

NECESSIDADE DE IMOBILIZAÇÃO EM PACIENTES VÍTIMAS DE LESÃO CERVICAL

NEED FOR IMMOBILIZATION IN PATIENTS WHO ARE VICTIMS OF CERVICAL INJURY

Rebecca Renata Lapenda do Monte¹, Nicole Cindy Fonseca Santos¹, Bruno Barreira Cardoso¹, Francisco de Assis Fernandes Tavares¹, Bruna Germano Oliveira¹, José Januário Vieira do Couto¹, Rodrigo César Lima de Oliveira².

RESUMO

As lesões traumáticas em região vertebral são frequentes entre a população jovem e idosa, correspondendo a 17 mil casos anuais nos Estados Unidos (EUA). Foram relatados 13 milhões de pessoas vítimas destas lesões anualmente pelos departamentos de emergência norte-americano e canadense. Diante desses números é notável que a curto prazo a comunidade convive com ônus e, posteriormente, possíveis lesões secundárias neurológicas podem acontecer, como tetraplegia incompleta, paraplegia incompleta ou completa. Diversos são os motivos para o trauma: acidentes automotivos, quedas, armas de fogo e violência no trabalho; sendo imperativo uma equipe treinada para o atendimento imediato. Desde a metade do século XX tem-se descrito a imobilização através de prancha rígida, colar cervical e coxins laterais na cabeça, entretanto, atualmente esse tripé tem sido questionado. Esse estudo consiste na revisão da literatura com objetivo de consolidar conhecimento acerca da adequada imobilização adotada em pacientes vítimas de trauma e descrever a melhor conduta. Para a organização desta revisão, utilizaram-se às principais plataformas de pesquisa U.S. National Library of Medicine, Medical Literature Analysis and Retrieval System Online e UpToDate®, onde selecionaram-se periódicos relacionados ao manejo desses pacientes nos últimos cinco anos. A conduta prevista mediante esses casos é concordante quanto a necessidade de seguir um fluxo uniforme para a melhor resolução do caso e menos complicações; portanto, deve-se particularizar cada situação e orientar a equipe para decidir quais utensílios devem ser usados em determinado paciente.

Palavras-chave: Imobilização. Traumatismo craniocerebral. Serviços médicos de emergência. Protocolos clínicos.

-
1. Universidade Potiguar - UnP, Faculdade de Medicina, Escola da Saúde. Natal, RN – Brasil;
 2. Hospital Universitário Onofre Lopes - HUOL, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Departamento de Cirurgia, Natal, RN - Brasil.

Correspondência:

Rebecca Renata Lapenda do Monte – Rua do Granito, 111, Lagoa Nova, Natal – RN.

CEP: 59076-610

E mail: rebeccalapenda3@gmail.com

ABSTRACT

Traumatic lesions in the vertebral region are frequent among young and old populations, corresponding to 17,000 cases annually in the United States (USA). There have been reported 13 million people who are victims of these injuries annually by the US and Canadian emergency departments. In view of these numbers, it is notable that in the short term the community coexists with onus and later, possible neurological secondary lesions can happen, such as incomplete tetraplegia, incomplete or complete paraplegia. There are several reasons for trauma: automotive accidents, falls, fires guns and violence at work; being imperative a team trained for the immediate care. Since the mid-twentieth century, immobilization has been described through rigid board, cervical collar and lateral cushions in the head, however, this tripod has been questioned. This study consists of a literature review in order to consolidate knowledge about the proper immobilization adopted in trauma patients and describe the best approach before certain situations. For the organization of this review, we used the main research platforms U.S. National Library of Medicine, Medical Literature Analysis and Retrieval System Online e UpToDate®, where we selected journals related to the management of these patients in the last five years. The conduct predicted by these cases agrees on the need to follow a uniform flow for the best resolution of the case and fewer complications; therefore, each situation should be individualized and the team should be guided to decide which utensils should be used in a particular patient.

Keywords: Immobilization. Craniocerebral Trauma. Prehospital emergency care. Clinical protocols.

INTRODUÇÃO

Grande parte da morbimortalidade relacionada aos adultos jovens corresponde a lesões traumáticas em medula espinhal e coluna vertebral, gerando dependência dessa população¹. Os estudos demonstram uma distribuição bimodal entre jovens (15-29 anos) e idosos (> 65 anos), havendo maior mortalidade nesse segundo grupo².

