



Caracterização de atendimentos de trauma com restrição do movimento da coluna em um centro de referência no sul do Brasil

Characterization of trauma care with spinal motion restriction in a reference center in southern Brazil

Caracterización de la atención al trauma con restricción del movimiento de la columna en un centro de referencia en el sur de Brasil

Gabriela Brigolini¹, Rosane Ciconet¹, Maria Karolina Echer Ferreira Feijó¹, Camila Simon¹.

RESUMO

Objetivo: Caracterizar os atendimentos de vítimas de trauma com restrição do movimento da coluna (RMC) em um hospital público de referência em trauma no estado, focando nos aspectos clínicos, mecanismos de trauma e desfechos dos pacientes. **Método:** Estudo descritivo, retrospectivo e quantitativo, analisando prontuários de 365 pacientes submetidos à restrição do movimento da coluna, atendidos em 2023.

Resultados: 68,5% dos pacientes eram do sexo masculino e 77,5% eram adultos. A taxa de lesões na coluna foi de 12,3%, com fraturas mais frequentes na coluna lombar (4,4%) e torácica (3,8%). Acidentes automobilísticos foram o principal mecanismo de lesão (5,5%), seguido de quedas de altura (4,9%). 4,7% dos pacientes receberam alta melhorada. Nenhum óbito decorrente de lesões de coluna foi encontrado.

Conclusão: O atendimento precoce e a aplicação de protocolos adequados de restrição do movimento da coluna são fundamentais para a recuperação clínica, resultando em boa evolução para a maioria dos pacientes, com baixas taxas de complicações.

Palavras-chave: Imobilização, Manipulação da coluna, Serviços médicos de emergência, Traumatismos da coluna vertebral.

ABSTRACT

Objective: To characterize the care of trauma victims with spinal motion restriction (SMR) in a public trauma reference hospital in the state, focusing on clinical aspects, trauma mechanisms, and patient outcomes.

Method: A descriptive, retrospective, and quantitative study analyzing the medical records of 365 patients who underwent spinal motion restriction and were treated in 2023. **Results:** 68.5% of the patients were male, and 77.5% were adults. The spinal injury rate was 12.3%, with fractures most frequently occurring in the lumbar (4.4%) and thoracic (3.8%) spine. Motor vehicle accidents were the primary injury mechanism (5.5%), followed by falls from height (4.9%). A total of 4.7% of patients were discharged with improvement. No deaths resulting from spinal injuries were found. **Conclusion:** Early intervention and the application of appropriate spinal motion restriction protocols are essential for clinical recovery, leading to good outcomes for most patients, with low complication rates.

Keywords: Immobilization, Manipulation, Spinal, Emergency medical services, Spinal Injuries.

RESUMEN

Objetivo: Caracterizar la atención a víctimas de trauma con restricción del movimiento de la columna (RMC) en un hospital público de referencia en trauma del estado, enfocándose en los aspectos clínicos,

¹ Secretaria Municipal de Saúde, Prefeitura Municipal de Porto Alegre, Porto Alegre - RS.

mecanismos de trauma y desenlaces de los pacientes. **Método:** Estudio descriptivo, retrospectivo y cuantitativo, que analiza los registros médicos de 365 pacientes sometidos a restricción del movimiento de la columna y atendidos en 2023. **Resultados:** El 68,5% de los pacientes eran hombres y el 77,5% eran adultos. La tasa de lesiones en la columna fue del 12,3%, con fracturas más frecuentes en la columna lumbar (4,4%) y torácica (3,8%). Los accidentes de tráfico fueron el principal mecanismo de lesión (5,5%), seguidos de caídas desde altura (4,9%). Un 4,7% de los pacientes recibieron el alta con mejoría. No se encontraron muertes derivadas de lesiones en la columna. **Conclusión:** La atención temprana y la aplicación de protocolos adecuados de restricción del movimiento de la columna son fundamentales para la recuperación clínica, lo que resulta en una buena evolución para la mayoría de los pacientes y en bajas tasas de complicaciones.

Palabras clave: Inmovilización, Manipulación espinal, Servicios médicos de urgencia, Traumatismos vertebrales.

