

TRAUMA, CIRURGIA E MEDICINA INTENSIVA

EDIÇÃO X

Capítulo 28

CLASSIFICAÇÕES MODERNAS DO TRAUMA RAQUIMEDULAR: AO SPINE, TLICS E SLIC: QUANDO E COMO APLICAR

JULIA VALELONGO CEREZINE¹
JOÃO RICARDO LOMBARDI BITTAR¹
CAROLINA NENONENA CALDERONI¹
GABRIEL GROLLA SICCHIEROLLI¹
GUILHERME PIZARRO FOSTER BEVILACQUA¹
ANA BEATRIZ SILVA BEDIN¹
VICTÓRIA BIDART SALOMONE¹

¹Discente - Medicina da Universidade Santo Amaro.

Palavras-chave: Trauma Raquimedular; Classificação das Lesões da Coluna Vertebral; AO Spine, TLIC e SLIC.

DOI

10.59290/0820211514

P EDITORA
PASTEUR

INTRODUÇÃO

As lesões raquimedulares estão entre os maiores desafios da prática neurocirúrgica, ortopédica e do atendimento ao trauma. Além de representarem importante causa de morbimortalidade, essas lesões geram sequelas permanentes com impacto na funcionalidade, qualidade de vida dos pacientes e custos sociais e econômicos globais (ZADRA, 2024). Em 2019, estimou-se que cerca de 20,6 milhões de pessoas viviam com LME no mundo, com aproximadamente 0,9 milhão de novos casos por ano, números que vêm aumentando em termos absolutos nas últimas décadas, apesar da relativa estabilidade das taxas ajustadas por idade (GBD, 2019).

O trauma raquimedular permanece, em diversos países, entre as principais causas de incapacidade permanente em adultos jovens. Globalmente, a epidemiologia das lesões raquimedulares (lesão medular espinhal, LME) apresenta marcada heterogeneidade, com variações significativas conforme região, faixa etária, sexo e mecanismos de trauma. A incidência anual global de lesão raquimedular traumática é estimada entre 10 e 54 casos por milhão de habitantes, com taxas mais altas em países como Nova Zelândia e Estados Unidos, e mais baixas em regiões da Europa e Ásia. Em 2019, houve cerca de 900 mil novos casos no mundo, sendo aproximadamente 54% das lesões no nível cervical e 46% abaixo do pescoço (GBD, 2019; BARBIELLINI, 2022). A prevalência também varia amplamente, chegando a 906 por milhão nos EUA e menos de 300 por milhão em algumas regiões europeias. O trauma raquimedular é mais frequente em homens, com razão de 2 a 4 para 1 em relação às mulheres, e o pico de incidência ocorre em adultos jovens, embora haja aumento progressivo em idosos devido ao em-

velhecimento populacional e maior risco de quedas (JAIN, 2015; BARBIELLINI, 2022).

No Brasil, a incidência de lesão raquimedular traumática é estimada entre 20 e 40 casos por milhão de habitantes ao ano, com predominância de homens (aproximadamente 69–83%) e idade média em torno de 38 anos. Os principais mecanismos de trauma no contexto brasileiro são acidentes de trânsito (responsáveis por cerca de 40% dos casos), seguidos por quedas e violência urbana, especialmente ferimentos por arma de fogo. Barreiras sociais e estruturais, como acessibilidade limitada e baixa reintegração ao trabalho, agravam o impacto da lesão (FALEIROS, 2025).

Globalmente, quedas e acidentes de trânsito são as principais causas, com quedas predominando em idosos e colisões automobilísticas em adultos jovens; em países de baixa e média renda, acidentes de trânsito e violência também têm papel relevante (GBD, 2019; JAIN, 2015). A maioria das lesões ocorre na coluna cervical ($\approx 54\%$), segmento associado às maiores taxas de mortalidade, especialmente em idosos (BARBIELLINI, 2022). De modo geral, a LME acarreta incapacidade prolongada, perda laboral e impactos psicossociais amplos (HANGANU, 2017; ANDALIB, 2020).

