

TRAUMA, CIRURGIA E MEDICINA INTENSIVA

EDIÇÃO X

Capítulo 23

PAPEL DA IMOBILIZAÇÃO DA COLUNA VERTEBRAL NO ATENDIMENTO PRÉ HOSPITALAR EM LESÕES DA COLUNA VERTEBRAL

ANUAR AIMAN DIB KHALED¹
VICTOR AUGUSTO FERNANDES TORRES¹

¹Discente - Medicina da Universidade Franciscana.

Palavras-chave: Imobilização da Coluna; Spinal Motion Restriction; Emergências Traumáticas.

DOI

10.59290/1350165904

EDITORAS
PASTEUR

INTRODUÇÃO

A imobilização da coluna vertebral no atendimento pré-hospitalar (APH) consolidou-se, ao longo das últimas décadas, como uma das práticas mais difundidas e, paradoxalmente, mais controversas da medicina de emergência. Durante muitos anos, bastava a mínima suspeita de trauma para que se aplicasse automaticamente colar cervical e prancha rígida, sustentando-se a crença de que qualquer micromovimento seria capaz de transformar uma lesão vertebral estável em dano neurológico irreversível. Essa lógica, embora intuitiva, foi construída mais sobre um temor fisiológico tradicional do que sobre evidências robustas (KWAN *et al.*, 2001).

Contudo, o cenário contemporâneo revela um paradoxo preocupante: embora sistemas de saúde ainda empreguem imobilizações rígidas de maneira indiscriminada, estudos biomecânicos e análises prospectivas demonstram que essa prática não reduz mortalidade, não previne déficits neurológicos e pode, em circunstâncias específicas, piorar desfechos clínicos (HAUT *et al.*, 2010). Assim como no trauma cranioencefálico, cuja abordagem histórica já passou por revisão crítica, o trauma raquimedular também tem sido reinterpretado sob uma perspectiva ética e científica atualizada.

Nesse contexto emerge o conceito de *Spinal Motion Restriction* (SMR), que não busca imobilizar rigidamente o paciente, mas restringir seletivamente movimentos potencialmente perigosos, priorizando conforto, fisiologia e eficiência operacional. Essa abordagem exige raciocínio clínico fundamentado, considerando a cinemática do trauma, o estado neurológico e o risco real de instabilidade vertebral (NAEMSP, 2015; USFA, 2018).

O objetivo deste estudo é analisar a evolução da imobilização vertebral no APH, discutir suas limitações à luz das evidências científicas

contemporâneas e apresentar os princípios e aplicações do *Spinal Motion Restriction* (SMR) como alternativa moderna e baseada em boas práticas.

MÉTODO

Trata-se de uma revisão narrativa fundamentada em literatura científica atual sobre a imobilização da coluna vertebral no atendimento pré-hospitalar (APH) e a transição para o modelo de *Spinal Motion Restriction* (SMR). A pesquisa bibliográfica foi realizada entre agosto e novembro de 2024, utilizando as bases de dados PubMed, SciELO, LILACS, Medline e documentos oficiais de sociedades internacionais de emergência e trauma. Foram empregados como descritores, isoladamente e em combinação: *spinal immobilization*; *spinal motion restriction*; *prehospital trauma care*; *cervical spine injury*; *NEXUS criteria*; *Canadian C-Spine Rule*; *prehospital guidelines*.

A busca inicial resultou em aproximadamente 140 estudos, entre artigos originais, metanálises, revisões sistemáticas, diretrizes internacionais e consensos profissionais. Os critérios de inclusão foram: publicações nos idiomas inglês, português ou espanhol; estudos publicados entre 1998 e 2024; textos disponíveis na íntegra; e trabalhos que abordassem fisiopatologia da coluna, riscos e limitações da imobilização rígida, dispositivos utilizados no APH, critérios clínicos de decisão (NEXUS e CCR) e diretrizes contemporâneas sobre SMR. Os critérios de exclusão incluíram: artigos duplicados, estudos com metodologia insuficiente, textos que não discutiam diretamente o manejo da coluna no APH ou que abordavam exclusivamente contextos hospitalares tardios.