INTRODUÇÃO

A discussão acerca da Restrição do Movimento da Coluna (RMC) tem sido objeto de análise e revisão pela literatura recente, provocando novas questões ao longo da última década. No âmbito do atendimento ao trauma, a RMC tem como objetivo evitar danos à coluna vertebral após a ocorrência de um trauma contuso e/ou prevenir o surgimento de lesões adicionais durante o transporte até o serviço hospitalar. Este procedimento é iniciado no local do atendimento e continuado durante a abordagem intra-hospitalar (NAEMT, 2020). Estudos mostram que as taxas de lesão de coluna vertebral podem variar de 2 a 6%, sendo que aproximadamente 3% daqueles que sofrem trauma contuso apresentam uma lesão na coluna vertebral, como fratura ou deslocamento, e 1% sofre uma lesão que acomete a medula espinhal (BERG VD, et al., 2010; JAO S, et al., 2023; NATIONAL SPINAL CORD INJURY STATISTICAL CENTER, 2021).

As taxas de lesão de coluna apresentam variações significativas entre países, determinadas pela disponibilidade de recursos para os serviços de saúde. Essas taxas variam entre 1 a 9% (KREINEST M, et al., 2016; HASLER RM, et al., 2011; LIU P, et al., 2012). Uma grande parte dos estudos revela uma distribuição etária em dois momentos: jovens com idades entre 15 e 29 anos e adultos acima de 65 anos, sendo este último grupo associado a um maior risco de mortalidade. As lesões apresentam-se mais comuns no sexo masculino (BERG VD, et al., 2010; NATIONAL SPINAL CORD INJURY STATISTICAL CENTER, 2021).

Os acidentes automotivos constituem aproximadamente metade de todas as lesões na coluna vertebral. Entretanto, é notável o aumento na incidência de traumas decorrentes de eventos violentos nos últimos anos. Outros mecanismos englobam quedas, ferimentos por arma de fogo e acidentes no esporte (NATIONAL SPINAL CORD INJURY STATISTICAL CENTER, 2021).

Um estudo conduzido no Brasil no ano de 2014 por Botelho RV, et al. (2014) concluiu que quedas de altura e acidentes automobilísticos são os principais mecanismos que levam a lesões na coluna, e a região cervical é a mais frequentemente afetada. Os protocolos mais utilizados como referência na área da RMC incluem o *National Emergency X-Radiography Utilization Study* (NEXUS) e o *Canadian C-Spine Rule Study* (CCR). Ambos os métodos oferecem uma gama de critérios de avaliação clínica e indicações, proporcionando uma abordagem segura para determinar quais pacientes são candidatos a exames de imagem para descartar lesão de coluna (HOFFMAN JR, et al., 2000; STIELL IG, et al., 2002; STIELL IG, et al., 2003).

O NEXUS inclui em sua avaliação cinco critérios de baixo risco para excluir a possibilidade de lesão: ausência de déficit neurológico, ausência de sinais de intoxicação, ausência de lesão distrativa, nível de consciência inalterado e ausência de sensibilidade ou dor na linha média da coluna (HOFFMAN JR, et al., 2000). O CCR utiliza fatores de baixo e alto risco, como idade igual ou acima de 65 anos, mecanismo perigoso, parestesias nas extremidades (fatores de alto risco); início tardio de dor no pescoço, ausência de sensibilidade na coluna cervical, paciente sentado na emergência, capacidade de deambular a qualquer momento, colisão automobilística simples na traseira (fatores de baixo risco); e, por último, capacidade de girar a cabeça a 45° para ambos os lados (STIELL IG, et al., 2002).

A avaliação e o tratamento de pacientes com potencial de lesão medular continuam imediatamente após sua chegada ao serviço hospitalar, sendo conduzidos pela equipe intra-hospitalar e incluindo, entre outras intervenções, exames de imagem (ACSCT, 2018; NAEMT, 2020).

Estudos recentes indicam uma diminuição no uso dos métodos de RMC, decorrente da implementação de protocolos que orientam as condições apropriadas para sua aplicação (MCDONALD N, et al., 2023; NILHAS A, et al., 2022). Dentro desse contexto, Clemency BM, et al. (2021) compararam a aplicação do protocolo de imobilização em relação à restrição do movimento da coluna e concluiu que a adoção da RMC não esteve associada a um aumento na incidência de lesões na coluna vertebral. Esses achados estão em consonância com as recomendações atuais, que indicam que a RMC não é necessária para todos os pacientes, devendo sua aplicação ser baseada em critérios clínicos específicos.

