

REVISÃO

Terapias aquáticas sobre estratégias e desfechos relacionados a dor lombar crônica: revisão sistemática

Aquatic therapies on strategies and outcomes related to chronic low back pain: systematic review

Fernanda Aquino Costa¹, Ruy Luiz Lorenzetti Branco¹, Priscila Rodrigues Gil¹, Neivo André Lima Bazzanella¹, Tamiris Beppler Martins¹, Francisco Camolesi Ide¹, Micheline Henrique Araujo Da Luz Koerich¹, Iramar Baptistella do Nascimento¹

¹Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Florianópolis, SC, Brasil

Recebido em: 21 de setembro de 2024; Aceito: 2 de outubro de 2024.

Correspondência: Iramar Baptistella do Nascimento, iramar.nascimento@udesc.br

Como citar

Costa FA, Branco RLL, Gil PR, Bazzanella NAL, Martins TB, Ide FC, Koerich MHAL, Nascimento IB. Terapias aquáticas sobre estratégias e desfechos relacionados a dor lombar crônica: revisão sistemática. Fisioter. Bras. 2024;25(5):1725-1742. doi:[10.62827/fb.v25i5.1020](https://doi.org/10.62827/fb.v25i5.1020)

Resumo

Introdução: A dor lombar crônica é uma enfermidade que atinge qualquer idade e gênero, e é uma das principais causas de incidências de comprometimentos musculoesqueléticos. **Objetivo:** Descrever e identificar a melhor estratégia de exercícios aquáticos terapêuticos para o quadro algico de dor lombar crônica(DLC) e o conhecimento específico que favorece a sua prática. **Métodos:** revisão sistemática nas bases de dados Web of Science, Scopus, PubMed/MEDLINE, LILACS, PEDro e Embase. Utilizaram-se diretrizes do PRISMA – 2020 e a análise de risco de viés através da *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions* (Versão 5.1.0) . Registro da RS?. **Resultados:** Foram incluídos 9 estudos para síntese qualitativa. Os benefícios sobre a mecânica dos fluidos, viscosidade e a temperatura da água são variáveis, devem ser explorados junto a protocolos. Existe a possibilidade de desafiar diferentes profundidades de imersão, oferecer aos participantes 90% do alívio do seu peso corporal e de terapias mais específicas com mobilizações em um nível de água mais profundo. **Conclusão:** A presente pesquisa identificou que o tempo de duração de no mínimo 8 semanas, efetuadas de 2 a 3 vezes por semana

e tempo de atendimento entre 30 a 50 minutos nos atendimentos, pode ser a melhor estratégia com exercício aquático terapêutico para DLC. Todavia, é importante que o profissional tenha conhecimento das particularidades físicas da terapia aquática como a lâmina d'água, temperatura, empuxo e níveis de imersão são imprescindíveis a uma boa concepção de tratamento.

Palavras-chave: Exercício aquático; dor lombar; dor crônica.

Abstract

Introduction: Chronic low back pain is a disease that affects any age and gender, and is one of the main causes of incidences of musculoskeletal disorders. *Objective:* Describe and identify the best therapeutic aquatic exercise strategy for chronic low back pain (CLBP) and the specific knowledge that favors its practice. *Methods:* A systematic review was conducted using databases such as Web of Science, Scopus, PubMed/MEDLINE, LILACS, PEDro, and Embase. The PRISMA 2020 guidelines and the risk of bias analysis through the Cochrane Handbook scale were utilized. *Results:* Nine studies were included for qualitative analysis. The benefits of fluid mechanics, viscosity, and water temperature are variables that should be explored in protocols. There is a potential to challenge different immersion depths, providing participants with 90% of their body weight relief and more specific therapies with mobilizations at deeper water levels. *Conclusion:* This research identified that a duration of at least 8 weeks, carried out 2 to 3 times a week and a service time of between 30 and 50 minutes, may be the best strategy with therapeutic aquatic exercise for CLBP. However, it is important that the professional is aware of the physical particularities of aquatic therapy, such as water depth, temperature, buoyancy and immersion levels, which are essential for a good treatment design.

Keywords: Aquatic exercise; low back pain; chronic pain.

Introdução

De acordo com a Organização Mundial da Saúde [1] a dor lombar (DL) atinge 80% da população mundial e 70% a 85% destas pessoas apresentarão mais de um episódio de DL durante a vida [1,2,3]. Em vista da alta recorrência, são perceptíveis as vantagens das terapias aquáticas (TA) e dos exercícios aquáticos terapêuticos (EAT), na saúde física e mental, proporcionando um mecanismo de ação que vem ao encontro da fisiopatologia da dor [3,4].

A dor crônica (DC) possui duração mínima de três meses de ocorrência que pode ser percebida de forma distinta em cada indivíduo, variando

conforme o seu limiar [5]. No Brasil, 65% da população apresenta dores na coluna vertebral (CV) e 84%, ao longo da vida, a experiência dolorosa pode se tornar crônica em 10% a 15%, como consequência gera incapacidade nas realizações das atividades laborais, sociais e familiares [6]. No cenário mundial, estima-se que a prevalência de DC esteja em torno de 10,1% a 55,5%, com uma média de 35,5% [7]. No Brasil, a DC na CV foi apontada por 21,6% dos adultos, sendo este montante composto por 24,5 de mulheres, se manifesta em diferentes faixas etárias e em ambos os sexos [6].

Sobre a duração da DC, a sua localização e

frequência são fatores facilmente identificáveis, mas não o seu limiar [5,8]. Dentre os fatores que contribuem para o comprometimento do quadro algico, vale destacar a má postura, o sedentarismo, longos períodos na mesma posição, estresse, disfunção visceral, alterações posturais e musculoesqueléticas [3,9]. Além disso, os indivíduos que apresentam perturbação do sono podem aumentar o limiar de dor musculoesquelética e a sensibilidade a estímulos nocivos pelas vias nociceptivas [10]. A incapacidade funcional e outros, como cinesiofobia e distúrbios do sono estão relacionados a dor lombar crônica (DLC). Os achados científicos apontam uma prevalência de 46,5% (IC95%: 43,6-49,4) de DLC principalmente em mulheres [12,13].

Já existem evidências de que as propriedades específicas da água e programas de EAT sejam mais favoráveis tanto para o bom funcionamento neurobiomecânico da CV quanto para a qualidade do sono e, principalmente no quadro algico, que leva a cinesiofobia [14,15]. Torna-se importante

Métodos

Esta pesquisa utilizou as diretrizes conforme a lista de verificação 'Itens Preferidos para Revisões Sistemáticas e Metanálises' que são as novas diretrizes do PRISMA – 2020 [17]. Sobre o diagrama de fluxo para os critérios de exclusão foi utilizado uma adaptação do novo fluxograma do PRISMA – 2020 [17].

O protocolo desta revisão sistemática foi registrado no CRD 42023471438 (Centro de Revisões e Divulgação) registro prospectivo internacional de sistemática resenhas (PROSPERO).

Critérios de Elegibilidade

Os estudos foram coletados e organizados em dados e, de forma descritiva, no texto,

destacar, então, que os EAT permitem movimentos que são normalmente difíceis de serem efetuados fora da água [15,16]. Todavia, prevalece uma dúvida sobre a estratégia e tipo de mobilização que melhor favorece a DLC [9]. O forte impacto das relações entre dor e cinesiofobia ainda é um obstáculo a ser vencido pelos profissionais da saúde, visto que o medo excessivo e irracional ao movimento pode limitar os resultados junto aos EAT [11]. A técnica específica a ser aplicada na TA e um maior conhecimento das propriedades físicas da água, como por exemplo, a temperatura, nível de imersão de sua lâmina e duração de tratamento parecem possibilitar uma melhor estratégia de tratamento [16].