A incidência de lesões em coluna vertebral está mais relacionada ao sexo masculino, sendo as causas mais frequentes relacionadas: quedas de altura, acidentes automobilísticos, lesões por projétil de arma de fogo (PAF) e violência; associada também a intoxicação por álcool e alta velocidade^{1,2,3}. No Brasil, um estudo foi realizado em todas as regiões do país e são concordantes quanto o segmento mais acometido corresponder a cervical¹.

A assistência ao trauma de coluna deve ser imediata visando o melhor prognóstico do paciente; e quando não é intervisto resulta no aumento de 7,5 vezes o risco de lesão neurológica². Quanto a ação imediata, tradicionalmente faz-se a imobilização na cena do acontecimento, utilizando: prancha rígida, colar cervical e apoio lateral para a cabeça. Contudo, muitos serviços médicos estão revisando seus

protocolos e começaram a retirar o uso de encosto, fazendo uso apenas do colar cervical e maca acolchoada (em posição supina ou inclinado 30°)⁴.

A imobilização foi implantada a fim de reduzir o risco de deterioração neurológica ou complicação da lesão durante o transporte da vítima e sua avaliação. Todavia, essas recomendações atualmente são particularizadas para certos pacientes, e caso seja realizado indevidamente pode trazer complicações, como: piora da dor, lentidão da reanimação, aumento da pressão intracraniana, úlceras de pressão, pior manejo das vias aéreas não pérvias e não identificação do real problema do paciente. Por este motivo, os estudos evidenciaram que a retirada da prancha pode trazer bons resultados⁵.

Cada paciente deve ser avaliado antes da imobilização e a melhor forma de uniformizar é através de critérios que sugiram ou descartem a colocação dos utensílios⁵. Por ser um assunto controverso entre os profissionais, é fundamental que seja consolidado um protocolo que possibilite o fluxo dos pacientes de acordo com suas reais necessidades e após realizado, decida-se pelo uso da prancha, colar cervical ou coxins laterais.

METODOLOGIA

O presente trabalho consistiu de uma revisão narrativa da literatura sobre a necessidade da imobilização nos pacientes vítimas de trauma cervical. Para definição da população do estudo, foram considerados todos os casos em seres humanos relatados na literatura.

Para a seleção dos artigos analisados, utilizaram-se as plataformas de pesquisa U.S. National Library of Medicine, Medical Literature Analysis and Retrieval System Online e UpToDate®, onde foram selecionados artigos relacionados dos últimos cinco anos, sendo escolhidos os seguintes termos de busca: “*cervical injury*” e “*transportation immobilization*”.

Foram incluídos todos os estudos relevantes publicados entre janeiro de 2014 a janeiro de 2019, nas modalidades coorte prospectivo e retrospectivo, artigos de revisão sistemática e não sistemática, estudos de séries de casos e ensaios clínicos. Os filtros escolhidos foram estudos em humanos, artigos completos e sem restrição de faixa etária, totalizando 17 artigos. Após análise dos artigos para eleger os

correspondentes ao objetivo deste estudo, foram excluídos dois não condizentes com o objetivo principal do trabalho. Por fim, utilizamos as listas de referências bibliográficas dos artigos selecionados e destes, incluíram-se mais 11 artigos, totalizando 26.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As lesões de coluna vertebral cervical são condições relativamente raras, compreendendo 1% das lesões traumáticas, mas possuem maior gravidade quando atingem a medula espinhal e em 23% dos casos os pacientes têm essa complicação, principalmente aqueles mais idosos, homens e com escala de coma de Glasgow (ECG) inferior a 15. Estima-se que até um quarto das lesões na medula espinhal pode ser significativamente piorado durante o transporte ou imobilização precoce. Diante disso, estudar a eficácia de protocolos de conduta são áreas que devem ser abordadas para prever a utilidade de novos fluxogramas concisos e dinâmicos^{3,5,6}.

Das fraturas que causam lesão medular, metade envolve fraturas na coluna cervical, com 37% devido a lesão na coluna torácica e 11% de lesão na coluna lombar. Da coluna cervical, 50% ocorrem na junção de C6/7 e um terceiro na C2⁴.

Foi postulado que 3-25% das lesões na medula espinhal são secundárias, ocorrendo durante o atendimento pré-hospitalar ou nos primeiros cuidados hospitalares, e são o resultado de "manejo inadequado". Porém, é importante lembrar que mesmo com adequada imobilização, aproximadamente 5% dos pacientes com lesão medular vão apresentar algum grau de agravamento do quadro neurológico^{7,8}.

