010;11(1):48-56.
23. Roudsari BS, Mock CN, Kaufman R. An evaluation of the association between vehicle type and the source and severity of pedestrian injuries. *Traffic Inj Prev.* 2005;6(2):185-92.
24. Scalassara MB, Souza RKT, Soares DFPP. Características da mortalidade por acidentes de trânsito em localidade da região sul do Brasil. *Rev Saúde Pública.* 1998;32(2):125-32.
25. Soares DFPP, Soares DA. Características das vítimas pedestres traumatizadas em acidente de trânsito em Maringá – PR. *Ciênc cuid saúde.* 2002;1(1):61-5.
26. Soares DFPP, Barros MBA. Fatores associados ao risco de internação por acidentes de trânsito no Município de Maringá-PR. *Rev bras epidemiol.* 2006;9(2):193-205.
27. Reichenheim ME, de Souza ER, Moraes CL, de Mello Jorge MH, da Silva CM, de Souza Minayo MC. Violence and injuries in Brazil: the effect, progress made, and challenges ahead. *Lancet.* 2011;377(9781):1962-75.

Recebido em 18/01/2015

Aceito para publicação em 27/03/2015

Conflito de interesse: nenhum

Fonte de financiamento: nenhuma

Endereço para correspondência:

José Gustavo Parreira

E-mail: jgparreira@uol.com.br