Descreveu-se e identificou-se através de uma revisão sistemática **a melhor estratégia de exercícios aquáticos terapêuticos para o quadro algico de dor lombar crônica (DLC) e o conhecimento específico que favorece a sua prática.**

foram identificados os países onde as pesquisas de seleção qualitativa foram realizadas. Outra proposta, para facilitar a interpretação do leitor, foi o desenvolvimento de uma tabela sobre as características metodológicas de investigação, com as estatísticas e os equipamentos relacionados e com o uso de diferentes tipos de estudos clínicos.

Critérios de inclusão: as pesquisas foram efetuadas apenas em estudos com indivíduos entre 18 e 65 anos apresentando o diagnóstico de DLC, ou seja, pesquisas que abordassem técnicas e estratégias com TA para DLC e desfechos relacionados com a melhora da qualidade do sono e cinesiofobia. Preconizaram-se os estudos de ensaios clínicos

controlados randomizados (ECCR) e de ensaios clínicos (EC) em inglês, português e espanhol a partir de 2010. Estudos de revisão e observacionais não entraram na análise qualitativa, mas eles foram incluídos somente em casos de grande relevância apenas para enriquecer mediante informações específicas no transcorrer do texto. As pesquisas metodológicas contendo estratégias de busca na literatura científica e métodos para o desenvolvimento de estudos de revisões tiveram o mesmo procedimento.

Critério de exclusão: Artigos científicos incongruentes a temática dos resultados de terapias aquáticas (TA) e/ou outras condições incoerentes aos fatores que pudessem impactar nos resultados e estratégias nas TA de pessoas com DL. Também foram excluídos artigos com outras populações, ou seja, indivíduos com outras patologias neurológicas e outras disfunções ortopédicas. Escritas contidas em editoriais, opiniões, comentários, jornais, cartas, cartilhas e resumos de congressos não foram considerados para esta pesquisa.

Fontes de informação

Para as duas revisões, digital e manual, a busca foi realizada nas bases de dados Web of Science, PubMed /MEDLINE, Scopus, Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), PEDro e Embase. Após a obtenção dos estudos incluídos foi desenvolvida uma revisão manual para fornecer uma avaliação mais precisa. Para a obtenção das palavras-chave, os pesquisadores verificaram nos descritores em ciências da saúde (DeCS) da LILACS, uma Biblioteca Virtual em Saúde. A busca foi realizada nos meses de agosto e setembro de 2023. Os descritores “*Aquatic exercise*”, “*Pain*”, “*Chronic Pain*”, “*Lumbar spine*”, foram associados aos operadores booleanos “*AND*” e “*OR*”.

Estratégias de pesquisa

As pesquisas por palavras-chave foram aplicadas para todos os sites científicos da seguinte forma:

Web of Science: “Aquatic exercise” AND “Pain” AND “Chronic Pain” AND “Lumbar spine”; Aquatic exercise” OR “Pain” OR “Kinesiophobia” OR “Lumbar spine”

PubMed/MEDLINE: “Aquatic exercise” AND “Pain” AND “Chronic Pain a” AND “Lumbar spine”; “Pain” OR “Aquatic exercise” OR “Chronic Pain” OR “Lumbar spine”.

Scopus: Pain” AND “Chronic Pain” AND “Lumbar spine”; AND “Aquatic exercise”; “Aquatic exercise” OR “Pain” OR “Chronic Pain” OR “Lumbar spine”.

LILACS: “Pain” AND “Aquatic exercise” AND “Chronic Pain” AND “Lumbar spine”; “Aquatic exercise” OR “Pain” OR “Chronic Pain” OR “Lumbar spine”.

PEDro: “Aquatic exercise” OR “Pain” OR “Chronic Pain” OR “Lumbar spine”; “Pain” AND “Chronic Pain” AND “Lumbar spine”; AND “Aquatic exercise”.

Embase: “Aquatic exercise” AND “Pain” AND “Chronic Pain” AND “Lumbar spine”; Aquatic exercise” OR “Pain” OR “Chronic Pain” OR “Lumbar spine”

Processo de seleção

O processo de seleção desenvolvido seguiu as recomendações do consenso PRISMA – 2020 [17]. Vale ressaltar que um protocolo com critérios pré-estabelecidos foi desenvolvido e, não houve limitação de ano para inclusão. O protocolo dava preferência aos estudos com maior força de evidência científica, preconizando a validade interna das pesquisas e as diretrizes do Centro de

Medicina baseada em Evidência, Oxfors, Reino Unido (www.cebm.net), que se assemelha às diretrizes da pirâmide [18]. Na primeira etapa de coleta, utilizou-se o gerenciador de referências EndNote X9.1.

Três pesquisadores trabalharam de maneira independente. Inicialmente, foram excluídos os artigos em duplicata e, posteriormente, procedeu-se à avaliação da adequabilidade dos títulos e resumos. Os artigos restantes foram lidos na íntegra e selecionados de acordo com os critérios de elegibilidade pré-estabelecidos. Em caso de discordâncias, estas foram resolvidas por um quarto avaliador.

Processo de coleta e lista de dados

Dois pesquisadores (F.A.C. e R.L.L.) desenvolveram a leitura dos títulos, resumos e análise dos resultados. Organizou-se um formulário padronizado dos artigos selecionados conforme critérios de elegibilidade, por meio de diversas etapas da seguinte maneira: Na primeira etapa (os títulos); na segunda etapa (triagem dos resumos); na terceira etapa (triagem do texto completo). Os estudos que atenderam aos critérios de inclusão foram selecionados por ambos os revisores e incluídos na revisão sistemática. Em caso de discordância entre os revisores, um terceiro revisor (I.B.N.) realizava uma verificação de prioridades utilizando as preconizações do pré-protocolo as prioridades estabelecidas no protocolo inicial, priorizou-se a metodologia mais especificada e a força de evidência científica. Vale ressaltar que, se qualquer informação não ficasse bem esclarecida por causa da falta de dados ou por qualquer outro motivo, os autores dos artigos seriam contatados para esclarecer os dados não bem elucidados.

De acordo com as diretrizes do protocolo pre-estabelecido, as características metodológicas dos respectivos estudos foram coletadas da seguinte

forma: a busca foi efetuada por meio de dados provenientes de fontes primárias ou secundárias contido nos estudos de ECCR e EC. Na pesquisa literária, foi utilizada a estratégia PICO [20]
População: pacientes com dor lombar crônica e com alterações na qualidade do sono, levando em consideração os comportamentos e tratamentos.
Intervenção: EAT visando a melhorias nos aspectos neurofisiológicos e modulação da dor.
Controle: estudos sobre diferentes estratégias utilizadas e a identificação de comparativos entre grupos com lombalgia crônica e grupo controle.
Resultados: Há hipótese que a identificação de várias possibilidades nas melhores diretrizes para os tratamentos terapêuticos no paciente com dor lombar crônica e resultaria em melhorias na qualidade do sono. Subsequentemente, a busca foi norteada pela seguinte questão: as estratégias contidas em protocolos de terapia aquática possibilitam impacto nas melhorias na DLC, cinesiofobia e qualidade do sono?

