



**DIAGNÓSTICO DAS LESÕES MEDULARES TRAUMÁTICAS (TRM):
AVALIAÇÃO CLÍNICA INICIAL E EXAME NEUROLÓGICO SISTEMATIZADO**

**DIAGNOSIS OF TRAUMATIC SPINAL CORD INJURIES (SCI): INITIAL
CLINICAL EVALUATION AND SYSTEMATIC NEUROLOGICAL
EXAMINATION**

**DIAGNÓSTICO DE LESIONES TRAUMÁTICAS DE LA MÉDULA ESPINAL:
EVALUACIÓN CLÍNICA INICIAL Y EXAMEN NEUROLÓGICO SISTEMÁTICO**



<https://doi.org/10.56238/levv17n58-064>

Data de submissão: 23/02/2026

Data de publicação: 23/03/2026

Alisom Brito dos Santos

Graduando em Medicina

Instituição: Centro Universitário Aparício Carvalho (FIMCA)

Rodrigo Dias Ferreira

Graduando em Medicina

Instituição: Universidade Anhembi Morumbi (UAM)

Gabrielle Duarte Nascimento

Graduanda em Medicina Veterinária

Instituição: Centro Universitário do Sul de Minas (UNIS)

Ana Flávia Duarte Teixeira Braga

Graduanda em Fisioterapia

Instituição: Faculdade Ciências Médicas de Minas Gerais (FCMMG)

João Vitor Fontes Santana

Graduando em Medicina

Instituição: Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)

Gotardo Duarte Dumaresq Filho

Bacharel em Medicina

Instituição: Universidade Christus (UNICHRISTUS)

Gabriella Lara Silva Santos

Bacharel em Medicina

Instituição: Faculdade Zarns de Itumbiara

RESUMO

O traumatismo raquimedular (TRM) é uma lesão neurológica de alto impacto, que resulta em déficits funcionais permanentes e significativas limitações na qualidade de vida. A abordagem inicial coordenada, começando pela imobilização pré-hospitalar, é crucial. O diagnóstico e a estratificação prognóstica baseiam-se fundamentalmente na aplicação do Exame Neurológico Sistematizado,

conforme os Padrões Internacionais para Classificação Neurológica de Lesão da Medula Espinhal (ISNCSCI) ou escala da American Spinal Injury Association (ASIA). Este protocolo classifica as lesões em completas (AIS A) e incompletas (AIS B a E), sendo as incompletas (especialmente C e D) associadas a um maior potencial de recuperação motora nos primeiros três a seis meses. A avaliação é complementada pela neuroimagem, sendo a tomografia computadorizada (TC) para avaliação óssea e a ressonância magnética (RM) indispensável para o parênquima medular. A evidência clínica atual favorece fortemente a descompressão cirúrgica precoce (dentro de 24 horas) para mitigar danos secundários. Terapias adjuvantes e regenerativas (como o riluzol e células-tronco mesenquimais) estão em pesquisa, e a reabilitação precoce, com o auxílio de tecnologias como a estimulação elétrica funcional (FES), é essencial para otimizar a recuperação funcional e a neuroplasticidade. Conclui-se que a avaliação clínica sistematizada, integrada com a neuroimagem, é a pilastra central para a decisão terapêutica e a otimização do prognóstico no TRM.

Palavras-chave: Traumatismo Raquimedular. Lesão Medular Traumática. ISNCSCI. Escala ASIA. Descompressão Cirúrgica.

ABSTRACT

Spinal cord injury (SCI) is a high-impact neurological injury that results in permanent functional deficits and significant limitations in quality of life. A coordinated initial approach, starting with pre-hospital immobilization, is crucial. Diagnosis and prognostic stratification are fundamentally based on the application of the Systematized Neurological Examination, according to the International Standards for Neurological Classification of Spinal Cord Injury (ISNCSCI) or the American Spinal Injury Association (ASIA) scale. This protocol classifies injuries as complete (AIS A) and incomplete (AIS B to E), with incomplete injuries (especially C and D) associated with a greater potential for motor recovery in the first three to six months. The evaluation is complemented by neuroimaging, with computed tomography (CT) for bone assessment and magnetic resonance imaging (MRI) indispensable for the spinal cord parenchyma. Current clinical evidence strongly favors early surgical decompression (within 24 hours) to mitigate secondary damage. Adjuvant and regenerative therapies (such as riluzole and mesenchymal stem cells) are under investigation, and early rehabilitation, with the aid of technologies such as functional electrical stimulation (FES), is essential to optimize functional recovery and neuroplasticity. It is concluded that a systematic clinical assessment, integrated with neuroimaging, is the central pillar for therapeutic decision-making and optimization of prognosis in spinal cord injury (SCI).