O trauma raquimedular é caracterizado por ampla variabilidade de mecanismos de lesão, incluindo compressão, distração e forças rotacionais, além de padrões biomecânicos que resultam em apresentações clínicas bastante heterogêneas, desde quadros assintomáticos até déficits neurológicos graves (NANDOLIA, 2025; GAMANAGATTI, 2015). Essa diversidade reforça a necessidade de sistemas de classificação sólidos, reprodutíveis e universalmente validados, capazes de definir estabilidade, orientar condutas e auxiliar na estimativa do prognóstico (GAMANAGATTI, 2015).

Nesse contexto, a classificação das lesões da coluna vertebral e da medula espinhal tornou-se componente central da prática clínica moderna ao estabelecer uma linguagem comum e aprimorar a comunicação entre equipes multidisciplinares (CANSECO, 2024), além de reduzir a variabilidade interobservador. Trata-se, portanto, de um elemento essencial para o diagnóstico preciso, para a escolha terapêutica mais adequada e para o desenvolvimento de estudos multicêntricos rigorosos (VACCARO, 2022).

No cerne dessas necessidades está a busca por sistemas que convertam a complexa interação entre forças biomecânicas e compromissos neurológicos em parâmetros clínicos operacionais, sintetizando de forma estruturada determinantes do trauma para orientar a conduta terapêutica como a mecânica da lesão, a estabilidade segmentar e o impacto neurológico. Historicamente, os primeiros sistemas de classificação da coluna vertebral seguiram modelos baseados em critérios morfológicos e em radiografias simples. Os primeiros modelos de classificação buscavam definir estabilidade vertebral a partir da divisão anatômica simplificada da coluna. O sistema de duas colunas de Holdsworth (1963) propunha que a integridade da coluna posterior era o principal determinante de estabilidade, sugerindo um raciocínio binário para orientar condutas. Anos depois, Francis Denis (1983) ampliou essa lógica ao introduzir a famosa teoria das “três colunas”: anterior, média e posterior; sugerindo que o acometimento da coluna média caracterizaria instabilidade. Essa abordagem tornou-se altamente influente e dominou a prática clínica por décadas, orientando tratamento a partir da definição da configuração óssea e da estabilidade (AZAM, 2015; ALRADDADI, 2024).

Apesar de terem sido fundamentais para o entendimento inicial da estabilidade das fraturas vertebrais, tanto a teoria das duas colunas de

Holdsworth quanto a das três colunas de Denis apresentam limitações importantes na prática clínica atual, principalmente após o advento de métodos de imagem avançados como a tomografia computadorizada e a ressonância magnética. As teorias das colunas não incorporam adequadamente fatores como o envolvimento do complexo ligamentar posterior, a morfologia detalhada das fraturas e o impacto neurológico, o que pode levar à superestimação ou subestimação da instabilidade em casos específicos, sobretudo, após reavaliações com tomografia computadorizada (LEIBL, 1999; ALRADDADI, 2024).

A variabilidade interobservador também se mostrou significativa frente à complexidade mecânica e funcional do trauma raquimedular (CANSECO, 2024; VAN MIDDENDORP, 2010). Portanto, sistemas de classificação mais modernos, buscaram integrar variáveis morfológicas, neurológicas e de integridade ligamentar, proporcionando maior acurácia prognóstica e melhor orientação para conduta (LEIBL, 1999; ALRADDADI, 2024).

Por um lado, a impossibilidade de obter reprodutibilidade consistente e a fraca correlação entre as classificações morfológicas tradicionais e as decisões terapêuticas, impulsionaram a busca por modelos mais robustos e clinicamente aplicáveis (COSTACHESCU, 2022; VAN MIDDENDORP, 2010). Paralelamente, a evolução das classificações de fraturas vertebrais reflete justamente essa transição: abandona-se a dependência exclusiva de modelos puramente morfológicos e radiográficos, como o de Denis, reconhecidamente limitados em confiabilidade e aplicabilidade, em direção a sistemas multifatoriais capazes de integrar biomecânica, imagem avançada e status clínico e neurológico. O avanço da compreensão das forças de compressão, distração e torção axial, associado ao progresso das técnicas cirúrgicas, deu ori-

gem a esquemas mais complexos, inaugurados pela classificação de Magerl (AO) e posteriormente aprimorados nos sistemas TLICS e SLIC (NANDOLIA, 2025; COSTACHESCU, 2022)

