

# EPIDEMIOLOGIA DAS FRATURAS DA COLUNA VERTEBRAL EM HOSPITAL DE SÃO PAULO NO BIÊNIO 2017-2018

EPIDEMIOLOGY OF VERTEBRAL SPINE FRACTURES IN A HOSPITAL IN SÃO PAULO IN THE TWO-YEAR PERIOD 2017-2018

EPIDEMIOLOGÍA DE LAS FRACTURAS DE LA COLUMNA VERTEBRAL EN UN HOSPITAL DE SÃO PAULO EN EL PERÍODO DE 2017-2018

GUILHERME HENRIQUE RICARDO DA COSTA<sup>1,2,3</sup>, JOÃO VÍCTOR BOHANA E SILVA<sup>1,2,3</sup>, PEDRO ARAÚJO PETERSEN<sup>1,2,3</sup>, RAPHAEL MARTUS MARCON<sup>1,2,3</sup>,  
ALEXANDRE FOGAÇA CRISTANTE<sup>1,2,3</sup>

1. Universidade do Estado de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

2. Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade do Estado de São Paulo, Instituto de Ortopedia e Traumatologia, São Paulo, SP, Brasil.

3. Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, Grupo de Coluna do Departamento de Ortopedia e Traumatologia, São Paulo, SP, Brasil.

## RESUMO

**Objetivos:** Avaliar o perfil epidemiológico dos pacientes com fraturas da coluna vertebral no período de dois anos (2017 e 2018) em hospital quaternário da cidade de São Paulo. **Métodos:** Foi realizado um estudo transversal mediante análise dos prontuários eletrônicos de pacientes atendidos pelo grupo de Coluna do Departamento de Ortopedia e Traumatologia no Pronto Socorro de Ortopedia e Traumatologia do Hospital das Clínicas de São Paulo nos anos de 2017 e 2018. **Resultados:** Um total de 185 pacientes foram avaliados ao longo de dois anos. O sexo masculino foi predominante na avaliação (69,19%), e a média de idade dos pacientes foi de 43,95 anos. Os mecanismos de trauma mais comuns foram queda de altura (45,95%) e acidentes de trânsito (29,73%). A coluna cervical, acometida em 28,65%, foi a mais afetada, seguida pela região toracolombar (26,56%). A maioria dos pacientes não apresentava déficits no momento inicial (71,89%) e 54,05% dos pacientes foram submetidos a cirurgia para o tratamento. **Conclusão:** A maioria dos traumas envolvendo a coluna vertebral acometem a população economicamente ativa (dos 20 aos 60 anos), com predomínio no sexo masculino. A maioria das lesões ocorreram na região cervical, que é a região mais comumente associada a traumas graves e lesões neurológicas. Este estudo pode ajudar a planejar estratégias de prevenção e precaução dos traumas da coluna vertebral. **Nível de evidência III; Estudo transversal.**

**Descritores:** Fraturas da Coluna Vertebral; Traumas da Medula Espinal; Déficit Neurológicos; Epidemiologia; Coluna Vertebral.

## ABSTRACT

**Objectives:** To evaluate the epidemiological profile of patients with spinal fractures over a two-year period (2017 and 2018) in a quaternary hospital in the city of São Paulo. **Methods:** A cross-sectional study was carried out through the analysis of the electronic medical records of patients treated by the Spine group of the Department of Orthopedics and Traumatology at the Orthopedics and Traumatology Emergency Room of Hospital das Clínicas de São Paulo in the years 2017 and 2018. **Results:** A total of 185 patients were evaluated over two years. Males were the gender most frequently evaluated (69.19%), and the mean patient age was 43.95 years. The most common trauma mechanisms were falls from a height (45.95%) and traffic accidents (29.73%). The cervical spine, affected in 28.65%, was the most affected region, followed by the thoracolumbar region (26.56%). Most patients did not present deficits at the initial moment (71.89%) and 54.05% of patients underwent surgery for treatment. **Conclusion:** Most traumas involving the spine affect adults of working age (from 20 to 60 years old), with a predominance of males. Most injuries occurred in the cervical region, which is the region most commonly associated with severe trauma and neurological injuries. This study can help in planning prevention and precaution strategies for spinal trauma. **Level of evidence III; Cross-sectional study.**

