

Disfunções cardiovasculares em traumatismo raquimedular

Liani Patrícia Andrade Santos¹, Eldon Bezerra da Silva Junior²,
Enaldo Vieira de Melo³, Carlos Umberto Pereira³

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 ± 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 ± 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 ± 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 ± 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^{1,2}. 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.^{3,4}

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.^{5,6} 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.⁴

Alterações na função cardiovascular após TRM podem decorrer da lesão do sistema nervoso autônomo (SNA), que tem como função manter a estabilidade cardíaca.⁷ Ao reduzir a incidência da patologia cardiovascular, as taxas de morbimortalidade diminuem e a qualidade de vida dos pacientes pós-TRM melhoram.⁸⁻¹¹ 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 ± 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.

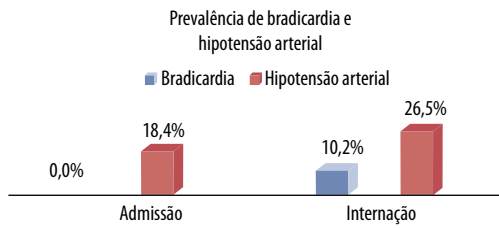


Figura 1 - Alteração da frequência cardíaca (FC) e pressão arterial (PA).

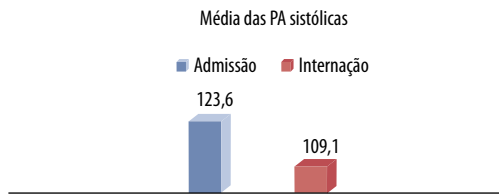


Figura 2 - Média das pressões arteriais sistólicas.

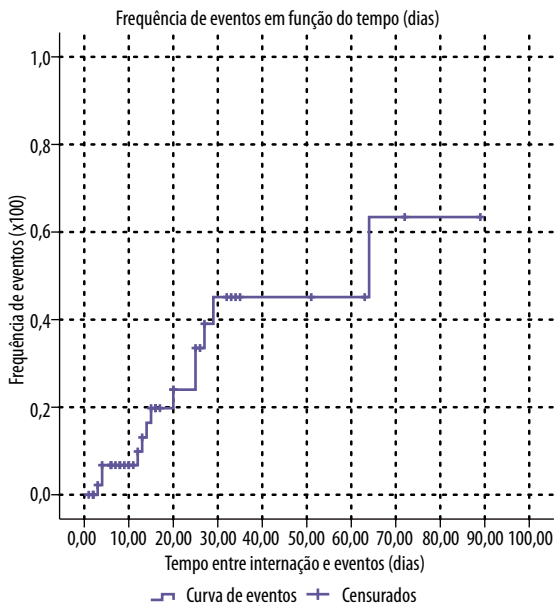


Figura 3 - Probabilidade de ocorrência do evento bradicardia e/ou hipotensão arterial em função do tempo de internamento (dias).

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.

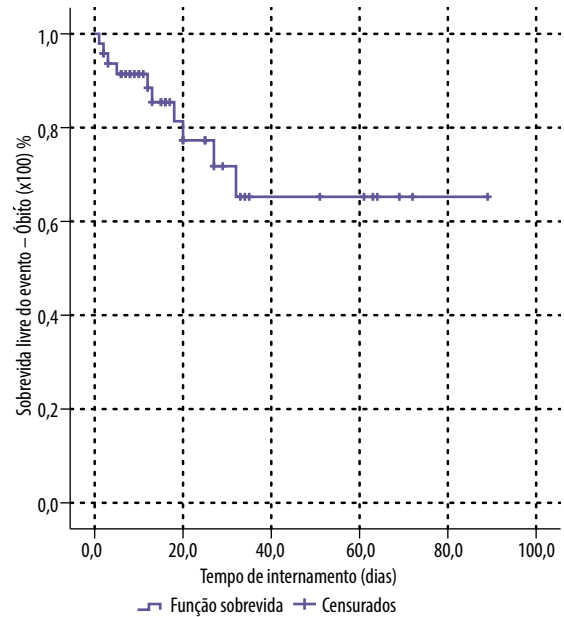


Figura 4 - Sobrevida global em função do tempo de internamento.