É justamente para suprir essa lacuna que surgiram esses três sistemas de classificação modernos, que nas últimas duas décadas, conquistaram ampla aceitação na literatura internacional, embora ainda debata-se a aplicação global e a reprodutibilidade de alguns modificadores clínicos (ABEDI, 2018): o *AO Spine Injury Classification System*, que oferece uma linguagem universal e padronizada para todos os segmentos da coluna vertebral, organiza a lesão em hierarquias morfológicas (A, B, C), associadas ao status neurológico e a modificadores clínicos; o *Thoracolumbar Injury Classification and Severity Score* (TLICS), focado na estrutura a tomada de decisão a partir da morfologia, da integridade do complexo ligamentar posterior e do grau de déficit neurológico da coluna toracolumbar (24); e o *Subaxial Cervical Spine Injury Classification System* (SLIC), que enfatiza sobretudo a gravidade da lesão neurológica e as características estruturais típicas do segmento cervical subaxial (PATEL, 2008).

Esses três sistemas contemporâneos convergem ao integrar morfologia, estabilidade e status neurológico para orientar o manejo de forma mais precisa e reprodutível (NANDOLIA, 2025), destacando-se pela articulação clara entre biomecânica, integridade estrutural e parâmetros neurológicos em critérios operacionais (CANSECO, 2024; DIVI, 2019). A padronização da terminologia e a capacidade de prever evolução clínica são critérios centrais para um sistema de classificação útil, que deve ser consistente, clinicamente relevante e aplicável ao planejamento terapêutico. Essa estruturação permite maior reprodutibilidade, facilita a comunicação entre equipes e aproxima os sistemas classificatórios da prática terapêutica real e

comparação de resultados entre centros (CANSECO, 2024; DIVI, 2019).

Apesar de amplamente empregados, a heterogeneidade dos mecanismos de trauma, as variações na apresentação neurológica e as dificuldades na avaliação de estruturas como o complexo ligamentar posterior (PLC) e o complexo disco-ligamentar (DLC) contribuem para a persistência de debates. Os desafios de decidir quando cada classificação deve ser utilizada e como integrá-las são particularmente evidentes quando há comorbidades, fraturas atípicas ou achados inconclusivos de imagem (ABEDI, 2018). Além disso, diferenças individuais e institucionais influenciam a forma como cada sistema é incorporado à prática clínica. Assim, embora fundamentais para organizar o raciocínio terapêutico, as classificações atuais ainda demandam interpretação crítica e integração com o julgamento clínico para a tomada de decisão (JOAQUIM, 2011).

Assim, permanece-se consenso na literatura e na ciência sobre a necessidade de evolução contínua desses sistemas. Desde sua introdução, vêm sendo amplamente examinados quanto à confiabilidade, validade e aplicabilidade clínica, o que inclui também a identificação de limitações e áreas de incerteza que ainda demandam investigação adicional. Estudos recentes propõem a incorporação de parâmetros biomecânicos, modelagem computacional e ferramentas de inteligência artificial como caminhos futuros promissores para superar limitações atuais e tornar as classificações mais precisas e automatizadas. Mais recentemente, avanços em biomecânica, imagem e métodos computacionais, incluindo aprendizado profundo, têm sido explorados para reduzir subjetividade e aprimorar a aplicação de modelos como o TLICS (DAILEY, 2019; MAKI, 2024)

Diante desse panorama, este capítulo dedica-se a revisar os três sistemas contemporâneos

mais utilizados (AO *Spine*, TLICS e SLIC), sintetizando seus fundamentos, racional biomecânico, parâmetros clínicos, aplicações e principais limitações. Ao apresentar de forma integrada a lógica que sustenta cada modelo, busca-se esclarecer seu papel na prática atual e seus limites na orientação da conduta no trauma raquimedular.