Consequentemente, um processo de seleção referencial foi aplicado para revisões sistemáticas seguindo estas etapas: identificação por meio dos locais de pesquisa mencionados acima; triagem de títulos e resumos; elegibilidade da população; métodos, relevância do projeto; dados de associação sobre as terapêuticas aquáticas em pacientes com dores lombares e resultados; estudos avaliando fatores que influenciam nas dificuldades de tratamentos; parâmetros antropométricos e funcionalidade do paciente e como ele se manifesta; bem como os resultados e validade da estratégia aplicada. Consecutivamente, três temas foram explorados na discussão desta revisão sistemática, com o propósito de facilitar as relações com os objetivos desta pesquisa:

a) Estratégias de tratamentos para DLC, desfechos e fatores que influenciam;

b) Distúrbios do sono e as vantagens das propriedades da água na DLC;

c) Cinesiofobia e as vantagens dos protocolos com programas de exercícios físicos.

Avaliação do risco de viés em estudos selecionados

Os estudos de ECR e EC seguiram as diretrizes do *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions* (Versão 5.1.0) [20]. Dois pesquisadores (F.P.L.D.S. e I.B.N.) utilizaram a ferramenta para verificação de viés na tabela 8.5.d (Manual Cochrane de Revisões Sistemáticas de Intervenções, versão

5.1.0, diretrizes) [20]. Os pesquisadores avaliaram e consideraram os resultados da seguinte maneira: eles consideram satisfatórios e de possível alocação, quando um determinado estudo atingir “ ≥ 4 ” domínios da tabela com baixo nível de viés. Um estudo, para ser selecionado, como baixo risco de viés, preferencialmente nos domínios seis e sete, ou seja, superioridade no baixo nível de viés em quatro domínios ou mais, desde que contemple o sexto e sétimo domínios. Todavia, foi considerado insatisfatório para este estudo quando um estudo atingir “baixo risco de viés” em apenas um, dois ou três domínios “ ≤ 3 ”.

Resultados

Seleção dos estudos

Nas bases de dados selecionadas para a busca de artigos, foram identificados 11.669 artigos. Após a retirada de 7.362 artigos duplicados, restaram 4.307 artigos para análise. Na primeira etapa da triagem houve uma análise abrangente de títulos e resumos eliminando 4.281 artigos, permaneceram 26 artigos científicos. Posteriormente, houve uma recuperação de 2 estudos por busca manual e pela literatura cinzenta no Google Acadêmico. Assim,

restaram 28 artigos elegíveis para leitura na íntegra, sendo que 19 foram excluídos da análise devido aos seguintes fatores: nove apresentaram poucos detalhes na seção de métodos, 7 não apresentaram resultados sobre EAT bem elucidados em termos de dados estatísticos e três avaliaram outros desfechos não compatíveis ao propósito do presente estudo. Já na etapa de inclusão restaram 9 estudos científicos, com maiores detalhes na Figura 1.

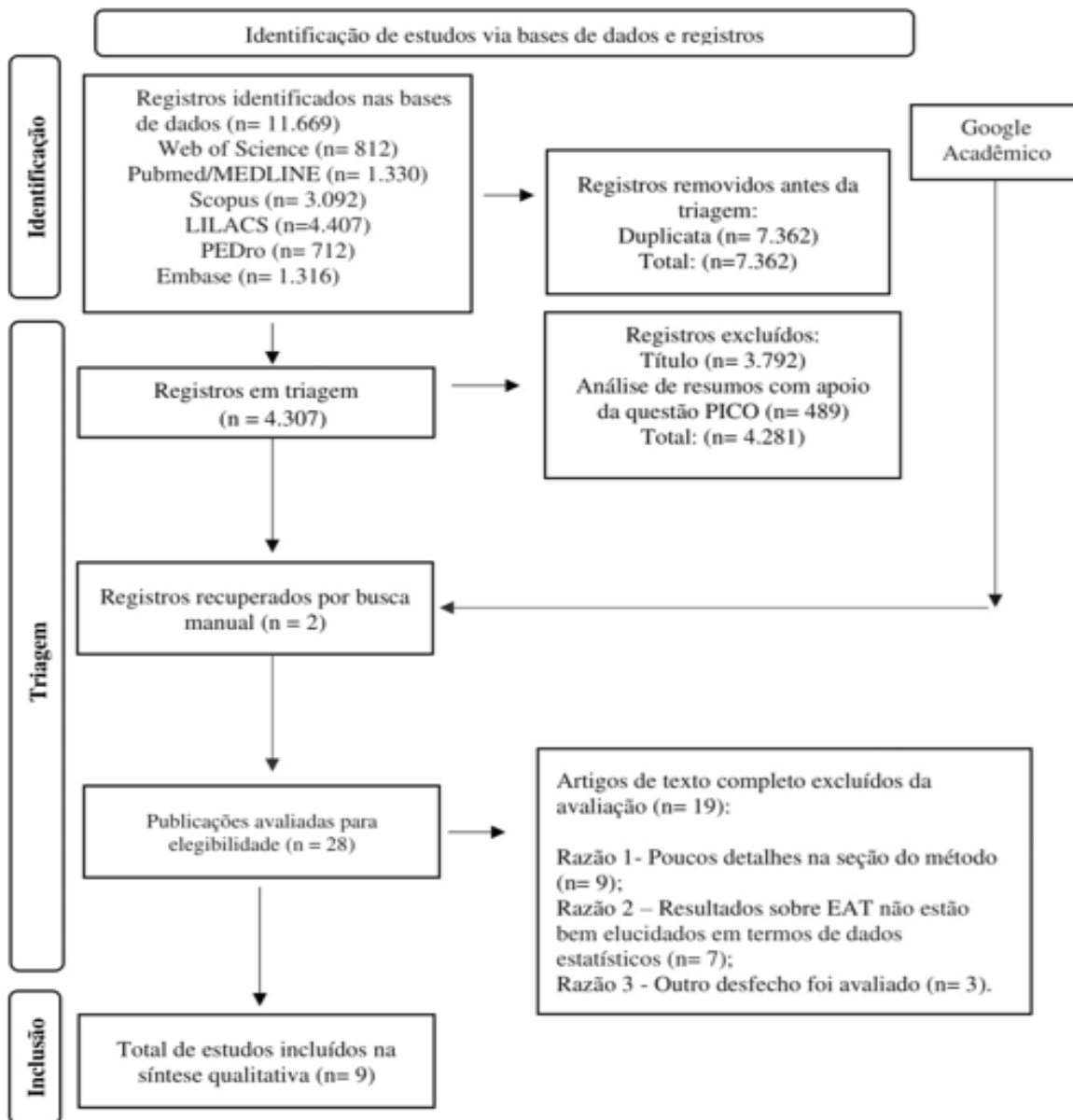


Figura 1 - Fluxograma do processo de seleção para a busca bibliográfica. Fonte: Checklist adaptado de Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. A declaração PRISMA 2020: uma diretriz atualizada para relatar revisões sistemáticas. *BMJ* 2021;372:71. doi: 10.1136/bmj. n71. Para mais informações, visite: <http://www.prisma-statement.org/>

Características gerais da pesquisa relacionadas ao tipo de estudo e ao país desenvolvido

A presente revisão sistemática, após a aplicação da seleção condizente com os critérios acima mencionados, obteve, na inclusão, 7 estudos científicos de ECR e 2 de EC. Quanto ao país onde cada estudo se desenvolveu, observou-se que em diferentes países como, Irã (22,2%), China (11,1%), Espanha

(11,1%), Estados Unidos (11,1%), Portugal (11,1%), Turquia (11,1%), Coréia do Sul (11,1%) e Suíça (11,1%), conforme a Tabela 1. Subsequentemente, seguindo o protocolo inicial, o desenvolvimento de uma tabela com as estratégias dos respectivos estudos, de acordo com a Tabela 2.