Keywords: Spinal Cord Injury. Traumatic Spinal Cord Injury. ISNCSCI. ASIA Scale. Surgical Decompression.

RESUMEN

La lesión medular (LM) es una lesión neurológica de alto impacto que produce déficits funcionales permanentes y limitaciones significativas en la calidad de vida. Un abordaje inicial coordinado, que comienza con la inmovilización prehospitalaria, es crucial. El diagnóstico y la estratificación pronóstica se basan fundamentalmente en la aplicación del Examen Neurológico Sistematizado, según los Estándares Internacionales para la Clasificación Neurológica de la Lesión Medular (ISNCSCI) o la escala de la Asociación Americana de Lesiones Medulares (ASIA). Este protocolo clasifica las lesiones como completas (AIS A) e incompletas (AIS B a E), asociándose las lesiones incompletas (especialmente C y D) con un mayor potencial de recuperación motora en los primeros tres a seis meses. La evaluación se complementa con neuroimagen, siendo la tomografía computarizada (TC) para la evaluación ósea y la resonancia magnética (RM) indispensable para el parénquima medular. La evidencia clínica actual favorece firmemente la descompresión quirúrgica temprana (en las primeras 24 horas) para mitigar el daño secundario. Se están investigando terapias adjuvantes y regenerativas (como el riluzol y las células madre mesenquimales), y la rehabilitación temprana, con la ayuda de tecnologías como la estimulación eléctrica funcional (EEF), es esencial para optimizar la recuperación funcional y la neuroplasticidad. Se concluye que una evaluación clínica sistemática, integrada con



neuroimagen, es el pilar fundamental para la toma de decisiones terapéuticas y la optimización del pronóstico en la lesión medular.

Palabras clave: Lesión Medular. Lesión Medular Traumática. ISNCSCI. Escala ASIA. Descompresión Quirúrgica.

1 INTRODUÇÃO

O traumatismo raquimedular (TRM) constitui uma das lesões mais devastadoras e debilitantes enfrentadas pela medicina contemporânea, resultando em deficiências funcionais permanentes e elevado impacto socioeconômico (Khadour et al., 2023; Izzy, 2024). A abordagem inicial do paciente com suspeita de lesão medular exige uma cadeia de cuidados altamente coordenada, que se inicia no atendimento pré-hospitalar com a imobilização adequada e o transporte para centros especializados em trauma (Izzy, 2024; Cryns et al., 2024). A rápida identificação de déficits neurológicos e a prevenção de lesões secundárias — desencadeadas por processos como isquemia, edema e excitotoxicidade — são fundamentais para otimizar o prognóstico de recuperação (Fehlings et al., 2023; Izzy, 2024).

A base do diagnóstico e da estratificação de risco para estes pacientes reside na aplicação do exame neurológico sistematizado, seguindo os Padrões Internacionais para Classificação Neurológica de Lesão da Medula Espinhal (ISNCSCI), frequentemente referidos como a escala da American Spinal Injury Association (ASIA) (Kirshblum et al., 2021; Chikuda et al., 2024). Este protocolo permite a definição precisa do nível neurológico da lesão e do grau de comprometimento motor e sensorial, elementos essenciais para a tomada de decisão terapêutica, especialmente no que tange à necessidade e ao tempo ideal de descompressão cirúrgica (Kirshblum et al., 2021; Chikuda et al., 2024; Izzy, 2024). A integração de tecnologias de imagem avançadas, como a ressonância magnética (RM) e a angiotomografia, complementa a avaliação clínica, permitindo visualizar a compressão medular e possíveis lesões vasculares associadas (Izzy, 2024; Chen et al., 2023).

