



Relação entre dor neuropática e espasticidade em pacientes com trauma raquimedular: estudo clínico transversal

Relationship between neuropathic pain and spasticity in patients with spinal cord injury: cross-sectional clinical study

Caio Vinicius Monteiro de Sousa¹ , Wladimir Gama da Silva^{1,2} , Fabiane Nunes Machado¹ , Ana Paula Santos¹

¹ Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), Diamantina, MG, Brasil.
² Rede SARAH de Hospitais de Reabilitação, Belo Horizonte, MG, Brasil.

Correspondência para:
Caio Vinicius Monteiro de Sousa
caio.monteiro@ufvjm.edu.br

Apresentado em:
24 de outubro de 2024.

Aceito para publicação em:
14 de janeiro de 2025.

Conflito de interesses:
não há.

Fontes de fomento:
não há.

Editor associado responsável:
Sibila Floriano Landim

RESUMO

JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS: A dor neuropática e a espasticidade são complicações frequentes em pacientes com trauma raquimedular (TRM). Embora compartilhem diversas características, não há dados suficientes na literatura que sustentem sua correlação em pacientes com TRM. Este estudo teve como objetivo caracterizar a dor neuropática em pacientes com TRM e investigar sua correlação com a espasticidade.

MÉTODOS: Estudo transversal realizado com 20 pacientes com TRM, atendidos em uma unidade de reabilitação em Belo Horizonte. Foram coletados dados clínicos e demográficos, além de um questionário semiestruturado para caracterizar a dor. A intensidade da dor foi medida pela Escala Visual Numérica (EVN), enquanto a frequência e a gravidade dos espasmos foram avaliadas pela Escala de Penn. Análises estatísticas incluíram os testes de Kolmogorov-Smirnov, correlação de Spearman e Qui-quadrado ($p \leq 0,05$).

RESULTADOS: Dos pacientes, 90% eram do sexo masculino, e 79% apresentavam paraplegia. A dor neuropática foi observada em 50% dos casos, com escore médio de $7,2 \pm 2,2$, afetando principalmente a região lombar e descrita como queimação pela maioria (70%). Espasmos foram relatados por 85%, com 55% apresentando espasmos moderados a graves com frequência. Não foi encontrada correlação significativa entre a intensidade da dor e a frequência ($r = 0,191$; $p = 0,43$) ou gravidade ($r = -0,239$; $p = 0,32$) dos espasmos. Além disso, não foi encontrada associação entre a presença de dor e a ocorrência de espasmos ($p = 0,86$).

CONCLUSÃO: A dor neuropática e a espasticidade são problemas comuns após TRM, porém neste estudo, não houve correlação significativa entre elas.

DESCRITORES: Dor, Dor crônica, Espasticidade muscular, Traumatismo da medula espinhal.

ABSTRACT

BACKGROUND AND OBJECTIVES: Neuropathic pain and spasticity are common complications in patients with spinal cord injury (SCI). Although they share several characteristics, the literature has insufficient evidence to support their correlation in SCI patients. This study aimed to characterize neuropathic pain in SCI patients and investigate its correlation with spasticity.

METHODS: A cross-sectional study was conducted with 20 SCI patients treated at a rehabilitation center in Belo Horizonte, Brazil. Clinical and demographic data were collected, along with a semi-structured questionnaire to characterize pain. Pain intensity was assessed using the Numerical Rating Scale (NRS), while the frequency and severity of spasms were evaluated using the Penn Spasm Frequency Scale. Statistical analyses included the Kolmogorov-Smirnov, Spearman correlation, and Chi-square tests ($p \leq 0,05$).

RESULTS: Of the patients, 90% were male, and 79% had paraplegia. Neuropathic pain was reported in 50% of cases, with an average score of 7.2 ± 2.2 . The pain primarily affected the lumbar region and was described as burning by most patients (70%). Spasms were reported by 85%, with 55% experiencing moderate to severe spasms frequently. No significant correlation was found between pain intensity and spasm frequency ($r = 0.191$; $p = 0.43$) or severity ($r = -0.239$; $p = 0.32$). Additionally, no association was observed between the presence of pain and the occurrence of spasms ($p = 0.86$).

CONCLUSION: Neuropathic pain and spasticity are common issues following SCI. However, this study did not identify a significant correlation between these conditions.

KEYWORDS: Pain, Chronic pain, Muscle Spasticity, Spinal cord injuries.