Após a aplicação dos critérios de elegibilidade, 63 artigos permaneceram para análise detalhada. Esses estudos foram submetidos à leitura minuciosa, resultando na organização dos

achados em eixos temáticos consistentes com a estrutura do capítulo: evolução histórica, fundamentos biomecânicos, dispositivos e seus efeitos adversos, critérios clínicos contemporâneos para tomada de decisão e implementação operacional do SMR. Além disso, documentos de referência — como o posicionamento conjunto da NAEMSP e do *American College of Surgeons*, e diretrizes do NICE e do *European Resuscitation Council* — foram incluídos para assegurar alinhamento às melhores práticas internacionais.

Os resultados foram sintetizados de forma descritiva, integrando evidências fisiológicas, diretrizes modernas e análise crítica comparativa entre o modelo de imobilização rígida e o paradigma atual de SMR. Essa integração permitiu construir um capítulo coerente, atualizado e aplicável ao contexto do APH brasileiro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise da literatura demonstra que a imobilização rígida da coluna vertebral no atendimento pré-hospitalar foi historicamente aplicada como um reflexo automático, fundamentada na ideia de que qualquer mobilização poderia agravar lesões instáveis. Entretanto, os estudos revisados indicam que essa concepção tradicional não se sustenta diante das evidências atuais. Pesquisas biomecânicas mostram que micro-movimentos fisiológicos, como aqueles produzidos pela respiração ou pela movimentação voluntária suave, raramente aumentam o risco de dano neurológico, enquanto intervenções rígidas e prolongadas podem gerar efeitos adversos significativos, como aumento da pressão intracraniana, restrição ventilatória, dor, ansiedade e formação precoce de úlceras por pressão (STONE *et al.*, 2014; ANNALS OF EMERGENCY MEDICINE, 2015).

Outro aspecto observado nas publicações é que a imobilização universal, amplamente difundida desde a consolidação do ATLS nas décadas de 1970 e 1980, não apresenta comprovação científica de redução de mortalidade ou de prevenção de déficits neurológicos secundários. Evidências comparativas demonstram que regiões que não utilizam imobilização sistemática não apresentam maiores índices de deterioração neurológica (HAUSWALD *et al.*, 1998), indicando que a prática tradicional foi mantida mais por temor histórico do que por benefício real. Essa constatação impulsionou uma reavaliação ética e técnica das condutas pré-hospitalares, resultando no desenvolvimento do conceito de *Spinal Motion Restriction* (SMR).

O SMR surge como resposta às limitações da imobilização rígida, propondo uma abordagem fisiológica que prioriza a restrição seletiva de movimentos realmente perigosos. Em vez de “engessar” o paciente, recomenda-se restringir manualmente a coluna de forma inicial, permitir a posição de conforto e utilizar dispositivos apenas quando houver indicação clínica clara. Essa mudança só foi possível devido à validação de instrumentos como o NEXUS e o *Canadian C-Spine Rule*, que demonstraram elevada sensibilidade para identificar pacientes com risco real de lesão instável. Quando esses critérios são negativos, a imobilização deixa de oferecer benefício clínico e pode até representar risco adicional (HOFFMAN *et al.*, 2000; STIELL *et al.*, 2001).

A literatura também destaca que muitos dos efeitos adversos da imobilização rígida são decorrentes de suas próprias características estruturais: o colar cervical compromete o retorno venoso jugular, elevando a pressão intracraniana; a prancha longa reduz a expansão torácica, limita a complacência pulmonar e contribui para hipoventilação; e a permanência prolongada sobre superfícies rígidas aumenta o risco de le-

sões por pressão em poucos minutos. Esses achados foram determinantes para que diretrizes internacionais, como as da NAEMSP e do *American College of Surgeons*, revisassem suas recomendações, defendendo a utilização restrita e racional dos dispositivos tradicionais.