Diante das recentes recomendações da literatura, da transformação paradigmática nos protocolos de atendimento da RMC, e da necessidade de caracterizar mais precisamente os atendimentos em centros de traumas no Brasil, surge a pergunta norteadora desta pesquisa: "Quais são as características e desfechos das vítimas de trauma com restrição do movimento da coluna atendidas na emergência de um centro de referência em trauma no estado?" Sendo assim, o objetivo geral deste estudo foi caracterizar os atendimentos de vítimas de trauma que ingressaram na emergência de um hospital público referência em trauma com restrição do movimento da coluna.

Como objetivos secundários, o estudo se propôs a identificar os casos de pacientes com RMC que deram entrada na emergência ao longo do ano de 2023, além de identificar o serviço de atendimento pré-hospitalar responsável pelo encaminhamento desses pacientes para a instituição de saúde. O estudo também visou definir o mecanismo de trauma dos pacientes com RMC no momento da admissão hospitalar, quantificar os pacientes entre aqueles com RMC que apresentavam lesões na coluna vertebral, investigar e categorizar os diferentes mecanismos que resultaram em lesões na coluna, classificar as lesões de acordo com sua localização anatômica e, finalmente, determinar os desfechos na alta hospitalar para esses pacientes.

MÉTODOS

O delineamento deste estudo adota uma abordagem descritiva, retrospectiva, empregando métodos quantitativos. A população alvo consiste em todos os pacientes admitidos na emergência de um hospital público referência em trauma no estado que deram entrada com restrição do movimento da coluna, no ano de 2023.

A amostra foi composta por uma seleção representativa dos casos dentro da população definida. O tamanho da amostra foi determinado considerando a viabilidade e a representatividade estatística. Os critérios de inclusão abrangem pacientes que tenham sido admitidos na emergência com restrição do movimento da coluna aplicado no serviço pré-hospitalar, cujos prontuários médicos estivessem com registros detalhados sobre mecanismos de trauma, tipos de lesões na coluna e intervenções realizadas. Pacientes vítimas de trauma que ingressarem no serviço sem RMC e com registros incompletos ou ausência de informações essenciais foram excluídos da amostra.

A coleta de dados ocorreu no mês de abril de 2024, realizada por meio do levantamento de informações contidas nos prontuários dos pacientes que deram entrada na emergência no período definido. Foram coletadas variáveis demográficas, como idade e sexo, além de informações clínicas relevantes, como mecanismos de trauma, tipos e localizações específicas de lesões na coluna vertebral, intervenções realizadas e desfechos na alta hospitalar. Os dados foram, posteriormente, registrados de forma sistemática em um instrumento de coleta padronizado, garantindo consistência, privacidade, confidencialidade e organização durante o processo. Os dados foram analisados utilizando estatística descritiva através do programa Microsoft Excel versão 2019.

O estudo foi realizado na unidade de emergência de um hospital referência em trauma no estado que atende exclusivamente ao Sistema Único de Saúde (SUS).

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Secretaria Municipal de Saúde de Porto Alegre sob o parecer no 6.738.487e CAAE 77446024.5.0000.5338. Foram adotadas medidas para garantir a privacidade e confidencialidade dos dados dos participantes.

RESULTADOS

O estudo analisou 365 pacientes que deram entrada na emergência do hospital em 2023, submetidos à Restrição do Movimento da Coluna. A análise revelou aspectos demográficos, mecânicos e clínicos relevantes, os quais são descritos a seguir.

A análise da amostra de pacientes revelou que a maioria era do sexo masculino, representando 68,5% (n=250) do total. Em relação à faixa etária, 77,5% (n=283) dos pacientes eram adultos. A distribuição temporal das admissões indicou uma predominância de pacientes admitidos no turno da tarde, com 37,5% (n=137) dos casos registrados nesse período. O SAMU foi o principal responsável pelos encaminhamentos ao hospital em estudo, representando 92,9% (n=339) dos casos.