Tabela 1 - Características gerais dos estudos selecionados na síntese qualitativa

Primeiro Autor/Ano	n/ Gênero/ Média de idade	Período de tratamento/ Tipo de estudo	GE/GC	País
Kim et al., 2022	(n=35) (F) (60 a 70 anos)	8 semanas (ECR)	GE=18 GC=17	(Suíça)
Peng et al., 2022	(n=113) (M, n=54) (F, n=59) (18-65 anos)	3 meses (ECR)	GE=56 GE1=57 GC=98	(China)
Ansari et al., 2021	(n=20) (F=20) (50 a 60 anos)	8 semanas (EC)	GE=10 GC=10	(Irã)
Rezai et al., 2020	(n=24) (M) (30 a 50 anos)	8 semanas (ECR)	GE=12 GC=12	(Irã)
Suh et al., 2019	(n=63) (M e F) (Maiores de 20 anos)	6 semanas (ECR)	GE=30 GC=33	(Coréia do Sul)
Psycharaki SC et al., 2019	(n=40) (M) (30 a 33 anos)	12semanas (ECR)	GE=15 GC=15	(EUA)
Pires et al., 2014	(n=62) (M=40) (F=40) (18 a 50 anos)	6 semanas (ECR)	GE=32 GC=30	(Portugal)
Baena-Biato et al., 2012	(n=78) (M, n=25) (F, n=29) (18 a 65 anos)	8 semanas (EC)	GE=24 GE1=24 GC=26	(Espanha)
Dundar et al., 2009	(n=65) (M e F) (20 a 50 anos)	4 semanas (ECR)	GE=32 GC=33	(Turquia)

GE = grupo experimental; GC = grupo controle; n = número amostral, M = Masculino, F = Feminino, ECR = Ensaio Clínico Controlado Randomizado. Fonte: Desenvolvido pelos autores (2024).

De acordo com o protocolo inicial foi desenvolvido uma tabela contendo autor, ano de publicação, país onde se desenvolveu o estudo e as estratégias utilizadas pelos autores, apresentando

o período de tratamento, tempo de terapia, tipo de intervenção e escalas de dor utilizadas nos respectivos estudos, com maiores detalhes na Tabela 2

Tabela 2 - Estratégia de EAT utilizado nos estudos incluídos na síntese qualitativa

Autor/Ano/País	Estratégias utilizadas
Kim et al. ²⁴ , 2022 (Suíça)	35 mulheres com DLC, foram divididas em 2 grupos: o grupo (PNE) combinado com (LSEs) (GE) e o grupo de exercícios de estabilização lombar isolados (GC). O experimental foi submetido a PNE combinado com LSEs por 30 minutos por sessão, 2x / semana durante 8 semanas, e o GC foi submetido apenas a LSEs. Este estudo mostrou que a combinação de intervenção é favorável para diminuir o limiar de dor em pessoas com DLC.
Peng et al. ¹⁴ , 2022	Os participantes foram randomizados para o grupo de EAT ou de modalidades de fisioterapia, este recebeu eletroterapia com TENS e terapia térmica com IV. Ambas as abordagens tanto aquáticas quanto solo, tiveram durante 60 minutos, duas vezes por semana, durante 3 meses.
Ansari et al. ²¹ , 2021	Mulheres pós-menopausa, com DLC. Ao GE foi realizado EAT, 24 sessões, 3 x semana, o programa contava com 15 mim de aquecimento, 35 mim de exercícios principais e 10 mim de resfriamento. Somente o GE realizou o programa, o GC, sem intervenção.
Rezai et al. ³ , 2020	Um grupo de homens, com DLC, seguindo um protocolo de caminhadas na piscina em três direções frontal, lateral e posterior. Durante 8 semanas, três sessões por semana durante 30 min. Após a intervenção, a resistência dos músculos extensores da coluna e as atividades elétricas foram mensuradas com EMG.
Suh et al. ²⁸ , 2019	Participantes foram randomizados em grupos: de exercícios de flexibilidade, WE, exercícios de estabilização (SE) e (SWE), durante 6 semanas. O desfecho primário foi a (EVA) e DLC durante repouso e atividade física.
Psycharaki SC et al. ²³ , 2019	Participantes com DLC (GE) e pessoas sem dor (GC), saudáveis realizaram 15 EAT e 15 exercícios terrestres. A ativação muscular média e máxima foi medida bilateralmente com EMG de superfície, e subaquático. Foram registrados a intensidade do exercício (FC), o esforço percebido (escala de Borg) e a escala EVA).
Pires et al. ²⁵ , 2014	Pacientes com DLC foram alocados em 2 grupos, aleatoriamente, um grupo recebeu educação sobre EAT e neurofisiologia e outro recebeu 12 sessões de EAT, e 2 sessões de educação em neurofisiologia da dor. Os desfechos este estudo foram, intensidade da dor (EVA) e incapacidade funcional (Escala de Incapacidade de Dor nas Costas de Quebec) e a cinesiofobia (Escala de Cinesiofobia de Tampa). O fornecimento de educação em neurofisiologia da dor contribui na eficácia dos EAT.

Baena-Biato et al. ¹⁵ , 2012	Indivíduos, sedentário e com DLC, participaram de um programa de TA, de 8 semanas, 3 x semana em comparação com 2 x. 5min por sessão. Este estudo teve lista de espera, estes receberam orientações domiciliares e depois foram alocados ao programa de TA. Os participantes foram randomizados para o grupo de TA ou de modalidades de fisioterapia (eletroterapia com TENS e terapia térmica com IV). Ambas as abordagens (aquática e solo), tiveram durante 60 minutos. Antes da TA, os participantes tiveram de familiarização com os movimentos no ambiente aquático e a flutuação material. Durante esta sessão, eles conheceram a classificação de percepção escala de esforço (PSE) de 6 a 20, exercitando-se em diferentes intensidades.
Dundar et al., 2009 Turquia	O programa de EAT, consistiu em 20 sessões, 5x por semana durante 4 semanas em uma piscina a 33 graus C., além do programa de exercícios no solo (exercícios em casa). Os pacientes foram avaliados quanto à mobilidade da CV, dor, incapacidade e qualidade de vida.

Abreviaturas: EMG = eletromiografia; EAT = exercícios aquáticos terapêuticos; TENS = estimulação elétrica nervosa transcutânea; IV = Infravermelho; TA = terapia aquática; EVA = escala visual analógica; x = vezes; PSE = percepção escala de esforço; DLC = dor lombar crônica; GE = grupo experimental; GC = grupo controle; FC = frequência cardíaca; CV = coluna vertebral; WE = exercício de caminhada; SE = exercícios de estabilização; SWE = estabilização com exercício de caminhada; PNE = grupo de educação em neurociência da dor; LSEs = exercícios de estabilização lombar; ATC = Terapia de Aceitação Comportamental.