DESTAQUES

- A dor neuropática foi frequente em pacientes com trauma raquimedular, geralmente intensa e localizada na região lombar
- A espasticidade foi comum, muitas vezes acompanhada de espasmos moderados a graves
- Não houve relação significativa entre a intensidade da dor e os espasmos

INTRODUÇÃO

O trauma raquimedular (TRM) é uma condição grave caracterizada por lesões na medula espinhal, raízes nervosas, estruturas ósseas e componentes disco-ligamentares, resultando na interrupção parcial ou completa da comunicação entre o cérebro e as áreas do corpo abaixo do nível da lesão, resultando em lesões debilitantes em múltiplos circuitos motores, sensoriais e autônomos¹⁻³. Estima-se que mais de 90% dos casos de lesão medular sejam de origem traumática, geralmente decorrente de acidentes de trânsito, violência, atividades esportivas, quedas e ferimentos por arma de fogo⁴⁻⁷. A incidência global de TRM varia entre 250.000 e 500.000 casos anuais⁸. No Brasil, estima-se que ocorram cerca de 10.000 novos casos anualmente, afetando principalmente homens com idade entre 15 e 40 anos⁹. Entre as complicações mais comuns após o TRM estão a perda sensorial e da função abaixo do nível da lesão, dificuldades emocionais como depressão e ansiedade, e complicações secundárias como incontinência, úlceras de pressão, contraturas, alterações respiratórias, dor e espasticidade^{2,5}.

A dor e a espasticidade são condições notáveis que frequentemente coexistem em pacientes com TRM. A dor é uma condição persistente e debilitante que afeta até 80% dos indivíduos com TRM, dos quais um terço a caracteriza como intensa, levando a impactos significativos na qualidade de vida^{10,11}. Pacientes com TRM podem apresentar dor nociceptiva, neuropática ou uma combinação de ambas^{10,12}. A dor nociceptiva, resultante da estimulação dos nervos periféricos, é a mais comum e facilmente identificável, geralmente localizada no ombro, punhos e costas devido ao uso excessivo ou fraqueza muscular^{11,13,14}.

Em contrapartida, a dor neuropática, definida como “dor causada por uma lesão ou doença do sistema nervoso somatossensorial”, é mais complexa e desafiadora de caracterizar, embora seja tão comum quanto a dor musculoesquelética^{11,14}. Essa dor afeta mais de 50% dos indivíduos com TRM e, frequentemente, manifesta-se no primeiro ano após a lesão. Está associada a uma diminuição significativa da qualidade de vida, depressão, alterações de humor e maior utilização de recursos de saúde¹⁵⁻¹⁷.

Já a espasticidade, que pode ser definida como “controle sensorio-motor desordenado resultante de uma lesão do neurônio motor superior, apresentando-se como ativação involuntária intermitente ou sustentada dos músculos” está presente em cerca de 70% dos casos de TRM^{6,18,19}. A forma mais problemática de espasticidade, que limita a função e/ou necessita de tratamento com fármacos antiespásticos, afeta cerca de 35% das pessoas que vivem com TRM em estágio crônico. Essa condição está ligada a prejuízos funcionais significativos e contribui para uma redução marcante na qualidade de vida dos indivíduos^{19,20}.

A dor e a espasticidade são duas das complicações mais desafiadoras no manejo clínico dos pacientes com TRM, frequentemente coexistindo e impactando a qualidade de vida desses indivíduos. Embora a dor neuropática e a espasticidade compartilhem algumas características neurofisiológicas, a relação entre ambas ainda é pouco explorada na literatura, o que torna este estudo particularmente relevante⁶. Acredita-se que a presença de

dor está relacionada à maior intensidade de espasmos e desconforto muscular²¹⁻²³. A ausência de dados sobre a correlação entre dor neuropática e espasticidade em pacientes com TRM torna este estudo essencial para avançar no conhecimento dessas condições, contribuindo para um entendimento mais aprofundado e para o desenvolvimento de abordagens terapêuticas mais eficazes, visando melhorar a qualidade de vida desses pacientes. Assim, o presente estudo teve como objetivo explorar os diferentes domínios da dor neuropática em um grupo de pacientes com TRM e analisar sua correlação com a frequência e intensidade dos espasmos.

MÉTODOS

Estudo transversal, realizado em um centro de reabilitação neurofuncional, localizado na cidade de Belo Horizonte e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da instituição (CAAE 05178818.3.0000.0022). A amostra foi por conveniência e os critérios de inclusão foram pacientes com TRM, adultos (idade igual ou superior a 18 anos), de ambos os sexos, atendidos no centro de reabilitação no período de maio a setembro de 2019. Os participantes foram recrutados por conveniência entre os pacientes atendidos nesse período e convidados a participar do estudo durante suas consultas regulares. Apenas aqueles que assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) foram incluídos. Foram excluídos os pacientes que possuíam outras doenças neurológicas.

