



# Efeito do exercício terapêutico na intensidade de dor em indivíduos com doenças do sistema nervoso central: revisão integrativa

Effect of therapeutic exercise on pain intensity in individuals with diseases of the central nervous system: integrative review

Alanna Letícia Santos Silva<sup>1</sup> , Thiago dos Santos Sousa Abner<sup>2</sup> , Isabela Freire Azevedo-Santos<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Sergipe (UFS), Departamento de Fisioterapia, São Cristóvão, SE, Brasil.

<sup>2</sup> Universidade Tiradentes, Curso de Fisioterapia, Aracaju, SE, Brasil.

<sup>3</sup> Universidade Federal de Sergipe (UFS), Departamento de Fisioterapia, Lagarto, SE, Brasil.

Correspondência para:

**Isabela Freire Azevedo-Santos**  
**belafas@hotmail.com**

Apresentado em:

**29 de dezembro de 2023.**

Aceito para publicação em:  
**13 de novembro de 2024.**

Conflito de interesses:

**não há.**

Fontes de fomento:

**não há.**

Editor associado responsável:

**Marcelo Lourenço da Silva**

## RESUMO

**JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS:** A dor é uma condição comum em pessoas com doenças do sistema nervoso central e atinge até dois terços dos pacientes com lesão medular, esclerose lateral amiotrófica, paralisia cerebral e, menos frequentemente, acidente vascular cerebral. Torna-se fundamental a busca por métodos terapêuticos, como o exercício físico, que possam identificar e atenuar a dor nessa população. Visando integrar o planejamento terapêutico e, conseqüentemente, aprimorar o tratamento, o objetivo deste estudo foi analisar a eficácia do exercício físico na redução da dor em pessoas com doenças do sistema nervoso central.

**MÉTODOS:** A busca foi feita por um revisor nas bases de dados: *Cochrane Library*, *Google Acadêmico* (100 primeiros resultados), *LILACS*, *PeDro*, *Pubmed Scielo*, *Scopus* e *Web of Science*. Foram incluídos ensaios clínicos publicados até setembro de 2023, sem restrição de idiomas. Assim como a seleção dos estudos, a extração dos dados também foi feita por um revisor, por meio de uma planilha com as variáveis relevantes para a elaboração da revisão.

**RESULTADOS:** Após análise, 16 artigos foram elegíveis. Os estudos desta revisão recrutaram 966 indivíduos. A maioria deles apontou redução significativa da intensidade de dor quando realizado o treinamento muscular global (fortalecimento e alongamento) em comparação a grupos controle.

**CONCLUSÃO:** Constatou-se que o exercício físico de diversas modalidades pode ser um método de intervenção eficaz para o tratamento da dor em pacientes com doenças do sistema nervoso central. No entanto, os estudos que pesquisam esse desfecho ainda são atualmente limitados.

**DESCRITORES:** Doenças do sistema nervoso central, Dor, Exercício físico.

## ABSTRACT

**BACKGROUND AND OBJECTIVES:** Pain is a common condition in people with diseases of the central nervous system and affects up to two thirds of patients with spinal cord injury, amyotrophic lateral sclerosis, cerebral palsy and, less frequently, stroke. The search for therapeutic methods, such as physical exercise, that can identify and mitigate pain in this population is essential. In order to integrate therapeutic planning and, consequently, improve treatment, the aim of this study was to analyze the effectiveness of physical exercise in reducing pain in people with diseases of the central nervous system.

**METHODS:** The search was carried out by a reviewer in the databases: *Cochrane Library*, *Google Scholar* (first 100 results), *LILACS*, *PeDro*, *Pubmed Scielo*, *Scopus* and *Web of Science*. Clinical trials published up to September 2023 were included, with no language restrictions. Selection of studies and data extraction were carried out by a reviewer using a spreadsheet with the relevant variables for preparing the review.

**RESULTS:** After analysis, 16 articles were eligible. The studies in this review recruited 966 individuals. Most of them showed a significant reduction in pain intensity when global muscle training (strengthening and stretching) was carried out compared to control groups.

**CONCLUSION:** Various modalities of physical exercise can be an effective intervention method for the treatment of pain in patients with central nervous system diseases. However, studies investigating this outcome are currently still limited.

**KEYWORDS:** Central nervous system diseases, Pain, Physical exercise.

## DESTAQUES

- A dor é uma condição comum em pessoas com doenças do sistema nervoso central e atinge até dois terços dos indivíduos com lesão medular, esclerose lateral amiotrófica, paralisia cerebral e, menos frequentemente, acidente vascular cerebral
- A busca pela resolução do quadro doloroso que, apesar de frequente, muitas vezes é negligenciado, é essencial, principalmente nas pessoas com doenças neurológicas
- O exercício físico pode ser um método de intervenção eficaz para o tratamento da dor em pacientes com doenças do sistema nervoso central

## INTRODUÇÃO

A compreensão do conceito de dor, definido pela Associação Internacional para o Estudo da Dor (IASP), promoveu diversos avanços no âmbito educacional, científico e clínico nas últimas quatro décadas. Uma melhor compreensão da dor, permitindo a abrangência de diferentes aspectos, tornou esse sintoma ainda mais notável<sup>1,2</sup>. Contudo, apesar do progresso considerável, a busca pelo desenvolvimento de estratégias no que se refere à identificação e manejo da dor em populações especiais, como a de pacientes com doenças neurológicas se mantém em constante evolução.

A dor é uma condição comum em pessoas com doenças do sistema nervoso central (SNC). A prevalência desse sintoma atinge até dois terços dos indivíduos com lesão medular, esclerose lateral amiotrófica (ELA) e paralisia cerebral<sup>3-5</sup>. Tal condição também é frequente após um acidente vascular cerebral (AVC), embora ainda seja pouco reconhecida nesses pacientes<sup>6</sup> e, mesmo quando constatada, pode não ser tratada adequadamente<sup>7</sup>. Levando em conta esses dados, tornou-se fundamental a busca por métodos que possam identificar e atenuar a dor nessa população, visando integrar o planejamento terapêutico e, conseqüentemente, aprimorar o tratamento.

A presença de um quadro algíco intenso está associada a maior risco de que as atividades e o sono sejam afetados. Entretanto, apesar de ser um sintoma bastante relevante, é possível que a dor seja subnotificada e subtratada em indivíduos com dificuldade de comunicação, condição prevalente em pacientes com disfunção neurológica<sup>5</sup>. Assim, os profissionais que acompanham esses pacientes devem estar mais atentos para a identificação desses casos, além de ter um conhecimento amplo sobre os diferentes instrumentos de avaliação da dor e modalidades de tratamento, visto que o manejo correto pode ser resolutivo não somente para a algia de forma isolada, mas também para a evolução do tratamento envolvendo diversas questões.

Dentre os tratamentos não farmacológicos utilizados para o manejo da dor, destaca-se o exercício terapêutico. Estudos realizados com seres humanos indicam que um maior nível de atividade física está relacionado a uma sensibilidade à dor igual ou diminuída em grande quantidade de análises<sup>8</sup>. Essa afirmação é respaldada por um estudo de revisão sistemática e meta-análise<sup>9</sup>, o qual mostrou que o exercício físico de variadas modalidades (treino resistido, exercício aeróbico, alongamento global, exercícios em grupo, exercícios com base no Método Pilates) pode ser eficaz para atenuar a sensibilidade à dor, quando comparado a intervenções sem exercício. No entanto, o estudo relata que não há clareza sobre como deve ser a prescrição adequada para alcançar esse objetivo. Além disso, os resultados obtidos tiveram baixa qualidade de evidência.

Especificamente ao se tratar da abordagem terapêutica com exercício na população neurológica, outro estudo de revisão<sup>10</sup> avaliou a utilização do exercício para o controle da dor na doença de Parkinson (DP). De acordo com essa pesquisa, que incluiu apenas dois estudos, ensaios clínicos que exploram o efeito do exercício na dor são insuficientes para concluir sobre sua eficácia no alívio da dor. Isto porque, em um dos estudos citados neste artigo, foi demonstrado que um protocolo de exercícios em um grupo de pacientes com DP composto por fortalecimento, alongamento

e exercício aeróbico não evidenciou melhora na intensidade de dor. Por outro lado, o outro estudo analisado evidenciou menor intensidade de dor em pacientes com DP que realizaram exercícios de relaxamento, flexibilidade ou caminhada. Outro ponto que vale ser ressaltado neste estudo diz respeito à ausência da dor como principal desfecho em ambos os estudos, comprovando a escassez de artigos que tenham esse desfecho como principal foco de análise nesses pacientes.

Diante desse contexto, é evidente o crescimento de discussões acerca da dor em pacientes neurológicos. Ainda que isso seja positivo, é necessário que haja uma intensificação na busca pela resolução desse quadro que, apesar de frequente, muitas vezes é negligenciado, principalmente nesta população. A utilização do exercício terapêutico na reabilitação neurológica para o tratamento de desfechos funcionais é amplamente conhecida, porém a sua utilização enquanto estratégia não-farmacológica para controle da dor nestes pacientes é pouco discutida.

Considerando a necessidade de conhecer o que há de evidenciado no cenário atual da literatura científica sobre a utilização do exercício terapêutico na dor do paciente neurológico, este estudo de revisão do tipo integrativa teve o objetivo de analisar os efeitos da intervenção terapêutica com exercícios na intensidade de dor em indivíduos com doenças do SNC.

## CONTEÚDO

Foi realizada uma revisão integrativa da literatura, visando o conhecimento do estado da arte na literatura científica acerca da temática explorada. A primeira etapa desta revisão integrativa consistiu na formulação da seguinte pergunta: “Qual o efeito da terapia com exercício na intensidade de dor de pacientes com doenças do SNC”? Após a definição da questão norteadora do estudo, os passos mencionados a seguir foram realizados.