No conjunto, os estudos analisados demonstram que a mudança de paradigma — da imobilização rígida universal para o SMR — constitui não apenas uma atualização técnica, mas uma evolução ética importante no atendimento ao trauma. A abordagem contemporânea se fundamenta na proteção dinâmica, na compreensão da biomecânica natural da coluna e na redução dos riscos iatrogênicos, promovendo um cuidado mais seguro, mais confortável e mais alinhado à medicina baseada em evidências.

CONCLUSÃO

A revisão da literatura evidencia que a imobilização rígida da coluna vertebral no atendimento pré-hospitalar, embora tradicionalmente aplicada como medida universal de proteção, não encontra sustentação sólida na medicina baseada em evidências. Observou-se que grande parte dessa prática se desenvolveu a partir do temor histórico de deterioração neurológica, e não de resultados comprovados. Os estudos analisados mostram que micromovimentos fisiológicos raramente agravam lesões, enquanto a permanência prolongada em dispositivos rígidos pode gerar danos significativos, como aumento da pressão intracraniana, comprometimento ventilatório e formação precoce de úlceras por pressão. Esses achados reforçam que a

imobilização indiscriminada, além de pouco eficaz, pode ser prejudicial.

Em contrapartida, o modelo de *Spinal Motion Restriction* (SMR) apresenta uma alternativa mais segura, fisiológica e coerente com o funcionamento natural da coluna, ao priorizar a restrição seletiva de movimentos realmente perigosos. A adoção de critérios clínicos validados — como NEXUS e *Canadian C-Spine Rule* — mostrou-se fundamental para orientar decisões mais precisas e reduzir a aplicação desnecessária de dispositivos. A literatura demonstra que essa abordagem promove maior conforto ao paciente, evita complicações e reduz atrasos operacionais, alinhando o atendimento pré-hospitalar brasileiro às diretrizes internacionais contemporâneas.

Os resultados deste estudo indicam que a transição do modelo rígido para o SMR não representa apenas uma evolução técnica, mas uma mudança ética e conceitual no cuidado ao trauma. A proteção da medula deve ocorrer sem sacrificar ventilação, perfusão, fisiologia ou dignidade da vítima. Nesse sentido, torna-se essencial que serviços de APH revisem protocolos, capacitem equipes e incorporem instrumentos de decisão baseados em evidências.

Sugere-se que pesquisas futuras avaliem a implementação prática do SMR em diferentes realidades brasileiras, investigando seus impactos sobre o tempo de atendimento, conforto do paciente e incidência de complicações fisiológicas. Também são necessários estudos que explorem barreiras operacionais, percepções dos profissionais e estratégias de educação continuada. A consolidação desse novo paradigma depende da integração entre ciência, treinamento e mudança cultural no atendimento ao trauma.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMERICAN COLLEGE OF SURGEONS COMMITTEE ON TRAUMA. ATLS: Advanced Trauma Life Support. 10. ed. Chicago: American College of Surgeons, 2018.

ANNALS OF EMERGENCY MEDICINE. Respiratory compromise from long board immobilization. *Annals of Emergency Medicine*, 2015. Disponível em: <https://www.annemergmed.com/>. Acesso em: 01 novembro, 2025.

CHEUNG, J.; RITCHIE, A. Spinal immobilisation in the trauma patient: more historical dogma than evidence? *Emergency Medicine Australasia*, v. 31, p. 1024–1030, 2019. DOI: 10.1111/1742-6723.13352.

CLELLAND, S. J.; SRIRAM, R.; TULLY, C. *et al.* Spinal immobilization in trauma: more harm than good? *Trauma*, v. 19, p. 218–228, 2017.

CONNOR, D.; PORTER, K.; GREAVES, I. Prehospital Spinal Immobilization: An Evidence-based Approach. *Emergency Medicine Journal*, v. 30, p. 735–739, 2013. DOI: 10.1136/emermed-2012-201297.

HAM, W.; SCHOONHOVEN, L.; SCHUURMANS, M. J. *et al.* Pressure Ulcers in Trauma Patients: A Systematic Review. *International Wound Journal*, v. 14, p. 464–475, 2017. DOI: 10.1111/iwj.12631.