Fonte: Desenvolvido pelos autores (2024).

Soma absoluta dos dados em relação ao número de pesquisas e pontuações alcançadas.

Com relação aos escores da escala com ao uso da ferramenta Cochrane Handbook, um estudo experimental obteve baixo risco de viés em (6)

domínios, que foi a proporção mais significativa do baixo risco de viés, cinco pesquisas científicas alcançaram baixo risco de viés em cinco (5) domínios e três com apenas (4) domínios, conforme a Tabela 3.

Tabela 3 – Análise de viés dos estudos experimentais a partir da adaptação da escala Cochrane Handbook (Versão 5.1.0)

Autores	Cochrane Handbook SO/MS	Frequência relativa (%)
Kim et al., 2022	5/7	71,4
Peng et al., 2022	5/7	71,4
Ansari et al., 2021	5/7	71,4
Rezai et al., 2020	4/7	57,1
Suh et al., 2019	6/7	85,7
Psycharaki SC et al., 2019	4/7	57,1
Pires et al., 2014	5/7	71,4
Baena-Biato et al., 2012	4/7	57,1
Dundar et al., 2009	5/7	71,4

Abreviaturas: SO = pontuação obtida; EM = pontuação máxima; FR = Frequência relativa.

Fonte: Desenvolvido pelos autores (2024)

Discussão

Estratégias de tratamentos para DLC e os principais desfechos e fatores que influenciam

O estudo revelou o impacto sobre os desfechos das relações entre as estratégias terapêuticas utilizando as propriedades físicas da água e força gravitacional reduzida [23]. Após as atividades aquáticas, existem melhorias na velocidade da caminhada, equilíbrio, mobilidade funcional e condicionamento físico [13,15,21-23]. Da mesma forma, a redução do estresse articular, flexibilidade e maior controle da musculatura [23]. O fator tempo no EAT é uma variável que deve ser levado em consideração. Em uma pesquisa experimental comparando grupos intervenção (GI) e controle (GC), os dados apontaram maior alívio das incapacidades, com diferenças médias ajustadas entre os grupos de -1,77 (IC 95%, -3,02 a -0,51; P = 0,006) após a intervenção de 3 meses, -2,42 (IC 95%, -4,13 a -0,70; P = 0,006) no acompanhamento de 6 meses, e -3,61 (IC 95%, -5,63 a -1,58; P = 0,001) no 12º mês [14].

Todavia, um tratamento mais intensivo parece possibilitar resultados significativos com EAT. Estudiosos aplicaram cinco sessões por semana em 24 adultos com DLC, sendo um grupo ativo (n = 24, dois meses) e grupo controle (n = 25). O grupo ativo melhorou significativamente a DL (-3,83 ± 0,35 mm na escala visual analógica (EVA) sobre a aferição da intensidade da dor, a incapacidade (-12,7 ± 1,3 pontos para o Índice de deficiência de *Oswestry*) e o componente físico padronizado (10,3 ± 1,4 pontos para o *Quality Short*). Em relação à composição corporal e aptidão física, o GI apresentou melhorias significativas para todos os valores de (P <0,01) e, o GC, não apresentou alteração em nenhum parâmetro estabelecido [15].

Os parâmetros de tempo de exercício com EAT ainda não estão bem elucidados. Enquanto alguns estudiosos utilizaram 5 min de aquecimento

com alongamento dos membros inferiores (MMII) e caminhada na água no tempo de 30 min de exercícios principais [24], outros pesquisadores só observaram resultados a partir de 60 minutos, demarcando redução nos níveis de dores, melhora na aptidão cardiorrespiratória, no percentual de gordura corporal e na flexibilidade, sem apresentar efeitos nocivos na composição corporal [15].

Torna-se importante destacar que as orientações domiciliares (OD) concomitante aos protocolos, apontaram resultados benéficos na EVA, com média de (-3,83 ± 0,35 mm) [25]. Aproximadamente 60% dos pacientes que realizaram TA e receberam orientações domiciliares obtiveram melhorias clínicas na dor e na incapacidade funcional, em comparação com o grupo que recebeu apenas TA [25]. Além disso, um estudo recente confirmou a importância desta diretriz e trouxe bons resultados relacionados à saúde, proporcionando autonomia e autocura [26].

Os EAT, através da viscosidade e da tensão superficial d'água criam resistência tridimensional, favorecendo a FM e melhorando o equilíbrio e a coordenação após os diferentes estímulos ao sistema visual, vestibular e perceptivo [14,23]. Todavia, a combinação de exercícios com água e solo realizados a um ritmo controlado demonstrou ser uma estratégia relevante, visto que o recrutamento motor e a ativação muscular foram semelhantes, tanto com exercícios na água quanto no solo [14,23]. Em contraposição, uma pesquisa demarcou superioridade dos EAT na qualidade de vida de pessoas com DLC em comparação com os efetuados no solo [26].

Existem três tipos de marcha subaquática: frontal (marcha para frente), posterior (caminhada para trás) e lateral (marcha para o lado) [27]. A marcha

posterior aumentou significativamente as atividades de resistência e eletromiografia dos músculos extensores da coluna, enquanto as marchas frontal e lateral não indicaram nenhum efeito ($p < 0,01$) [3]. A marcha posterior e as atividades aquáticas como nadar, flutuar em posição supinada são recomendados como os melhores tratamentos, para DLC [3]. Estes desfechos ratificaram as concepções de alguns pesquisadores junto aos programas de EAT, instituindo a ideia de que as diretrizes nos protocolos devem ser reavaliadas e estudadas com maiores propriedades e/ou particularidades para auxiliar na tomada de decisão dos profissionais de fisioterapia [28,29].

Além do protocolo de exercícios gerais e domiciliares de estabilidade lombar, a TA envolve principalmente uma redução nas forças relacionadas ao peso corporal, que neste caso, depende da lâmina d'água [3,24,30]. As pessoas que realizam marcha subaquática, relatam leveza, facilidade nos movimentos, em desvantagem a marcha em solo [3]. Estes realmente reduzem fadiga e levam a uma melhora na FM da coluna [3]. A flutuabilidade reduz as forças compressivas exercidas sobre a região dolorosa, articulações e músculos, permitindo livre movimentação [3].

Um estudo apontou resultados positivos com programas de EAT, diretrizes idênticas aos realizados em solo [25]. Houve redução na intensidade da dor e desempenho funcional em pessoas com DLC [25]. No entanto, o EAT apenas como intervenção parece não levar em consideração as cognições de dor mal adaptativas e no comportamento da doença [25]. Logo, a educação em neurofisiologia da dor é uma intervenção fundamental, uma vez que explica as vias nociceptivas, as cognições e as percepções nociceptivas [24]. Todavia, pouco se sabe sobre o impacto dos resultados ao adicionar medidas educativas de dor junto aos EAT [3,25].

O melhor conhecimento do comportamento nociceptivo e estratégias de alívio da dor, possibilitará não apenas contribuir para melhorar a percepção das pessoas a respeito da sua capacidade de administrar o quadro algico, mas poderá encorajá-los a repensar atitudes na obtenção do conforto [3,24]. O tratamento conservador para DLC incorpora abordagens que inclui fisioterapia, educação em dor, orientações domiciliares e exercícios [3,25,21].