### Bases de dados e pesquisa

A busca eletrônica foi feita em setembro de 2023 nos bancos de dados *Cochrane Library*, *Google Acadêmico* (100 primeiros resultados), *LILACS*, *PeDro*, *Pubmed Scielo*, *Scopus* e *Web of Science*. Para a pesquisa, os termos utilizados foram “*Exercise*”, “*Pain*” e “*Central Nervous System Diseases*”. Esses descritores foram combinados da seguinte forma: “*Exercise AND Pain AND Central Nervous System Diseases*”. Na base *Pubmed* foi utilizado o filtro “*randomized control trial*”.

### Seleção de estudos

A busca por trabalhos científicos compatíveis com a questão preestabelecida foi realizada por um revisor que analisou primeiramente os títulos e resumos. Após esse processo, a elegibilidade dos estudos foi determinada através da leitura integral dos artigos. Os critérios de inclusão compreenderam apenas estudos do tipo ensaios clínicos controlados (randomizados ou não randomizados) que abordassem a realização de intervenção terapêutica utilizando exercício físico (independentemente do

tipo e realizado de forma isolada – sem combinação com outra modalidade terapêutica) e a mensuração do desfecho “intensidade de dor” (como variável primária ou secundária), publicados até setembro de 2023, sem restrição de idiomas. Já os critérios de exclusão integraram outros tipos metodológicos de estudo, tais como estudos observacionais, estudos de revisão, estudos de casos e séries de casos, bem como estudos com pacientes que não possuíam diagnóstico de alguma doença neurológica ou que avaliassem apenas desfechos funcionais, não apresentando a mensuração da intensidade de dor.

### Extração dos dados

A extração dos dados também foi feita por um revisor por meio de uma planilha com as variáveis relevantes para a elaboração da revisão. Foram extraídas informações referentes ao autor, ano, objetivo, amostra, variáveis avaliadas, instrumentos de avaliação, intervenção e principais resultados.

## RESULTADOS

Foram encontrados 954 estudos nos bancos de dados pesquisados. A partir da leitura dos títulos e resumos, foram selecionados 23 artigos para serem avaliados integralmente, sendo os demais excluídos por não atenderem aos critérios de tipo de estudo (ensaio clínico) e/ou não descreviam a mensuração do desfecho “intensidade de dor”. Após a leitura completa, 16 estudos foram elegíveis. Os demais foram excluídos porque não correspondiam aos critérios preestabelecidos, tais como, estudos quase-experimentais (n=2), estudos que representavam o desfecho da dor apenas na descrição da amostra do estudo, outros que não representaram esta variável em comparação antes e após a intervenção com o exercício (n=3), e estudos cuja realização de intervenção específica foi focada em reabilitação vestibular combinada à terapia com exercício (Figura 1).

Os estudos desta revisão recrutaram 966 indivíduos. Entretanto, alguns não estiveram presentes até o final da pesquisa (n=26). Foram incluídos pacientes com AVC (n=387), DP (n=332), lesão medular (n=166), paraparesia espástica tropical (n=56) e ELA (n=25) (Tabela 1).

Os instrumentos para avaliação da dor foram heterogêneos. Porém, apesar da variabilidade, apresentavam especificidade para análise da dor na maioria dos estudos. Entre os recursos, destaca-se a Escala Analógica Visual (EAV), que foi utilizada em seis artigos. Além da dor, outras variáveis funcionais, não consideradas como desfechos de análise nesta revisão, foram representadas nos estudos, incluindo marcha, equilíbrio, qualidade de vida, força muscular, dentre outras (Tabela 1).

Assim como as ferramentas de avaliação, as intervenções também foram divergentes. Os artigos apresentaram diversas modalidades de exercícios, como terapia aquática, fortalecimento muscular global, alongamentos globais, yoga, treinamento em esteira, Tai Chi e exercícios guiados por vídeos. Os protocolos para execução dessas modalidades foram diversificados quanto à frequência (quantidade de sessões por semana), duração do treinamento (tempo de realização do exercício a cada sessão),

duração do tratamento (período de exposição ao treinamento proposto), local de realização (ambulatorial ou domiciliar) e modo de supervisão (com ou sem acompanhamento de um especialista de forma presencial) (Tabela 1).

### Eficácia da intervenção

Os principais resultados da intervenção com exercício em pacientes com doenças do SNC foram apresentados na Tabela 1. A maioria dos estudos apontou redução significativa da intensidade de dor (11–20), evidenciada em diferentes instrumentos de avaliação, EAV, Escala Numérica de Dor (END), versão turca do perfil de Nottingham, índice de dor no ombro do usuário de cadeira de rodas, *Brief Pain Inventory* (BPI), medidas do ângulo articular associadas à autopercepção de dor, medida funcional de dor de 3 itens, avaliação Fugl-Meyer da extremidade superior, além de itens do SF-36.

Ao considerar o efeito do exercício terapêutico de acordo com a doença neurológica tratada, um estudo que envolveu indivíduos diagnosticados com ELA submetidos a um programa global de exercício evidenciou que houve piora da dor nos pacientes avaliados, identificada através do aumento da dor classificada pela EAV<sup>12</sup>. Outro estudo não apresentou alterações estatísticas significativas para a variável de intensidade da dor: realizado com pacientes com paraparesia espástica tropical submetidos a um programa de exercícios domiciliares, apenas mudanças clínicas foram observadas<sup>16</sup>.

Em pacientes com DP, evidenciou-se que o treinamento em esteira ergométrica<sup>11</sup>, exercícios de mobilidade de tronco<sup>13</sup> e a prática de Ai Chi aquático<sup>20</sup> promoveu redução da dor. Já em indivíduos com sequelas de AVC, notou-se que o Ai Chi aquático<sup>19,26</sup>, a prática de yoga<sup>21</sup>, de exercícios aeróbicos de membros superiores<sup>22</sup> e exercícios para aumento da amplitude de movimento global foram eficazes para a redução da intensidade de dor. Para o manejo da dor após lesão medular, o uso de bicicleta ergométrica de membros superiores em ambiente clínico e suporte parcial de peso<sup>14</sup>, além do treino de força<sup>15,17</sup> e alongamento de membros superiores<sup>17</sup> são recomendados.

Quanto ao tipo de exercício, foi evidenciado que o treinamento muscular global (fortalecimento e alongamento) foi apresentado pela maioria dos estudos como eficaz para a redução da intensidade de dor em comparação a grupos controle (sem realização de exercício).

Nos estudos citados anteriormente em que houve aumento na intensidade de dor ou não houve diferença nas medidas avaliadas, a modalidade de exercício utilizada também abrangiu o treinamento global guiado por profissional em pacientes com ELA<sup>12</sup> ou por vídeos em pacientes com DP<sup>24</sup>, exercícios realizados com cicloergômetro em ambiente domiciliar com indivíduos pós lesão medular<sup>18</sup> e Tai Chi adaptado para cadeira de rodas em pacientes com sequelas de AVC<sup>25</sup>.

Três artigos<sup>18,24,25</sup> não mostraram diferenças significativas em relação à diminuição do quadro algico e utilizaram diferentes medidas de avaliação (escala de 5 pontos, índice de dor no ombro do usuário de cadeira de rodas e avaliação Fugl-Meyer da extremidade superior). Vale ressaltar que não foi demonstrada nos estudos incluídos nesta revisão superioridade de uma modalidade de exercício terapêutico em relação a outra para o manejo da dor na população neurológica.

Tabela 1. Caracterização dos estudos incluídos.