**Keywords:** Spinal Fractures; Spinal Cord Trauma; Neurologic Deficits; Epidemiology; Spine.

## RESUMEN

**Objetivos:** Evaluar el perfil epidemiológico de pacientes con fracturas de columna vertebral en un período de dos años (2017 y 2018) en un hospital cuaternario de la ciudad de São Paulo. **Métodos:** Se realizó un estudio transversal mediante el análisis de historias clínicas electrónicas de pacientes atendidos por el grupo de Columna Vertebral del Departamento de Ortopedia y Traumatología de la Sala de Emergencias de Ortopedia y Traumatología del Hospital de Clínicas de São Paulo en 2017 y 2018. **Resultados:** Se evaluó a un total de 185 pacientes durante dos años. En la evaluación predominó el sexo masculino (69,19%), siendo la edad promedio de los pacientes de 43,95 años. Los mecanismos traumatológicos más frecuentes fueron las caídas de altura (45,95%), seguidos de los accidentes de tráfico (29,73%). La columna cervical, afectada en un 28,65%, fue la más afectada, seguida de la región toracolombar (26,56%). La mayoría de los pacientes no tenían déficits al inicio del estudio (71,89%) y el 54,05% de ellos fueron sometidos a cirugía para su tratamiento. **Conclusión:**

Estudo realizado no Instituto de Ortopedia e Traumatologia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade do Estado de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

Correspondência: Guilherme Henrique Ricardo da Costa. Rua Pereira Caldas, nº 90, apto 141, São Paulo, SP, Brasil. 01546-100. guihcosta@hotmail.com

La mayoría de los traumatismos que involucran la columna afectan a la población económicamente activa (20 a 60 años), con predominio del sexo masculino. La mayoría de las lesiones se produjeron en la región cervical, que es la región más comúnmente asociada a los traumatismos graves ya las lesiones neurológicas. Este estudio puede ayudar a planificar estrategias de prevención y precaución de los traumatismos de la columna vertebral. **Nivel de evidencia III; Estudio transversal.**

**Descriptor:** Fracturas de Columna Vertebral; Lesiones de la Médula Espinal; Déficit Neurológicos; Epidemiología; Columna Vertebral.

## INTRODUÇÃO

As fraturas da coluna vertebral e o trauma raquimedular, são situações que provocam grande impacto socioeconômico. Economicamente, devido ao alto custo do tratamento, o prolongado tempo de internação e de reabilitação e a perda de anos de vida produtivo decorrente de sequelas como paraplegia ou tetraplegia.<sup>1</sup> Socialmente, ocorre prejuízo na independência e na capacidade funcional, alterações na dinâmica familiar, na qualidade e expectativa de vida, principalmente devido complicações respiratórias.<sup>2</sup>

As lesões traumáticas da coluna envolvem lesões isoladas ou combinadas das seguintes estruturas: medula espinal, estruturas ósseas e componentes disco-ligamentares.<sup>3</sup> A lesão da medula espinal pode se associar à déficit neurológico parcial ou total, representando uma fração do complexo lesão traumática da coluna.

As lesões traumáticas da coluna vertebral apresentam distribuição variada nos estudos, com alguns encontrando um padrão bimodal,<sup>1,4</sup> enquanto outros evidenciaram um padrão unimodal.<sup>5,6</sup>

Vários são os mecanismos de trauma, sendo os mais comuns acidentes automobilísticos e quedas de altura.<sup>3,7</sup> Outros mecanismos de trauma, que variam de acordo com as particularidades de cada região analisada, são atividades esportivas,<sup>5,8</sup> atropelamentos<sup>8</sup> e ferimentos por arma de fogo.<sup>9</sup> Ademais, o trauma da coluna vertebral ocorre com maior frequência em países com renda per capita baixa ou média, com 13,7 casos por 100.000 habitantes nesses países em comparação a 8,7 casos por 100.000 habitantes em países de alta renda.<sup>3</sup> Em sua grande maioria, acomete adultos jovens, com idade média de 39,8 anos, afetando diretamente a população economicamente ativa. Na comparação por sexo, há maior acometimento do sexo masculino,<sup>10</sup> com a razão mais alta dessa comparação sendo encontrada em um estudo brasileiro, que evidenciou uma razão de 7,35 homens para cada mulher nas lesões da coluna cervical.<sup>11</sup>

Em 2018, em uma revisão sistemática sobre a incidência global de lesões traumáticas da coluna vertebral, Kumar et al.,<sup>3</sup> analisaram 102 trabalhos, com apenas quatro trabalhos provenientes da América Latina. Além disso, dos 19 trabalhos selecionados para uma meta-análise, nenhum pertencia a essa região.