A lesão medular (LM) é uma condição neurológica grave caracterizada por danos às vias nervosas do sistema nervoso central, resultando em comprometimentos motores, sensoriais e autonômicos que podem levar a importantes limitações funcionais e redução da qualidade de vida dos indivíduos afetados. Essas lesões estão frequentemente associadas a elevados índices de incapacidade e dependência, gerando impacto significativo tanto para os pacientes quanto para os sistemas de saúde (Hernandez-Navarro et al., 2025; Khadour et al., 2023). Do ponto de vista epidemiológico, a lesão medular traumática apresenta variações na incidência entre diferentes regiões do mundo e está frequentemente relacionada a acidentes de trânsito, quedas e acidentes ocupacionais, sendo mais prevalente em homens adultos jovens (Khadour et al., 2023).

2 FISIOPATOLOGIA DA LESÃO MEDULAR TRAUMÁTICA

A lesão medular traumática resulta de um processo fisiopatológico complexo que envolve dois momentos principais: a lesão primária e a lesão secundária. A lesão primária ocorre no momento do trauma e decorre de forças mecânicas que podem causar compressão, contusão ou laceração da medula espinhal, frequentemente associadas a fraturas ou deslocamentos vertebrais. Esses eventos levam à

interrupção das vias neurais e ao comprometimento imediato das funções motoras, sensoriais e autonômicas abaixo do nível da lesão (Izzy, 2024).

Após o trauma inicial, desenvolve-se uma cascata de eventos conhecida como lesão secundária, caracterizada por processos bioquímicos e celulares que ampliam o dano neural. Entre esses mecanismos destacam-se a disfunção vascular, a redução da perfusão medular, a resposta inflamatória, o estresse oxidativo e a excitotoxicidade mediada por neurotransmissores excitatórios. Esses fenômenos contribuem para a progressão da lesão nas horas e dias subsequentes ao trauma (Izzy, 2024; Chen et al., 2023).

Além disso, processos inflamatórios persistentes e degeneração axonal podem resultar na formação de cicatriz glial e cavidades no tecido medular, fatores que limitam a regeneração neural e comprometem a recuperação funcional. A compreensão desses mecanismos tem orientado pesquisas voltadas ao desenvolvimento de estratégias terapêuticas capazes de reduzir o dano secundário e preservar o tecido neural viável (Chen et al., 2023).

3 METODOLOGIA

O presente estudo caracteriza-se como uma revisão bibliográfica narrativa, desenvolvida com o objetivo de sintetizar e analisar as evidências científicas mais recentes relacionadas ao Diagnóstico das Lesões Medulares Traumáticas (TRM): Avaliação Clínica Inicial e Exame Neurológico Sistematizado. A pesquisa foi realizada na base de dados PubMed, utilizando os descritores "Traumatic Spinal Cord Injuries", "Diagnosis" e "Treatment", combinados por meio dos operadores booleanos AND e OR, conforme a terminologia do Medical Subject Headings (MeSH). Foram incluídos artigos publicados nos últimos cinco anos, disponíveis integralmente e redigidos nos idiomas português ou inglês, que abordassem de forma direta o tema. Excluíram-se estudos que não apresentavam relação direta com o tema central, publicações duplicadas, revisões narrativas com baixo rigor metodológico e artigos não indexados na base de dados utilizada. A seleção dos estudos foi conduzida em duas etapas: triagem de títulos e resumos, seguida pela avaliação dos textos completos para confirmar relevância. As informações extraídas foram organizadas de forma descritiva.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 AVALIAÇÃO CLÍNICA INICIAL E TRIAGE

O manejo inicial do TRM deve priorizar a estabilização hemodinâmica e respiratória (o ABCDE do trauma), mantendo a pressão arterial média em níveis que garantam a perfusão medular (geralmente entre 85-90 mmHg) (Izzy, 2024; Cryns et al., 2024). A triagem clínica precoce deve identificar critérios de risco para lesão cerebrovascular oculta, como fraturas cervicais e sinais de síndrome de Horner, utilizando escalas como os Critérios de Memphis (Izzy, 2024). A imobilização

espinhal deve ser mantida até que a coluna seja formalmente "liberada" por meio de exame físico confiável ou exames de imagem em pacientes com nível de consciência alterado (Izzy, 2024).