Os pacientes recrutados foram avaliados em um único momento. Foram coletadas informações dos prontuários, incluindo sexo, idade, escolaridade, trabalho, comorbidades, nível neurológico e gravidade da lesão de acordo com os Padrões Internacionais para a Classificação Neurológica de Lesão Medular que utiliza a Escala da *American Spinal Injury Association* (AIS)²⁴. Um questionário semiestruturado contendo informações sobre a dor neuropática (presença ou não, localização e característica: em queimação, formigamento, pontadas ou outras) foi utilizado com a Escala Visual Numérica (EVN) para a classificação da intensidade da dor, em que o paciente avalia a intensidade da sua dor de 0 a 10 (0 = sem dor e 10 = dor extrema. Dor leve = 1-4, dor moderada = 5-6 e dor intensa = 7-10)^{21,25}.

Outro instrumento utilizado foi a Escala de Frequência de Espasmos de PENN, com o objetivo de avaliar a frequência e gravidade dos espasmos musculares. Trata-se de uma escala que pode ser utilizada para caracterizar a espasticidade de um indivíduo e para medir a resposta do tratamento a intervenção. É composta por duas questões: na primeira o paciente classifica sua frequência de espasmos durante os últimos sete dias, em uma escala de cinco níveis, que variam de zero (sem espasmos) a 4 (espasmos que ocorrem mais de 10 vezes por hora). A segunda questão só se aplica aos casos em que a resposta a primeira questão seja diferente de zero. Nesta etapa da escala avalia-se a gravidade dos espasmos em três possíveis níveis: 1 (leve) 2 (moderada) e 3 (grave)²⁶⁻²⁸.

Análise estatística

Os dados foram analisados através do *software SigmaStat 3.1*. Para caracterização da amostra foi realizada estatística descritiva, composta de medidas de frequência, de tendência central e variabilidade. Para estatística inferencial, a normalidade de todas as variáveis foi verificada com o teste Kolmogorov-Smirnov e o teste de correlação de Spearman foi utilizado para verificar a relação entre as variáveis. O teste Qui-quadrado foi realizado para analisar a associação entre a presença de dor e de espasmos. Valores de $p \leq 0,05$ foram considerados estatisticamente significativos.

RESULTADOS

Vinte indivíduos com TRM participaram do estudo, a maioria do sexo masculino (90%), com paraplegia (79%) e média de idade de $33,5 \pm 7,1$ anos (idade mínima: 23 e máxima: 48), 40% completaram o ensino médio, 50% dos participantes estavam empregados no momento da coleta de dados. O nível neurológico mais frequentemente acometido foi T6 (21,1%). Além disso, 79% apresentaram lesão completa. A presença de comorbidades foi observada em 10% dos casos, todos diagnosticados com hipertensão arterial sistêmica. A caracterização da amostra está discriminada na Tabela 1.

Dentre os pacientes do estudo, 50% referiram dor neuropática. A pontuação média da EVN destes pacientes foi $7,2 \pm 2,2$. Os dados referentes à intensidade de dor estão discriminados na Tabela 2.

Localização e característica da dor neuropática são relatadas na Tabela 3. A região mais acometida foi a lombar e a descrição mais frequente a de queimação.

No que diz respeito à espasticidade, 85% dos pacientes apresentaram queixas de espasmos, sendo que 55% apresentavam espasmos frequentes (escores 3 e 4 na escala PENN) e de gravidade moderada a grave (Tabela 4).

Não houve correlação entre a intensidade da EVN e a frequência e gravidade dos espasmos (Tabela 5). Da mesma forma, não houve associação significativa entre a presença de espasmos e a dor, ($p = 0,86$).

DISCUSSÃO

O presente estudo investigou a dor neuropática e a espasticidade em indivíduos com lesão medular em uma amostra cujas características foram similares às descritas na literatura, com predomínio de homens, adultos, em torno da terceira e quarta década de vida e com escolaridade ≥ 10 anos^{7,29,30}. A hipertensão arterial sistêmica (HAS) foi a única comorbidade associada encontrada, alinhando-se com um estudo finlandês que buscou explorar a prevalência de comorbidades e condições secundárias de saúde na população com lesão da medula espinhal, observando que a HAS afetava 38% dos participantes³¹.

Os resultados indicaram um predomínio de pacientes com paraplegia com lesão completa AIS A. Um estudo realizado na Finlândia que objetivou estabelecer a prevalência da dor geral e a prevalência da dor classificada por nociceptiva e neuropática

Tabela 1. Caracterização dos indivíduos com traumatismo raquimedular (n=20).