Distúrbios do sono e as vantagens das propriedades da água na DLC

O sono ocupa um terço da vida humana, faz parte da saúde e íntegra aspectos de manutenção, quantidade e renovação do despertar [31,32]. Recomenda-se, para adultos, entre 7 e 9 horas de sono e a privatização deste período é considerado um fator de risco para dores crônicas e enfraquecimento do sistema imune [31,32]. A perturbação do sono em pessoas com DLC está relacionada à intensidade da dor, ou seja, a elevação na EVA está associada a um aumento de 10% na probabilidade de relatar distúrbios do sono [33,34]. A dor crônica na CV ocorre devido a músculos desequilibrados e fracos em comparação com pessoas sem dor [28]. Além da função proprioceptiva prejudicada, existe a fragilidade muscular, resultando em episódios de DL [2].

Estudiosos aconselham exercícios de força e flexibilidade em conjunto com estratégia para minimizar a dor [28]. Estudos anteriores identificaram fatores como cinesiofobia e catastrofização como um mau prognóstico para intensidade da dor e incapacidade funcional [25,28]. Pode-se dizer que a combinação de exercícios aquáticos com orientações domiciliares contidas em programas de educação, (cuidados em casa, no trabalho, lazer e prática esportiva), demonstraram relevância para boa evolução nos tratamentos [3,25,28,29].

As propriedades físicas da água (flutuabilidade ou empuxo e resistência da água) são fatores

fundamentais e cooperam para o aumento da resistência e redução do peso corporal, permitindo, assim, segurança e leveza durante os exercícios [3]. O fator empuxo é uma propriedade física que vem a reduzir as forças de compressão sobre as articulações durante o exercício, melhorando, deste modo, a movimentação e a confiança dos indivíduos [33]. O empuxo, contribui na resistência, assistência e/ou apoio, conforme um determinado movimento ou um artefato, definido como força ascendente que age na direção oposta da gravidade (força da terra) [2,3].

Além disso, as mudanças gravitacionais causadas pela imersão podem diminuir a pressão na coluna lombar e, com a pressão hidrostática induzida pela água, a CV e os músculos paravertebrais são subsequentemente fortalecidos [3]. Portanto, ao entrar no ambiente aquático, o indivíduo recebe inúmeras sensações no tecido tegumentar [35]. A água aquecida à temperatura entre 30°C e 34°C, proporciona um alívio nas tensões e dores musculares, ainda promovendo um ambiente confortável para a prática [36]. Já a viscosidade, contribui no equilíbrio devido à atração das moléculas no meio líquido expostas em movimentos gerando uma resistência e suporte tridimensional aos movimentos executados contra a força de arrasto favorecendo a FM [16,35].

Na velocidade adequada dos EAT, pode-se obter melhorias no equilíbrio e na coordenação através dos estímulos visuais provocados ao sistema vestibular e perceptivo [16]. Ao utilizar as propriedades físicas da água no programa de EAT, pode-se atender às necessidades e funções priorizando a capacidade e habilidades funcionais dos indivíduos [16]. Os efeitos e propriedades fisiológicas da imersão, contribuem para redução da dor subaguda, aguda e crônica em todo sistema locomotor [23,36] Submerso, o peso corporal é aliviado de

acordo com a profundidade em que se encontra, e a diminuição das forças de sustentação é uma das maiores vantagens para prática do exercício nos EAT [3,16].

Cinesiofobia e as vantagens dos protocolos com programas de exercícios físicos.

Dor é um agravante no aparecimento do comportamento cinesiofóbico, a catastrofização do quadro álgico o medo ao movimento [28]. A dor, definida como uma experiência sensorial ou emocional desagradável, associada a dano tecidual real ou potencial apresenta desafios para pessoas e profissionais de saúde [9,37].

Estar fisicamente ativo tem resultado importante no alívio de dores, pois, além das limitações físicas impostas, existem associações com condições cardiometabólicas e respiratórias [24,37]. A TA facilita a realização dos movimentos, devido à fisiologia do exercício aquático, geralmente indivíduos sentem-se seguros ao efetuarem movimentos [24].

Na maioria das vezes quem experimenta DLC, sentem medo do movimento gerar dor, portanto, tende a evitar exercícios [38]. A intensidade da dor e a autopercepção ruim de saúde, podem estar associadas à cinesiofobia, caracterizada por medo irracional e debilitante de se movimentar [11]. A presença de DLC tem forte impacto no quadro de cinesiofobia, o que pode influenciar no comportamento de evitação, inatividade e pode resultar em tratamentos ineficazes [39]. A compreensão da associação entre dor e cinesiofobia é importante, pois o quadro álgico musculoesquelético pode gerar medo dos movimentos e acarretar episódios dolorosos [39].

As mudanças na intensidade da dor pode ser mediadas por outros fatores cognitivos, como autoeficácia ou catastrofização do medo da dor [25]. Além disso, maior catastrofização e menor autoeficácia funcional são os únicos

fatores relacionados à maior intensidade de dor em pessoas com dor na CV [25]. Uma melhora na autoeficácia funcional e uma diminuição na catastrofização resultou em aumento dos níveis de atividade, o que pode aumentar o limiar de dor e tolerância a longo prazo. A indicação de educação em dor é uma adição clinicamente eficaz ao EAT [25]. Pesquisadores mostraram que o exercício é significativo na prevenção e no tratamento de dores na CV, no entanto, o excesso de atividade pode aumentar o risco de dor [23,33].

Quando se questiona quais são as causas da DLC, a prática clínica e evidências científicas evidenciaram os longos períodos na mesma posição ou excesso de treinamento, assim como o sedentarismo, posturas inadequadas, fatores como genéticos e comportamentais [23]. Mesmo sabendo que a DLC é o distúrbio musculoesquelético mais prevalente, os EAT são comumente usados por fisioterapeutas para tratamento e manejo da dor [25,33].

Uma das dificuldades da TA, pode estar relacionada ao local com piscina térmica e coberta. Outro fator está no tratamento da água, como, por exemplo, o cloro. Algumas pessoas são alérgicas a este produto químico. Destaque-se que existem outros tipos de tratamento da água de piscina, como ozônio, infravermelho [25,33]. Há as contra-indicações da TA, como: incontinência urinária e fecal, hipertensão sem controle medicamentoso eficaz e sem tratamento com medicação, feridas abertas, mal-estar, tontura, náuseas, vômito, diarreia, estado febril, cardiopatia severa, insuficiência respiratória, trombose venosa profunda (TVP), epilepsia não controlada, infecção generalizada, úlceras de pele. Assim como existe a cinesiofobia, há a hidrofobia, o medo da água, sendo uma das contra-indicações relativas da TA [25,33].

Alguns estudos dão conta de que há pessoas com e ou sem DLC que, ao se exercitarem na

água ou no solo, não apresentam diferenças [23]. Estas adversidades indicam que os EAT não devem ser considerados menos extenuantes ou menos eficaz na ativação dos músculos do que os exercícios no solo. Porém, em outros relatos de estudos, mostraram que o limiar de dor foi relatada duas vezes mais frequentemente ao se exercitar em solo, sugerindo que o ambiente aquático pode ser mais apropriado em cinesiofóbicos ou quando a dor é um fator limitante [23]. Outra dificuldade das TA é na mensuração quantitativa para as pesquisas científicas, quanto ao uso de equipamentos, tais como a eletroneuromiografia de superfície (EMG) e sua disponibilidade [12, 23,32,33,37].