Corroborando com as informações acima, há poucos estudos epidemiológicos sobre trauma e fratura da coluna vertebral no Brasil, dentre os quais podemos citar uma revisão sistemática conduzida por Botelho et al.,<sup>9</sup> que avaliou, através da análise de 14 trabalhos realizados nas cinco regiões geográficas brasileiras, a epidemiologia das lesões espinais no Brasil, e, o mais recente, um estudo conduzido por Lomaz et al.,<sup>12</sup> realizado em Hospital Universitário de alta complexidade localizado em Uberlândia, cidade do interior do estado de Minas Gerais, que contou com 202 participantes ao longo de seis anos.

Nosso objetivo foi avaliar o perfil epidemiológico dos pacientes com fraturas da coluna vertebral que deram entrada no Pronto Socorro de Ortopedia e Traumatologia do Hospital das Clínicas de São Paulo entre os dias 01 de janeiro de 2017 e 31 de dezembro de 2018.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Foi realizado um estudo transversal através da análise dos prontuários eletrônicos dos pacientes encaminhados via transferência e atendidos no pronto socorro de Ortopedia e Traumatologia do Hospital das Clínicas de São Paulo que foram vítimas de trauma e fratura da coluna vertebral durante os anos de 2017 e 2018.

Todos os pacientes encaminhados que foram avaliados, de todas as idades e com qualquer trauma que envolveu a coluna vertebral,

foram incluídos no estudo. Os pacientes que procuraram o serviço por demanda espontânea, sem encaminhamento de outro serviço de origem, foram excluídos desse estudo. Os dados foram todos coletados dos registros de pacientes atendidos pelo grupo de coluna do Instituto de Ortopedia e Traumatologia do Hospital das Clínicas de São Paulo. O estudo foi aprovado pelo comitê de ética local com o número CAEE 35375620.1.0000.0068 e com o número de parecer 4.225.659.

Foram coletados através de prontuário eletrônico de cada um dos pacientes dados pessoais (idade e sexo), informações sobre o mecanismo de trauma (quedas de altura, acidentes de trânsito, quedas da própria altura, ferimento por arma de fogo, mergulho em água rasa, trauma cranioencefálico e outros), as regiões da coluna vertebral acometidas (cervical – lesões de C1 a C6, cervicotorácica – lesões de C7 e T1, torácica – lesões de T2 a T11, toracolombar – lesões de T12 e L1, lombar – lesões de L2 a L5, sacral – lesões de S1 a), o status neurológico (presença ou não de déficit neurológico baseado na escala de Frankel) no momento da avaliação inicial dos paciente) e a necessidade ou não de cirurgia.

A análise estatística de dados contínuos foi realizada através da média, assim como o desvio padrão. Dados categóricos serão mostrados como valores absolutos com suas frequências e porcentagens. Toda análise estatística foi realizada utilizando o software do Microsoft Excel.

## RESULTADOS

O grupo de estudo avaliado teve um total de 185 pacientes, sendo 128 do sexo masculino (69,19%) e 57 do sexo feminino (30,81%). A razão entre pacientes do sexo masculino e do sexo feminino foi de aproximadamente 2,25:1.

A média de idade dos pacientes na data do trauma foi de 43,95 anos (7-87 anos), com um desvio padrão de 16,70 anos. A idade média dos pacientes masculinos foi de 43,43 anos (14-87 anos), enquanto a média das pacientes do sexo feminino foi de 45,10 (7-83 anos). No sexo masculino, observamos uma distribuição concentrada nos pacientes entre 19 e 60 anos, enquanto no sexo feminino pudemos observar dois picos de acometimento, um entre 19 e 50 anos e outro acima dos 60 anos.

Dentre os pacientes do sexo feminino, a maior frequência foi encontrada nas pacientes com idade acima dos 61 anos (16 pacientes), enquanto no sexo masculino a maior frequência foi encontrada nos pacientes entre 41 e 50 anos e entre 51 e 60 anos (ambos intervalos de idade com 28 pacientes) – Tabela 1.

