

# Disfunções cardiovasculares em traumatismo raquimedular

Liani Patrícia Andrade Santos<sup>1</sup>, Eldon Bezerra da Silva Junior<sup>2</sup>,  
Enaldo Vieira de Melo<sup>3</sup>, Carlos Umberto Pereira<sup>3</sup>

Universidade Federal de Sergipe (UFS), Aracaju, SE, Brasil e Serviço de Neurocirurgia do Hospital de Urgência de Sergipe, Aracaju, SE, Brasil.

## RESUMO

**Objetivo:** Analisar frequência, tratamento e prognóstico das disfunções cardiovasculares em pacientes vítimas de traumatismo raquimedular (TRM). **Métodos:** Estudo longitudinal observacional, analítico e retrospectivo. Os dados foram coletados, retrospectivamente, de 49 pacientes da Unidade de Trauma, Hospital de Urgência de Sergipe, no período entre janeiro e dezembro de 2010. **Resultados:** A média de idade foi de  $34,7 \pm 17,2$  anos, sendo 30 (61,2%) pacientes entre 20 e 60 anos. O gênero masculino foi o mais acometido, sendo 44 (89,8%). O tempo médio de internação foi de  $22,5$  dias  $\pm 21$ . As principais causas de TRM foram: 18 quedas (37%), 15 ferimentos por arma de fogo (31%) e 12 acidentes automobilísticos (24%). O TRM foi classificado em nível alto em 31 (63,3%) casos e nível baixo em 18 (36,7%). Durante a internação, cinco (10,2%) evoluíram com bradicardia e 13 (26,5%) apresentaram hipotensão arterial. Todos os casos de bradicardia tiveram hipotensão arterial associada. A média das PA sistólicas durante internação foi  $109,1 \pm 19,6$  mmHg. A sobrevida global da amostra foi de  $77,3\% \pm 7,5\%$  em 20 dias. Os pacientes que apresentaram hipotensão arterial tiveram sobrevida menor em relação aos que não apresentaram. Nos pacientes com TRM nível alto, a sobrevida em 20 dias foi de  $69,6\% \pm 9,8\%$  e nível baixo de  $88,9\% \pm 10,5\%$ . **Conclusões:** Bradicardia e hipotensão arterial são as disfunções cardiovasculares mais frequentes e estão associadas ao TRM nível alto, tendo pior prognóstico no tipo lesão completa.

## PALAVRAS-CHAVE

Doenças cardiovasculares, traumatismos da medula espinal, sistema nervoso autônomo.

## ABSTRACT

### Cardiovascular dysfunction in spinal cord trauma

**Objective:** Analyze frequency, treatment and prognosis of cardiovascular dysfunction in patients suffering from spinal cord trauma (TRM). **Methods:** Longitudinal observational, analytical and retrospective. Data were collected retrospectively from 49 patients of the Trauma Unit, Hospital Emergency Sergipe, in the period between January and December 2010. **Results:** Mean age was  $34.7 \pm 17.2$ , and 30 (61.2%) patients were between 20 and 60 years. The male was involved in 44 (89.8%). The mean hospital stay was  $22.5$  days  $\pm 21$ . The main causes of TRM were 18 falls (37%), gunshot wounds 15 (31%) and motor vehicle accidents 12 (24%). The TRM was rated highest level in 31 (63.3%) cases and low 18 (36.7%). During hospitalization, five (10.2%) developed bradycardia and 13 (26.5%) had hypotension. All cases had bradycardia associated with hypotension. The average systolic BP during hospitalization was  $109.1 \pm 19.6$  mmHg. The overall survival rate of the sample was  $77.3\% \pm 7.5\%$  in 20 days. Patients who developed hypotension had lower survival than those who did not. In patients with high-level TRM survival at 20 days was  $69.6\% \pm 9.8\%$  and low level of  $88.9\% \pm 10.5\%$ . **Conclusions:** Bradycardia and hypotension are the most common cardiovascular disorders and are associated with high TRM level, with poorer prognosis in complete lesion type.

## KEYWORDS

Cardiovascular diseases, spinal cord injuries, autonomic nervous system.

- 1 Médica-residente do Serviço de Ginecologia e Obstetrícia do Instituto de Assistência Médica ao Servidor Público Estadual (IAMSPE), São Paulo, SP, Brasil.
- 2 Médico-residente do Serviço de Ortopedia do Hospital Municipal Dr. Carmino Caricchio, São Paulo, SP, Brasil.
- 3 Professores do Departamento de Medicina da Universidade Federal de Sergipe (UFS), Aracaju, SE, Brasil.