MÉTODO

Este capítulo foi desenvolvido como uma revisão narrativa da literatura sobre os principais sistemas contemporâneos de classificação do trauma raquimedular — AO *Spine*, TLICS e SLIC — devido à sua ampla utilização e validação clínica internacional.

A busca bibliográfica foi realizada entre outubro e novembro de 2025 na base de dados PubMed/MEDLINE, *Scopus* e *Web of Science*, utilizando combinações dos descritores “*spinal trauma classification*”, “*AO Spine classification*”, “*thoracolumbar injury classification* (TLICS)” e “*subaxial cervical injury classification* (SLIC)”. Foram incluídos artigos publicados entre 1999 e 2025, período que marca a consolidação das classificações modernas após a introdução do TLICS em 2005 (JOAQUIM, 2016) e da padronização do sistema AO *Spine* em 2013. Foram selecionados estudos originais, revisões sistemáticas, estudos de confiabilidade interobservador, *guidelines* e publicações oficiais dos grupos AO *Spine* e *Congress of Neurological Surgeons* (CNS), reconhecidos como referências globais em trauma raquimedular (DIVI, 2019; DAILEY, 2019). Foram excluídos estudos com metodologia insuficiente, relatos de caso isolados e artigos que não abordavam diretamente critérios estruturais, morfológicos, neurológicos ou aplicabilidade clínica dos sistemas classificatórios (LEIBL, 1999; COSTACHESCU, 2022).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados epidemiológicos e de desfechos mostram que a lesão raquimedular traumática apresenta incidência relativamente estável, com aumento absoluto de casos e grande volume de anos vividos com incapacidade, sobretudo em países de baixa e média renda. Estudos de sobrevivência e qualidade de vida indicam expectativa de vida reduzida, pior evolução em lesões cervicais altas e déficits completos, além de alta frequência de complicações crônicas e impacto psicossocial importante, o que exige sistemas de classificação capazes de orientar a conduta desde a fase aguda (ZADRA, 2014; FALEIROS, 2025; ANDALIB, 2020).

Em relação às fraturas toracolumbares, os trabalhos originais e as revisões apontam TLICS e AO *Spine* TL como os sistemas com estrutura mais consistente e com maior suporte empírico. O TLICS, proposto em 2005, organiza a decisão terapêutica a partir de três componentes — morfologia, integridade do complexo ligamentar posterior e status neurológico — e utiliza um escore que distribui os pacientes em faixas nas quais o manejo conservador (≤ 3 pontos) ou cirúrgico (≥ 5 pontos) tende a ser reproduzível entre serviços (JOAQUIM, 2016). Séries clínicas subsequentes documentaram boa concordância entre escores extremos e conduta adotada, com baixa taxa de piora neurológica quando o escore é seguido, embora persista uma área de incerteza, principalmente nas fraturas “*burst*” sem déficit (JOAQUIM, 2016). O sistema AO *Spine* toracolumbar, formalizado em 2013, adota raciocínio semelhante, combinando morfologia hierarquizada (tipos A, B, C), estado neurológico e modificadores clínicos; revisões sistemáticas relatam confiabilidade interobservador entre moderada e substancial para os tipos principais, com queda de concordância

quando se exige distinção detalhada de subtipos. Estudos multicêntricos de confiabilidade, incluindo comparações diretas com o TLICS, mostram que o AO *Spine* descreve melhor o padrão morfológico, enquanto o TLICS continua útil como escore de decisão entre tratamento operatório e conservador, sobretudo quando integrado à TC e à ressonância em situações limítrofes (CANSECO, 2024; ABEDI, 2028; DONALLY, 2019).