Dentre os mecanismos de trauma, o mais frequente foi queda de altura, com 85 casos (45,95%), seguido dos acidentes de trânsito com 55 casos (29,73%). O terceiro mecanismo de trauma mais frequente foram as quedas da própria altura com 29 casos (15,68%). As demais causas (mergulho em águas rasas, ferimento por arma de fogo, trauma crânio encefálico (TCE), trauma direto ou outros) representaram 16 casos (8,65%), sendo que apenas dois pacientes apresentaram TCE isoladamente – Figura 1.

**Tabela 1.** Distribuição dos pacientes por idade x sexo.

	Masculino	Feminino
<18 anos	3	6
19-30 anos	25	9
31-40 anos	27	11
41-50 anos	28	9
51-60 anos	28	6
>61 anos	17	16

Encontramos nos 185 pacientes avaliados 192 acometimentos, com sete pacientes apresentando lesões múltiplas e dois pacientes sem nenhuma lesão. Por região anatômica, o local mais frequentemente lesionado foi a coluna cervical, com 55 acometimentos (28,65%), seguida pelas regiões toracolombar, com 51 acometimentos (26,56%), região lombar com 41 acometimentos (21,35%) e coluna torácica, com 37 acometimentos (19,27%). As regiões menos acometidas foram a cervicotorácica, com cinco casos (2,61%) e a sacral, em três casos (1,56%) – Figura 2.

Na avaliação inicial, identificamos prejuízo neurológico em 51 pacientes (27,57%). Em apenas um paciente não foi possível realizar a avaliação por falta de colaboração. Pela classificação de Frankel, tivemos a seguinte distribuição: Frankel A (24 casos – 12,97%), Frankel B (8 casos – 4,32%), Frankel C (8 casos – 4,32%), Frankel D (11 casos – 5,95%) e Frankel E (133 casos – 71,89%) – Figura 3.

Por fim, do total de 185 pacientes avaliados ao longo do período, o tratamento cirúrgico foi o desfecho mais comum, sendo a escolha em 100 pacientes (54,05%), enquanto os 85 pacientes restantes realizaram tratamento não cirúrgico (45,95%).

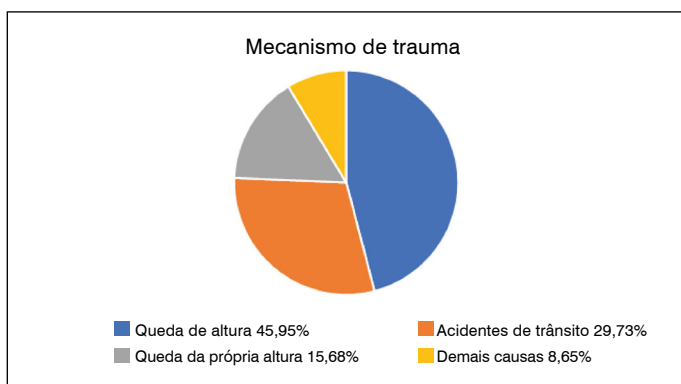


Figura 1. Distribuição dos casos por mecanismo de trauma.

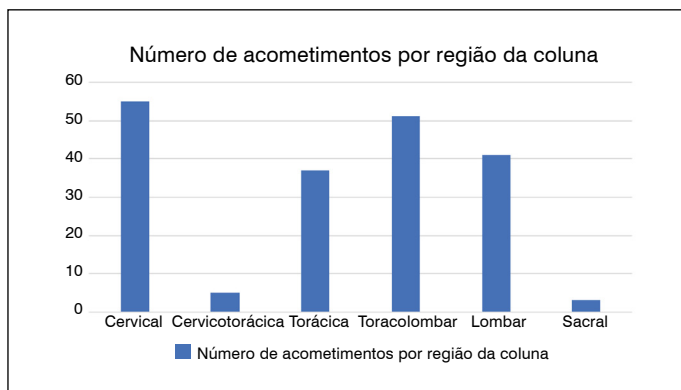


Figura 2. Número de acometimentos por região da coluna.