Autores	Objetivos	Amostra	Variáveis	Instrumentos de avaliação	Intervenção	Principais resultados
Atan et al. <sup>11</sup>	Avaliar os efeitos de diferentes porcentagens de treinamento em esteira com suporte de peso corporal na marcha, equilíbrio, qualidade de vida e fadiga na DP.	30 pacientes divididos em 3 grupos: treinamento em esteira convencional (n=10), treinamento em esteira com suporte de peso corporal (n=10) e com suporte de 20% (n=10).	Marcha: avaliação da DP, equilíbrio; qualidade de vida (incluindo a variável dor); fadiga.	Teste de caminhada de 6 min: escala de equilíbrio de Berg; UPDRS I, II e III; versão turca do perfil de saúde de Nottingham (incluindo itens referentes à dor); escala de impacto de fadiga; escala de gravidade de fadiga.	Todos os participantes receberam 30 min de reabilitação convencional, incluindo exercícios de ADM, alongamento, fortalecimento e equilíbrio, seguidos de 30 min de treinamento em esteira com suporte de peso corporal, 5 dias/semana, durante 6 semanas.	Os escores da UPDRS III foram significativamente diminuídos nos grupos com suporte de peso corporal de 10% a 20%. Os escores de dor do perfil de saúde de Nottingham, na 6ª semana, aumentaram significativamente no grupo sem suporte (p=0,019), enquanto diminuíram nos grupos com suporte de 10% e 20% (p=0,003 e p=0,002, respectivamente) em comparação com o basal.
Drory et al. <sup>12</sup>	Determinar o efeito do exercício regular moderado sob orientações sobre parâmetros de déficit motor, incapacidade, fadiga, dor musculoesquelética e QV percebida.	25 pacientes com provável ou ELA definida, divididos em dois grupos: um foi instruído a se exercitar (n=14) e outro instruído a não realizar atividade física, além das necessidades habituais de vida diária (n=11).	Força muscular; espasticidade; incapacidade; fadiga; dor; QV.	Teste de força muscular manual; escala de espasticidade de Ashworth; escala de classificação funcional; escala de gravidade da fadiga; EAV; SF-36. A avaliação foi feita no início e após 3,6,9 e 12 meses.	Grupo de exercícios: lista de exercícios envolvendo a maioria dos grupos musculares dos 4 membros e tronco. O programa foi desenvolvido para cada paciente individualmente, considerando o estado de saúde geral e nível de condicionamento, com duração de 15 min, 2x/dia em casa.	Todos os pacientes em ambos os grupos pioraram acentuadamente durante o período de acompanhamento e a taxa de abandono foi alta, prejudicando a análise estatística. Em pacientes de ambos os grupos, a intensidade de dor relatada aumentou ao longo do tempo. Não foi evidenciado efeito do exercício nas queixas de dor.
Gandolfi et al. <sup>13</sup>	Principal: comparar os efeitos de um programa de reabilitação de tronco sobre a gravidade da flexão de tronco para frente em pacientes com DP. Secundário: comparar os efeitos do treinamento na Classificação Unificada da DP. Subescala motora da escala (UPDRS III), equilíbrio dinâmico e estático, dor, quedas e QV.	37 pacientes aleatoriamente designados para o grupo experimental - GE (n = 19) ou grupo controle - GC (n=18). Descontinuarão as intervenções 2 pacientes no GE e 1 no GC.	Mudança nos graus de flexão de tronco para frente; alterações na UPDRS III, equilíbrio estático e dinâmico, dor e QV; avaliadas antes do tratamento (T0), dois dias após o término (T1) e um mês após o término (T2).	Medida dos graus de flexão do tronco para frente; UPDRS III; Escala numérica de dor (END); número de quedas; questionário de doença de Parkinson-8 (PDQ-8); Plataforma eletrônica monoaxial; Mini-BESTest.	GE: exercícios ativos de autocorreção com sem feedback; exercícios de estabilização do tronco e tarefas funcionais. GC: mobilização articular, fortalecimento e alongamento muscular; exercícios de marcha e equilíbrio (duração de 4 semanas, 60 min/dia, 2x/semana). Três sessões foram realizadas como "autoprática" na casa dos pacientes e monitoradas pelo fisioterapeuta através de telefonemas.	A redução da flexão de tronco para frente, melhora no equilíbrio dinâmico e estático foram significativamente maiores no GE do que no GC. No geral, em ambos os grupos foi observada redução significativa da dor de T0 a T2 (GE: p=0,001; GC: p<0,001).
Gee et al. <sup>14</sup>	Principal: comparar os efeitos da bicicleta ergométrica de MMSS e do treinamento em esteira com suporte de peso corporal na QV e variáveis intermediárias em indivíduos com lesão medular. Secundário: examinar as correlações entre as medidas iniciais e as mudanças na atividade física, QV e intermediários.	28 participantes divididos em dois grupos. Grupo 1: exercício com bicicleta ergométrica de MMSS. Grupo 2: treinamento em esteira com suporte de peso corporal.	Qualidade de vida; Atividade física no tempo de lazer; dor; afeto; autoeficácia para realizar exercícios aeróbicos; Independência para gerenciar o autocuidado, as necessidades respiratórias e esfincterianas e a mobilidade; participação e autonomia.	LISAT-9; SWLS; LTPAQ-SCI; subescala de dor de 2 itens do SF-36; PANAS; Questionário de 10 itens; SCIM versão II, IPAQ	Os participantes foram randomizados para um dos grupos e participaram de 3 sessões de exercícios por semana durante 6 meses, totalizando 72 sessões. Todas as sessões de exercícios foram realizadas em institutos de pesquisa hospitalares ou em um programa de exercícios universitário. Os participantes completaram 30 min/sessão de bicicleta ergométrica de MMSS de intensidade moderada a vigorosa ou 60 min/sessão de treinamento em esteira com suporte de peso corporal, em que os participantes foram suspensos acima de uma esteira usando um sistema de suporte de peso corporal e voluntários ajudaram na locomoção passiva. Os 2 protocolos foram pareados quanto ao volume de exercício, calculado como o produto da duração de cada sessão e as classificações de esforço percebido da sessão.	Houve um efeito de interação significativo para a subescala de dor, em que a dor foi significativamente menor no grupo de exercício com bicicleta ergométrica de MMSS ao longo da intervenção em comparação com o treinamento em esteira com suporte de peso corporal (p = 0,022). A análise mostrou que após 72 sessões com bicicleta ergométrica de MMSS, a dor foi significativamente menor em comparação com o basal (p = 0,092).

DP: doença de Parkinson; QV: qualidade de vida; ELA: esclerose lateral amiotrófica; EAV: Escala Analógica Visual; AINES: anti-inflamatórios não esteroides; MMII: membros inferiores; MMSS: membros superiores; AVC: acidente vascular cerebral; AVD: atividades de vida diária; LISAT-9: Life-Satisfaction Questionnaire-9; SWLS: Satisfaction with Life Scale; LTPAQ-SCI: Leisure Time Physical Activity Questionnaire for People with Spinal Cord Injury; SF-36: Medical Outcomes Short-Form 36-Item Health Survey; PANAS: Escala de Afetos Positivos e Negativos; SCIM: Spinal Cord Independence Measure versão II; IPAQ: Impact on Participation and Autonomy Questionnaire; UPDRS: Escala Unificada de Avaliação da Doença de Parkinson; ADM: amplitude de movimento; GI: grupo intervenção; GC: grupo controle; FTSTS: 5x-sit and stand test; TGUG: Timed Get Up and Go test; WUSPI: Wheelchair User's Shoulder Pain Index; FESS: exercise self-efficacy scale; FSS: exercise self-efficacy scale; PEG: Patient Reported Experience of Cancer Pain; CRPS: Complex Regional Pain Syndrome; PDQ-8: Parkinson's Disease Questionnaire; FES-1: Falls Efficacy Scale International Version; PDSS-2: Parkinson's Disease Sleep Scale; PHQ-4: short version of the Patient Health Questionnaire.

Tabela 1. Continuação...

Autores	Objetivos	Amostra	Variáveis	Instrumentos de avaliação	Intervenção	Principais resultados
Hicks et al. <sup>15</sup>	Examinar os efeitos de 9 meses de treinamento físico na força, desempenho em ergometria de braço e índices de bem-estar psicológico e QV em pessoas com lesão medular.	34 indivíduos com lesão medular traumática (C4 - L1; ASIA A - D) de 1 a 24 anos de duração foram randomizados nos grupos exercício (n=21) e controle (n=13). 23 sujeitos, 11 no grupo exercício (GE) e 12 no grupo controle (GC), completaram o estudo de 9 meses.	Desempenho da ergometria de braço; força muscular; estresse percebido; depressão; autoconceito físico; dor; saúde percebida; QV. Studies; Questionário de satisfação corporal; subescala de dor de 2 itens do SF-36; subescala de transição de saúde relatada do SF-36; Escala de qualidade de vida percebida.	Cargas de trabalho em ergômetro de braços; Carga máxima que poderia ser levantada em uma repetição (1RM) em ambos os membros para as manobras de supino, flexão de cotovelo e flexão de ombro; escala de estresse percebido; Escala de Depressão do Center for Epidemiological	GE: treinamento progressivo e alongamento suave dos MMSS e treinamento resistido, realizado com exercícios de polia na parede, pesos livres e aparelho de musculação (2x/semana, com duração de 90 a 120 min). GC: uma sessão de educação bimestral (junto com o grupo exercício) sobre tópicos como fisiologia do exercício para pessoas com lesão medular, osteoporose após lesão medular e técnicas de relaxamento.	Os participantes do GE relataram significativamente menos dor (p<0,01), estresse e depressão após o treino, e pontuaram mais do que o GC nos índices de satisfação com função física, nível de percepção de saúde e QV geral (p<0,05).
Macêdo et al. <sup>16</sup>	Avaliar o impacto de um programa de exercícios domiciliares na intensidade da dor e na QV de pessoas com paraparesia espástica tropical.	56 pessoas com paraparesia espástica tropical classificadas como definitivas ou prováveis. 49 completaram as 24 semanas da pesquisa. (Grupo Supervisionado = 15; Grupo Não Supervisionado = 10 e Grupo Controle = 11).	Dor e qualidade de vida.	SF-36 e BPI.	Grupo Supervisionado: protocolo de exercícios, supervisionado por um fisioterapeuta (2x/semana, 45 a 50 min, por 12 semanas). Grupo Não Supervisionado: esclarecimentos do fisioterapeuta sobre como executar o protocolo de exercícios e prática dos exercícios em dias alternados de forma independente, orientados por uma cartilha (24 semanas, em casa); Grupo Controle: manutenção dos cuidados habituais (alimentação, fármacos, tratamento fisioterapêutico) sem alterações durante o período do estudo.	Embora não tenham sido demonstradas alterações significativas após o programa de exercícios, quando a expressão "dor experimentada nas últimas 24 horas" foi analisada no BPI, o Grupo Supervisionado apresentou intensidade aumentada entre a primeira e a segunda avaliação (p=0,25), enquanto o Grupo Controle apresentou piora da dor entre a segunda e terceira avaliação (p=0,12) e o Grupo Não Supervisionado manteve o valor nas três avaliações (p=0,43). Também não houve diferença significativa na "dor média" da doença inflamatória intestinal entre os três grupos. Do ponto de vista clínico, entretanto, foi observada diferença de 33% na melhora da dor no Grupo Não Supervisionado (p=0,69) e Grupo Controle (p=0,58), enquanto o Grupo Supervisionado (p=0,78) apresentou apenas 20% de redução da dor.
Mulroy et al. <sup>17</sup>	Principal: investigar o efeito de um programa de exercícios domiciliares + instruções para otimizar o desempenho das tarefas dos MMSS na dor no ombro em pessoas com lesão medular. Secundários: determinar o impacto da intervenção na atividade física e participação e identificar se a melhora na dor ou função seria mantida após 4 semanas do término na intervenção.	80 indivíduos com paraplegia decorrente de lesão medular e dor no ombro, divididos em dois grupos. Grupo 1 (n=40): otimização de movimento/exercício. Grupo 2 (n=40): intervenção de controle de atenção.	Dor no ombro, força muscular (capacidade de geração de força), atividade e qualidade de vida. no ombro.	Índice de dor no ombro do usuário de cadeira de rodas; EVA; dinamômetro; velocidade de propulsão em uma distância de 25 metros; escala de atividade física para indivíduos com deficiência física; inventário de interação social; questionário de QV, SF-36 e escala QV.	Programa domiciliar de exercícios de fortalecimento e alongamento do ombro, com recomendações sobre como otimizar a técnica de movimento de transferências, elevações e propulsão da cadeira de rodas (12 semanas de duração). O Grupo Controle de atenção assistiu a um vídeo educacional de 1 hora enfatizando a anatomia do ombro, mecanismos de lesão e conceitos gerais no manejo da dor	A intensidade de dor no ombro foi reduzida na avaliação pós-intervenção imediata no grupo 1 para aproximadamente um terço dos valores do basal (de 51,2 ±33,0 a 14,9±14,0, p<0,01), mas permaneceu inalterada no Grupo Controle (de 45,4±38,8 a 45,6±38,2). Na EVA, a intensidade de dor no ombro também foi reduzida para um terço dos valores basais no grupo 1 (de 5,1±2,8 a 1,4±1,6, p<0,01), mas não foi significativamente reduzida no Grupo Controle (de 4,7±2,7 a 4,2±2,7).