Na coluna cervical, a literatura atual posiciona SLIC e AO *Spine* como principais referências. O SLIC utiliza um escore que combina morfologia, status neurológico e integridade do complexo disco-ligamentar, com faixas de pontuação que se alinham de forma razoável às escolhas terapêuticas de cirurgiões experientes e aos desfechos neurológicos, com base, em sua maioria, em estudos observacionais. Análises de confiabilidade em trauma subaxial mostram que SLIC e CSISS podem alcançar concordância inter e intraobservador de boa a excelente magnitude quando aplicados por avaliadores treinados; o principal ponto crítico na prática diária é a avaliação do complexo disco-ligamentar, mais do que a lógica interna do escore (MARTINEZ-PÉRES, 2015; PATEL, 2008)). O sistema AO *Spine* subaxial, publicado em 2016, organiza a lesão cervical baixa em uma matriz morfológica semelhante à toracolombar; estudos de validação em centros únicos e em coortes internacionais relatam alta acurácia na classificação de casos típicos e confiabilidade interobservador elevada para a categoria morfológica principal, com concordância substancial para subtipos e lesões facetárias (VACCARO, 2022). Recomendações recentes da WFNS endossam o uso conjunto de SLIC e AO *Spine* subaxial como base para a decisão em trauma cervical baixo, especialmente em cenários com tomografia de boa qualidade e ressonância

magnética utilizada de forma seletiva (VAN MIDDENDORP, 2010).

Na prática radiológica, os estudos convergem para a tomografia computadorizada multi-detectores como exame de escolha para a aplicação inicial das classificações, reservando a ressonância magnética para situações em que a definição do complexo ligamentar posterior ou disco-ligamentar possa alterar a classe AO, o escore TLICS ou SLIC e, em consequência, o plano terapêutico. Em fraturas torácicas, a ressonância pode reclassificar uma fração relevante de lesões de A para B no sistema AO e modificar escores de gravidade, o que justifica sua utilização seletiva em casos com achados tomográficos limítrofes (SU, 2020; ALRAD-DADI, 2024). As principais diretrizes atuais, como as boas práticas do *American College of Surgeons* e as recomendações do CNS para trauma toracolombar, incorporam AO *Spine*, TLICS e SLIC aos algoritmos de avaliação e tratamento, adotam a estratégia de “TC primeiro + RM dirigida” e utilizam essas classificações como linguagem comum para triagem, estratificação de gravidade e planejamento cirúrgico. Estudos recentes em aprendizado de máquina e aprendizado profundo mostram, ainda, que é possível estimar automaticamente componentes centrais do TLICS e de classificações AO a partir de TC, com acurácia semelhante à de especialistas, o que aponta para um papel progressivo da inteligência artificial na redução da variabilidade interobservador e na aplicação mais uniforme desses sistemas (JOAQUIM, 2016; DAILEY, 2019; MAKI, 2024).

Discussão

Os achados mostram que a lesão raquimedular traumática permanece um agravo de grande impacto, com aumento absoluto de casos e alta carga de incapacidade, especialmente em países de baixa e média renda (JAIN, 2015;

ANDALIB, 2020). A pior evolução observada em lesões cervicais altas e déficits completos reforça a necessidade de classificações que orientem a conduta desde a fase aguda (SEZER, 2015; FALEIROS, 2025). No trauma toracolombar, o TLICS e o sistema AO *Spine* TL apresentam maior suporte empírico: o TLICS destaca-se como ferramenta decisória reproduzível (JOAQUIM, 2016), enquanto o AO *Spine* descreve de forma mais precisa a morfologia, embora com menor concordância em subtipos (ABEDI, 2018). No segmento cervical, SLIC e AO *Spine* subaxial demonstram boa acurácia e confiabilidade, sendo recomendados de forma complementar por diretrizes recentes (VAN MIDDENDORP, 2010). A tomografia permanece o método inicial de escolha, com utilização seletiva da ressonância para definição ligamentar que possa alterar o escore ou a classificação (LEIBL, 1999; SU, 2020; ALRADDADI, 2024). Estudos em inteligência artificial sugerem ainda potencial para automatizar componentes dessas classificações e reduzir variabilidade interobservador (MAKI, 2024)

CONCLUSÃO

A análise conduzida evidenciou os principais avanços e desafios relacionados às classificações modernas do trauma raquimedular, demonstrando que a compreensão adequada dos sistemas AO *Spine*, TLICS e SLIC é fundamental para padronizar a comunicação, orientar o manejo e qualificar a assistência em diferentes cenários clínicos (NANDOLIA, 2025; VACCARO, 2022). A literatura confirma que o trauma raquimedular permanece um agravo de elevada relevância global, com grande impacto funcional, psicossocial e econômico, reforçando a necessidade de sistemas classificatórios reproduzíveis, clinicamente úteis e capazes de guiar a tomada de decisão desde a fase aguda

(ZADRA, 2024; MAKAR, 2025; DIOP, 2021).