HAUSWALD, M.; ONG, G.; TANDBERG, D. *et al.* Out-of-hospital Spinal Immobilization: Its Effect on Neurologic Injury. *Journal of Trauma*, v. 45, p. 843–846, 1998. doi:10.1111/j.1553-2712.1998.tb02615.x.

HAUT, E. R.; KALISH, B. T.; EFRON, D. T. *et al.* Spine Immobilization in Penetrating Trauma: More Harm than Good? *Journal of Trauma*, v. 68, p. 115–120, 2010. DOI: 10.1097/TA.0b013e3181c45316.

HOFFMAN, J. R.; WOLFSON, A. B.; TODD, K. *et al.* Validity of Clinical Criteria to Rule out Injury to the cervical Spine in Patients with Blunt Trauma. *The New England Journal of Medicine*, v. 343, p. 94–99, 2000. DOI: 10.1056/NEJM200007133430203.

NATIONAL ASSOCIATION OF EMS PHYSICIANS; AMERICAN COLLEGE OF SURGEONS. Joint Position Statement on Spinal Motion Restriction. *Prehospital Emergency Care*, v. 22, p. 1–3, 2018. DOI: 10.1080/10903127.2017.1398294.

NATIONAL INSTITUTE FOR HEALTH AND CARE EXCELLENCE. Spinal injury: assessment and initial management. Londres: NICE, 2016. Disponível em: <https://www.nice.org.uk/guidance/ng41> Acesso em: 01 novembro, 2025.

PETERSON, A.; VALLIER, H. Spinal precautions in the trauma patient: historical perspectives and current evidence. *Orthopedic Clinics of North America*, v. 53, p. 311–324, 2022. DOI: 10.1016/j.ocl.2021.12.002.

STONE, M. B.; TUBRIDY, C. M.; CURRAN, R. *et al.* The effect of rigid cervical collars on intracranial pressure. *Journal of Neurotrauma*, v. 31, p. 1137–1140, 2014. DOI: 10.1089/neu.2013.3253.

STIELL, I. G.; WELLS, G. A.; VANDEMHEEN, K. L. *et al.* The Canadian C-Spine Rule for radiography in alert and stable trauma patients. *JAMA – The Journal of the American Medical Association*, v. 286, p. 1841–1848, 2001. DOI: 10.1001/jama.286.15.1841.

STIELL, I. G.; CLEMENT, C. M.; MCKNIGHT, R. D. *et al.* Comparative Validation of the Canadian C-Spine Rule and the NEXUS Criteria in Trauma Patients. *The New England Journal of Medicine*, v. 349, p. 2510–2518, 2003. DOI: 10.1056/NEJMoa022280.

SUNDSTRØM, T.; ASBJØRNSEN, H.; HABIBA, S. *et al.* Prehospital use of Cervical Collars in Trauma Patients: A Critical Review. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine*, v. 22, p. 39, 2014. DOI: 10.1186/1757-7241-22-39.

SUNDSTRØM, T.; ASBJØRNSEN, H.; HABIBA, S. *et al.* The Role of Spinal Immobilization in Prehospital Trauma Care: An Updated Systematic Review. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine*, v. 29, p. 4, 2021. DOI: 10.1186/s13049-020-00807-9.

THEODORE, N.; HADLEY, M. N.; AARABI, B. *et al.* Cervical spine immobilization following trauma. *Neurosurgery*, v. 72, p. 22–34, 2013. DOI: 10.1227/NEU.0b013e318276ee52.

TOTTEN, V. Y.; SUGARMAN, D. B. Respiratory effects of spinal immobilization. *Prehospital Emergency Care*, v. 3, p. 347–352, 1999. DOI: 10.1080/10903129908958941.

VICENTE, V.; REIS, N. D. Imobilização da coluna no atendimento pré-hospitalar: revisão das melhores práticas. *Revista Brasileira de Medicina de Emergência*, v. 11, p. 89–98, 2019.

WALTERS, B. C.; HADLEY, M. N.; HURLBERT, R. J. *et al.* Guidelines for the management of acute cervical spine and spinal cord injuries. *Neurosurgery*, v. 72, p. 82–91, 2013. DOI: 10.1227/NEU.0b013e31827765e8.