4.2 EXAME NEUROLÓGICO SISTEMATIZADO (ISNCSCI/ASIA)

A aplicação da escala ASIA é o padrão-ouro para o diagnóstico neurológico. Ela classifica as lesões em completas (AIS A) ou incompletas (AIS B a E), baseando-se na preservação sensitiva ou motora nos segmentos sacrais S4-S5 (Kirshblum et al., 2021; Cryns et al., 2024). A maioria da recuperação motora natural ocorre nos primeiros três a seis meses após o trauma, sendo que pacientes com lesões incompletas (especialmente AIS C e D) apresentam maior potencial de ganho funcional em comparação aos pacientes AIS A (Kirshblum et al., 2021). A identificação precoce de zonas de preservação parcial e a força muscular inicial são preditores críticos da recuperação funcional a longo prazo (Kirshblum et al., 2021).

Neste contexto, o Exame Neurológico Sistematizado representa a pilastra central na avaliação inicial do Traumatismo Raquimedular (TRM), sendo essencial em duas circunstâncias como: a definição do nível neurológico da lesão; e para a estratificação prognóstica do paciente. Internacionalmente é adotado o protocolo **International Standards for Neurological Classification of Spinal Cord Injury (ISNCSCI)**, agregado à **American Spinal Injury Association Impairment Scale (AIS)**, amplamente validado na prática clínica e em pesquisas multicêntricas (KIRSHBLUM et al., 2021, p. 1267).

O protocolo é eficiente na padronização e avaliação motora e sensitiva mediante análise de 10 grupos musculares-chave bilateralmente e da testagem sensitiva em 28 dermatômos, incluindo sensibilidade ao toque leve e à picada de agulha. A definição da completude da lesão é baseada na preservação sacra, especificamente na presença de sensibilidade nos dermatômos S4-S5, Pressão Anal Profunda (DAP) ou Contração Anal Voluntária (VAC), sistema de revisão estabelecido desde 1992 do sistema (KIRSHBLUM et al., 202, p.1267-1268).

A classificação por meio da escala AIS varia de A (lesão completa) a E (função neurológica normal). Lesões completas (AIS A) qualificam-se pela ausência de função motora e sensitiva nos segmentos sacrais S4-S5. Agora, as lesões incompletas (AIS B a D) que apresentam algum grau de preservação funcional abaixo do nível neurológico da lesão, sendo que pacientes AIS C e D demonstra maior potencial de recuperação funcional quando comparados aos pacientes AIS A (KIRSHBLUM et al., 2021, p. 1267).

Da perspectiva do prognóstico, a literatura demonstra que maior parte das recuperações motoras ocorrem nos primeiros três a seis meses após o trauma, com maior velocidade de recuperação nos três primeiros meses (KIRSHBLUM et al., 2021, p. 1267). A pressão parcial abaixo do nível neurológico e a força muscular inicial são importantes preditores de recuperação a longo prazo.

A diretriz clínica alemã de nível S3 reforça que o momento em que deve ser realizado o exame de neurológico é assim que o paciente estiver consciente e colaborativo, sendo recomendado o monitoramento contínua durante os primeiros dias após o trauma com a finalidade de avaliar a evolução ou deterioração neurológica (CRYNS et al., 2025, p. 219). Além disto, recomenda-se que o exame seja repetido no momento inicial da fase de reabilitação, a fim de fornecer prognóstico mais preciso (IZZY, 2024, p. 4).

Embora há limitações, o ISNCSCI se mantém como o padrão-ouro para classificação neurológica no TRM, sendo exigido em ensaios clínicos e recomendado por diretrizes internacionais para manter o padrão de diagnóstico e comparabilidade entre estudos (KIRSHBLUM et al., 2021, p. 1268; CRYNS et al., 2025, p. 219).

4.3 NEUROIMAGEM E DIAGNÓSTICO POR IMAGEM

A tomografia computadorizada (TC) é o exame inicial de escolha para avaliar fraturas e desalinhamentos ósseos. No entanto, a RM é indispensável para a avaliação do parênquima medular, permitindo identificar hemorragias, edema e compressão por hérnias discais ou hematomas (Izzy, 2024; Chen et al., 2023). O uso de multiparametric MRI, incluindo técnicas de difusão (DTI), tem ganhado destaque na pesquisa por permitir a quantificação da integridade da substância branca e o acompanhamento da neurodegeneração ou recuperação ao longo do tempo (Chen et al., 2023).