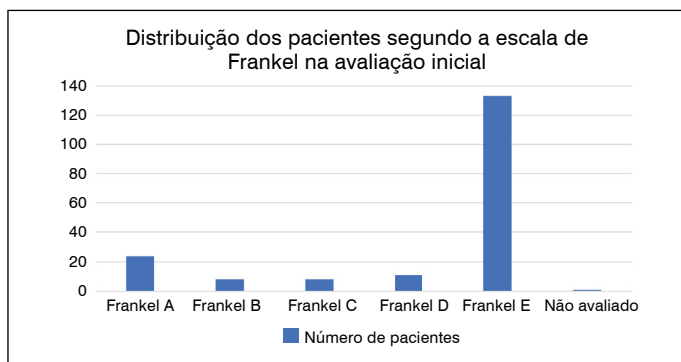


Figura 3. Distribuição dos pacientes segundo a escala de Frankel na avaliação inicial.

## DISCUSSÃO

O objetivo dessa análise foi apresentar um panorama geral sobre as características epidemiológicas dos pacientes avaliados pelo grupo de especialistas em cirurgia da coluna vertebral em um período de dois anos (biênio 2017 e 2018). Apesar de nosso Hospital ser classificado como de alta complexidade, recebemos inúmeros pacientes por livre demanda no atendimento de pronto socorro. Porém, esses pacientes não foram do escopo de nossa pesquisa, sendo apenas incluídos no estudo pacientes que foram encaminhados de outras instituições ou serviços que não dispunham de especialistas em cirurgia de coluna para uma avaliação detalhada. Dessa forma, pacientes com lesões de maior gravidade podem estar super-representados nesse estudo.

Do total de 185 pacientes avaliados em nosso estudo, houve uma predominância de pacientes do sexo masculino, que representou 69,19% dos casos. Leucht et al.,<sup>13</sup> avaliando casos em hospital de nível 1 da Alemanha, encontraram uma frequência de 61,03% de pacientes do sexo masculino, enquanto Hasler et al.,<sup>14</sup> encontraram um predomínio de 64,94% do sexo masculino. Em um estudo na China,<sup>7</sup> o sexo masculino representou 65,50% dos casos, em outro na Holanda o sexo masculino foi encontrado em 59,2%.<sup>15</sup> Botelho et al.,<sup>9</sup> em sua revisão sistemática sobre a epidemiologia das lesões traumáticas da medula espinal no Brasil, relataram que 84% dos pacientes eram do sexo masculino. Em uma revisão da literatura, a predominância de pacientes do sexo masculino foi observada em todos os trabalhos.<sup>1</sup>

A razão entre os sexos em nosso estudo foi de 2,25:1, com predomínio do sexo masculino. Wang et al.,<sup>7</sup> encontraram a razão de 1,9:1 entre sexo masculino e o sexo feminino, enquanto den Ouden et al evidenciou a razão de 1,5:1.<sup>15</sup> Essa razão está dentro das expectativas, que variou de 1:1 a 7,59:1 em países não desenvolvidos.<sup>1</sup>

Podemos atribuir essa distribuição desigual entre os sexos ao fato de os homens trabalharem em serviços com maiores risco de acidentes de trabalho, assim como pelo menor cuidado na direção de veículos automotivos e, também, nos momentos de lazer em locais com maiores risco de acidentes. Sobre esses acidentes em momentos de lazer, Botelho et al.,<sup>9</sup> inclusive, cita a queda de altura (principalmente de lajes) como um problema de saúde pública e atribui esse maior risco devido as características habitacionais dos subúrbios nos grandes centros urbanos do Brasil.

Em nosso estudo, os principais mecanismos de trauma foram quedas de altura (45,95%), acidentes de trânsito (29,73%) e quedas simples da própria altura (15,68%), respectivamente. Essa mesma seqüência de frequência de quedas de altura e acidentes de trânsito como as duas principais causas também foi encontrada em outros trabalhos.<sup>3,7,13,15,16</sup> Os resultados estão em concordância com outro estudo na literatura realizado no Brasil.<sup>9</sup> O baixo número de pacientes com TCE isolados encontrado em nosso estudo deve-se ao fato de que, em geral, esse mecanismo de trauma está associado a trauma de maior energia e com múltiplas lesões associadas, com esse paciente permanecendo sob cuidados em outro instituto dentro do complexo hospitalar (onde há equipe de neurocirurgia e as demais especialidades cirúrgicas).