## Introdução

O traumatismo raquimedular (TRM) é um problema de saúde mundial, sendo um dos mais devastadores de todos os eventos traumáticos. A incidência anual de TRM é de 15 a 52,5 casos por milhão da população mundial, dos quais 80% correspondem a adultos jovens do sexo masculino<sup>1,2</sup>. A média de idade mais acometida é de  $33,96 \pm 13,56$  anos, com variância entre oito e 72 anos, sendo 39,1% dos casos entre 21 e 30 anos de idade.<sup>3,4</sup>

Estima-se que, na Alemanha, ocorram todos os anos 17 novos casos por milhão de habitantes e, nos Estados Unidos, essa cifra varia de 32 a 52 novos casos por milhão de habitantes.<sup>5,6</sup> O Sistema Único de Saúde (SUS), em 2004, registrou 15.700 internações, com 505 óbitos decorrentes de TRM, com permanências hospitalares prolongadas, de alto custo e que envolvem equipes multidisciplinares. O número de pessoas tetraplégicas ou paraplégicas vem crescendo nas últimas décadas e hoje se estima no Brasil o total de seis a oito mil casos por ano.<sup>4</sup>

Alterações na função cardiovascular após TRM podem decorrer da lesão do sistema nervoso autônomo (SNA), que tem como função manter a estabilidade cardíaca.<sup>7</sup> Ao reduzir a incidência da patologia cardiovascular, as taxas de morbimortalidade diminuem e a qualidade de vida dos pacientes pós-TRM melhoram.<sup>8-11</sup> O objetivo deste estudo é analisar frequência, tratamento e prognóstico das disfunções cardiovasculares em pacientes com TRM.

## Métodos

O presente estudo foi longitudinal observacional e analítico com amostra não aleatória. Foram feitas coleta e análise retrospectiva dos dados de 49 pacientes internados durante o período de janeiro a dezembro de 2010, na Unidade de Emergência/Trauma do Hospital de Urgência de Sergipe (Aracaju/SE). Os dados foram coletados observando a ficha de admissão, anamnese e exame físico e neurológico dos pacientes com TRM. A amostra foi caracterizada quanto a gênero, idade, causa do trauma, nível da lesão medular e quadro clínico.

Foram incluídos no estudo pacientes de ambos os gêneros e todas as idades que tenham sido vítimas de TRM. Analisou-se se houve alteração da frequência cardíaca (FC) para valores iguais ou inferiores a 60 batimentos/minuto ou evolução para outras disfunções cardiovasculares, tais como hipotensão arterial (valores iguais ou inferiores a 90/60 mmHg para as pressões sistólica e diastólica, respectivamente) e parada cardíaca, no período entre a admissão e alta hospitalar.

O prontuário foi analisado a cada 24 horas de internação até alta hospitalar. Foi considerado choque neurogênico a presença de bradicardia e hipotensão arterial. Após identificação e diagnóstico dos pacientes que apresentaram doença cardiovascular (DCV), o TRM foi classificado em nível alto (C1-T5) ou baixo (T6-L5) e essas DCV foram diferenciadas em cada grupo, descritas quanto a frequência, tratamento e prognóstico.

Foram excluídos deste estudo pacientes com história prévia de cardiopatia congênita ou adquirida e uso de drogas que predisponem à condição de disfunção cardiovascular. Foi utilizado o programa SPSS para análise estatística dos dados.

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Sergipe (CAAE: 0275.0.107.000-11).

## Resultados

Foram analisados 49 pacientes com TRM. A média de idade foi de  $34,7 \pm 17,2$  anos, sendo 30 (61,2%) pacientes entre 20 e 60 anos. O gênero masculino foi o mais acometido, sendo 44 (89,8%). O tempo médio de internação foi de  $22,5$  dias  $\pm 21$ . As principais causas de TRM foram: 18 (37%) quedas, 15 (31%) ferimentos por arma de fogo e 12 (24%) acidentes automobilísticos. A lesão foi cervical em 26 (53%) casos, seguida pela lesão torácica em 15 (31%) e lombar em 8 casos (16%). O TRM foi classificado em nível alto em 31 (63,3%) casos e nível baixo em 18 (36,7%). Houve lesão medular completa em nove (18,4%) pacientes. O quadro clínico foi déficit sensitivo em 33 (67,3%), arreflexia profunda em 29 (59,2%), paralisia flácida em 28 (57,1%) e tetraplegia em 20 (40,8%).