Quanto ao mecanismo de trauma, os acidentes automobilísticos foram os mais frequentes, com 54,2% (n=198) dos casos. Atropelamentos e quedas de altura corresponderam, respectivamente, a 17,8% (n=65) e 15,1% (n=55) dos casos analisados. Os dados detalhados estão apresentados na **Tabela 1**.

Tabela 1—Características demográficas, atendimento e mecanismos de trauma. N = 365.

Categoria	Subcategoria	N	%
Sexo	Masculino	250	68,5
	Feminino	115	31,5
Idade	Adulto (19 a 59 anos)	283	77,5
	Idoso (60 a 100 anos)	61	16,7
	Infante (0 a 11 anos)	11	3
	Adolescente (12 a 18 anos)	10	2,7
Turno de admissão	Tarde (13 às 19h)	137	37,5
	Noite (19 às 24h)	96	26,3
	Manhã (7 às 13h)	88	24,1
	Madrugada (24 às 7h)	44	12,1
Serviço pré-hospitalar	SAMU	339	92,9
	Serviço particular	21	5,8
	Corpo de Bombeiros	5	1,4
Mecanismo de trauma	Acidente automobilístico	198	54,2
	Atropelamento	65	17,8
	Queda de altura	55	15,1
	Queda da própria altura	20	5,5
	Agressão	13	3,6
	Tentativa de suicídio por enforcamento	5	1,4
	Queda de bicicleta	4	1,1
	Queda de skate	2	0,5
	Queda de peso sobre o corpo	2	0,5
	Ferimento penetrante	1	0,3

Fonte: Brigolini G, et al., 2025.

Entre os pacientes submetidos à RMC, 12,3% (n=45) apresentaram lesões na coluna vertebral. Dentre essas, as fraturas do processo transversos foram as mais comuns, ocorrendo em 6,5% (n=21) dos casos. As fraturas estáveis do corpo vertebral corresponderam a 4,4% (n=14), enquanto as fraturas instáveis com compressão medular ocorreram em 0,6% (n=2). As lesões nas colunas lombar e torácica foram as mais prevalentes, com 4,4% (n=16) e 3,8% (n=14) dos casos, respectivamente. 2,3% (n=8) dos pacientes apresentaram lesões em mais de uma região da coluna, sendo 1,4% (n=5) responsável por lesão da coluna torácica e coluna lombar.

O acidente automobilístico foi o principal mecanismo de lesão, representando 5,5% (n=20) dos casos. Em termos de desfechos, 4,7% (n=17) dos pacientes receberam alta com tratamento conservador, enquanto 4,7% (n=17) foram liberados com colete imobilizador ou colar cervical. A taxa de mortalidade foi de 0,8% (n=3), sendo os óbitos atribuídos a politraumatismos, sem relação direta com lesões na coluna vertebral. Os detalhes adicionais estão apresentados na **Tabela 2**.

Tabela 2–Lesões vertebrais, localização anatômica e desfechos hospitalares. N = 365.

Categoria	Subcategoria	N	%
Tipo de lesão de coluna	Sem lesão	320	87,7
	Fratura de processo transversos	21	5,8
	Fratura de corpo vertebral estável	14	3,8
	Fratura de corpo vertebral instável	4	1,1
	Fratura de corpo estável + processo transversos	3	0,8
	Fratura de corpo instável com compressão medular	2	0,5
	Fratura de corpo estável com compressão medular	1	0,3
Localização anatômica da lesão	Sem lesão	320	87,7
	Coluna lombar	16	4,4
	Coluna torácica	14	3,8
	Coluna cervical	7	1,9
	Coluna torácica e lombar	5	1,4
	Coluna cervical, torácica e lombar	1	0,3
	Coluna cervical e torácica	1	0,3
	Coluna cervical e lombar	1	0,3
	Coluna sacral	0	0
Mecanismo de trauma que levou à lesão	Sem lesão	320	87,7
	Acidente automobilístico	20	5,5
	Queda de altura	18	4,9
	Atropelamento	3	0,8
	Agressão	2	0,5
	Queda da própria altura	2	0,5
Desfecho na alta hospitalar	Sem lesão	320	87,7
	Alta com melhora	17	4,7
	Alta com imobilização	17	4,7
	Transferência para neurocirurgia	7	1,9
	Óbito (independente)	4	0,8
	Alta com déficit motor	0	0

Fonte: Brigolini G, et al., 2025.