DP: doença de Parkinson; QV: qualidade de vida; ELA: esclerose lateral amiotrófica; EVA: Escala Analógica Visual; AINES: anti-inflamatórios não esteróides; MMII: membros inferiores; MMSS: membros superiores; AVC: acidente vascular cerebral; AVD: atividades de vida diária; LISAT-9: Life-Satisfaction Questionnaire-9; SWLS: Satisfaction with Life Scale; LTPAQ-SCI: Leisure Time Physical Activity Questionnaire for People with Spinal Cord Injury; SF-36: Medical Outcomes Short-Form 36-Item Health Survey; PANAS: Escala de Afetos Positivos e Negativos; SCIM: Spinal Cord Independence Measure versão III; IPAQ: Impact on Participation and Autonomy Questionnaire; UPDRS: Escala Unificada de Avaliação da Doença de Parkinson; ADIM: amplitude de movimento; GI: grupo intervenção; GC: grupo controle; FTSTS: 5x-sit and stand test; TGUG: Timed Get Up and Go test; WUSPI: Wheelchair User's Shoulder Pain Index; FSS: exercise self-efficacy scale; PEG: Patient Reported Experience of Cancer Pain; CRPS: Complex Regional Pain Syndrome; PDQ-8: Parkinson's Disease Questionnaire; FES-I: Falls Efficacy Scale International Version; PDSS-2: Parkinson's Disease Sleep Scale; PHQ-4: short version of the Patient Health Questionnaire.

Tabela 1. Continuação...

Autores	Objetivos	Amostra	Variáveis	Instrumentos de avaliação	Intervenção	Principais resultados
Nightingale et al. <sup>18</sup>	Avaliar a influência de uma intervenção de exercícios domiciliares nos índices de qualidade de vida relacionada à saúde em pessoas com lesão medular.	24 indivíduos com lesão crônica (≥1 ano) da medula espinhal abaixo do segundo nível torácico, divididos em dois grupos: Grupo Controle (n=8) e Grupo Exercício (n=16).	QV física; QV emocional; Número de anos com QV; gravidade da fadiga; fadiga global; dor no ombro; autoeficácia do exercício.	Índice físico e mental do SF-36; QV ajustada em anos (QALY); Escala de Severidade da Fadiga (FSS); Índice de Dor no Ombro (WUSPI); Escala de Autoeficácia no Exercício (ESES).	GI: exercícios de intensidade moderada em um ergômetro portátil de mesa montado na própria residência (4x/semana, durante 6 semanas). GC: foram orientados a manter o comportamento habitual de atividade física.	A intervenção melhorou os índices de qualidade de vida relacionada à saúde nos indivíduos com lesão medular. Embora tenha havido um pequeno efeito negativo da intervenção na dor no ombro, não houve interação significativa (p=0.386) e a inferência mecânica não foi clara, sugerindo que a intervenção não teve efeito significativo sobre percepções de dor.
Pérez-de la Cruz <sup>19</sup>	Aplicar 2 protocolos de fisioterapia para testar o efeito na intensidade de dor dos MMII, equilíbrio e qualidade de vida em pacientes com DP.	30 indivíduos diagnosticados com DP, divididos em 2 grupos: Grupo Experimental (n=15) e Grupo Controle (n=15).	Intensidade de dor, equilíbrio, marcha e avaliação da DP.	EAV; BERG; Escala de Equilíbrio de Berg; FTSTS; teste de sentar e levantar 5x; escala de Tinetti; teste TGUG; Timed Get Up and Go; UPDRS; escala unificada para avaliação da DP.	Terapia em solo (Grupo Controle): treino supervisionado em grupo; Ai Chi aquático; intervenção em grupo, realizada por um fisioterapeuta especialista em Ai Chi clínico. Foram realizadas 20 sessões, 2x/semana, durante 10 semanas.	GE: diferenças significativas na redução da intensidade de dor pós-tratamento (p<0,001), bem como nas variáveis relacionadas ao equilíbrio estático e dinâmico, com exceção do FTSTS. GC: as melhorias foram observadas apenas na redução da intensidade de dor, e foram menos significativas do que as alterações encontradas no Grupo Experimental (p=0,006).
Pérez-de la Cruz <sup>20</sup>	Determinar o efeito de 12 semanas de 3 propostas de tratamento para a dor, marcha e equilíbrio em pacientes com AVC crônico.	40 pacientes diagnosticados com AVC, divididos em 3 grupos: terapia em solo (n=14), terapia aquática (n=13) e terapia combinada (n=13).	Intensidade de dor, equilíbrio, marcha e força dos MMII.	EAV; Teste de Tinetti; Teste de giro 360°; Teste de equilíbrio em apoio unipodal; Teste de sentar e levantar durante 30 segundos.	Terapia em solo (Grupo Controle): treinamento supervisionado em grupo, com duração de 45 minutos, 2x/semana, por um período de 12 semanas; Ai Chi aquático (Grupo Experimental): terapia realizada por um fisioterapeuta com experiência em reabilitação neurológica e certificado em Ai Chi, com duração de 45 minutos, 2x/semana, por um período de 12 semanas; Terapia combinada: sessões conjuntas alternadas de terapia em solo (segunda e quarta, totalizando 12 sessões) e terapia Ai Chi aquático (terça e quinta, totalizando 12 sessões).	Os grupos de terapia aquática e terapia combinada apresentaram melhorias significativas ao final do tratamento nas variáveis de dor, equilíbrio, marcha e força dos MMII (p<0,001), e essas melhorias foram mantidas ao longo do tempo na EAV (redução da pontuação média), escala de Tinetti (aumento da pontuação média), teste de giro 360° (redução da pontuação média) e o teste de sentar e levantar da cadeira por 30 segundos (aumento da pontuação média). Não foram encontradas diferenças entre os valores obtidos no Grupo Controle (terapia em solo) ao longo das medições.
Pérez-de la Cruz <sup>19</sup>	Avaliar os efeitos de 12 semanas de tratamento com sessões de Ai Chi aquático, terapia a seco ou terapia combinada (terapia aquática e terapia a seco) na dor, depressão e qualidade de vida em pessoas diagnosticadas com AVC.	41 pacientes com AVC, divididos em 3 grupos: terapia em solo (n=15), terapia aquática (n=13) e terapia combinada (n=13).	Dor, resiliência e qualidade de vida.	EAV; Escala de resiliência; Escala de qualidade de vida SF-36.	Terapia em solo (Grupo Controle): sessões com duração de 45 minutos, 2x/semana, por um período de 12 semanas; Ai Chi aquático (Grupo Experimental): terapia realizada por um fisioterapeuta especialista em Ai Chi clínico, com a mesma quantidade de sessões do Grupo Controle e duração de 45 minutos; Terapia combinada: sessões de fisioterapia em terra firme e Ai Chi aquático foram alternadas nas mesmas condições dos participantes dos demais grupos, recebendo assim a soma das terapias dos outros dois grupos.	No Grupo Experimental foram encontradas diferenças significativas no que se refere à redução da intensidade da dor na escala EVA e maiores pontuações na escala de resiliência (p < 0,001). Uma maior variação foi observada nos grupos que receberam intervenções aquáticas (Ai Chi e terapia combinada). Essas mudanças foram mais significativas nas medidas pós-intervenção.

DP: doença de Parkinson; QV: qualidade de vida; ELA: esclerose lateral amiotrófica; EAV: Escala Analógica Visual; AINEs: anti-inflamatórios não esteroides; MMIS: membros superiores; AVC: acidente vascular cerebral; AVD: atividades de vida diária; LISAT-9: Life-Satisfaction Questionnaire-9; SWLS: Satisfaction with Life Scale; LTPAQ-SCI: Leisure Time Physical Activity Questionnaire for People with Spinal Cord Injury; SF-36: Medical Outcomes Short-Form 36-Item Health Survey; PANAS: Escala de Afetos Positivos e Negativos; SCIM: Spinal Cord Independence Measure versão III; PAQ: Impact on Participation and Autonomy Questionnaire; UPDRS: Escala Unificada de Avaliação da Doença de Parkinson; ADM: amplitude de movimento; GI: grupo intervenção; GC: grupo controle; FTSTS: 5x sit and stand test; TGUG: Timed Get Up and Go test; WUSPI: Wheelchair User's Shoulder Pain Index; ESES: exercise self-efficacy scale; FSS: exercise self-efficacy scale; PEG: Patient-Reported Experience of Cancer Pain; CRPS: Complex Regional Pain Syndrome; PDQ-8: Parkinson's Disease Questionnaire; FES-1: Falls Efficacy Scale International; PDSS-2: Parkinson's Disease Sleep Scale; PHQ-4: short version of the Patient Health Questionnaire.

Tabela 1. Continuação...