Variáveis	n (%)
Idade (anos)*	
18-29	7 (36,8%)
30-39	9 (47,4%)
40-49	3 (15,8%)
Escolaridade	
Fundamental incompleto	1 (5%)
Fundamental completo	3 (15%)
Médio incompleto	3 (15%)
Médio completo	8 (40%)
Ensino superior incompleto	3 (15%)
Ensino superior completo	2 (10%)
Trabalha	
Sim	10 (50%)
Não	10 (50%)
Nível neurológico*	
C4	1(5,1%)
C6	2 (11%)
C8	1 (5,1%)
T4	1(5,1%)
T5	1(5,1%)
T6	4 (21,1%)
T7	1 (5,1%)
T8	3 (16,1%)
T9	3 (16,1%)
T11	1 (5,1%)
T12	1 (5,1%)
(AIS)*	
A	15 (79%)
B	3 (16%)
C	0 (0%)
D	1 (5%)
Comorbidades	
Sim (HAS)	2 (10%)
Não	18 (90%)

*Dados ausentes em um prontuário; AIS: *American Spine Injury Association*; AIS A: Lesão Medular Completa; AIS B: Incompleta, sensibilidade presente e motor ausente; AIS C: Incompleta, sensibilidade presente e motor menos da metade dos músculos-chave abaixo do nível neurológico apresenta grau de força muscular ≥ 3 . AIS D: Incompleta, sensibilidade presente e motor pelo menos metade dos músculos-chave abaixo do nível neurológico apresenta grau de força muscular ≥ 3 ; HAS: hipertensão arterial sistêmica.

identificou que as taxas de indivíduos com paraplegia foram mais frequentes³². Esses achados também são consistentes com

Tabela 2. Caracterização da intensidade da dor, de acordo com a escala visual numérica nos indivíduos com trauma raquimedular (n=20).

Escala Visual Numérica	n (%)	Classificação da dor
0	10 (50%)	Sem dor
1 a 4	2 (10%)	Dor leve
5 a 6	1 (5%)	Dor moderada
7 a 10	7 (35%)	Dor intensa

Tabela 3. Características da dor neuropática (n=10).

Locais da dor	n (%)
Lombar	4 (40%)
Torácica	2 (20%)
Glútea	1 (10%)
Toracolombar	1 (10%)
MMII e torácica	1 (10%)
MMII e lombar	1 (10%)
Descrição da dor	
Queimação	7 (70%)
Fisgada/pontada	3 (30%)

MMII: membros inferiores.

Tabela 4. Caracterização dos espasmos de acordo com escala PENN nos indivíduos com trauma raquimedular (n=20).

Escala PENN	n (%)
Frequência dos espasmos	
0 - Sem espasmos	3 (15%)
1 - Espasmos leves induzidos por estimulação	4 (20%)
2 - Espasmos completos, pouco frequentes, ocorrendo menos de uma vez por hora	2 (10%)
3 - Espasmos ocorrendo mais de uma vez por hora	7 (35%)
4 - Espasmos ocorrendo mais de 10 vezes por hora	4 (20%)
Gravidade dos espasmos	
1 - Leve	6 (30%)
2 - Moderado	7 (35%)
3 - Grave	4 (20%)

PENN: Escala de Frequência de Espasmo de Penn.

Tabela 5. Relação entre as variáveis do estudo.

Escores	Escala de PENN	R	Valor de p
EVN	Frequência dos espasmos	0,191	0,43
EVN	Gravidade dos espasmos	-0,239	0,32

EVN: Escala Visual Numérica; PENN: Escala de Frequência de Espasmo de Penn; R: Coeficiente de correlação de Spearman; p: significância estatística em $p \leq 0,05$.

o estudo³³, que demonstrou que na região da América Latina as lesões torácicas ultrapassam a taxa relatada de lesões cervicais.

A prevalência de dor neuropática foi de 50% comparável aos 56,3% relatados em um levantamento transversal que comparou a prevalência, a intensidade e o nível de interferência da dor neuropática e dor nociceptiva em pacientes com lesão medular crônica³⁴. De modo geral, os participantes do presente estudo classificaram sua dor como intensa, condizendo com as faixas de intensidade moderada a grave descritas na literatura^{14,34}. A média de intensidade da dor registrada foi 7,2 na EVN, semelhante a média de 6,91 identificada em indivíduos com lesão medular e dor neuropática no estudo de referência³². Esses dados destacam que a alta prevalência e intensidade da dor fazem desse sintoma uma das complicações mais significativas associadas a lesão medular.

Em outro estudo¹⁴, que visava determinar a prevalência geral de dor, assim como classificá-la em nociceptiva e neuropática na população irlandesa, a sensação de queimação foi identificada como o principal descritor para a dor neuropática. De maneira semelhante, o presente estudo corroborou esses achados, mostrando que 70% dos participantes relataram essa mesma sensação como característica dominante da dor neuropática.