A idade média dos pacientes no momento do trauma foi de 43,95, o que está em linha com a literatura.<sup>1,3,7,13,14</sup> Botelho et al.,<sup>9</sup> encontraram uma idade média de 34,75 anos através de uma revisão sistemática de diversos estudos realizados no território brasileiro. A média de idade dos pacientes acometidos por lesão medular em países não desenvolvidos variou de 29,5 a 46 anos.<sup>1</sup>

Em nosso trabalho, a idade média dos pacientes do sexo masculino foi de 43,43 anos, enquanto a média no sexo feminino foi de 45,10 anos. Em um estudo holandês,<sup>15</sup> a média encontrada foi de 48,90 anos no sexo masculino e de 56,40 anos no sexo masculino.

Nos pacientes do sexo feminino, encontramos dois picos de acometimentos, com notável predominância em pacientes acima dos 61 anos, sendo a queda simples da própria altura responsável por metade dos traumas nos pacientes desse subgrupo. No sexo masculino, entretanto, observamos uma distribuição mais uniforme,

sendo a maior dos pacientes adultos jovens entre 19 e 60 anos. Tais achados são compatíveis com os encontrados na literatura.<sup>13</sup>

A coluna cervical foi a região mais comumente acometida, apresentando 55 lesões (28,65%), seguida pelos acometimentos da coluna toracolombar (26,56%), resultado similar ao do trabalho de Botelho et al.,<sup>9</sup> que identificou lesões cervicais em 36,65%, também sendo a região mais comum e compatível com outros trabalhos.<sup>1,3,16</sup>

Leucht et al.,<sup>13</sup> encontraram maior frequência de acometimento da coluna lombar (50,4% dos casos), assim como Hasler et al.,<sup>14</sup> (37,09% de acometimento da região lombar) e Wang et al.,<sup>7</sup> (47,81% de acometimento da região lombar). A diferença entre esses números pode estar relacionada ao fato de termos enquadrado as fraturas toracolombares (T12 e L1) como um grupo distinto, enquanto não houve essa separação nesses outros trabalhos, cuja vértebra mais frequentemente fraturada foi a de L1.<sup>7,13</sup> Em um único trabalho encontramos a maior frequência de acometimento sendo a coluna torácica (41,6%).<sup>15</sup>

Em sete pacientes observamos lesões em múltiplos níveis (3,78% dos casos). Em um estudo de coorte europeu,<sup>14</sup> a frequência de lesões múltiplas foi de 10,35%, enquanto em um estudo chinês a frequência encontrada de lesões múltiplas foi de 11,87%.<sup>7</sup>

Em nosso estudo, a grande maioria dos pacientes deu entrada no serviço sem déficits neurológicos (71,89%), sendo o déficit neurológico completo (Frankel A) o segundo perfil mais encontrado na avaliação inicial (12,97%). Os achados são compatíveis com os encontrados por Leucht et al.,<sup>13</sup> onde foram avaliados como Frankel E 75,3% dos pacientes e como Frankel A 11,2%. Wang et al.<sup>7</sup> evidenciaram déficit neurológico em 44,30% dos pacientes, sendo Frankel D (19,86%) e Frankel A (15,25%) os mais frequentemente

encontrados. Na revisão de Botelho et al.,<sup>9</sup> pacientes classificados como Frankel A foram 34%. Acreditamos que tal diferença em relação aos nossos achados possa ser atribuídas às diferenças socioeconômicas e culturais de cada região do território nacional.

Como desfecho de nossa avaliação, o tratamento cirúrgico foi a escolha para 100 pacientes (54,05%). Em uma revisão sistemática realizada por Kumar et al, o tratamento cirúrgico foi a escolha em 36,6% dos pacientes com lesões traumáticas da coluna vertebral, enquanto nos pacientes com lesões traumáticas da coluna e lesão medular a cirurgia foi realizada em 48,8% dos pacientes. Den Ouden, por sua vez, tratou de forma não cirúrgica 83,8% dos casos ante 16,2% de tratamentos cirúrgicos.

## CONCLUSÃO

As lesões da coluna refletem um problema com grande potencial de custo financeiro e social, com grande acometimento de adultos em idade produtiva, que devem ser tratadas como prioridades pela saúde pública. Lesões relacionadas a coluna apresentam os piores resultados funcionais e as taxas mais baixas de retorno ao trabalho dentre todas as lesões de órgãos sistêmicos.<sup>7</sup> O entendimento dos fatores que atuam nesse processo e as consequências das lesões é de suma importância no planejamento de estratégias de prevenção e promoção da saúde pública.