Autores	Objetivos	Amostra	Variáveis	Instrumentos de avaliação	Intervenção	Principais resultados
Schmid et al. <sup>21</sup>	Avaliar a mudança no funcionamento físico após 8 semanas de yoga-terapêutico em pessoas com AVC crônico.	Pessoas com AVC crônico (n=47) randomizadas para terapia de yoga (n=37) ou controle de cuidados habituais em lista de espera em uma proporção de 2:1 (n=10).	Dor; amplitude de movimento; força; resistência.	PEG (medida funcional de dor de 3 itens), derivado do BP; Goniômetro; Teste de flexão de braço; Teste de sentar e levantar da cadeira durante 30 seg. Caminhada de 6 min (Item do Senior Fitness Test); Teste de degrau de 2 min modificado, e relaxamento na posição sentada, em pé e em decúbito dorsal. Os participantes do Grupo Controle da lista de espera não receberam intervenção.	As sessões de yoga terapêutico foram realizadas em grupo com no máximo 10 pessoas, com 1 hora de duração, 2x/semana, durante 8 semanas (16 sessões). Um protocolo padronizado e progressivo foi desenvolvido e incluiu posturas de yoga modificadas, respiração, e aumento da distância percorrida em 6 min). A dor melhorou significativamente após 8 semanas de yoga (12,2 vs. 8,9, p = 0,004).	Pessoas randomizadas para yoga tiveram melhora significativa em múltiplas variáveis (ADM bilateral do pescoço, ADM passiva dos isquiotibiais, força dos MMSS
Topcuoglu et al. <sup>22</sup>	Investigar os efeitos clínicos, funcionais e psicossociais do exercício aeróbico de extremidades superiores (ergometria de braço) e comparar o efeito do exercício aeróbico com o da fisioterapia convencional em pacientes com síndrome da dor regional complexa tipo 1 após AVC.	40 pacientes com hemiplegia associada a evento cerebrovascular ocorrido há pelo menos 1 mês e 6 meses antes do estudo, além de diagnóstico de síndrome da dor regional complexa no lado hemiplégico.	Nível motor; espasticidade; dor; nível de independência; humor depressivo. AINES. 20 dos 40 pacientes receberam apenas o programa de fisioterapia convencional padronizado. Os outros 20, além desse programa, também realizaram exercícios acompanhados de ergometria de braço (5 dias/semana, 30 min/dia, durante 4 semanas). Um programa de fisioterapia para AVE composto por exercícios terapêuticos, neurofisiológicos, posturais, de equilíbrio e coordenação e de AVD foi aplicado a todos os pacientes.	Estadiamento de Brumstrom; escala modificada de Ashworth; EAV; medida de independência funcional (MIF); Nottingham Health Profile (NHP); Escala de Depressão de Beck.	TENS (100 Hz, 20 min/dia, compressa fria (20 min/dia), massagem retrógrada e banhos de contraste. O tratamento médico envolveu fármaco padrão	No Grupo de Exercício Aeróbico para MMSS, os pacientes relataram alívio significativo da dor (89,9%) e declínio significativo nos sinais e sintomas da CRPS. A mudança média entre os grupos no que se refere à diminuição da dor no ombro, dor na mão, bem como nas pontuações no NHP e nos escores da escala de depressão de Beck, que indicaram redução da dor, da fadiga e depressão foram estatisticamente significantes (p<0,05).
Tseng et al. <sup>23</sup>	Avaliar o efeito de um programa de exercícios de amplitude de movimento visando melhorar a flexibilidade articular, função de atividade, percepção de dor e sintomas depressivos em uma amostra de sobreviventes de AVC.	59 pacientes com hemiplegia há 6 meses ou mais desde o AVC, divididos em 3 grupos: Grupo de Cuidados Especiais (n=17), Grupo de Intervenção (n=21) e Grupo de intervenção II (n=21).	Independência funcional, ângulo articular, dor autorreferida e depressão. escala de depressão geriátrica – Short Form (GDS-15).	Subescala de AVD da FIM™; medidas do ângulo articular em 6 articulações + auto percepção da dor; versão chinesa da aproximadamente 10 a 20 minutos.	G1 intervenção: protocolo de exercícios de ADM supervisionados por uma enfermeira; G2 intervenção: mesmo protocolo de ADM com a presença do enfermeiro para auxiliá-los fisicamente a atingir o máximo de ADM; Grupo de Cuidados Especiais: não recebeu nenhum exercício extra de ADM além da rotina da instituição. Os grupos de intervenção completaram o protocolo cinco vezes por articulação (6 no total), 2x/dia e 6 dias/semana, durante 4 semanas, com cada sessão durante no Grupo Intervenção I, e diminuiram 10,00 no Grupo Intervenção II. Uma comparação das mudanças nos escores pré e pós-intervenção entre os três grupos mostrou uma diferença estatisticamente significativa (p<0,001).	Os escores médios pré e pós-intervenção para dor aumentaram 5,41 no grupo de cuidados habituais e reduziram em média 7,62 no

DP: doença de Parkinson; QV: qualidade de vida; ELA: esclerose lateral amiotrófica; EAN: Escala Analógica Visual; AINES: anti-inflamatórios não esteroides; MMII: membros inferiores; MMSS: membros superiores; AVC: acidente vascular cerebral; AVD: atividades de vida diária; LISAT-9: Life-Satisfaction Questionnaire-9; SWLS: Satisfaction with Life Scale; LTPAQ-SCI: Leisure Time Physical Activity Questionnaire for People with Spinal Cord Injury; SF-36: Medical Outcomes Short-Form 36-Item Health Survey; PANAS: Escala de Aletos Positivos e Negativos; SCIM: Spinal Cord Independence Measure versão II; IPAQ: Impact on Participation and Autonomy Questionnaire; UPDRS: Escala Unificada de Avaliação da Doença de Parkinson; ADM: amplitude de movimento; GI: grupo intervenção; GC: grupo controle; FTSTS: 5x sit and stand test; TGUG: Timed Get Up and Go test; WUSPI: Wheelchair User's Shoulder Pain Index; ESES: exercise self-efficacy scale; FSS: exercise self-efficacy scale; PEG: Patient Reported Experience of Cancer Pain; CRPS: Complex Regional Pain Syndrome; PDQ-8: Parkinson's Disease Questionnaire; FES-I: Falls Efficacy Scale International; PDSS-2: Parkinson's Disease Sleep Scale; PHQ-4: short version of the Patient Health Questionnaire.



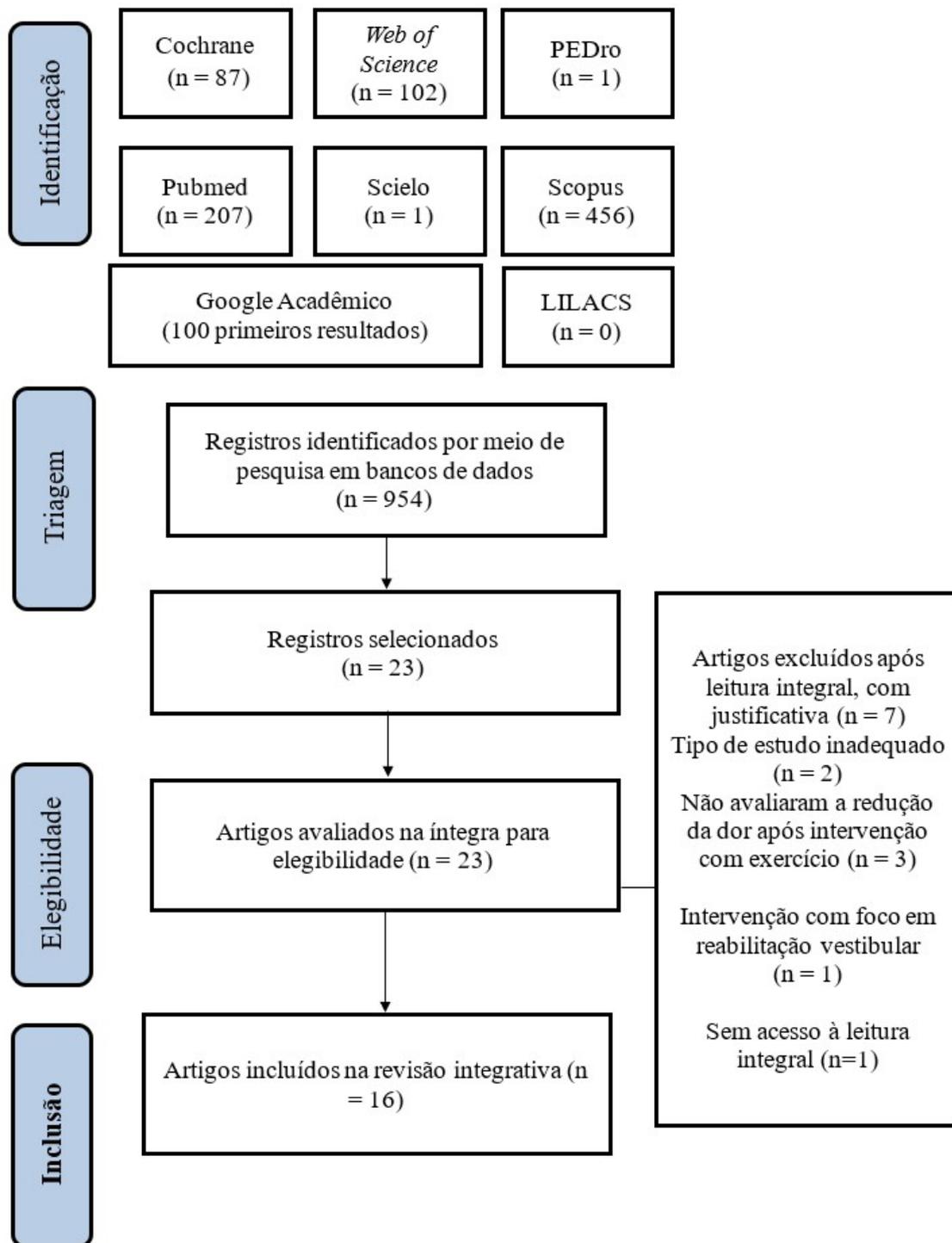


Figura 1. Fluxograma dos estudos incluídos na revisão.