A localização da dor foi observada principalmente nas regiões torácicas, lombares e MMII. Segundo os autores de referência³⁵, a dor neuropática tende a se manifestar principalmente na área lombar e nos membros inferiores, em contraste com a dor nociceptiva, que é mais comumente encontrada no ombro e pescoço. Além disso, em outro estudo³², a localização da dor neuropática foi identificada abaixo do nível de lesão na maioria dos indivíduos (63%).

A espasticidade é outra condição secundária frequentemente observada e altamente incapacitante após lesão da medula espinhal. No presente estudo, 85% dos participantes relataram episódios de espasmos, sendo que 55% classificaram esses espasmos como de intensidade moderada a grave. Dados semelhantes foram obtidos em uma pesquisa recente que incluiu 1436 participantes, na qual 51,7% dos indivíduos também relataram problemas de espasticidade moderada a grave³⁶. Esses dados destacam a alta prevalência e o impacto significativo que a espasticidade exerce sobre a qualidade de vida dos afetados.

Na prática clínica, é comum os pacientes relatarem que o aumento dos espasmos está associado à intensificação da dor. Pesquisas indicam uma relação entre dor e espasticidade, especialmente na sua ocorrência simultânea^{21,37,38}. Um estudo²¹ que envolveu 537 indivíduos com TRM, avaliou a intensidade da dor e a frequência dos espasmos usando questionários que incorporavam EVN e a escala PENN. Os resultados revelaram uma prevalência de dor crônica em 73% dos participantes e características típicas de dor neuropática em 44%. Além disso, 71% apresentaram espasticidade. O estudo concluiu que indivíduos com dor também exibiam maior espasticidade e rigidez muscular em comparação com aqueles que não sentiam dor. No entanto, a pesquisa não diferenciou dor neuropática e nociceptiva para essa análise.

No presente estudo, não foi identificada qualquer relação entre a intensidade da dor neuropática e a gravidade ou frequência dos espasmos. Um estudo recente realizado na Itália³⁵, que contou com 385 pessoas com lesão medular traumática e não traumática, revelou que 48% apresentavam espasticidade e 72% sofriam

de dor. Entre os que apresentavam espasticidade, 137 também relataram dor, sendo que 49,6% deles tinham dor neuropática enquanto 50,4% tinham dor nociceptiva. Apesar desses dados, esse estudo igualmente não encontrou correlação entre o escore de espasticidade, medido pela escala de Ashworth modificada, e a intensidade da dor, avaliada pela EVN. Observou-se ainda que a intensidade da dor em indivíduos com espasticidade não diferia significativamente daqueles sem espasticidade.

Estes resultados reforçam a compreensão de que, embora a dor neuropática e a espasticidade frequentemente ocorram simultaneamente em pacientes com TRM e sejam consequências multifatoriais e complexas da plasticidade neuronal mal adaptativa, a intensidade da dor não se correlaciona com a frequência ou gravidade dos espasmos. É importante notar que, apesar de certas intervenções farmacológicas serem eficazes para controlar tanto a dor quanto a espasticidade, a relação entre esses sintomas pode ser menos direta do que se pressupõe^{22,35}. Essas informações podem orientar futuras pesquisas e tratamentos, destacando a necessidade de uma compreensão mais aprofundada sobre a interação entre dor neuropática e espasticidade em condições de TRM.

Embora o presente estudo tenha proporcionado resultados válidos sobre a dor neuropática e a espasticidade em pacientes com TRM, algumas limitações devem ser reconhecidas. Primeiramente, o tamanho reduzido da amostra, composta por apenas 20 pacientes, pode restringir a generalização dos resultados para uma população mais ampla. Isso se deve, em parte, à restrição da amostra a indivíduos com lesões traumáticas, excluindo aqueles com lesões não traumáticas e outras condições neurológicas. Além disso, a natureza transversal do estudo limita a capacidade de estabelecer relações causais e de observar a evolução das condições ao longo do tempo. Outro ponto relevante é a limitação na avaliação da espasticidade, que foi realizada exclusivamente por meio da Escala de Penn. A adoção de métodos mais abrangentes e de outras escalas que considerem diferentes dimensões da espasticidade e seu impacto funcional poderia proporcionar uma análise mais detalhada e enriquecedora.

Essas limitações ressaltam a necessidade de estudos futuros com amostras maiores e metodologias longitudinais, permitindo uma análise mais robusta e uma compreensão mais aprofundada das relações entre dor e espasticidade. Além disso, a implementação de uma abordagem mais abrangente nos próximos estudos, com a inclusão de lesões medulares traumáticas e não traumáticas pode contribuir para uma visão mais holística das condições. O uso de estratégias de avaliação mais abrangentes, incluindo medidas de qualidade de vida e funcionalidade, pode proporcionar uma visão mais completa das experiências dos pacientes. A realização de ensaios clínicos que testem intervenções terapêuticas, tanto farmacológicas quanto não farmacológicas, também se faz necessária para avaliar a eficácia dessas abordagens no manejo da dor neuropática e da espasticidade.