Na admissão, nove (18,4%) apresentaram hipotensão arterial. No entanto, durante a internação, cinco (10,2%) evoluíram com bradicardia e 13 (26,5%) apresentaram hipotensão arterial (Figura 1). Todos os casos de bradicardia tiveram hipotensão arterial associada. A média da pressão arterial (PA) sistólica na admissão foi  $123,6 \pm 17$  mmHg e durante internação,  $109,1 \pm 19,6$  mmHg (Figura 2). A probabilidade em função do tempo (dias) de ocorrência do evento bradicardia e/ou hipotensão arterial foi de 7,8% em quatro dias, 9,9% em 12 dias, 13,1% em 13 dias, 16,4% em 14 dias e 19,8% em 15 dias (Figura 3).

Nos pacientes com lesão nível alto, durante internação, 11 (35,5%) apresentaram hipotensão arterial e quatro (12,9%), bradicardia. A média da PA sistólica foi  $105,9 \pm 21,8$  mmHg. Nesse grupo de pacientes, 44,4% dos que tinham lesão completa apresentaram bradicardia ( $p < 0,003$ ) e 100% dos que tiveram lesão completa evoluíram para hipotensão arterial, contra apenas 14,3% daqueles com lesão incompleta ( $p < 0,0001$ ).

Nos pacientes com lesão nível baixo, dois (11,1%) apresentaram hipotensão arterial e 1 (5,6%) evoluiu com bradicardia. A média da PA sistólica foi  $114,7 \pm 13,9$  mmHg. Todos os pacientes tiveram lesão incompleta.

Vasopressores foram usados em nove (18,4%) pacientes e a noradrenalina foi a droga de escolha em cinco (55,5%) casos, seguida da atropina em três (33,3%) e dopamina um (11,2%). A evolução para parada cardiorrespiratória seguida de óbito ocorreu em 10 (20,4%) casos. Desses, oito pacientes eram do grupo TRM nível alto, representando 25,8% das vítimas desse grupo e dois eram TRM nível baixo, representando 11,1% dos casos desse grupo.

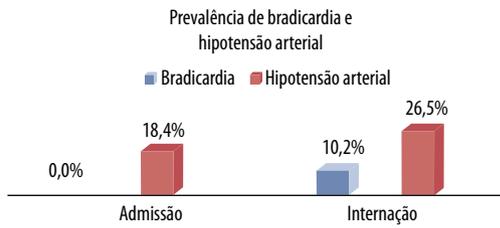


Figura 1 - Alteração da frequência cardíaca (FC) e pressão arterial (PA).

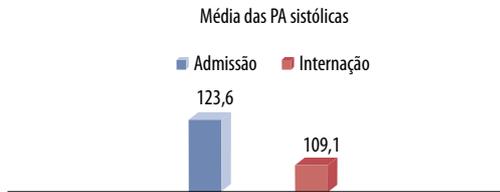


Figura 2 - Média das pressões arteriais sistólicas.

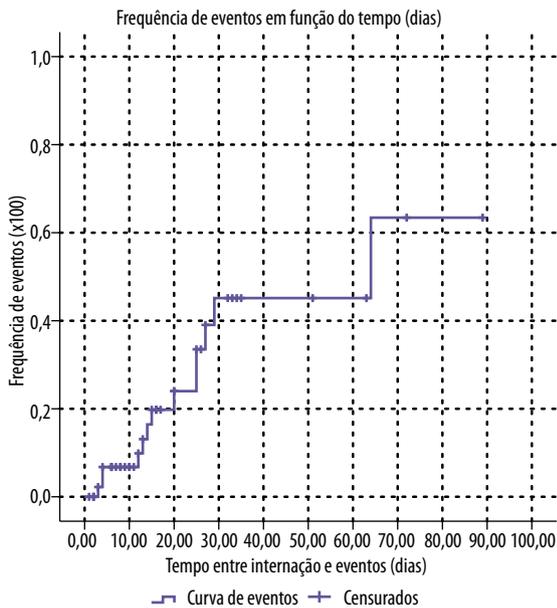


Figura 3 - Probabilidade de ocorrência do evento bradicardia e/ou hipotensão arterial em função do tempo de internamento (dias).

A sobrevida global da amostra foi de  $77,3\% \pm 7,5\%$  em 20 dias (Figura 4). Os pacientes que apresentaram hipotensão arterial tiveram sobrevida menor em relação aos que não apresentaram (Figura 5). Nos pacientes com TRM nível alto, a sobrevida foi de  $75\% \pm 9\%$  em 15 dias e  $69,6\% \pm 9,8\%$  em 20 dias e nível baixo de  $88,9\% \pm 10,5\%$  em 20 dias (Figura 6). A tabela 1 resume a caracterização da amostra em relação ao nível alto ou baixo do TRM.