## DISCUSSÃO

Esta revisão buscou analisar a eficácia de intervenções com exercícios na intensidade da dor em indivíduos com doenças do SNC. Através dos estudos selecionados, foi possível observar resultados positivos no que se refere à atenuação do quadro algico neste desfecho. As modalidades e formas de prescrição foram

variadas, assim como os instrumentos de avaliação da dor nesta população, o que conferiu grande heterogeneidade dos estudos.

Três estudos incluídos na revisão analisaram os efeitos do tratamento com Ai Chi aquático na dor, bem como em outras variáveis. O artigo<sup>20</sup> avaliou indivíduos com DP, divididos em dois grupos (Ai Chi aquático e terapia em solo). Nos dois grupos foram encontradas diferenças significativas na redução da intensidade da

dor. Porém, no grupo controle, a melhora foi menos expressiva. Os outros dois artigos avaliaram indivíduos diagnosticados com AVC divididos em três grupos (Ai Chi aquático, terapia em solo e terapia combinada). Em ambos, os grupos de Ai Chi aquático e terapia combinada apresentaram melhoras significativas na EAV, demonstrando superioridade em relação à terapia em solo<sup>19,26</sup>.

Esses resultados contrastam com os de uma revisão sistemática prévia que investigou se o exercício aquático reduz a dor em pessoas com doenças neurológicas ou musculoesqueléticas, em que é explicitado que o exercício aquático e o exercício em solo possuem efeitos semelhantes no alívio da dor<sup>27</sup>. Desse modo, mesmo que a terapia aquática não apresente resultados superiores quando comparada a outros tipos de exercícios realizados em solo, é importante considerar a utilização dessa modalidade para o tratamento da dor, uma vez que é possível afirmar que programas aquáticos melhoram diversas variáveis, além da dor, tais como qualidade de vida, equilíbrio postural, condicionamento cardiorrespiratório e marcha em adultos com doenças crônicas, incluindo as doenças do SNC<sup>28</sup>.

O exercício tem sido uma intervenção bastante recomendada pelos profissionais de saúde para auxiliar no controle da dor<sup>29</sup>. Em ensaios clínicos voltados para a DP, os exercícios mais utilizados para atenuar a dor são os exercícios aeróbicos, de fortalecimento, de flexibilidade e terapia aquática<sup>30</sup>. Nesta revisão, três estudos que incluíram indivíduos com DP avaliaram os efeitos dessas modalidades de exercícios. Além das abordagens já citadas, foram utilizados outros tipos de exercícios, como os de equilíbrio.

O artigo<sup>13</sup> avaliou pacientes com DP divididos em dois grupos. Ambos utilizaram intervenções com exercícios e apresentaram redução significativa da dor logo após o tratamento e um mês após o término. Essa melhora da dor pode ser explicada por alguns mecanismos como neuroplasticidade e recuperação neural, atenuação do apoptose neuronal, via analgésica dopaminérgica, via analgésica não dopaminérgica e inibição do estresse oxidativo<sup>30</sup>.

Já o artigo<sup>11</sup> alocou os pacientes com DP em 3 grupos. Todos os participantes receberam intervenção com exercícios de amplitude de movimento, fortalecimento e equilíbrio. Além disso, realizaram treinamento em esteira sem suporte de peso ou com suporte de peso, que poderia ser de 10% ou 20%. Os grupos com suporte de peso apresentaram diminuição da dor em comparação com o basal. Esses achados fortalecem outro estudo<sup>31</sup>, o qual mostra que o exercício aeróbico reduz a sensibilidade à dor em pessoas com DP. Contudo, o grupo sem suporte de peso teve o efeito contrário e apresentou aumento da dor na sexta semana de treinamento, o que pode indicar uma necessidade de investigação acerca do uso de suporte de peso durante a realização do treinamento em esteira nessa população.

O estudo<sup>24</sup> avaliou pacientes com DP que foram submetidos a um programa de exercícios domiciliares através de um aplicativo para *tablet* em comparação aos pacientes que receberam cuidados usuais de um tratamento multimodal. Os dois grupos de pacientes apresentaram melhora em todos os parâmetros avaliados, como qualidade de vida, capacidade de desempenho, entre outros. Entretanto, não houve diferenças significativas em relação à dor, o que não permite esclarecer os efeitos da intervenção no que se refere à analgesia. Por se tratar de um método mais recente, não foram encontrados estudos que utilizaram esse tipo de intervenção

nessa população específica. Todavia, considerando os resultados positivos obtidos com exercícios domiciliares para redução da dor em outras populações<sup>32,33</sup>, a junção do exercício com recursos eletrônicos para auxiliar a execução parece ter um grande potencial para aprimorar o tratamento dos pacientes neurológicos.

A dor também é prevalente em indivíduos com lesão medular<sup>3</sup>. A presente revisão incluiu quatro estudos que avaliaram a influência do exercício no manejo da dor nesses pacientes. Os autores de referência<sup>17</sup> elaboraram para o grupo experimental um programa domiciliar com exercícios de fortalecimento e alongamento para o ombro, além de recomendações de técnicas de transferência. O grupo controle assistiu a um vídeo educacional sobre o ombro e manejo da dor nessa região. Através da medição por duas escalas, apenas o grupo experimental apresentou redução significativa da intensidade da dor no ombro, sendo essa melhora associada ao aumento da força muscular e melhoras na qualidade de vida.

Os estudos<sup>15,17</sup> utilizaram no grupo experimental um treinamento progressivo com exercícios de alongamento e fortalecimento para os membros superiores. Já o grupo controle realizou uma sessão de educação bimestral com o grupo experimental. Após o treinamento, o grupo experimental relatou significativamente menor intensidade da dor. Esses resultados corroboram o estudo de revisão sistemática e meta-análise<sup>34</sup>, que apoia o tratamento fisioterapêutico ativo no tratamento da dor no ombro em pessoas com lesão medular que usam cadeiras de rodas manuais.

O estudo<sup>14</sup> comparou os efeitos da bicicleta ergométrica de membros superiores (MMSS) e do treinamento em esteira com suporte de peso corporal em indivíduos com lesão medular. Os resultados identificaram que a dor foi significativamente menor no grupo de exercício com bicicleta ergométrica de MMSS ao longo da intervenção em comparação com outro grupo. Ao contrário dos resultados já descritos, o estudo<sup>18</sup> não apresentou resultados significativos em relação à percepção de dor. Os participantes da pesquisa foram divididos em dois grupos, sendo um direcionado para realização de exercícios de intensidade moderada com um ergômetro portátil na própria residência, e o outro orientado a manter o comportamento habitual de atividade física. Apesar do efeito não significativo encontrado no estudo citado anteriormente, sabe-se que o exercício com ergômetro portátil, além de melhorar a capacidade aeróbica, também pode fortalecer os músculos dos membros superiores<sup>35</sup>, o que sugere potencial efeito positivo no alívio da dor.

O ergômetro de MMSS também foi utilizado no artigo<sup>22</sup>, que comparou o efeito do exercício aeróbico com o de um programa que incluiu estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS), compressa fria, massagem retrógrada e banho de contraste em pacientes com síndrome da dor regional complexa tipo 1 (SDRC) após AVC. Outro programa abrangente composto por exercícios terapêuticos foi aplicado aos dois grupos. Esse programa foi somado ao tratamento que utilizou recursos de eletroterapia e termoterapia em um grupo, bem como ao tratamento que utilizou a ergometria dos membros superiores no outro grupo. No grupo que utilizou o exercício aeróbico para os MMSS, os pacientes relataram alívio significativo da dor, além de declínio nos sinais e sintomas da SDRC, indicando que a combinação dos exercícios aeróbicos com o programa de fisioterapia que foi estabelecido pode ser uma boa escolha de tratamento.

O artigo<sup>22</sup> destacou também a utilização de anti-inflamatórios não esteroides (AINES) nos pacientes envolvidos na pesquisa. Esse é um fato importante que pode ter influenciado os resultados encontrados e, apesar do uso de fármacos dessa categoria não ter sido citado nos outros estudos, pode ser que faça parte da rotina de tratamento dos pacientes avaliados, visto que muitos sobreviventes de AVC utilizam fármacos para o tratamento da dor, sendo mais comum o uso de anti-inflamatórios<sup>36</sup>. Essa pesquisa destaca também a necessidade de desenvolver tratamentos para dor crônica nessa população, pois mesmo buscando variados métodos para alívio da dor, muitos pacientes têm a percepção de que são ineficazes

Mais três estudos avaliaram o efeito de intervenções com exercícios em pacientes com AVC estabelecendo um protocolo de exercícios de amplitude de movimento (ADM) que foi realizado em dois grupos: um supervisionado por uma enfermeira e outro com a presença do enfermeiro para auxiliar os participantes no alcance do máximo de ADM. Um terceiro grupo não recebeu nenhum exercício extra de ADM além da rotina da instituição. Os escores médios para dor aumentaram no grupo de cuidados habituais e diminuíram nos grupos que realizaram os exercícios, com maior atenuação no grupo que recebeu auxílio. Esses resultados mostram que os exercícios realizados de forma ativa assistida parecem ser mais eficazes. Entretanto, são necessários mais estudos a fim de obter conclusões fidedignas<sup>23</sup>.