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

**CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES:** Cada autor contribuiu individual e significativamente para o desenvolvimento deste artigo: GHRC: concepção e desenho do trabalho, aquisição, análise e interpretação dos dados para o trabalho, redação do trabalho e revisão crítica do seu conteúdo intelectual, aprovação final da versão do manuscrito a ser publicado; JVBS: aquisição e análise dos dados para o trabalho; PAP: concepção do trabalho, revisão crítica do seu conteúdo intelectual, aprovação final do manuscrito a ser publicado; RMM: concepção do trabalho, revisão crítica do seu conteúdo intelectual, aprovação final da versão do manuscrito a ser publicado; AFC: revisão crítica do seu conteúdo intelectual, aprovação final da versão do manuscrito a ser publicado.

## REFERÊNCIAS

- Kang Y, Ding H, Zhou HX, Wei ZJ, Liu L, Pan DY, et al. Epidemiology of worldwide spinal cord injury: a literature review. *J Neurorestoratology*. 2018; 6(1): 1-9.
- Blanes L, Carmagnani MIS, Ferreira LM. Quality of life and self-esteem of persons with paraplegia living in São Paulo, Brazil. *Qual Life Res*. 2009;18(1):15-21.
- Kumar R, Lim J, Mekary RA, Rattani A, Dewan MC, Sharif SY, et al. Traumatic spinal injury: global epidemiology and worldwide volume. *World Neurosurg*. 2018;113: e345-e363.
- Majdan M, Brazinova A, Mauritz W. Epidemiology of traumatic spinal cord injuries in Austria 2002–2012. *Eur Spine J*. 2016;25(1):62-73.
- Fernandes RB, Gomes EGF, Gusmão MS, Júnior DCA, Simões MTV, Gomes JF, et al. Clinical epidemiological study of spinal fractures. *Coluna/Columna*. 2012;11(3):230-3.
- Du J, Hao D, He B, Yan L, Tang Q, Zhang Z, et al. Epidemiological characteristics of traumatic spinal cord injury in Xi'an, China. *Spinal Cord*. 2020;59(7):804-13.
- Wang H, Zhang Y, Xiang Q, Wang X, Li C, Xiong H, et al. Epidemiology of traumatic spinal fractures: experience from medical university-affiliated hospitals in Chongqing, China, 2001–2010. *J Neurosurg Spine*. 2012;17(5):459-68.
- Katsuura Y, Osborn JM, Cason GW. The epidemiology of thoracolumbar trauma: a meta-analysis. *J Orthop*. 2016;13(4):383-88.
- Botelho RV, Albuquerque LDG, Bastianello Junior R, Arantes Júnior AA. Epidemiology of traumatic spinal injuries in Brazil: systematic review. *Arq Bras Neurocir*. 2014;33(2):100-06.
- Rahimi-Movaghar V, Sayyah MK, Akbari H, Khorramirouz R, Rasouli MR, Moradi-Lakeh M, et al. Epidemiology of traumatic spinal cord injury in developing countries: a systematic review. *Neuroepidemiology*. 2013;41(2):65-85.
- Santos EAS, Santos Filho WJ, Possati LL, Bittencourt LRA, Fontoura EAF, Botelho RV. Epidemiology of severe cervical spinal trauma in the North area of São Paulo City: a 10-year prospective study. *Clinical artecle. J Neurosurg Spine*. 2009;11(1):34-41.
- Lomaz MB, Sales Netto LAF, Garrote Filho MS, Alves AP, Canto FRT. Epidemiological profile of patients with traumatic spinal fracture. *Coluna/Columna*. 2017;16(3):224-7.
- Leucht P, Fischer K, Muhr G, Mueller EJ. Epidemiology of traumatic spine fractures. *Injury*. 2009;40(2):166-72.
- Hasler RM, Exadaktulos AK, Bouamra O, Benneker LM, Clancy M, Sieber R, et al. Epidemiology and predictors of spinal injury in adult major trauma patients: European cohort study. *Eur Spine J*. 2011;20(12):2174-80.
- den Ouden LP, Smith AJ, Stadhouders A, Feller R, Deunk J, Bloemers FW. Epidemiology of spinal fractures in a level one trauma center in the Netherlands: a 10 years review. *Spine*. 2019;44(10):732-9.
- Birua GJS, Munda VS, Murmu NN. Epidemiology of spinal injury in north East India: a retrospective study. *Asian J Neurosurg*. 2018;3(4):1084-6.