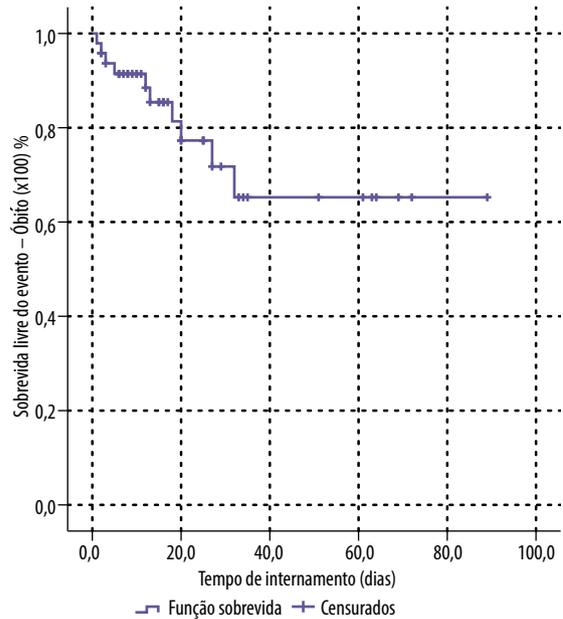


Figura 4 - Sobrevida global em função do tempo de internamento.

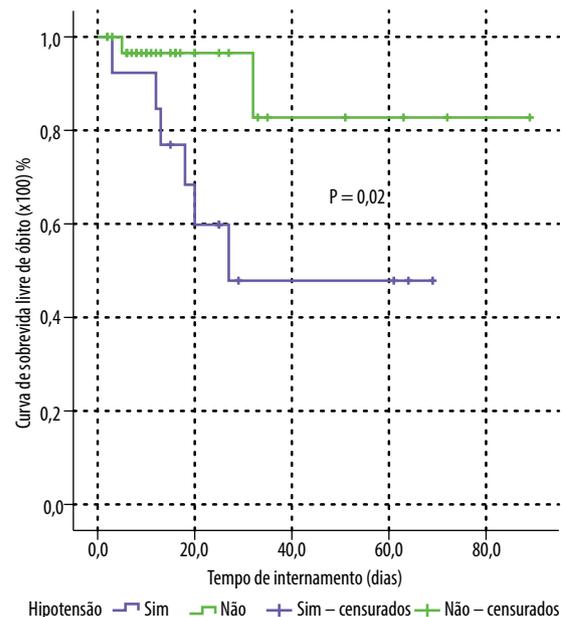


Figura 5 - Sobrevida global em relação aos pacientes que apresentaram ou não hipotensão arterial.

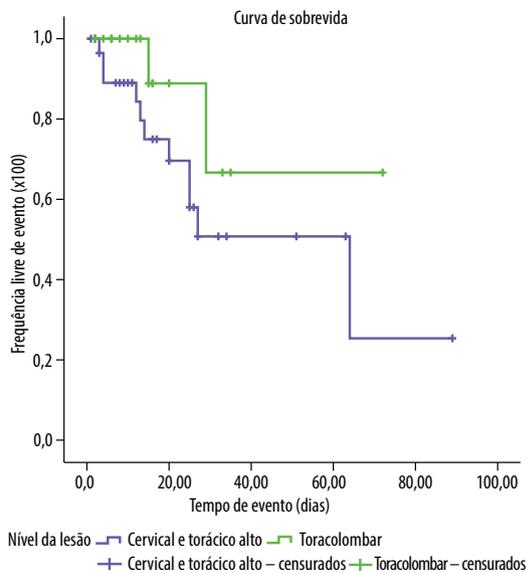


Figura 6 – Sobrevivida em relação aos pacientes que tiveram nível alto ou baixo do TRM.