Outro estudo<sup>21</sup> avaliou o efeito da yoga em pacientes com AVC e incluiu exercícios envolvendo posturas modificadas, respiração e relaxamento. O grupo controle foi composto por menos participantes, que permaneceram com os cuidados habituais. A dor foi reduzida de forma significativa no grupo que realizou as sessões de yoga durante oito semanas. Esse resultado apoia outros dados encontrados na literatura, como os que são mostrados no artigo<sup>37</sup>: a prática de yoga está relacionada ao aumento da tolerância à dor e redução de desconfortos associados ao quadro doloroso. Levando em consideração os benefícios da prática e os efeitos supracitados, a yoga pode ser colocada como uma opção de intervenção terapêutica em pessoas com dor crônica<sup>38</sup>. Porém, é necessário que sejam feitos novos estudos sobre a eficácia dessa modalidade em pacientes com doenças do SNC.

Os autores<sup>25</sup> desenvolveram um programa de Tai Chi sentado para sobreviventes de AVC subagudo e realizaram uma comparação com um grupo que executou movimentos de MMSS recomendados pelo hospital. Os movimentos de Tai Chi revelaram melhoras significativas na função dos MMSS e em outras variáveis avaliadas. Porém, no que se refere à dor no ombro, não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos. Os autores afirmaram que, embora não tenha havido significância estatística na dor no ombro entre os dois grupos, houve algumas mudanças na intensidade de dor em alguns momentos, e destacaram o pequeno tamanho da amostra de indivíduos com dor no ombro neste estudo, indicando a necessidade de mais pesquisas.

O impacto de um programa de exercícios domiciliares na intensidade da dor foi avaliado em indivíduos com paraparesia espástica tropical por meio do estudo<sup>16</sup>. Os participantes foram divididos em três grupos, sendo um supervisionado por um fisioterapeuta, um que recebeu orientações do profissional para executar os exercícios em casa e o grupo controle, que foi orientado a

manter os cuidados habituais, incluindo tratamento fisioterapêutico. Não foram encontradas alterações significativas após o programa de exercícios quando os participantes foram avaliados. Contudo, os autores relatam que do ponto de vista clínico, foi observada redução mais expressiva da dor no grupo que realizou exercícios em casa e no grupo controle, quando comparada à redução observada no grupo que realizou as atividades sob supervisão do profissional. Através das informações apresentadas no artigo, não foi possível obter informações claras sobre os exercícios utilizados, nem sobre os resultados apresentados. Além disso, não foram encontrados artigos que discutam o tema em questão. Portanto, os resultados sobre o impacto do exercício nessa doença são inconclusivos.

O efeito do exercício também foi avaliado em pacientes com ELA. O estudo<sup>12</sup> comparou pacientes que receberam orientações para realizar uma lista de exercícios em casa com pacientes que não realizavam atividade física. Os exercícios foram projetados de acordo com a condição de saúde de cada indivíduo e envolviam a maioria dos grupos musculares. Durante o período de acompanhamento, todos os pacientes pioraram e a intensidade de dor aumentou em ambos os grupos. Por conta da alta taxa de abandono, a análise foi prejudicada. Todavia, mesmo com a dificuldade de obter uma análise mais criteriosa, possivelmente a piora pode ter relação com o caráter progressivo da doença.

Uma revisão sistemática com meta-análise<sup>39</sup> sugeriu que o exercício pode melhorar a capacidade funcional e a função pulmonar em pacientes com ELA quando comparado a nenhum exercício ou cuidados habituais e considera o exercício seguro nessa população. No entanto, o estudo não avaliou a dor como um dos desfechos, de maneira que não se pode ter uma conclusão sobre o efeito do exercício no que diz respeito à dor nesses pacientes.

O presente estudo apresentou algumas limitações. Uma delas diz respeito à verificação da qualidade dos artigos: não foi feita uma análise do risco de viés dos trabalhos incluídos nesta revisão por se tratar de uma revisão integrativa da literatura que se propôs a descrever o estado da arte da literatura científica acerca da temática. Além disso, a análise qualitativa dos estudos incluídos possibilitou a constatação da alta heterogeneidade e variabilidade quanto aos tipos de exercício e formas de prescrição, o que permite identificar as modalidades que podem ser utilizadas, mas também dificulta a possibilidade de uma análise mais aprofundada para a indicação de proposta terapêutica baseada nas evidências existentes. Apesar desta problemática encontrada na discrepância de método terapêutico dos estudos, a apresentação deste panorama da literatura científica foi considerada relevante pelos autores desta revisão integrativa com forma de expor o estado da arte e a necessidade de desenvolvimento de estudos com impacto clínico para a população-alvo de pacientes neurológicos.

Uma outra limitação encontrada se deu pelo fato de alguns artigos não examinarem a dor como um desfecho primário, o que pode impactar na relevância da escolha dos instrumentos de avaliação e abordagem desta variável pelos investigadores dos estudos. Isso também pode revelar a negligência existente na construção dos estudos por desconsiderar a intensidade de dor do paciente neurológico como um desfecho clínico relevante a ser abordado com resultados posteriormente aplicados na prática clínica, algo que deve ser levado em consideração em estudos futuros sobre o tema.

É válido destacar também a utilização dos instrumentos para avaliação da dor. Embora a maioria dos estudos tenha aplicado métodos de avaliação específicos para esse sintoma, alguns fizeram o uso de recursos sem especificidade para esse fim, mas continham itens relativos à dor. Essa observação leva a refletir sobre a relevância da dor no tratamento desses pacientes, uma vez que nem sempre é vista com a mesma importância das limitações funcionais, mesmo que estejam diretamente ligadas. Além disso, alguns pacientes com doenças neurológicas possuem dificuldade de comunicação, como também déficits cognitivos. Desse modo, fica evidente a necessidade de utilizar métodos que englobem todas essas questões e não sejam voltados apenas para a comunicação verbal, a fim de melhorar a identificação de quadros dolorosos nessa população.

Em suma, a presente revisão integrativa traz à luz o panorama da literatura científica acerca do manejo da dor no paciente neurológico utilizando o exercício como estratégia terapêutica. Evidencia-se uma grande diversidade de modalidades de exercício estudadas com esse intuito, com resultados positivos para redução da dor, porém sem respaldar a superioridade de um tipo de exercício sobre outro e/ou a mensuração da dor como desfecho primário na população de indivíduos com doença do SNC. Assim, sugere-se a condução de novas revisões de caráter sistemático, com avaliação do risco de viés e do nível de evidência dos estudos, fomentando a maior robustez nas elucidações e recomendações geradas a partir das evidências analisadas.

## CONCLUSÃO

Constatou-se que o exercício físico em diferentes modalidades pode ser um método de intervenção terapêutica eficaz para o tratamento da dor em pacientes com doenças do SNC. No entanto, os estudos que pesquisam esse desfecho ainda são atualmente limitados, não permitindo a conclusão aprofundada para recomendações sobre o tema. Dessa forma, novos estudos de revisão e ensaios clínicos com alto rigor metodológico, amostras maiores e intervenções bem detalhadas são necessários para que seja possível elucidar a eficácia do exercício na redução da dor em pessoas com doenças neurológicas, bem como identificar os tipos de exercícios e métodos de prescrição adequados.