Nesse contexto, o TLICS e o AO *Spine* toracolombar configuram-se como as ferramentas mais consolidadas para o segmento toracolombar, ao integrarem morfologia, integridade ligamentar e status neurológico, enquanto o SLIC e o AO *Spine* subaxial se destacam no trauma cervical por apresentarem boa acurácia e coerência com as escolhas terapêuticas (MARTINEZ PÉREZ, 2025; DAILEY, 2019). A adoção combinada desses sistemas, conforme apontado por diretrizes internacionais, reforça a importância de um raciocínio clínico que associe classificação, imagem e parâmetros neurológicos para melhor definição de estabilidade, risco de deterioração e planejamento cirúrgico.

A tomografia computadorizada permanece como exame inicial padrão para aplicação dos sistemas, enquanto a ressonância magnética deve ser utilizada de forma seletiva em situações nas quais a definição do complexo ligamentar possa alterar a classificação ou a conduta (LEIBL, 1999; SU, 2020; ALRADDADI, 2024). Essa estratégia de “TC inicial + RM seletiva” garante maior segurança e precisão na interpretação das classificações (DAILEY, 2019).

Além disso, tecnologias emergentes, como inteligência artificial e aprendizado profundo, destacam-se como etapa promissora na evolução dessas classificações, com estudos demonstrando que algoritmos podem automatizar componentes do TLICS e de sistemas AO com acurácia semelhante à de especialistas (MAKI, 2024). Embora ainda em desenvolvimento, tais ferramentas podem futuramente reduzir a variabilidade e aumentar a concordância entre avaliadores, oferecer suporte diagnóstico em cenários com menor disponibilidade de especialistas e favorecer a padronização global dos sistemas.

Assim, conclui-se que os sistemas AO *Spine*, TLICS e SLIC representam pilares fundamentais na avaliação contemporânea do trauma raquimedular, oferecendo linguagem comum, maior precisão diagnóstica e suporte estruturado à tomada de decisão. Entretanto, sua aplicação adequada depende da integração com métodos de imagem, das particularidades clínicas de cada paciente e, sobretudo, do julgamento clínico criterioso.