CONCLUSÃO

A prevalência da dor neuropática na amostra estudada foi de 50%, com dor intensa, localização mais comum na região lombar e descrita na maioria das vezes como dor em queimação. A presença de espasmos foi de 85%, em sua maioria espasmos frequentes e

de gravidade moderada a grave. Não houve relação entre dor e a frequência e gravidade dos espasmos na amostra estudada.

REFERÊNCIAS

1. Zavvarian MM, Hong J, Fehlings MG. The functional role of spinal interneurons following traumatic spinal cord injury. *Front Cell Neurosci.* 2020;14:127. <http://doi.org/10.3389/fncel.2020.00127>. PMID:32528250.
2. Golestani A, Shobeiri P, Sadeghi-Naini M, Jazayeri SB, Maroufi SF, Ghodsi Z, Dabbagh Ohadi MA, Mohammadi E, Rahimi-Movaghgar V, Ghodsi SM. Epidemiology of traumatic spinal cord injury in developing countries from 2009 to 2020: a systematic review and meta-analysis. *Neuroepidemiology.* 2022;56(4):219-39. <http://doi.org/10.1159/000524867>. PMID:35512643.
3. Wulf MJ, Tom VJ. Consequences of spinal cord injury on the sympathetic nervous system. *Front Cell Neurosci.* 2023;17:999253. <http://doi.org/10.3389/fncel.2023.999253>. PMID:36925966.
4. Alizadeh A, Dyck SM, Karimi-Abdolrezaee S. Traumatic spinal cord injury: an overview of pathophysiology, models and acute injury mechanisms. *Front Neurol.* 2019;10:282. <http://doi.org/10.3389/fneur.2019.00282>. PMID:30967837.
5. Guest J, Datta N, Jimsheleishvili G, Gater DR Jr. Pathophysiology, classification and comorbidities after traumatic spinal cord injury. *J Pers Med.* 2022;12(7):1126. <http://doi.org/10.3390/jpm12071126>. PMID:35887623.
6. Bhagwani A, Chopra M, Kumar H. Spinal cord injury provoked neuropathic pain and spasticity, and their GABAergic connection. *Neurospine.* 2022;19(3):646-68. <http://doi.org/10.14245/ns.2244368.184>. PMID:36203291.
7. Faleiros F, Marccoli M, Ribeiro O, Tholl A, Freitas G, Riberto M. Epidemiological profile of spinal cord injury in Brazil. *J Spinal Cord Med.* 2023;46(1):75-82. <http://doi.org/10.1080/10790268.2021.1947679>. PMID:35007477.
8. Anjum A, Yazid MD, Fauzi Daud M, Idris J, Ng AMH, Selvi Naicker A, Ismail OHR, Athi Kumar RK, Lokanathan Y. Spinal cord injury: pathophysiology, multimolecular interactions, and underlying recovery mechanisms. *Int J Mol Sci.* 2020;21(20):7533. <http://doi.org/10.3390/ijms21207533>. PMID:33066029.
9. Oliveira RC, Freitas LB, Gomes RR, Cliquet A Jr. Orthopedic related comorbidities in spinal cord-injured individuals. *Acta Ortop Bras.* 2020;28(4):199-203. <http://doi.org/10.1590/1413-785220202804224403>. PMID:32788864.
10. Koukoulithras I, Alkhazi A, Gkampenis A, Stamouli A, Plexousakis M, Drousia G, Xanthi E, Roussos C, Kolokotsios S. A systematic review of the interventions for management of pain in patients after spinal cord injury. *Cureus.* 2023;15(7):e42657. <http://doi.org/10.7759/cureus.42657>. PMID:37644939.
11. Yadav A, Joshi M. Occurrence of neuropathic pain and its characteristics in patients with traumatic spinal cord injury. *J Spinal Cord Med.* 2024;47(6):952-9. PMID:37428451.
12. Kim HY, Lee HJ, Kim TL, Kim E, Ham D, Lee J, Kim T, Shin JW, Son M, Sung JH, Han ZA. Prevalence and characteristics of neuropathic pain in patients with spinal cord injury referred to a rehabilitation center. *Ann Rehabil Med.* 2020;44(6):438-49. <http://doi.org/10.5535/arm.20081>. PMID:33440092.
13. Dombrov Johnson ML, Hunt CL, Morrow MM, Lamer TJ, Pittelkow TP. Current evidence lacking to guide clinical practice for spinal cord stimulation in the treatment of neuropathic pain in spinal cord injury: a review of the literature and a proposal for future study. *Pain Pract.* 2020;20(3):325-35. <http://doi.org/10.1111/papr.12855>. PMID:31691496.
14. Huynh V, Rosner J, Curt A, Kollias S, Hubli M, Michels L. Disentangling the effects of spinal cord injury and related neuropathic pain on supraspinal neuroplasticity: a systematic review on neuroimaging. *Front Neurol.* 2020;10:1413. <http://doi.org/10.3389/fneur.2019.01413>. PMID:32116986.
15. Warner FM, Cragg JJ, Jutzeler CR, Finnerup NB, Werhagen L, Weidner N, Maier D, Kalke YB, Curt A, Kramer JLK. Progression of neuropathic pain after acute spinal cord injury: a meta-analysis and framework for clinical trials. *J Neurotrauma.* 2019;36(9):1461-8. <http://doi.org/10.1089/neu.2018.5960>. PMID:30417730.
16. Forte G, Giuffrida V, Scuderi A, Pazzaglia M. Future treatment of neuropathic pain in spinal cord injury: the challenges of nanomedicine, supplements or opportunities? *Biomedicines.* 2022;10(6):1373. <http://doi.org/10.3390/biomedicines10061373>. PMID:35740395.