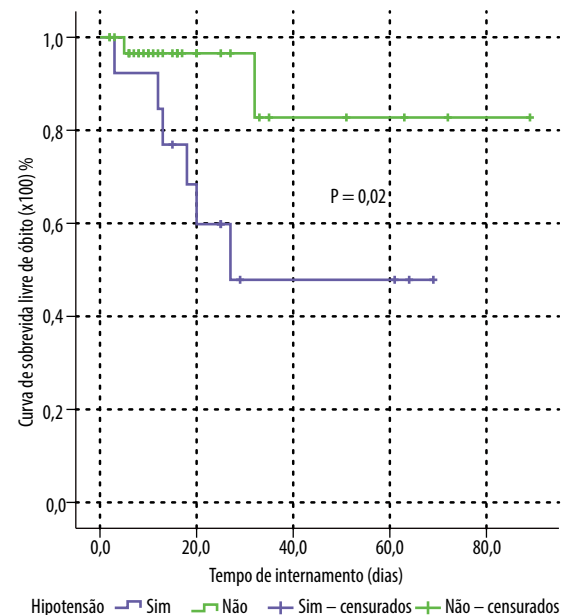


Figura 5 - Sobrevida global em relação aos pacientes que apresentaram ou não hipotensão arterial.

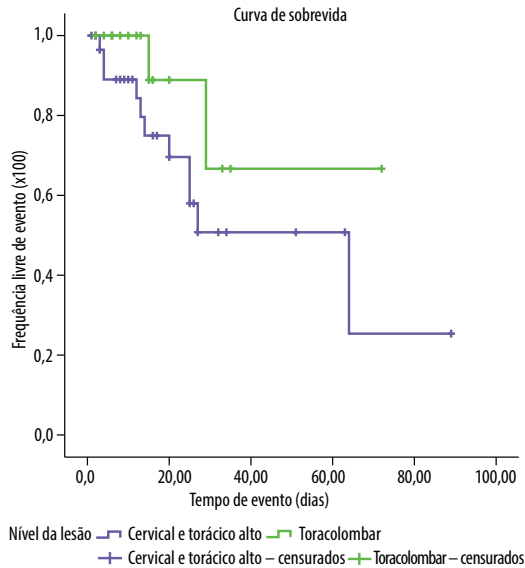


Figura 6 – Sobrevida em relação aos pacientes que tiveram nível alto ou baixo do TRM.

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	
Gênero			
Masculino	26 (83,9%)	18 (100%)	P = 0,07
Feminino	5 (16,1%)	0	
Idade (anos)			
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
Média das idades (anos)	33,9 ± 17,1	37,2 ± 17,6	
Causa de TRM			
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	
Nível da lesão			
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
Bradycardia + Hipotensão arterial (choque neurogênico)	4 (12,9%)	1 (5,6%)	P = 0,41
Média das PAM	82,4	86,4	
Média das PA sistólicas (mmHg)	105,9 ± 21,8	114,7 ± 13,9	
Mortalidade	8 (25,8%)	2 (11,1%)	P = 0,21
Sobrevida em 20 dias	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.¹² 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.¹²⁻¹⁵ Segundo Lenehan *et al.*,¹³ a média de idade das vítimas de TRM está entre 34,5 e 45,5 anos. No estudo de Ning *et al.*,¹⁴ a média de idade correspondeu a $46 \pm 14,2$ anos, com variância entre 16 e 90 anos. Liu *et al.*¹⁵ 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.^{4,14,16} Segundo Pickett *et al.*,¹⁷ 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.*,⁴ 81,6% dos pacientes vítimas de TRM são do gênero masculino. A proporção de homens e mulheres é de 3:1 a 4:1.^{13,18} Segundo Ning *et al.*,¹⁴ 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.¹⁹

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,²⁰ dois terços das lesões por TRM estão localizadas no segmento cervical. Gonçalves *et al.*,²¹ em um estudo com 100 pacientes, observaram a prevalência do nível cervical, lombar e torácico, respectivamente. Ning *et al.*,¹⁴ 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.*⁴ 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.*¹⁵ 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.²² 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%.²³ Segundo Zipnick *et al.*,²⁴ 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.*,²⁵ 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.^{1,26} 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.^{1,26} No entanto, Guly *et al.*²³ 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.^{1,26} 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.*,²³ 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.^{27,28} 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.²⁴ Segundo Bilello *et al.*,²⁸ 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.*,¹ 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).²⁹ 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