Dessa forma, investir na difusão desses sistemas, no fortalecimento das diretrizes baseadas em evidências e no desenvolvimento de tecnologias complementares representa caminho essencial para aprimorar o cuidado ao paciente politraumatizado, reduzir a variabilidade assistencial e promover melhores desfechos funcionais. O uso criterioso das classificações modernas do trauma raquimedular reforça, portanto, a construção de uma prática clínica mais segura, uniforme e alinhada aos avanços científicos atuais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABEDI, A.; MOKKINK, L.; ZADEGAN, S. *et al.* Reliability and Validity of the AOSpine Thoracolumbar Injury Classification System: A Systematic Review. *Global Spine Diploma*, v. 9, p. 231-42, 2018. DOI:10.1177/2192568-218806847.
- ALRADDADI, K. K.; AL-SHOAIBI, A. M.; ALNAQEEP, A. *et al.* Traumatic Thoracic Spine Fracture: Can we Predict when MRI would Modify the Fracture Classification or Decision-making Compared to CT Alone? *European Spine Journal*, v. 33, n. 10, p.3685-94, 2024. DOI:10.1007/s00586-024-08196-8.
- AMERICAN COLLEGE OF SURGEONS COMMITTEE ON TRAUMA. Best Practices Guidelines: Spine Injury. SCHROEDER, G. D.; VACCARO, A. R.; WELCH, W. C. *et al.* Chicago: American College of Surgeons; 2022. Disponível em: https://www.facs.org/media/k45gikqv/Spine_injury_guidelines.pdf. Acesso em 01 nov 2025.
- ANDALIB, A.; AGHDAM, H.; AHMADI, E. Different Traumatic Spinal Column Fractures and Traumatic Spinal Cord Injury: An Epidemiologic Study *Journal of Research in Orthopedic Science*, v. 7, n. 2, p. 67-72, 2020. DOI:10.32598/jrosj.7.2.628.1.
- AZAM, M.; SADAT-ALI, M. The Concept of Evolution of Thoracolumbar Fracture Classifications Helps in Surgical Decisions. *Asian Spine Journal*, v. 9, p. 984-994, 2015. DOI:10.4184/asj.2015.9.6.984.
- BARBIELLINI, A. C.; SALMASO, L.; BELLIO, S. Epidemiology of traumatic spinal cord injury: a large population-based study. *Spinal Cord*, v. 60, n. 9, p.812-819, 2022. DOI:10.1038/s41393-022-00795-w.
- CANSECO, J.; PAZIUK, T.; SCHROEDER, G. *et al.* Interobserver Reliability in the Classification of Thoracolumbar Fractures Using the AO Spine TL Injury Classification System Among 22 Clinical Experts in Spine Trauma Care *Global Spine Journal*, v.14, p. 17S-24S, 2024. DOI:10.1177/21925682231202371.
- COSTACHESCU, B.; POPESCU, C. E.; ILIESCU, B. F. Analysis of Classification Systems for Thoracolumbar Fractures in Adults and Their Evolution and Impact on Clinical Management. *Journal of Clinical Medicine*, v.11, n. 9, p. 2498, 2022. DOI:10.3390/jcm11092498.
- DAILEY, A. T.; ARNOLD, P. M.; ANDERSON, P. A. *et al.* CNS Evidence-Based Guidelines on Evaluation and Treatment of Thoracolumbar Spine Trauma. *Neurosurgery*, v. 84, n. 1, p. E24-7, 2019. DOI:10.1093/neuros/nyy372.
- DIOP, M.; EPSTEIN, D.; GAGGERO, A. Quality of Life, Health and Social Costs of Patients with Spinal Cord Injury: A Systematic Review. *European Journal of Public Health*, v. 31, Issue 3, 2021. DOI:10.1093/eurpub/ckab165.177.
- DIVI, S.; SCHROEDER, G.; ONER, F. *et al.* AOSpine—Spine Trauma Classification System: The Value of Modifiers. *Global Spine Journal*, v. 9, p. 77S–88S, 2019. DOI:10.1177/2192568219827260.
- DONNALLY, C.; RIVERA, S.; RUSH, A. The 100 Most Influential Spine Fracture Publications. *Journal of Spine Surgery*, v. 5, n. 1, p. 97-109, 2019. DOI:10.21037/jss.2019.01.03.
- FALEIROS, F.; CORBO, L. N.; GREVE, J. M. D. *et al.* Therapeutic path of Brazilians with spinal cord injury until rehabilitation. *Scientific Reports*, v. 1, p. 9342, 2015 (publ. 2025). DOI:10.1038/s41598-025-87022-7.
- GAMANAGATTI, S.; RATHINAM, D.; RANGARAJAN, K. Imaging Evaluation of Traumatic Thoracolumbar Spine Injuries: Radiological Review. *World Journal of Radiology*, v. 7, n. 9, p. 253-65, 2011. DOI:10.4329/wjr.v7.i9.253.
- GBD Spinal Cord Injuries Collaborators. Global, regional, and national burden of spinal cord injury, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *The Lancet Neurology*, v. 22, n. 11, p. 1026-1047, 2023. DOI:10.1016/S1474-4422(23)00287-9.
- HANGANU, B.; VELNIC, A.; PETRE-CIUDIN, V. Traumatic spinal cord injuries – epidemiologic and medico-legal issues. *Romanian Neurosurgery*, v. 31, p. 484-9, 2017. DOI:10.1515/romneu-2017-0075.
- JAIN, N. B.; AYERS, G. D.; PETERSON, E. N. *et al.* Traumatic Spinal Cord Injury in the United States, 1993–2012. *JAMA*, v. 313, n. 22, p. 2236-2243, 2015. DOI:10.1001/jama.2015.6250.