17. Sokal P, Palus D, Jabłońska M, Puk O, Kieronska-Siwak S. Spinal cord stimulation for central neuropathic pain after spinal cord injury: a single-center case series. *J Pain Res.* 2024;17:2029-35. <http://doi.org/10.2147/JPR.S462587>. PMID:38881761.
18. Wieters F, Weiss Lucas C, Gruhn M, Büschges A, Fink GR, Aswendt M. Introduction to spasticity and related mouse models. *Exp Neurol.* 2021;335:113491. <http://doi.org/10.1016/j.expneurol.2020.113491>. PMID:33007294.
19. Richard-Denis A, Nguyen BH, Mac-Thiong JM. The impact of early spasticity on the intensive functional rehabilitation phase and community reintegration following traumatic spinal cord injury. *J Spinal Cord Med.* 2020;43(4):435-43. <http://doi.org/10.1080/10790268.2018.1535638>. PMID:30508398.
20. Stampas A, Hook M, Korupolu R, Jethani L, Kaner MT, Pemberton E, Li S, Francisco GE. Evidence of treating spasticity before it develops: a systematic review of spasticity outcomes in acute spinal cord injury interventional trials. *Ther Adv Neurol Disord.* 2022;15:17562864211070657. <http://doi.org/10.1177/17562864211070657>. PMID:35198042.
21. Andresen SR, Biering-Sørensen F, Hagen EM, Nielsen JF, Bach FW, Finnerup NB. Pain, spasticity and quality of life in individuals with traumatic spinal cord injury in Denmark. *Spinal Cord.* 2016;54(11):973-9. <http://doi.org/10.1038/sc.2016.46>. PMID:27067654.
22. Finnerup NB. Neuropathic pain and spasticity: intricate consequences of spinal cord injury. *Spinal Cord.* 2017;55(12):1046-50. <http://doi.org/10.1038/sc.2017.70>. PMID:28695904.
23. Fang CY, Tsai JL, Li GS, Lien AS, Chang YJ. Effects of robot-assisted gait training in individuals with spinal cord injury: a meta-analysis. *BioMed Res Int.* 2020;2020(1):2102785. <http://doi.org/10.1155/2020/2102785>. PMID:32280681.
24. Kirshblum SC, Waring W, Biering-Sorensen F, Burns SP, Johansen M, Schmidt-Read M, Donovan W, Graves D, Jha A, Jones L, Mulcahey MJ, Krassioukov A. Reference for the 2011 revision of the International Standards for Neurological Classification of Spinal Cord Injury. *J Spinal Cord Med.* 2011;34(6):547-54. <http://doi.org/10.1179/107902611X13186000420242>. PMID:22330109.
25. Hamdan A, Galvez R, Katati M. Shedding light on neuropathic pain: current and emerging tools for diagnosis, screening, and quantification. *SAGE Open Med.* 2024;12:20503121231218985. <http://doi.org/10.1177/20503121231218985>. PMID:38343869.
26. Penn RD, Savoy SM, Corcos D, Latash M, Gottlieb G, Parke B, Kroin JS. Intrathecal baclofen for severe spinal spasticity. *N Engl J Med.* 1989;320(23):1517-21. <http://doi.org/10.1056/NEJM198906083202303>. PMID:2657424.
27. Priebe MM, Sherwood AM, Thornby JI, Kharas NF, Markowski J. Clinical assessment of spasticity in spinal cord injury: a multidimensional problem. *Arch Phys Med Rehabil.* 1996;77(7):713-6. [http://doi.org/10.1016/S0003-9993\(96\)90014-3](http://doi.org/10.1016/S0003-9993(96)90014-3). PMID:8670001.
28. Mills PB, Vakil AP, Phillips C, Kei L, Kwon BK. Intra-rater and inter-rater reliability of the Penn Spasm Frequency Scale in People with chronic traumatic spinal cord injury. *Spinal Cord.* 2018;56(6):569-74. <http://doi.org/10.1038/s41393-018-0063-5>. PMID:29371700.
29. Fernandes RJ, Menezes RM, Dantas DN, Araújo AK, Coura AS, Enders MC. Análise da capacidade de autocuidado para higiene de pessoas com lesão medular. *Rev Cubana Enferm.* 2017;33(4):762-75.