Tabela 1 – Caracterização da amostra em relação ao nível alto ou baixo do TRM

Variáveis	Classificação do TRM n (%)		P
	Alto (C1 - T5) N = 31	Baixo (T6 - L5) N = 18	
<b>Gênero</b>			
Masculino	26 (83,9%)	18 (100%)	P = 0,07
Feminino	5 (16,1%)	0	
<b>Idade (anos)</b>			
Menores de 20	8 (25,8%)	3 (16,7%)	P = 0,45
Entre 20 e 60	18 (58,1%)	12 (66,7%)	P = 0,55
Maiores de 60	5 (16,1%)	3 (16,7%)	P = 0,96
<b>Média das idades (anos)</b>	33,9 ± 17,1	37,2 ± 17,6	
<b>Causa de TRM</b>			
Quedas	13 (41,9%)	5 (27,8%)	P = 0,32
Ferimentos por arma de fogo	8 (25,8%)	7 (38,9%)	P = 0,33
Acidentes automobilísticos	7 (22,6%)	5 (27,8%)	P = 0,68
Ferimentos por arma branca	2 (6,5%)	1 (5,6%)	P = 0,89
Outros	1 (3,1%)	0	
<b>Nível da lesão</b>			
Cervical	26 (83,9)	0	
Torácico	5 (16,1%)	10 (55,6%)	P = 0,003
Lombar	0	8 (44,4%)	
Bradycardia	4 (12,9%)	1 (5,6%)	P = 0,41
Hipotensão	11 (35,5%)	2 (11,1%)	P = 0,06
<b>Bradycardia + Hipotensão arterial (choque neurogênico)</b>	4 (12,9%)	1 (5,6%)	P = 0,41
<b>Média das PAM</b>	82,4	86,4	
<b>Média das PA sistólicas (mmHg)</b>	105,9 ± 21,8	114,7 ± 13,9	
<b>Mortalidade</b>	8 (25,8%)	2 (11,1%)	P = 0,21
<b>Sobrevivida em 20 dias</b>	69,6% ± 9,8%	88,9% ± 10,5%	

## Discussão

O TRM é uma condição patológica que provoca mudanças no estilo de vida do indivíduo por exigir adaptações às limitações físicas e às novas condições geradas.<sup>12</sup> Em nossa casuística, a média de idade foi de  $34,7 \pm 17,2$  anos, variância entre 16 e 64, sendo 61,2% da amostra entre 20 e 60 anos, mostrando consonância com a literatura médica.<sup>12-15</sup> Segundo Lenehan *et al.*,<sup>13</sup> a média de idade das vítimas de TRM está entre 34,5 e 45,5 anos. No estudo de Ning *et al.*,<sup>14</sup> a média de idade correspondeu a  $46 \pm 14,2$  anos, com variância entre 16 e 90 anos. Liu *et al.*<sup>15</sup> relataram que 79,32% das vítimas de TRM estavam entre 20 e 60 anos de idade.

Neste estudo, a queda foi a principal causa do TRM, seguida de ferimentos por armas de fogo e acidentes automobilísticos, representando 90% da amostra. Ferimentos por arma de fogo (FAF), quedas de alturas ou por mergulho em águas rasas e acidentes automobilísticos têm sido as principais causas de TRM.<sup>4,14,16</sup> Segundo Pickett *et al.*,<sup>17</sup> as principais causas de TRM são queda (43,2%) e acidente de trânsito (42,8%).

Neste estudo, o gênero masculino representou 89,8% dos pacientes, proporção entre homens e mulheres de 8,8:1. Segundo Brito *et al.*,<sup>4</sup> 81,6% dos pacientes vítimas de TRM são do gênero masculino. A proporção de homens e mulheres é de 3:1 a 4:1.<sup>13,18</sup> Segundo Ning *et al.*,<sup>14</sup> essa proporção chega a 5,63:1. Ocorre maior envolvimento do gênero masculino nas atividades profissionais que necessitam de trabalhos em alturas, nos acidentes automobilísticos e na violência por armas de fogo, fazendo com que o TRM seja mais prevalente na população masculina.<sup>19</sup>

Notou-se neste estudo que a lesão cervical foi a mais frequente, com 26 (53%) casos, seguida pela lesão torácica com 15 (30,6%) e lombar com oito (16,3%) casos. Segundo Slucky e Eismont,<sup>20</sup> dois terços das lesões por TRM estão localizadas no segmento cervical. Gonçalves *et al.*,<sup>21</sup> em um estudo com 100 pacientes, observaram a prevalência do nível cervical, lombar e torácico, respectivamente. Ning *et al.*,<sup>14</sup> mostraram prevalência da lesão cervical em 71,5% dos casos, seguida por torácica em 13,3% e lombossacral em 15,1%. No entanto, Brito *et al.*<sup>4</sup> descreveram que os níveis mais frequentes são o torácico com 37,9%, seguido do cervical e lombar, respectivamente com 26,4% e 25,4%. Liu *et al.*<sup>15</sup> relataram que fraturas e luxações ocorrem frequentemente nas vértebras cervicais e lombares, enquanto as lesões medulares ocorrem com frequência nos segmentos cervicais e torácicos.