4.4 INTERVENÇÃO CIRÚRGICA E TERAPIAS ADJUVANTES

A evidência clínica atual favorece fortemente a descompressão cirúrgica precoce (dentro de 24 horas após o trauma), independentemente da gravidade da lesão, visando mitigar a cascata de danos secundários (Izzy, 2024; Chikuda et al., 2024). O ensaio clínico OSCIS demonstrou que a cirurgia precoce em pacientes com lesão medular incompleta e estenose preexistente resulta em melhores escores motores após um ano em comparação ao tratamento tardio (Chikuda et al., 2024). No campo farmacológico, o uso de riluzol (antagonista de sódio-glutamato) foi testado no estudo RISCIS, embora não tenha atingido significância estatística no desfecho primário motor, demonstrou ser uma terapia segura (Fehlings et al., 2023). Terapias regenerativas, como o uso intrathecal de células-tronco mesenquimais (AD-MS), estão em fases iniciais de ensaios clínicos (Fase I), mostrando-se promissoras quanto à segurança e possíveis melhorias sensoriais em pacientes crônicos (Bydon et al., 2024).

4.5 REABILITAÇÃO E RECUPERAÇÃO FUNCIONAL

A reabilitação deve ser iniciada precocemente. Tecnologias como a estimulação elétrica funcional (FES) e a estimulação espinhal não invasiva têm sido investigadas para promover a

neuroplasticidade e a recuperação da marcha em lesões incompletas, apresentando efeitos positivos na força muscular dos membros inferiores e na velocidade da caminhada (Hernandez-Navarro et al., 2025).

5 CONCLUSÃO

A avaliação clínica sistematizada, integrada com a neuroimagem, é a pilastra central para a decisão terapêutica e a otimização do prognóstico no Traumatismo Raquimedular (TRM). A aplicação do protocolo ISNCSCI/ASIA permite a estratificação precisa da lesão em completa (AIS A) ou incompleta (AIS B a E), sendo esta última associada a um maior potencial de recuperação funcional, notadamente nos primeiros três a seis meses. A neuroimagem, com ênfase na ressonância magnética (RM) para avaliação do parênquima medular, complementa o diagnóstico. O manejo atual favorece fortemente a descompressão cirúrgica precoce (dentro de 24 horas) para a mitigação de danos secundários. Por fim, a reabilitação precoce e as terapias adjuvantes e regenerativas em pesquisa (como o riluzol e células-tronco) representam frentes promissoras para potencializar a neuroplasticidade e maximizar a recuperação funcional dos indivíduos afetados por esta lesão devastadora.

REFERÊNCIAS

- BYDON, M. et al. Intrathecal delivery of adipose-derived mesenchymal stem cells in traumatic spinal cord injury: Phase I trial. **Nature Communications**, v. 15, p. 2201, 2024.
- CHEN, L. M. et al. Longitudinal Multiparametric MRI of Traumatic Spinal Cord Injury in Animal Models. **Magnetic Resonance Imaging**, v. 102, p. 184-200, 2023.
- CHIKUDA, H. et al. Effect of Early vs Delayed Surgical Treatment on Motor Recovery in Incomplete Cervical Spinal Cord Injury With Preexisting Cervical Stenosis: A Randomized Clinical Trial. **JAMA Network Open**, v. 7, n. 2, p. e2356434, 2024.
- CRYNS, N. et al. Clinical Practice Guideline: The Diagnosis and Treatment of Acute Spinal Cord Injury. **Deutsches Ärzteblatt International**, e-Supplement 2, 2024.
- FEHLINGS, M. G. et al. Safety and Efficacy of Riluzole in Acute Spinal Cord Injury Study (RISCIS): A Multi-Center, Randomized, Placebo-Controlled, Double-Blinded Trial. **Journal of Neurotrauma**, v. 40, p. 1878-1888, 2023.
- HERNANDEZ-NAVARRO, A. et al. Non-invasive cerebral and spinal cord stimulation for motor and gait recovery in incomplete spinal cord injury: systematic review and meta-analysis. **Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation**, v. 22, p. 53, 2025.
- IZZY, S. Traumatic Spinal Cord Injury. **Continuum (Minneapolis, Minn)**, v. 30, n. 1, p. 53-72, 2024.
- KHADOUR, F. A. et al. Epidemiological features of traumatic spinal cord injury in Wuhan, China. **Journal of Orthopaedic Surgery and Research**, v. 18, p. 72, 2023.
- KIRSHBLUM, S. et al. Characterizing Natural Recovery after Traumatic Spinal Cord Injury. **Journal of Neurotrauma**, v. 38, p. 1267-1284, 2021.