30. Aarabi B, Albrecht JS, Simard JM, Chryssikos T, Schwartzbauer G, Sansur CA, Crandall K, Gertner M, Howie B, Wessell A, Cannarsa G, Caffes N, Oliver J, Shanmuganathan K, Olexa J, Lomangino CD, Scarboro M. Trends in demographics and markers of injury severity in traumatic cervical spinal cord injury. *J Neurotrauma.* 2021;38(6):756-64. <http://doi.org/10.1089/neu.2020.7415>. PMID:33353454.
31. Tallqvist S, Kauppila AM, Vainionpää A, Koskinen E, Bergman P, Anttila H, Hämäläinen H, Täckman A, Kallinen M, Arokoski J, Hiekkala S. Prevalence of comorbidities and secondary health conditions among the Finnish population with spinal cord injury. *Spinal Cord.* 2022;60(7):618-27. <http://doi.org/10.1038/s41393-021-00704-7>. PMID:34511604.
32. Burke D, Fullen BM, Lennon O. Pain profiles in a community dwelling population following spinal cord injury: a national survey. *J Spinal Cord Med.* 2019;42(2):201-11. <http://doi.org/10.1080/10790268.2017.1351051>. PMID:28738744.
33. Kumar R, Lim J, Mekary RA, Rattani A, Dewan MC, Sharif SY, Osorio-Fonseca E, Park KB. Traumatic spinal injury: global epidemiology and worldwide volume. *World Neurosurg.* 2018;113:e345-63. <http://doi.org/10.1016/j.wneu.2018.02.033>. PMID:29454115.
34. Felix ER, Cardenas DD, Bryce TN, Charlifue S, Lee TK, MacIntyre B, Mulroy S, Taylor H. Prevalence and impact of neuropathic and nonneuropathic pain in chronic spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil.* 2022;103(4):729-37. <http://doi.org/10.1016/j.apmr.2021.06.022>. PMID:34343523.
35. Stampacchia G, Gerini A, Morganti R, Felzani G, Marani M, Massone A, Onesta MP, Capei W, Andretta E, Campus G, Marchino C, Cicioni V, D'Avino C, Barbonetti A, D'Andrea S, Kiekens C, Baroncini I, Pennisi M, Papa A, Recchioni MA, Cicconi B, Mastrovincenzo S, Mammoliti R, Brambilla M, Pagliacci MC. Pain characteristics in Italian people with spinal cord injury: a multicentre study. *Spinal Cord.* 2022;60(7):604-11. <http://doi.org/10.1038/s41393-021-00656-y>. PMID:34183775.
36. Ehrmann C, Mahmoudi SM, Prodinge B, Kiekens C, Ertzgaard P. Impact of spasticity on functioning in spinal cord injury: an application of graphical modelling. *J Rehabil Med.* 2020;52(3):jrm00037. <http://doi.org/10.2340/16501977-2657>. PMID:32103278.
37. McKay WB, Sweatman WM, Field-Fote EC. The experience of spasticity after spinal cord injury: perceived characteristics and impact on daily life. *Spinal Cord.* 2018;56(5):478-86. <http://doi.org/10.1038/s41393-017-0038-y>. PMID:29339776.
38. Tibbett JA, Field-Fote EC, Thomas CK, Widerström-Noga EG. Spasticity and pain after spinal cord injury: impact on daily life and the influence of psychological factors. *PM R.* 2020;12(2):119-29. <http://doi.org/10.1002/pmrj.12218>. PMID:31298813.

CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES

Caio Vinicius Monteiro de Sousa: Conceitualização, Investigação, Metodologia, Redação - Preparação do original
Wladimir Gama da Silva: Coleta de Dados, Conceitualização, Gerenciamento do Projeto, Investigação
Fabiane Nunes Machado: Conceitualização, Redação - Revisão e Edição
Ana Paula Santos: Análise Estatística, Conceitualização, Gerenciamento do Projeto, Investigação, Redação Revisão e Edição, Supervisão