As bradiarritmias ventriculares são as DCV mais frequentes, sendo a bradicardia reflexa um achado frequente na fase aguda.<sup>22</sup> A hipotensão arterial é outra alteração cardiovascular que acomete 14,2% dos pacientes na fase aguda do TRM. A incidência de choque neurogênico em lesões cervicais é maior (19,3%) quando comparada

à lesão torácica e lombar, respectivamente 7% e 3%.<sup>23</sup> Segundo Zipnick *et al.*,<sup>24</sup> o choque neurogênico está presente em 7% dos pacientes com TRM. Este estudo revelou que, durante a internação, a prevalência de bradicardia nos 49 pacientes foi de cinco (10,2%) casos e hipotensão arterial de 13 (26,5%), sendo maiores quando comparadas às prevalências da admissão. Todos os casos que apresentaram bradicardia também evoluíram com hipotensão arterial. Dessa forma, observou-se que cinco (10,2%) pacientes evoluíram com choque neurogênico. Naqueles com TRM nível alto, o choque neurogênico foi mais frequente, quatro (12,9%) casos, quando comparado ao grupo de TRM nível baixo, 1 (5,6%). A probabilidade do evento bradicardia e/ou hipotensão arterial foi maior quanto maior o tempo de internação. Dessa forma, foi demonstrado neste estudo que, em 4 dias, 93,2% ± 3,8% (N = 41) estavam livres desses eventos, em 12 dias 90,1% ± 4,8% (N = 29), em 14 dias 83,6% ± 6,3% (N = 25) e em 15 dias 80,2% ± 6,9% (N = 24).

Segundo Piepmeier *et al.*,<sup>25</sup> a bradicardia é uma alteração cardiovascular encontrada em 64% a 77% dos casos de TRM cervical. No trauma toracolombar, 13% a 35% evoluem para bradicardia.<sup>1,26</sup> Em nossa amostra, dos pacientes com lesão nível alto, 11 (35,5%) apresentaram hipotensão arterial e quatro (12,9%), bradicardia. No entanto, dos pacientes com TRM nível baixo, dois (11,1%) apresentaram hipotensão arterial ( $p = 0,06$ ) e um (5,6%) evoluiu com bradicardia ( $p = 0,41$ ). Essa baixa prevalência de bradicardia deve-se ao número pequeno da amostra, não sendo possível saber a real percentagem dessa alteração cardiovascular nesse grupo de pacientes.

Os pacientes com lesão cervical completa (ASIA A e B) desenvolvem bradicardia em 77% a 100% dos casos e 68% desenvolvem hipotensão arterial.<sup>1,26</sup> No entanto, Guly *et al.*<sup>23</sup> relataram que a prevalência de hipotensão arterial em vítimas de lesões completas foi de 25,8%. Dos pacientes com lesão cervical incompleta (ASIA C e D), 35% a 71% desenvolvem bradicardia e poucos desenvolvem hipotensão arterial.<sup>1,26</sup> Este estudo revelou que, nos pacientes que tiveram TRM nível alto, o tipo de lesão completa esteve associado a maior frequência de bradicardia durante internação, sendo que 44,4% dos que tinham lesão completa apresentaram bradicardia. Também houve forte associação entre lesão completa e evolução para hipotensão arterial, sendo observado que 100% dos que tiveram lesão completa evoluíram para hipotensão arterial, contra apenas 14,3% daqueles com lesão incompleta, concordando com dados da literatura.

Segundo Guly *et al.*,<sup>23</sup> a média da PA sistólica de 490 pacientes após TRM é de 120 mmHg, naqueles com lesões cervicais é de 110 mmHg e toracolombar, 130 mmHg. Em nossa amostra, a média da PA sistólica dos 49 pacientes na admissão foi maior (123,6 ± 17 mmHg) quando comparada à média durante a internação (109,1 ± 19,6 mmHg). Nas vítimas com lesões nível alto, essa média foi menor (105,9 ± 21,8 mmHg) quando comparada ao grupo TRM nível baixo (114,7 ± 13,9 mmHg).

Há necessidade de vasopressores em 35% dos pacientes com lesão cervical completa e poucos necessitam de vasopressores quando a lesão é cervical incompleta.<sup>27,28</sup> Neste estudo, nove (18,4%) pacientes necessitaram usar algum tipo de vasopressor, dos quais sete tinham TRM nível alto. Nesse sentido, houve forte associação entre lesão completa e uso de vasopressor, sendo que seis (66,7%) dos que tiveram lesão completa usaram vasopressores contra três (7,5%) daqueles com lesão incompleta ( $P < 0,0001$ ).