JOAQUIM, A. F.; DE ALMEIDA BASTOS, D. C.; JORGE TORRES, H. H. *et al.* Thoracolumbar Injury Classification and Injury Severity Score System: A Literature Review. *Global Spine Journal*, v. 6, n. 1, p. 80-85, 2016. DOI:10.1055/s-0035-1554775.

JOAQUIM, A. F.; LAWRENCE, B.; DAUBS, M. *et al.* Evaluation of the Subaxial Injury Classification System. *Journal of Craniovertebral Junction and Spine*, v. 2, n. 2, p. 67-72, 2011. DOI:10.4103/0974-8237.100057.

LEIBL, T.; FUNKE, M.; DRESING, K. Instability of spinal fractures—therapeutic relevance of different classifications. *RoFo*, v. 170, n. 3, p. 174-180, 1999. DOI:10.1055/s-2007-1011031.

MAKI, S.; FURUYA, T.; INOUE, M. *et al.* Machine Learning and Deep Learning in Spinal Injury. *Journal of Clinical Medicine*, v. 13, n. 3, p. 705, 2024. DOI:10.3390/jcm13030705.

MAKKAR, V.; PANDURANGI, A.; MAKKAR, V. Psychological Well-being and Quality of Life for Patients with Stable Spinal Cord Injury: A Cross-sectional Study. *International Journal of Applied and Basic Medical Research*, v. 15, p. 43-48, 2025. DOI: 10.4103/ijabmr.ijabmr_428_24.

MARTÍNEZ-PÉREZ, R.; FUENTES, F.; ALEMANY, V. Subaxial cervical Spine injury classification system: is it most appropriate for classifying cervical injury? *Neural Regeneration Research*, v. 10, p. 1416-7, 2015. DOI:10.4103/1673-5374.165508.

NANDOLIA, K.; SARAN, S.; VARSHNEY, G. Spine Trauma Classifications: Historical, Current, and Emerging Perspectives for Radiologists. *Indian Journal of Radiology and Imaging*, v. 35, n. 4, p. 529-539, 2025. DOI:10.1055/s-0045-1805025.

PATEL, A. A.; DAILEY, A.; BRODKE, D. S. *et al.* Subaxial cervical Spine trauma classification: the Subaxial Injury Classification system and case examples. *Neurosurgical Focus*, v. 25, n. 5, p. E8, 2008. DOI:10.3171/FOC.2008.25.11.E8.

SEZER, N.; AKKUS, S.; UĞURLU, F. Chronic complications of spinal cord injury. *World Journal of Orthopedics*, v. 6, n. 1, p. 24-33, 2015. DOI:10.5312/wjo.v6.i1.24.

SU, Q.; LI, C.; LI, Y. *et al.* Analysis and improvement of the three-column spinal theory. *BMC Musculoskeletal Disorders*, v. 21, p. 537, 2020. DOI:10.1186/s12891-020-03550-5.

VACCARO, A.; LAMBRECHTS, M.; KARAMIAN, B. *et al.* AO Spine Upper Cervical Injury Classification System: A Description and Reliability Study. *The Spine Journal*, v. 22, Issue 12, p. 2042-2049, 2022. DOI: 10.1016/j.Spinee.2022.08.005.

VAN MIDDENDORP, J.; AUDIGÉ, L.; HANSON, B. *et al.* What Should an Ideal Spinal Injury Classification System Consist of? *European Spine Journal*, v. 19, p. 1238-1249, 2010. DOI:10.1007/s00586-010-1415-9.

ZADRA, A.; BRUNI, S.; DE TANTI, A. *et al.* Life expectancy and long-term survival after traumatic spinal cord injury: a systematic review. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, v. 60, p. 822-831, 2024. DOI:10.23736/s1973-9087.24.08462-4.