A compreensão entre a dor e cinesiofobia é relevante, pois indivíduos com dor musculoesquelética podem desenvolver medo de que certos movimentos acarretem episódios dolorosos [3, 11]. A intensidade da dor será percebida de forma distinta em cada sujeito, modificada pelo fator biopsicossocial, pela personalidade e crenças do indivíduo. Trata-se de sensação desagradável e pessoal, o que contribui para apresentar dificuldade em quantificá-la. Há algumas escalas de dor que servem como ferramentas para mensurá-la [40]. De acordo com pesquisadores, a numérica fornece vantagem por fornecer maiores dados para análise estatística [41].

Os efeitos dos EAT estão relacionados ao sono de boa qualidade, ao alívio da dor, ao fortalecimento, relaxamento, ativação muscular, aumento da amplitude de movimento, melhora da circulação sanguínea por meio do aporte de oxigênio aos tecidos [42]. O EAT, por ter maior resistência ao movimento do que no ar, são benéficos à saúde. Os EAT concêntricos aceitam a livre movimentação articular, bem como exercícios consistentes, facilitados, além de permitir o aumento da sua intensidade com segurança, utilizando as propriedades únicas da água e artefatos [43].

Conclusão

Existe a possibilidade de desafiar diferentes profundidades de imersão e oferecer aos participantes 90% do alívio do seu peso corporal e de terapias mais específicas com mobilizações em um nível de água mais profundo. A presente pesquisa sugere intervenções com tempo de duração de, no mínimo, 8 semanas, podendo ser efetuadas de 2 a 3 vezes por semana e tempo de atendimento entre 30 a 50 minutos. O conhecimento das particularidades físicas da TA como a lâmina da água, temperatura, empuxo e níveis de imersão são imprescindíveis a uma boa concepção de tratamento. Já o entendimento das variáveis contidas nas propriedades como controle da dor e do medo são relevantes não apenas para se estabelecer uma estratégia de tratamento contemporâneo, mas para

sinalizar uma melhor adição de um componente educacional domiciliar ao indivíduo.

Conflitos de interesse

Não há conflito de interesses.

Fontes de financiamento

Sem financiamento.

Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: Costa FA, Nascimento IB. Coleta de dados: Costa FA, Branco RLL. Análise e interpretação dos dados: Nascimento IB, Gil PR, Branco RLL, Bazzanella NAL, Ide FC, Martins TB. Redação do manuscrito: Costa FA, Nascimento IB, Martins TB, Koerich MHAL. Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante: Costa FA, Nascimento IB, Gil PR, Branco RLL, Bazzanella NAL, Ide FC, Martins TB, Koerich MHAL.

Referências

1. OMS. Organização Mundial da Saúde alerta que 80% da população já teve ou terá dor na coluna. 02/02/2021. Published 2021. Accessed September 11, 2023. <https://jornal.usp.br/atualidades/organizacao-mundial-da-saude-alerta-que-80-da-populacao-ja-teve-ou-tera-dor-na-coluna/>
2. Cruz-Ferreira A, Fernandes J, Laranjo L, Bernardo LM, Silva A. A systematic review of the effects of pilates method of exercise in healthy people. *Arch Phys Med Rehabil.* 2011;92(12):2071-2081. doi:10.1016/j.apmr.2011.06.018
3. Rezai V, Mahdavi-Nejad R, Zolaktaf V. Comparing the Effects of Different Types of Aquatic Walking on Endurance and Electrical Activities of Spine Extensor Muscles in Men with Nonspecific Chronic Back Pain. *Int J Prev Med.* 2020;11:168. doi:10.4103/ijpvm.IJPVM_403_19
4. Salgado A. Saude Integral Fisioterapia Corpo Mente. 4a. (Andreoli, ed.); 2020.
5. Raja SN, Carr DB, Cohen M, et al. The revised International Association for the Study of Pain definition of pain: concepts, challenges, and compromises. *Pain.* 2020;161(9):1976-1982. doi:10.1097/j.pain.0000000000001939
6. Malta DC, Bernal RTI, Ribeiro EG, Ferreira E de MR, Pinto RZ, Pereira CA. Dor crônica na coluna entre adultos brasileiros: dados da Pesquisa Nacional de Saúde 2019. *Rev Bras Epidemiol.* 2022;25. doi:10.1590/1980-549720220032.2
7. Vasconcelos FH, Araújo GC de. Prevalence of chronic pain in Brazil: a descriptive study. *Brazilian J Pain.* 2018;1(2). doi:10.5935/2595-0118.20180034

8. Gabriel MRS, Petit JD, Carril ML de S. *Fisioterapia Em Traumatologia, Ortopedia e Reumatologia*. Revinter; 2001. <https://books.google.com.br/books?id=AYtRAAAACAAJ>
9. Meyer C, Denis CM, Berquin AD. Secondary prevention of chronic musculoskeletal pain: A systematic review of clinical trials. *Ann Phys Rehabil Med*. 2018;61(5):323-338. doi:10.1016/j.rehab.2018.03.002.
10. Paudel K, Adhikari TB, Khanal P, et al. Sleep quality and its correlates among undergraduate medical students in Nepal: A cross-sectional study. Shivashankar R, ed. *PLOS Glob Public Heal*. 2022;2(2):e0000012. doi:10.1371/journal.pgph.0000012
11. Silva M, Tottoli C, Mascarenhas K, Marques Y, Toledo A, Carregaro R. A cinesiofobia está associada a distúrbios de equilíbrio dinâmico em indivíduos com dor lombar crônica não-específica? *Brazilian J Pain*. 2022;5. doi:10.5935/2595-0118.20220014
12. Lunkes LC, Vieira FHF, Santos CEV, Garcia ÂS, Vilella RC. Influence of the type of locus of health control on the levels of disability and kinesiophobia in chronic low back pain. *Brazilian J Pain*. 2021;4(4). doi:10.5935/2595-0118.20210055
13. Cruz-Díaz D, Romeu M, Velasco-González C, Martínez-Amat A, Hita-Contreras F. The effectiveness of 12 weeks of Pilates intervention on disability, pain and kinesiophobia in patients with chronic low back pain: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil*. 2018;32(9):1249-1257. doi:10.1177/0269215518768393
14. Peng MS, Wang R, Wang YZ, et al. Efficacy of Therapeutic Aquatic Exercise vs Physical Therapy Modalities for Patients With Chronic Low Back Pain: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Netw Open*. 2022;5:e2142069. doi:10.1001/jamanetworkopen.2021.42069
15. Baena-Beato PA, Arroyo-Morales M, Delgado-Fernández M, Gatto-Cardia MC, Artero EG. Effects of Different Frequencies (2–3 Days/Week) of Aquatic Therapy Program in Adults with Chronic Low Back Pain. A Non-Randomized Comparison Trial. *Pain Med*. 2013;14(1):145-158. doi:10.1111/pme.12002
16. Mirmoezzi M, Irandoust K, H'mida C, et al. Efficacy of hydrotherapy treatment for the management of chronic low back pain. *Irish J Med Sci (1971 -)*. 2021;190(4):1413-1421. doi:10.1007/s11845-020-02447-5
17. Page MJ, Moher D, Bossuyt PM, et al. PRISMA 2020 explanation and elaboration: updated guidance and exemplars for reporting systematic reviews. *BMJ*. 2021;372:n160. doi:10.1136/bmj.n160
18. Murad MH, Asi N, Alsawas M, Alahdab F. New evidence pyramid. *Evid Based Med*. 2016;21(4):125-127. doi:10.1136/ebmed-2016-110401
19. Santos CM da C, Pimenta CA de M, Nobre MRC. The PICO strategy for the research question construction and evidence search. *Rev Lat Am Enfermagem*. 2007;15(3):508-511. doi:10.1590/S0104-11692007000300023
20. Higgins JPT, Altman DG, Gøtzsche PC, et al., Cochrane Bias Methods Group, Cochrane Statistical Methods Group. The Cochrane Collaboration's tool for assessing risk of bias in randomised trials. *BMJ* 2011;343:d5928. doi:10.1136/bmj.d5928 pmid:22008217
21. Ansari S, Elmieh A, Alipour A. The effect of aquatic exercise on functional disability, flexibility and function of trunk muscles in postmenopausal women with chronic non-specific low back pain: Randomized controlled trial. *Sci Sports*. 2021;36(3):e103-e110. doi:10.1016/j.scispo.2020.07.00