DISCUSSÃO

A análise das lesões na coluna vertebral em vítimas de trauma contuso, como demonstrado neste estudo, revela um cenário complexo, no qual fatores como mecanismos de lesão, tipo de trauma e características demográficas desempenham papéis fundamentais na gravidade e no prognóstico das lesões. A prevalência de lesões na coluna vertebral em pacientes traumatizados, de forma geral, é baixa, como Kreinest M, et al., (2016) destacam, apenas 1 a 2% dos pacientes com trauma sofrem lesões vertebrais relevantes. No entanto, essa taxa de incidência varia consideravelmente conforme a população estudada, com alguns estudos europeus e chineses apontando taxas de lesões de coluna em torno de 4 a 9% (HÄSKE D, et al., 2020; LIU P, et al., 2012). No presente estudo, destacou-se que 12% dos pacientes submetidos à RMC apresentaram lesões de coluna.

A maioria dos pacientes neste estudo era de idade adulta, com predominância do sexo masculino (68,5%). Esse perfil está alinhado com a literatura, que consistentemente aponta o sexo masculino como

mais vulnerável a lesões na coluna vertebral (NATIONAL SPINAL CORD INJURY STATISTICAL CENTER, 2021; HÄSKE D, et al., 2020; MCDONALD N, et al., 2023; LEE K, et al., 2019; JAO S, et al., 2023).

O fato de que os principais mecanismos de lesão foram acidentes de trânsito (54,2%) e quedas de altura (15,1%) é amplamente corroborado por estudos anteriores, nos quais os acidentes automobilísticos são responsáveis pela maioria dos casos de lesões na coluna (CHEN X, et al., 2019; JAO S, et al., 2023; BOTELHO RV, et al., 2014). Além disso, quedas de altura, especialmente superiores a três metros, são reconhecidas como preditoras fortes de lesões graves na coluna (HÄSKE D, et al., 2020).

No que se refere ao trauma penetrante, sua associação com lesões na coluna é rara, e a literatura sugere que a imobilização nesses casos pode ser desnecessária para evitar atrasos em intervenções emergenciais (NAEMT, 2020). Na presente pesquisa, não houve registro de lesões na coluna decorrentes de trauma penetrante, diferentemente do estudo de Muzyka R, et al., (2021), que identificou uma taxa de 2,8% desses casos.

No presente estudo, entre os pacientes com lesões na coluna vertebral, 4,4% apresentaram lesões na coluna lombar e 3,8% na coluna torácica. Esse achado corrobora com outros estudos, como o de Jao S, et al., (2023) e Haske D, et al., (2020), que também observaram uma distribuição significativa de lesões nessas regiões em casos de trauma contuso. Porém, Bizimungu R, et al., (2020) destacaram que a fratura da coluna torácica é relativamente rara em pacientes adultos com trauma.

O *PreHospital Trauma Life Support* (PHTLS) (NAEMT, 2020) e Botelho RV, et al., (2014) destacam que as fraturas na coluna cervical são as mais comuns em vítimas de trauma, especialmente nas vértebras C5-C6 e C1-C2, que são frequentemente afetadas em casos de trauma contuso. Essas lesões são graves e podem levar a danos irreversíveis na medula espinhal, resultando em paralisia ou morte (BOTELHO RV, et al., 2014). Isso ressalta a importância de uma abordagem cuidadosa e criteriosa na imobilização da região cervical para prevenir complicações maiores. Embora o presente estudo tenha identificado lesões cervicais em 1,9% dos pacientes, Jao S, et al., (2023) apontaram uma incidência de 10%, sugerindo que, embora menos frequentes, as fraturas cervicais ainda representam um achado relevante (BOTELHO RV, et al., 2014).