O curso de Advanced Trauma Life Support (ATLS) recomenda que todos os pacientes traumatizados considerados de potencial risco para lesão medular tenham imobilização imediata do pescoço. No entanto, uma revisão completa concluiu que não há evidências de alto nível que quantifiquem o efeito da imobilização *versus* nenhuma imobilização nos efeitos adversos⁹.

Para possibilitar a melhor assistência ao trauma de coluna cervical e discutir sobre a imobilização efetiva das vítimas, Underbrink et al (2018) realizou um estudo observacional implementando o Protocolo de Precauções Espinhais (PPE) nos

pacientes traumatizados. O PPE consiste em um fluxograma lógico que permite aos profissionais decidirem entre colocar o colar cervical apenas ou a imobilização total⁵.

A imobilização completa inclui o uso de prancha rígida, colar cervical e coxins; havia também grupos somente com o colar, um terceiro grupo sem nenhum utensílio e o último com outros tipos de dispositivos. Diante da disponibilidade do PPE, a quantidade de imobilização total foi reduzida em 31,3% refletindo a questionável necessidade em todas as vítimas. Além disso, foi notável o crescente uso apenas do colar cervical ou de nenhum artifício, facilitando, portanto, a transferência⁵.

Um dos motivos elencados como importantes para a imobilização até então considerada correta seria o maior risco de lesões neurológicas, no entanto a presença de déficit neurológico permaneceu baixa durante esse estudo. E, um dado importante, foi o índice de mortalidade que diminuiu significativamente após o PPE⁵.

As indicações para restrição do movimento espinhal após trauma contuso são: (a) Alteração aguda do nível de consciência (ECG < 15, evidência de intoxicação); (b) dor no pescoço ou dorsal e/ou parestesia; (c) sinais e/ou sintomas neurológicos focais (dormência ou fraqueza motora); (d) deformidade anatômica na espinha; e (e) circunstâncias distrativas ou lesões (fratura de osso longo, esmagamento, grandes queimaduras, angústia emocional, barreira de comunicação, etc.) ou qualquer lesão similar que prejudique a habilidade do paciente de contribuir com um exame confiável^{10,11}.

A restrição do movimento da coluna vertebral, quando indicada, deve ser aplicada para a coluna inteira, devido ao risco de lesões não contíguas. Um colar cervical de tamanho apropriado é um componente importante na restrição do movimento e deve ser usado para limitar o movimento da coluna cervical sempre que a restrição for empregada¹⁰.

O restante da coluna deve ser estabilizada mantendo a cabeça, o pescoço e tronco alinhados. Isso pode ser feito colocando o paciente em uma prancha longa, uma maca ou um colchão a vácuo para minimizar movimentos de flexão, extensão ou rotação da coluna espinhal. Faz-se de relevância salientar que, conforme Shank, Walters, Hadley (2017) nenhum aparelho de imobilização desenvolvido se mostrou superior ao uso clássico do colar e prancha rígida. A restrição do movimento da coluna cervical não pode ser empregada em pacientes na posição sentada^{10,12}.

Para corroborar o atendimento guiado por protocolos em pacientes de lesões cervicais foi criado o *Canadian C-Spine Rule* mensurando a necessidade de realizar radiografia de coluna através de três critérios de alto risco, cinco de médio risco e a capacidade de rotacionar o pescoço 45°. Esse protocolo foi importantíssimo para reduzir custos, diminuir a quantidade de pacientes em serviços de emergência e otimizar o períodos de imobilização; assim, cada vez mais é comum estabelecer essa didática resolutiva para os usuários e médicos¹³.

Por esse motivo, os sistemas médicos de emergências, como o Ambulance Victoria (AV), usam critérios modificados de imobilização de coluna; baseado no *Canadian C-Spine Rule (CCR)* e *Nexus criteria*, para aumentar a sensibilidade e especificidade do diagnóstico de lesões traumáticas na medula espinhal^{13,14}.