22. Palladino L, Ruotolo I, Berardi A, Carlizza A, Galeoto G. Efficacy of aquatic therapy in people with spinal cord injury: a systematic review and meta-analysis. *Spinal Cord*. 2023;61(6):317-322. doi:10.1038/s41393-023-00892-4
23. Psycharakis SG, Coleman SGS, Linton L, Kaliarntas K, Valentin S. Muscle Activity During Aquatic and Land Exercises in People With and Without Low Back Pain. *Phys Ther*. 2019;99(3):297-310. doi:10.1093/ptj/pzy150
24. Kim KS, An J, Kim JO, Lee MY, Lee BH. Effects of Pain Neuroscience Education Combined with Lumbar Stabilization Exercise on Strength and Pain in Patients with Chronic Low Back Pain: Randomized Controlled Trial. *J Pers Med*. 2022;12:303. doi:10.3390/jpm1202030
25. Pires D, Cruz EB, Caeiro C. Aquatic exercise and pain neurophysiology education versus aquatic exercise alone for patients with chronic low back pain: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil*. 2014;29(6):538-547. doi:10.1177/0269215514549033
26. Martínez-Carbonell Guillamón E, Burgess L, Immins T, Martínez-Almagro Andreo A, Wainwright TW. Does aquatic exercise improve commonly reported predisposing risk factors to falls within the elderly? A systematic review. *BMC Geriatr*. 2019;19(1):52. doi:10.1186/s12877-019-1065-7
27. Dundar U, Solak O, Yigit I, Evcik D, Kavuncu V. Clinical Effectiveness of Aquatic Exercise to Treat Chronic Low Back Pain: A Randomized Controlled Trial. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2009;34(14). https://journals.lww.com/spinejournal/fulltext/2009/06150/clinical_effectiveness_of_aquatic_exercise_to.3.aspx
28. Suh J, Hayoung K, Jung G, Ko J, Ryu JS. The effect of lumbar stabilization and walking exercises on chronic low back pain: A randomized controlled trial. *Medicine (Baltimore)*. 2019;98:e16173. doi:10.1097/MD.00000000000016173
29. Hanney WJ, Masaracchio M, Liu X, Kolber MJ. The Influence of Physical Therapy Guideline Adherence on Healthcare Utilization and Costs among Patients with Low Back Pain: A Systematic Review of the Literature. *PLoS One*. 2016;11(6):e0156799-. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0156799>
30. Huang AH, Chou WH, Wang WTJ, Chen WY, Shih YF. Effects of early aquatic exercise intervention on trunk strength and functional recovery of patients with lumbar fusion: a randomized controlled trial. *Sci Rep*. 2023;13(1):10716. doi:10.1038/s41598-023-37237-3
31. Skúladóttir H, Sveinsdóttir H, Holden JE, Gunnarsdóttir TJ, Halldorsdóttir S, Björnsdóttir A. Pain, Sleep, and Health-Related Quality of Life after Multidisciplinary Intervention for Chronic Pain. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(19):10233. doi:10.3390/ijerph181910233
32. Nsengimana A, Mugabo E, Niyonsenga J, et al. Sleep quality among undergraduate medical students in Rwanda: a comparative study. *Sci Rep*. 2023;13(1):265. doi:10.1038/s41598-023-27573-9
33. Kędra A, Kolwicz-Gańko A, Kędra P, Bochenek A, Czaprowski D. Back pain in physically inactive students compared to physical education students with a high and average level of physical activity studying in Poland. *BMC Musculoskelet Disord*. 2017;18(1):501. doi:10.1186/s12891-017-1858-9
34. Xie Y, Liu S, Chen XJ, Yu HH, Yang Y, Wang W. Effects of Exercise on Sleep Quality and Insomnia in Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Front Psychiatry*. 2021;12. doi:10.3389/fpsy.2021.664499

35. Lucena FAN, Livramento RA. Atuação Fisioterapêutica Através Da Hidroterapia Na Dor Lombar Em Gestantes. *Brazilian J Implantol Heal Sci.* 2023;5(5):2256-2268. doi:10.36557/2674-8169.2023v5n5p2256-2268
36. Doliny AEF, Silva AZ da, Mocelin TK, Israel VL. Aquatic physical therapy effects on cardiorespiratory variables in Parkinson's disease. *Fisioter em Mov.* 2023;36(e36126). doi:10.1590/fm.2023.36126
37. Maher CG. Effective physical treatment for chronic low back pain. *Orthop Clin North Am.* 2004;35(1):57-64. doi:10.1016/s0030-5898(03)00088-9
38. Lee B, Kim G, Jo Y, Lee B, Shin YI, Hong C. Aquatic Exercise at Thermoneutral Water Temperature Enhances Antitumor Immune Responses. *Immune Netw.* 2019;19(2). doi:10.4110/in.2019.19.e10
39. John JN, Ugwu EC, Okezue OC, et al. Kinesiophobia and associated factors among patients with chronic non-specific low back pain. *Disabil Rehabil.* 2023;45(16):2651-2659. doi:10.1080/09638288.2022.2103747
40. Vieira ASM, Vidal DG, Sousa HFP e, Dinis MAP, Sá KN. Educação em saúde para indivíduos com dor crônica: ensaio clínico. *Brazilian J Pain.* 2022;5(1):1-8. doi:10.5935/2595-0118.20220013
41. Araújo JNF de, Lima MVA, Nakamura G. Analgesic effect of pregabalin and magnesium sulfate after mastectomy with axillary lymphadenectomy. *Brazilian J Pain.* 2022;5(1). doi:10.5935/2595-0118.20220008
42. Moini Jazani A, Nasimi Doost Azgomi H, Nasimi Doost Azgomi A, Hossein Ayati M, Nasimi Doost Azgomi R. Efficacy of hydrotherapy, spa therapy, and balneotherapy on sleep quality: a systematic review. *Int J Biometeorol.* 2023;67(6):975-991. doi:10.1007/s00484-023-02471-x
43. Bates A, Hanson N, Paulo MN. Exercícios Aquáticos Terapêuticos. *Manole.* (Manole, ed.); 1998. Accessed September 11, 2023. <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1084549>



Este artigo de acesso aberto é distribuído nos termos da Licença de Atribuição Creative Commons (CC BY 4.0), que permite o uso irrestrito, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que o trabalho original seja devidamente citado.