Estudos indicam que indivíduos com fratura vertebral apresentam uma probabilidade de 10% a 20% de desenvolver uma fratura não contígua na coluna. A incidência de fraturas vertebrais traumáticas é predominantemente observada nas regiões torácica e lombar, correspondendo a aproximadamente 75% a 90% dos casos, com maior frequência na junção toracolombar. (NAEMT, 2020). No estudo em questão, verificou-se que as fraturas acometendo mais de uma região corresponderam a 2,3% dos casos, sendo a coluna torácica e lombar as mais envolvidas.

Em relação ao prognóstico dos pacientes com lesões na coluna vertebral, o presente estudo não observou óbitos diretamente relacionados às lesões de coluna, o que é um achado positivo. No entanto, a literatura científica apresenta uma variação significativa nas taxas de mortalidade em pacientes com trauma e lesões vertebrais. Alguns indicam uma taxa de 0,9% (CHEN X, et al., 2019), enquanto outros apontam valores mais elevados, como 13,9% (SUNDSTRÖM T, et al., 2014) e até 24% (LEE K, et al., 2019). Essas diferenças podem estar relacionadas a diversos fatores, incluindo a gravidade das lesões, a rapidez no atendimento e as condições gerais de saúde dos pacientes.

De acordo com o *National Spinal Cord Injury Statistical Center* (2021), as lesões medulares graves estão associadas a uma taxa de mortalidade significativamente elevada, corroborando a seriedade das lesões medulares, que, apesar de não terem sido a causa de óbito no presente estudo, podem representar risco significativo em outros contextos.

Ainda, identificou-se que, entre os pacientes com lesões na coluna vertebral, 1,9% necessitaram de intervenção cirúrgica decorrente de lesões de coluna, um valor inferior ao encontrado em outros achados, que reportaram uma taxa de 8% (JAO S, et al., 2023). Contudo, esses dados são consistentes com a literatura que aponta que lesões cervicais e torácicas, particularmente aquelas que envolvem fraturas

verticais ou deslocamentos, frequentemente requerem procedimentos cirúrgicos para estabilização. Essa divergência nas taxas pode ser atribuída a diferentes protocolos de manejo clínico, gravidade das lesões e contextos regionais (JAO S, et al., 2023).

Além disso, 4,7% dos pacientes receberam alta com melhora clínica ou foram transferidos para unidades de reabilitação, sugerindo que, mesmo em casos de lesões potencialmente graves, a recuperação pode ser substancial, especialmente quando o atendimento pré-hospitalar e a intervenção médica ocorrem de maneira eficiente e rápida. Esse fato é respaldado por outras pesquisas que observam que a capacidade de recuperação dos pacientes depende, em grande parte, da prontidão do atendimento e da qualidade da assistência prestada (JAO S, et al., 2023). Assim, os dados indicam que, embora a gravidade das lesões vertebrais possa ser alta, a abordagem adequada oferece boas perspectivas de recuperação para os pacientes.

O atendimento pré-hospitalar desempenha um papel crucial na avaliação e manejo adequado dos pacientes no cenário inicial do trauma. Quando realizado de maneira assertiva e com base em protocolos bem estabelecidos, é possível identificar lesões críticas e aplicar intervenções essenciais, contribuindo para a redução de complicações posteriores (LUNA HM, et al., 2022). 92,9% dos pacientes analisados neste estudo foram encaminhados pelo SAMU, o que destaca a importância desse serviço na coordenação e eficiência do atendimento. Esse cuidado inicial parece estar relacionado à baixa taxa de complicações observada, reforçando a relevância do manejo pré-hospitalar adequado no desfecho dos pacientes.

As principais limitações do estudo incluem seu caráter retrospectivo, que pode estar sujeito a falhas no registro de informações nos prontuários, e a análise restrita a um único hospital público, o que limita a generalização dos achados para outros contextos e realidades regionais. Além disso, a ausência de um acompanhamento longitudinal dos pacientes impossibilitou a avaliação de desfechos em longo prazo. Estudos futuros são necessários para ampliar a base de dados e permitir análises mais abrangentes e representativas.

CONCLUSÃO

Embora a RMC seja amplamente adotada no atendimento às vítimas de trauma, a taxa de lesões na coluna vertebral foi relativamente baixa. A maioria dos traumas ocorreu devido a acidentes automobilísticos, sendo este o principal mecanismo associado às lesões, com predominância das lesões nas colunas torácica e lombar, ao invés da cervical. Em relação aos desfechos, não foi observado nenhum óbito decorrente diretamente de lesões de coluna. A maioria dos pacientes teve alta com melhora clínica e alguns foram transferidos para unidades de reabilitação. Esses achados reforçam a importância de seguir protocolos baseados em evidências para otimizar os desfechos e garantir a segurança do paciente.