A reunião de consenso realizada pela Faculdade de Cuidados Pré-hospitalares teve como objetivo esclarecer a prática da imobilização. As conclusões do grupo de consenso são as abaixo: (1) A prancha longa é um dispositivo de extração e a estabilização manual em linha é uma alternativa adequada ao colar cervical; (2) um algoritmo de imobilização pode ser adotado, embora o conteúdo permaneça indefinido; (3) pode existir potencial para variar o algoritmo de imobilização com base no nível consciente do paciente, mas a ênfase é o ABC em pacientes politraumatizados; (4) trauma penetrante sem sinais neurológicos não requer imobilização; (5) a prática de "suspensão permanente" deve ser evitada; (6) no paciente consciente, na prancha e sem grandes lesões distrativas, o paciente, a menos que esteja fisicamente preso, deve ser convidado a se desprender. Pode ser encaminhado para o veículo e, em seguida, colocados em posição supina, examinados e, se necessário, imobilizados; e (7) é necessária uma investigação sobre práticas de imobilização eficazes, práticas e seguras, como a divulgação destas⁹.

Muitas vezes a necessidade da radiografia está interligada ao uso indevido da prancha rígida longa, segundo Wampler (2016) devido ao uso indiscriminado pode-se aumentar o índice de exames de imagem realizados sem indicação, visto que é difícil distinguir dores de lesões traumáticas das causadas pela imobilização¹⁵.

Foram realizados 17 ensaios clínicos randomizados, a fim de avaliar o efeito da imobilização da coluna vertebral em indivíduos saudáveis. Destes ensaios, quatro usaram dor e outros quatro usaram desconforto como medida de desfecho. Todos

os estudos mostraram que os sujeitos relataram um aumento significativo na dor ou desconforto quando imobilizados¹⁶.

Os estudos são conflitantes a respeito de como imobilizar, pois de acordo com Rossi (2014), as diretrizes de manejo estipulam que toda a coluna vertebral seja imobilizada e protegida até que a imagem diagnóstica e o manejo definitivo possam ser iniciados. Ainda, relata que no atendimento pré-hospitalar, é procedimento padrão estabilizar o paciente com lesão de coluna vertebral utilizando colar cervical, prancha rígida, imobilizadores de cabeça e alças para garantir a estabilidade completa da coluna^{10,17}.

Consoante a isso Kreinest (2016) refere falta de ensaios clínicos randomizados a respeito do efeito da imobilização da coluna na mortalidade e os atuais resultados incertos; entretanto, diretrizes atuais recomendam, estritamente, imobilização de coluna vertebral para pacientes com lesões traumáticas de coluna vertebral¹⁷.

Neste mesmo estudo, dentre os 12 pacientes que não foram imobilizados de forma alguma, apenas um sofreu graves lesões e instabilidade hemodinâmica devido a um choque hemorrágico. Apesar de ser um espectro pequeno, reflete bons resultados da não imobilização¹⁷.

Kreinest (2016) pontua que quando o trauma está associado à lesão cerebral grave, colares cervicais contribuem para o aumento da pressão intracraniana; e nos portadores de patologias prévias de coluna, como espondilite anquilosante, optar por esta medida pode exacerbar danos na medula espinhal. Uma alternativa para os pacientes é o colchão a vácuo, superior à tábua rígida^{17,18}.

Porém, quando o colar cervical sozinho não é capaz de fornecer imobilização completa da coluna vertebral, o procedimento de imobilização total deve ser realizado¹⁷.

As complicações gerais relacionadas ao uso da imobilização rotineira - sem dados indicativos para isso - são as dores, comprometimento respiratório leve, aumento da pressão intracraniana, lesão por pressão, e em raros casos, a transformação em uma fratura instável^{7,19,20}.

Um estudo com base na análise da literatura sobre o uso de pranchas rígidas que, embora o uso de pranchas possa ter utilidade como adjuvante para precauções espinais durante a remoção do paciente do local, não há evidências demonstradas

de que as estruturas evitem a deterioração das lesões durante o transporte. Consonante a isso, Cindy e colaboradores, também obtiveram a mesma conclusão para faixa etária pediátrica, ressaltando a necessidade de mais trabalhos para estabelecer e divulgar diretrizes claras quanto ao uso de precauções espinhais durante o transporte dos pacientes vítimas de trauma pediátrico^{6,21,22}.

Em uma análise retrospectiva comparando pacientes com e sem imobilização pré-hospitalar da coluna após trauma penetrante, o estudo revelou que pacientes com lesões penetrantes na coluna raramente têm instabilidade vertebral, mesmo quando o trauma penetrante danifica especificamente a coluna^{23,24}.