## REFERÊNCIAS

- DeSantana JM, Perissinotti DM, Oliveira JO Jr, Correia LM, Oliveira CM, Fonseca PR. Definição de dor revisada após quatro décadas. *BrJP*. 2020;3(3):197-8.
- Sluka KA, George SZ. A New definition of pain: update and implications for physical therapist practice and rehabilitation science. *Phys Ther*. 2021;101(4):pzab019. PMID:33481998.
- van Gorp S, Kessels AG, Joosten EA, van Kleef M, Patijn J. Pain prevalence and its determinants after spinal cord injury: a systematic review. *Eur J Pain*. 2015;19(1):5-14. <http://doi.org/10.1002/ejp.522>. PMID:24824334.
- Hurwitz N, Radakovic R, Boyce E, Peryer G. Prevalence of pain in amyotrophic lateral sclerosis: a systematic review and meta-analysis. *Amyotroph Lateral Scler Frontotemporal Degener*. 2021;22(7-8):449-58. <http://doi.org/10.1080/21678421.2021.1892765>. PMID:33661072.
- Rodby-Bousquet E, Alriksson-Schmidt A, Jarl J. Prevalence of pain and interference with daily activities and sleep in adults with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*. 2021;63(1):60-7. <http://doi.org/10.1111/dmcn.14678>. PMID:32951227.
- Delpont B, Blanc C, Osseby GV, Hervieu-Bègue M, Giroud M, Béjot Y. Pain after stroke: a review. *Rev Neurol*. 2018;174(10):671-4. <http://doi.org/10.1016/j.neurol.2017.11.011>. PMID:30054011.
- Harrison RA, Field TS. Post stroke pain: identification, assessment, and therapy. *Cerebrovasc Dis*. 2015;39(3-4):190-201. <http://doi.org/10.1159/000375397>. PMID:25766121.
- Sluka KA, Frey-Law L, Bement MH. Exercise-induced pain and analgesia? Underlying mechanisms and clinical translation. *Pain*. 2018;159(Suppl 1):S91-7. <http://doi.org/10.1097/j.pain.0000000000001235>. PMID:30113953.
- Belavy DL, van Oosterwijck J, Clarkson M, Dhondt E, Mundell NL, Miller CT, Owen PJ. Pain sensitivity is reduced by exercise training: evidence from a systematic review and meta-analysis. *Neurosci Biobehav Rev*. 2021;120:100-8. <http://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2020.11.012>. PMID:33253748.
- Allen NE, Moloney N, van Vliet V, Canning CG. The rationale for exercise in the management of pain in parkinson's disease. *J Parkinsonism Dis*. 2015;5(2):229-39. <http://doi.org/10.3233/JPD-140508>. PMID:25649828.
- Atan T, Özyemişçi Taşkıran Ö, Bora Tokçaer A, Kaymak Karataş G, Karakuş Çalıskan A, Karaođlan B. Effects of different percentages of body weight-supported treadmill training in Parkinson's disease: a double-blind randomized controlled trial. *Turk J Med Sci*. 2019;49(4):999-1007. <http://doi.org/10.3906/sag-1812-57>. PMID:31292107.
- Drory VE, Goltsman E, Reznik JG, Mosek A, Korczyn AD. The value of muscle exercise in patients with amyotrophic lateral sclerosis. *J Neurol Sci*. 2001;191(1-2):133-7. [http://doi.org/10.1016/S0022-510X\(01\)00610-4](http://doi.org/10.1016/S0022-510X(01)00610-4). PMID:11677004.
- Gandolfi M, Tinazzi M, Magrinelli F, Busselli G, Dimitrova E, Polo N, Manganotti P, Fasano A, Smania N, Geroin C. Four-week trunk-specific exercise program decreases forward trunk flexion in Parkinson's disease: a single-blinded, randomized controlled trial. *Parkinsonism Relat Disord*. 2019;64:268-74. <http://doi.org/10.1016/j.parkreldis.2019.05.006>. PMID:31097299.
- Gee CM, Sinden AR, Krassioukov AV, Martin Ginis KA. The effects of active upper-limb versus passive lower-limb exercise on quality of life among individuals with motor-complete spinal cord injury. *Spinal Cord*. 2022;60(9):805-11. <http://doi.org/10.1038/s41393-022-00796-9>. PMID:35396456.
- Hicks AL, Martin KA, Ditor DS, Latimer AE, Craven C, Bugaresti J, McCartney N. Long-term exercise training in persons with spinal cord injury: effects on strength, arm ergometry performance and psychological well-being. *Spinal Cord*. 2003;41(1):34-43. <http://doi.org/10.1038/sj.sc.3101389>. PMID:12494319.
- Macêdo MC, Mota RS, Patrício NA, Baptista AF, Andrade AS Fo, Sá KN. Pain and quality of life in human t-cell lymphotropic virus type 1-associated myelopathy or tropical spastic paraparesis after home-based exercise protocol: a randomized clinical trial. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2019;52:e20180270. <http://doi.org/10.1590/0037-8682-0270-2018>. PMID:31038621.
- Mulroy SJ, Thompson L, Kemp B, Hatchett PP, Newsam CJ, Lupold DG, Haubert LL, Eberly V, Ge TT, Azen SP, Winstein CJ, Gordon J. Strengthening and optimal movements for painful shoulders (STOMPS) in chronic spinal cord injury: a randomized controlled trial. *Phys Ther*. 2011;91(3):305-24. <http://doi.org/10.2522/ptj.20100182>. PMID:21292803.
- Nightingale TE, Rouse PC, Walhin JP, Thompson D, Bilzon JL. Home-based exercise enhances health-related quality of life in persons with spinal cord injury: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil*. 2018;99(10):1998-2006.e1. <http://doi.org/10.1016/j.apmr.2018.05.008>. PMID:29902472.
- Pérez-de la Cruz S. Influence of an aquatic therapy program on perceived pain, stress, and quality of life in chronic stroke patients: a randomized trial. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(13):E4796. <http://doi.org/10.3390/ijerph17134796>. PMID:32635281.
- Pérez-de la Cruz S. Effectiveness of aquatic therapy for the control of pain and increased functionality in people with Parkinson's disease: a randomized clinical trial. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2017;53(6):825-32. <http://doi.org/10.23736/S1973-9087.17.04647-0>. PMID:28627861.
- Schmid AA, Miller KK, Van Puymbroeck M, DeBaun-Sprague E. Yoga leads to multiple physical improvements after stroke, a pilot study. *Complement*

- Ther Med. 2014;22(6):994-1000. <http://doi.org/10.1016/j.ctim.2014.09.005>. PMID:25453519.
22. Topcuoglu A, Gokkaya NKO, Ucan H, Karakuş D. The effect of upper-extremity aerobic exercise on complex regional pain syndrome type I: a randomized controlled study on subacute stroke. *Top Stroke Rehabil.* 2015;22(4):253-61. <http://doi.org/10.1179/1074935714Z.0000000025>. PMID:25943440.
  23. Tseng CN, Chen CCH, Wu SC, Lin LC. Effects of a range-of-motion exercise programme. *J Adv Nurs.* 2007;57(2):181-91. <http://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2006.04078.x>. PMID:17214754.
  24. Wagner L, Hauptmann B, Hoffmann AK, Jochems N, Schmeier B, Schrader A, Kohlmann T, Deck R. Evaluation of an individualized, tablet-based physiotherapy training programme for patients with Parkinson's disease: the ParkProTrain study, a quasi-randomised controlled trial. *BMC Neurol.* 2022;22(1):176. <http://doi.org/10.1186/s12883-022-02647-9>. PMID:35568805.
  25. Zhao J, Chau JPC, Chan AWK, Meng Q, Choi KC, Xiang X, Zhao Y, He R, Li Q. Tailored sitting tai chi program for subacute stroke survivors: a randomized controlled trial. *Stroke.* 2022;53(7):2192-203. <http://doi.org/10.1161/STROKEAHA.121.036578>. PMID:35387494.
  26. Pérez-de la Cruz S. Comparison of aquatic therapy vs. dry land therapy to improve mobility of chronic stroke patients. *Int J Environ Res Public Health.* 2020;17(13):E4728. <http://doi.org/10.3390/ijerph17134728>. PMID:32630188.
  27. Hall J, Swinkels A, Briddon J, McCabe CS. Does aquatic exercise relieve pain in adults with neurologic or musculoskeletal disease? A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Arch Phys Med Rehabil.* 2008;89(5):873-83. <http://doi.org/10.1016/j.apmr.2007.09.054>. PMID:18452734.
  28. Faíl LB, Marinho DA, Marques EA, Costa MJ, Santos CC, Marques MC, Izquierdo M, Neiva HP. Benefits of aquatic exercise in adults with and without chronic disease-a systematic review with meta-analysis. *Scand J Med Sci Sports.* 2022;32(3):465-86. <http://doi.org/10.1111/sms.14112>. PMID:34913530.
  29. Naisby J, Amjad A, Ratcliffe N, Yarnall AJ, Rochester L, Walker R, Baker K. A Survey of people with parkinson's and their carers: the management of pain in Parkinson's. *J Geriatr Psychiatry Neurol.* 2022;35(4):613-21. <http://doi.org/10.1177/08919887211023592>. PMID:34235999.
  30. Yu WY, Yang QH, Wang XQ. The mechanism of exercise for pain management in Parkinson's disease. *Front Mol Neurosci.* 2022;15:1039302. <http://doi.org/10.3389/fnmol.2022.1039302>. PMID:36438185.
  31. Nguy V, Barry BK, Moloney N, Hassett LM, Canning CG, Lewis SJG, Allen NE. Exercise-induced hypoalgesia is present in people with Parkinson's disease: two observational cross-sectional studies. *Eur J Pain.* 2019;23(7):1329-39. <http://doi.org/10.1002/ejp.1400>. PMID:30980786.
  32. Quentin C, Bagheri R, Ugbole UC, Coudeyre E, Pélessier C, Descatha A, Menini T, Bouillon-Minois JB, Dutheil F. Effect of home exercise training in patients with nonspecific low-back pain: a systematic review and meta-analysis. *Int J Environ Res Public Health.* 2021;18(16):8430. <http://doi.org/10.3390/ijerph18168430>. PMID:34444189.
  33. Battbay S, Külçü DG, Kaleoğlu Ö, Mesci N. Effect of Pilates mat exercise and home exercise programs on pain, functional level, and core muscle thickness in women with chronic low back pain. *J Orthop Sci.* 2021;26(6):979-85. <http://doi.org/10.1016/j.jos.2020.10.026>. PMID:33386201.
  34. Wellisch M, Lovett K, Harrold M, Juhl C, Juul-Kristensen B, McKenna L, Larsen CM. Treatment of shoulder pain in people with spinal cord injury who use manual wheelchairs: a systematic review and meta-analysis. *Spinal Cord.* 2022;60(2):107-14. <http://doi.org/10.1038/s41393-021-00673-x>. PMID:34373591.
  35. Eller OC, Willits AB, Young EE, Baumbauer KM. Pharmacological and non-pharmacological therapeutic interventions for the treatment of spinal cord injury-induced pain. *Front Pain Res Lausanne Switz.* 2022;3:991736. <http://doi.org/10.3389/fpain.2022.991736>. PMID:36093389.
  36. Haslam BS, Butler DS, Kim AS, Carey LM. Chronic pain following stroke: current treatment and perceived effect. *Disabil Health J.* 2021;14(1):100971. <http://doi.org/10.1016/j.dhjo.2020.100971>. PMID:32830081.
  37. Rivest-Gadbois E, Boudrias MH. What are the known effects of yoga on the brain in relation to motor performances, body awareness and pain? A narrative review. *Complement Ther Med.* 2019;44:129-42. <http://doi.org/10.1016/j.ctim.2019.03.021>. PMID:31126545.
  38. Schmid AA, Van Puymbroeck M, Fruhauf CA, Bair MJ, Portz JD. Yoga improves occupational performance, depression, and daily activities for people with chronic pain. *Work.* 2019;63(2):181-9. <http://doi.org/10.3233/WOR-192919>. PMID:31156199.
  39. Meng L, Li X, Li C, Tsang RCC, Chen Y, Ge Y, Gao Q. Effects of exercise in patients with amyotrophic lateral sclerosis: a systematic review and meta-analysis. *Am J Phys Med Rehabil.* 2020;99(9):801-10. <http://doi.org/10.1097/PHM.0000000000001419>. PMID:32452880.

#### CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES

**Alanna Letícia Santos Silva:** Coleta de Dados, Conceitualização, Gerenciamento do Projeto, Investigação, Metodologia, Redação - Preparação do original  
**Thiago dos Santos Sousa Abner:** Redação - Preparação do original, Redação - Revisão e Edição, Visualização  
**Isabela Freire Azevedo-Santos:** Conceitualização, Gerenciamento do Projeto, Investigação, Metodologia, Redação - Preparação do original, Redação - Revisão e Edição, Supervisão, Visualização