REFERÊNCIAS

1. AMERICAN COLLEGE OF SURGEONS COMMITTEE ON TRAUMA (ACSCT). Advanced Trauma Life Support - ATLS. 10. ed. Chicago: American College of Surgeons, 2018.
2. BERG VD, et al. Incidence of spinal cord injury worldwide: a systematic review. *Neuroepidemiology*, 2010; 34(3): 184-192.
3. BIZIMUNGU R, et al. Thoracic spine fracture in the panscan era. *Ann Emerg Med*, 2020; 76(2): 143-148.
4. BOTELHO RV, et al. Epidemiology of traumatic spinal injuries in Brazil: systematic review. *Arq Bras Neurocir*, 2014; 33(2): 100-106.
5. CHEN X, et al. Risk factors for spinal injury in patients with blunt trauma: a systematic review and meta-analysis. *Spine*, 2019; 44(10): 755-762.
6. CLEMENCY BM, et al. A Change from a Spinal Immobilization to a Spinal Motion Restriction Protocol was Not Associated with an Increase in Disabling Spinal Cord Injuries. *Prehospital and Disaster Medicine*, 2021; 36(6): 708-712.
7. HASLER RM, et al. Epidemiology and predictors of spinal injury in adult major trauma patients: European cohort study. *Eur Spine J*, 2011; 20(12): 2174-2180.

8. HASKE D, et al. Prehospital spinal immobilization of victims of trauma: a global review. *Emergency Medicine Journal*, 2020; 37: 773-779.
9. HOFFMAN JR, et al. Validity of a set of clinical criteria to rule out injury to the cervical spine in patients with blunt trauma. *The New England Journal of Medicine*, 2000; 343(2): 95-99.
10. JAO S, et al. Radiographic cervical spine injury patterns in admitted blunt trauma patients with and without prehospital spinal motion restriction. *Trauma Surgery & Acute Care Open*, 2023; 8: 1-8.
11. KREINEST M, et al. Präklinische Immobilisation der Wirbelsäule. *Notfall Rettungsmedizin*, 2016; 19: 41-47.
12. LIU P, 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: 1310-1315.
13. LUNA HM, et al. O papel do enfermeiro no atendimento pré-hospitalar móvel. *Rev Bras Interdiscip Saúde*, 2022; 4(4): 80-87.
14. MCDONALD N, et al. Patterns of change in prehospital spinal motion restriction: a retrospective database review. *Academic Emergency Medicine*, 2023; 30(7): 698-708.
15. MUZYKA R, et al. Prehospital management of traumatic spinal injuries. *J Neurosurg Spine*, 2021; 34(5): 535-540.
16. NATIONAL ASSOCIATION OF EMERGENCY MEDICAL TECHNICIANS (NAEMT). Atendimento pré-hospitalar ao traumatizado - PHTLS. 9. ed. Burlington: Jones & Bartlett Learning, 2020.
17. NATIONAL SPINAL CORD INJURY STATISTICAL CENTER. 2021 Annual Statistical Report for the Spinal Cord Injury Model Systems. Birmingham: University of Alabama, 2021.
18. NILHAS A, et al. Pre-Hospital Spinal Immobilization: neurological outcomes for spinal motion restriction versus spinal immobilization. *Kansan Journal of Medicine*, 2022; 15(1): 119-122.
19. SUNDSTRÖM T, et al. Prehospital use of cervical collars in trauma patients: a critical review. *J Neurotrauma*, 2014; 31: 531-540.
20. STIELL IG, et al. Canadian C-Spine Rule Study for alert and stable trauma patients: I. Background and rationale. *Canadian Journal of Emergency Medicine*, 2002; 4(2): 84-90.
21. STIELL IG, et al. The Canadian C-Spine Rule versus the NEXUS Low-Risk Criteria in Patients with Trauma. *New England Journal of Medicine*, 2003; 349(26): 2510-2518.