Segundo Morrissey (2014), pacientes vítimas de trauma penetrante apresentaram duas vezes mais mortes após imobilização total. Por esse motivo, não é recomendado esse procedimento a menos que déficits neurológicos estejam presentes. Nas lesões de coluna estáveis é preciso pouco esforço da estabilização, muitas vezes necessitando apenas de um colar cervical¹⁸.

No entanto, Schubl et al (2016) fazem uma ressalva para aquelas vítimas de trauma penetrante por arma de fogo na coluna ou pescoço. Eles recomendam, nesse caso em particular, a imobilização, pois há um risco maior de ocorrer uma fratura instável na coluna sem déficits focais²².

Para McCoy et al (2017), após análise de um estudo coorte retrospectivo com pacientes - durante 5 anos - que sofreram de trauma contuso, a imobilização da coluna apresentou mais déficit neurológico do que não oferecer nenhum tipo de imobilização. Ademais, foi encontrado que o Número Necessário para Tratar (NNT) é de mais de 1030 para aqueles que são imobilizados classicamente e o Número necessário para causar dano (NNH), pela mesma prática, é 66³.

Outra situação na qual o uso da imobilização acabou sendo prejudicial para o desfecho final (mortalidade) foi nas vítimas de trauma contuso que evoluíram para uma Parada Cardíaca Traumática (PCT). De acordo com Tsutsumi et al (2018), a imobilização não deve ser rotineiramente recomendada para todos os pacientes vítimas de trauma contuso, porque ela piora a função respiratória (dificultando a expansão torácica), aumenta a pressão intracraniana e ainda tornar mais difícil a realização de uma via aérea definitiva. Apesar de todos esses fatores prejudiciais na tentativa de reanimação em uma PCT, Tsutsumi et al (2018) conclui que ainda

faltam mais estudos para a formação de uma conduta convergente e sólida da comunidade científica²³.

Em consonância a essas evidências de não mais imobilizar o paciente em certos tipos de traumas e sempre individualizar cada cenário, é de importância relatar a opinião do Comitê Americano de Cirurgiões sobre o Trauma e do último *guideline* do Suporte de Vida ao Trauma Pré-Hospitalar: pacientes com traumas penetrantes no pescoço, cabeça ou torso e sem evidência de lesão espinal não devem ser imobilizados na prancha rígida^{3,17,25}.

No entanto, a avaliação inicial da necessidade ou não da imobilização completa da coluna deve ser feita rapidamente, a fim de não atrasar todo o atendimento daquele doente. Sendo assim, McCoy et al (2017) perceberam que alguns fatores, após um acidente automobilístico, podem ajudar na decisão de imobilizar o indivíduo: idade maior que 65 anos, incapacidade de andar e apresentar uma Escala de Coma de Glasgow (ECG) menor que 9³.

Contudo, Cowley, Hague, Durge (2017) observaram o manejo desnecessário da coluna pode piorar uma lesão espinal severa e, ainda, que cerca de 9% das lesões espinais podem não ser perceptíveis no atendimento inicial do politraumatizado. Portanto, parece ser racional minimizar o movimento espinal na fase de atendimento pré-hospitalar, mesmo com a vítima acordada¹².

Em estudo comparativo da prancha rígida *versus* maca acolchoada, foi relatado maior instabilidade do paciente ao usar a prancha, resultando em um aumento do torque em região cervical, esse esforço é temido nos pacientes com lesão de coluna. Porém, no que diz respeito aos pacientes de faixa pediátrica, um estudo concluiu que a maca acolchoada não imobilizou tão firmemente quanto a prancha longa, embora o efeito das diferenças fosse pequeno^{11,15,24}.

Outros tipos de dispositivos foram desenvolvidos a fim de melhorar o posicionamento da coluna em pacientes referindo dor nas costas e pescoço induzidas por eventos traumáticos, um desses é o Kendrick extrication device (KED). Apesar de ser eficaz no posicionamento, não permite o tempo curto da extração rápida da vítima e necessita de no mínimo dois operadores treinados^{25,26}.

Sabendo da dificuldade relacionada a esta questão, o Comitê Americano de Cirurgiões sobre Trauma e a Associação de Médicos do Serviço de Emergência decidiram emitir nota oficial revelando as precauções que devem ser usadas diante

de pacientes específicos. As desvantagens associadas a prancha rígida incluem: dor, agitação do paciente, dificuldade durante o comprometimento respiratório e úlceras de pressão²⁵.