A mortalidade em pacientes com TRM que apresentam choque neurogênico é de 12,7%, aumentando para 18,9% em casos de lesão cervical e diminuindo para 3,2% quando torácica.<sup>24</sup> Segundo Bilello *et al.*,<sup>28</sup> a mortalidade de pacientes com lesão cervical é de 12%, sendo mais frequentes os óbitos quando o TRM é acima de C5. Para Grigorean *et al.*,<sup>1</sup> nos pacientes com lesões cervicais ocorre a parada cardíaca primária em 16% dos casos e as vítimas de TRM toracolombar raramente desenvolvem. Este trabalho revelou mortalidade de 20,4% (10 pacientes), e a prevalência de parada cardíaca seguida do óbito foi maior naqueles com TRM nível alto, 80% (n = 8), mostrando concordância com dados da literatura. Esses dados revelam que, além do que é dito na literatura sobre a alta mortalidade em lesões cervicais, quando o TRM atinge as vértebras cervicais e torácicas altas (até T5) o prognóstico é pior, as DCV são mais frequentes e a mortalidade é maior.

A sobrevida global da amostra deste estudo foi menor (77,3% ± 7,5% em 20 dias) quando comparada à sobrevida relatada na literatura (94% em pacientes que têm hospitalização rápida após o TRM).<sup>29</sup> Foi observado também que a sobrevida em 20 dias dos que tiveram hipotensão arterial foi menor quando comparada aos que não tiveram hipotensão arterial, respectivamente de 59,8% ± 14% *versus* 96,6% ± 3,4%. Esses dados revelam que a hipotensão arterial foi fator de risco independente para aumento da mortalidade. Em relação à sobrevida dos pacientes com TRM nível alto em 20 dias, observou-se que ela foi menor (69,6% ± 9,8%) quando comparada à sobrevida dos pacientes com lesão nível baixo (88,9% ± 10,5%).

Dessa forma, pode-se perceber que a hipotensão arterial e bradicardia foram DCV frequentes em nossa amostra, tendo prevalência semelhante à da literatura médica. Porém, o TRM nível alto esteve mais associado a essas complicações, havendo péssimo prognóstico (menor sobrevida) desses pacientes neste estudo.

## Conclusões

O TRM é uma patologia frequente em paciente adulto-jovem do gênero masculino. A principal causa

é queda e a lesão cervical é a mais frequente. Bradicardia e hipotensão arterial são as DCV que mais surgem na fase aguda do TRM, estando associadas ao TRM nível alto e às lesões do tipo completa. O prognóstico das vítimas do TRM depende do nível e tipo da lesão, sendo a evolução para óbito frequente nas lesões nível alto e completa. A hipotensão arterial foi fator de risco independente para aumento da mortalidade, no entanto não foi possível concluir o mesmo da bradicardia pelo pequeno número de casos dessa alteração cardiovascular na amostra.

## Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

## Referências

- Grigorean VT, Sandu AM, Popescu M, Iacobini MA, Stoian R, Neascu C, et al. Cardiac dysfunctions following spinal cord injury. *J Med Life*. 2009;2(2):133-45.
- Ho CH, Wuermser LA, Priebe MM, Chiodo AE, Scelza WM, Kirshblum SC. Spinal cord injury medicine. 1. Epidemiology and classification. *Arch Phys Med Rehabil*. 2007;88(3 Suppl 1):S49-54.
- Defino HLA. Trauma raquimedular. *Medicina (Ribeirão Preto)*. 2000;32(4):388-99.
- Brito LMO, Chein MBC, Marinho SC, Duarte TB. Avaliação epidemiológica dos pacientes vítimas de traumatismo raquimedular. *Rev Col Bras Cirurg*. 2001;38:305-9.
- Greve JM. Traumatismos raquimedulares nos acidentes de trânsito e uso de equipamentos de segurança. *Diag e Tratam*. 1997;2(1):10-3.
- Venturini DA, Decésaro M, Marcon SS. Changes and expectations experienced by individuals with spinal cord injury and their families. *Rev Esc Enferm USP*. 2007;41(4):589-96.
- Furuland H, Linde T, Englund A, Wikström B. Heart rate variability is decreased in chronic kidney disease but may improve with hemoglobin normalization. *J Nephrol*. 2008;21(1):45-52.
- Wuermser LA, Ho CH, Chiodo AE, Priebe MM, Kirshblum SC, Scelza WM. Spinal cord injury medicine. 2. Acute care management of traumatic and non traumatic injury. *Arch Phys Med Rehabil*. 2007;88(Suppl 3):S55-61.
- Schottler J, Vogel L, Chafetz R, Mulcahey MJ. Patient and caregiver knowledge of autonomic dysreflexia among youth with spinal cord injury. *Spinal Cord*. 2009;47(9):681-6.
- McMahon D, Tutt M, Cook AM. Pharmacological management of hemodynamic complications following spinal cord injury. *Orthopedics*. 2009;32(5):331.
- Popa C, Popa F, Grigorean VT, Onose G, Sandu AM, Popescu M, et al. Vascular dysfunctions following spinal cord injury. *J Med Life*. 2010;3(3):275-85.
- Scramin AP. Convivendo com a tetraplegia: da necessidade de cuidados à integralidade no cotidiano de homens com lesão medular cervical [dissertação]. Maringá: Universidade Estadual de Maringá; 2006.
- Lenahan B, Street J, Kwon BK, Noonan V, Zhang H, Fisher CG, et al. The epidemiology of traumatic spinal cord injury in British Columbia, Canada. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2012;37(4):321-9.
- Ning GZ, Yu TQ, Feng SQ, Zhou XH, Ban DX, Liu Y, et al. Epidemiology of traumatic spinal cord injury in Tianjin, China. *Spinal Cord*. 2011;49(3):386-90.
- Liu P, Yao Y, Liu MY, Fan WL, Chao R, Wang ZG, et al. Spinal trauma in mainland China from 2001 to 2007: an epidemiological study based on a nationwide database. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2012;37(15):1310-5.
- Defino HLA, Zardo EA. Trauma raquimedular. In: Hebert S, Barros Filho TE, Xavier R, Pardini Junior AG. *Ortopedia e traumatologia: princípios e prática*. 4a. ed. Porto Alegre: Artmed; 2008. p. 1024-34.
- Pickett GE, Campos-Benitez M, Keller JL, Duggal N. Epidemiology of traumatic spinal cord injury in Canada. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2006;31(7):799-805.
- Hagen EM, Eide GE, Rekan T, Gilhus NE, Gronning M. A 50-year follow-up of the incidence of traumatic spinal cord injuries in Western Norway. *Spinal Cord*. 2010;48(4):313-8.
- Andrade SM, Jorge MH. Characteristics of the victims of traffic accidents in a city of the south ern region of Brazil. *Rev Saude Publica*. 2000;34(2):149-56.
- Slucky AV, Eismont FJ. Treatment of acute injury of the cervical spine. *J Bone Joint Surg Am*. 1994;76(12):1882-9.
- Gonçalves AMT, Rosa LN, D'angelo CT, Savordelli CL, Bonin GL, Squarcino IM. Aspectos epidemiológicos da lesão medular traumática na área de referência do Hospital Estadual Mário Covas. *Arq Méd ABC*. 2007;32:64-6.
- Krassioukov AV, Karlsson AK, Wecht JM, Wuermser LA, Mathias CJ, Marino RJ. Assessment of autonomic dysfunction following spinal cord injury: rationale for additions to international standards for neurological assessment. *J Rehabil Res Dev*. 2007;44(1):103-112.
- Guly HR, Bouamra O, Lecky FE. The incidence of neurogenic shock in patients with isolated spinal cord injury in the emergency department. *Resuscitation*. 2008;76(1):57-62.
- Zipnick RI, Scalea TM, Trooskin SZ, Sclafani SJ, Emad B, Shah A, et al. Hemodynamic responses to penetrating spinal cord injuries. *J Trauma*. 1993;35(4):578-82.
- Piepmeyer JM, Lehmann KB, Lane JG. Cardiovascular instability following acute cervical spinal cord trauma. *Cent Nerv Syst Trauma*. 1985;2(3):153-60.
- McKinley W, Garstang SV, Wieting JM, Talavera F, Foye PM, Allen KL, et al. Cardiovascular concerns in spinal cord injury. *eMedicine*; 2006. Disponível em: <http://emedicine.medscape.com/article/321771-overview>
- Lehmann KG, Lane JG, Piepmeyer JM, Batsford WP. Cardiovascular abnormalities accompanying acute spinal cord injury in humans: incidence, time course and severity. *J Am Coll Cardiol*. 1987;10(1):46-52.
- Bilello JF, Davis JW, Cunningham MA, Groom TF, Lemaster D, Sue LP. Cervical spinal cord injury and the need for cardiovascular intervention. *Arch Surg*. 2003;138(10):1127-9.
- Gondim FAA, Thomas FP, Berman SA, Talavera F, Kirshner HS, Bembadis SR. Spinal cord trauma and related diseases clinical presentation. *eMedicine*; 2011. Disponível em: <http://emedicine.medscape.com/article/321771-overview>.

### Endereço para correspondência

Liani Patrícia Andrade Santos  
Rua Armando Barros, 81, Bairro Luiza  
49045-080 – Aracaju, SE, Brasil  
Email: liani.paty@gmail.com