Dessa forma, deve-se dividir os pacientes naqueles que *irão necessitar da prancha rígida*, sendo estes: (1) vítimas de trauma contuso e rebaixamento do nível de consciência (RNC); (2) dor na coluna; (3) queixas neurológicas (como a parestesia); (4) deformidade da coluna; (5) trauma de alta energia associado a: intoxicação por drogas, incapacidade de se comunicar e/ou lesão de distração.

Alguns pacientes *não necessitam da prancha rígida*, são eles: (1) Nível de consciência preservado; (2) nega dor na coluna ou alteração anatômica; (3) ausência de queixas neurológicas; (4) nega intoxicações e (5) trauma penetrante sem evidência de lesão medular. Há também aqueles que *só precisam de colar cervical*: (1) quando a tábua não for indicada; (2) duração de transporte prolongada; (3) pacientes ambulatoriais²⁵.

Apesar das especificações referentes à quando preferir cada um dos dispositivos, algumas recomendações são gerais: quanto a segurança no transporte da maca, movimentos mínimos que preservem a maior estabilidade durante a transferência e instituição de terapêutica necessária assim que possível, para otimizar a remoção do paciente do serviço de emergência^{25,26}.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os traumas vertebrais são frequentes no pronto atendimento, e raramente há sua transformação em lesão medular; esse fato enfatiza a importância do conhecimento de algumas de suas causas, principalmente as que podem ser evitadas, porquanto - como explicitado anteriormente - as referências mais atualizadas estão individualizando cada vez mais as condutas para determinadas situações. Tendo isso em vista, faz-se de importância ressaltar a necessidade da capacitação contínua dos profissionais que trabalham com o atendimento inicial de vítimas de traumas.

Com base na discussão já realizada, fica evidente a necessidade do uso de prancha rígida em alguns pacientes: vítimas de trauma contuso e rebaixamento do nível de consciência, dor na coluna, queixas neurológicas (como a parestesia),

deformidade da coluna, trauma de alta energia associado à intoxicação por drogas, incapacidade de se comunicar e/ou lesão de distração.

É fundamental ser mencionado o papel da prevenção, a boa capacitação dos serviços de emergências e atendimento diferenciado seguindo fluxograma adequado. É necessário que a cada dia se invista mais em estratégias e que mais estudos sejam realizados a fim de mensurar a necessidade ou não da imobilização, minimizando riscos e diminuindo futuras complicações.

REFERÊNCIAS

1. Botelho RV, Albuquerque LDG, Junior RB, Arantes Júnior AA. Epidemiology of traumatic spinal injuries in Brazil: systematic review. *Arquivos Brasileiros de Neurocirurgia: Brazilian Neurosurgery*. 2014; 33(02):100–106.
2. Hansebout RR, Kachur E.. Acute traumatic spinal cord injury. UpToDate. [Atualizado em dezembro 2018]. Disponível em: https://www.uptodate.com/contents/acute-traumatic-spinal-cord-injury?source=history_widget. Acesso em: Janeiro 2019.
3. McCoy CE, Loza-Gomez A, Lee Puckett J, Costantini S, Penalosa P, Anderson C, et al. Quantifying the Risk of Spinal Injury in Motor Vehicle Collisions According to Ambulatory Status: A Prospective Analytical Study. *The Journal of Emergency Medicine*. 2017;52(2):151–159.
4. Kaji A, Hockberger RS. Spinal column injuries in adults: Definitions, mechanisms, and radiographs. UpToDate. [Atualizada em dezembro 2018]. Disponível em: https://www.uptodate.com/contents/spinal-column-injuries-in-adults-definitions-mechanisms-and-radiographs?topicRef=4819&source=see_link. Acesso em: janeiro 2019.
5. Underbrink L, Dalton A, Leonard J, Bourg PW, Blackmore A, Valverde H, Hopgood D. New Immobilization Guidelines Change EMS Critical Thinking in Older Adults With Spine Trauma. *Prehospital Emergency Care*. 2018:1–8.
6. White IV CC, Domeier RM, Millin MG. EMS Spinal Precautions and the Use of the Long Backboard – Resource Document to the Position Statement of the National Association of EMS Physicians and the American College of Surgeons Committee on Trauma. *Prehospital Emergency Care*. 2014;18(2):306–314.
7. Sundstrøm T, Asbjørnsen H, Habiba S, Sunde GA, Wester K. Prehospital use of cervical collars in trauma patients: a critical review. *Journal of neurotrauma*. 2014; 31(6):531-540.
8. Connor D, Greaves I, Porter K, Bloch M. Pre-hospital spinal immobilization: an initial consensus statement. *Journal of Paramedic*. 2014;6(5):242-246.

9. Del Rossi G, Dubose D, Scott N, Conrad BP, Hyldmo PK, Rehtine GR et al. Motion Produced in the Unstable Cervical Spine by the HAINES and Lateral Recovery Positions. *Prehospital Emergency Care*. 2014;18(4):539–543.
10. Peery CA, Brice J, White WD. Prehospital Spinal Immobilization and the Backboard Quality Assessment Study. *Prehospital Emergency Care*. 2007;11(3): 293-297.
11. Cowley A, Hague A, Durge N. Cervical spine immobilization during extrication of the awake patient. *European Journal of Emergency Medicine*. 2017;24(3):158–161.
12. Stiell IG, Clement CM, McKnight RD, Brison R, Schull MJ, Rowe BH 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.
13. Oteir AO, Smith K, Stoelwinder J, Middleton JW, Cox S, Sharwood LN, Jennings PA. Prehospital Predictors of Traumatic Spinal Cord Injury in Victoria, Australia. *Prehospital Emergency Care*. 2017;21(5):583-590.
14. Wampler DA, Pineda C, Polk J, Kidd E, Leboeuf D, Flores M et al. The long spine board does not reduce lateral motion during transport—a randomized healthy volunteer crossover trial. *The American Journal of Emergency Medicine*. 2016; 34(4):717–721.
15. Bruijns SR, Guly HR, Wallis LA. Effect of spinal immobilization on heart rate, blood pressure and respiratory rate. *Prehospital and disaster medicine*. 2013; 28(3):210-214.
16. Shank CD, Walters BC, Hadley MN. Management of acute traumatic spinal cord injuries. *Handbook of Clinical Neurology*. 2017:275–298.
17. Kreinest M, Ludes L, Türk A, Grützner P A, Biglari B, Matschke S. Analysis of prehospital care and emergency room treatment of patients with acute traumatic spinal cord injury: a retrospective cohort study on the implementation of current guidelines. *Spinal Cord*. 2016;55(1):16–19.
18. Morrissey JF, Kusel ER, Sporer KA. Spinal Motion Restriction: An Educational and Implementation Program to Redefine Prehospital Spinal Assessment and Care. *Prehospital Emergency Care*. 2014;18(3):429–432.
19. Kettner M. Wirbelsäulentraumata. *Der Radiologe*. 2016;56(8):684–690.
20. Chang CD, Crowe RP, Bentley MA, Janezic AR, Leonard JC. EMS Providers' Beliefs Regarding Spinal Precautions for Pediatric Trauma Transport. *Prehospital Emergency Care*. 2016;21(3):344–353.

21. Theodore N, Hadley MN, Aarabi B, Dhall SS, Gelb DE, Hurlbert RJ, Walters, BC. Prehospital cervical spinal immobilization after trauma. *Neurosurgery*. 2013;72(3):22-34.
22. Schubl SD, Robitsek RJ, Sommerhalder C, Wilkins KJ, Klein TR, Trepeta S, et al. Cervical spine immobilization may be of value following firearm injury to the head and neck. *The American Journal of Emergency Medicine*. 2016;34(4):726–729.
23. Tsutsumi Y, Fukuma S, Tsuchiya A, Ikenoue T, Yamamoto Y, Shimizu S, et al. Association between spinal immobilization and survival at discharge for on-scene blunt traumatic cardiac arrest: A nationwide retrospective cohort study. 2018;49(1):124–129.
24. Weber SR, Rauscher P, Winsett RP. Comparison of a Padded Patient Litter and Long Spine Board for Spinal Immobilization in Air Medical Transport. *Air Medical Journal*. 2015;34(4):213–217.
25. Bucher J, Dos Santos F, Frazier D, Merlin M. Rapid Extrication versus the Kendrick Extrication Device (KED): Comparison of Techniques Used After Motor Vehicle Collisions. *Western Journal of Emergency Medicine*. 2015;16(3):453–458.
26. Engsberg JR, Standeven JW, Shurtleff TL, Eggars JL, Shafer JS, Naunheim RS. Cervical spine motion during extrication. *The Journal of emergency medicine*. 2013;44 (1):122-127.