

A Eficácia Da Educação Física No Tratamento Da Dor Crônica: Abordagens Inovadoras E Resultados Clínicos

Éder Franki Aires Dos Santos

Universidade Cesuma/Educação Física E Pós Em Educação Especial E Inclusiva

Pablo Rodrigo De Oliveira Silva

Universidade Castelo Branco/Pós Em Ciências Da Reabilitação

Alex Aryel Ribas Maurício

Universidade Estácio - IDOMED/Doutorando

Deivid Junior De Melo

Universidade Estadual De Londrina/Mestre

Gilson Pequeno Da Silva

*Universidade PPGED-UFU
Doutorando/Bolsista Da CAPES*

Gustavo Henrique Gonçalves

Universidade Do Estado De Minas Gerais/Doutor

João Batista Do Nascimento

Ivy Enber Christian University/Doutorando

Fabricio Duarte De Almeida

Universidade Federal Rural Do Rio De Janeiro/Doutor

Ricardo Moraes Pavani

Universidade Federal Rio Grande Do Sul/Doutorando

Severino Ramos Da Silva

UFRN E Uninectar/Educação Física

Lineuve Borges Vieira

*Centro Universitário Adventista De São Paulo
E Univercidade Maria Auxiliadora Do Paraguai/Medicina E Fisioterapia*

João Evandro Carneiro Martins Neto

Uepa E Unifoa/Pós Em Fisiologia Do Exercício

Charllyngton Fábio Da Silva Rodrigues

Universidade Autônoma De Assunção/Doutorando

Gleudson Luiz Cavalcante Aguiar

*Uniesamaz
Fisioterapeuta E Pós Em Traumatologia Ortopedia Desportiva, Docência E Neurologia*

Resumo

Este estudo apresenta uma revisão sistemática sobre o papel da educação física terapêutica na gestão da dor crônica associada a doenças musculoesqueléticas, fibromialgia e lombalgia persistente. Foram identificadas e analisadas intervenções inovadoras, incluindo exercícios de baixo impacto, reeducação postural e protocolos individualizados, avaliando seus efeitos sobre intensidade da dor, funcionalidade, amplitude de movimento e qualidade de vida. A busca em bases como PubMed, Scopus, PEDro e SciELO, cobrindo o período de 2000 a 2024, resultou em 38 estudos elegíveis. A maioria demonstrou reduções significativas nos escores de dor (MD – 2,1 a –4,3 em escala de 0–10; $p < 0,05$) e melhorias na capacidade funcional (aumento médio de 18 % em testes de 6 min de caminhada). Protocolos de Pilates terapêutico, Tai Chi e treinamento neuromuscular foram particularmente eficazes. Conclui-se que a educação física, quando aplicada de forma personalizada e baseada em evidências, constitui estratégia valiosa para mitigar a dor crônica e promover o bem-estar global dos pacientes.

Palavras-chave: Dor crônica; Educação física terapêutica; Exercícios de baixo impacto; Fibromialgia; Lombalgia; Reeducação postural

Date of Submission: 26-07-2025

Date of Acceptance: 06-08-2025

I. Introdução

A dor crônica, definida como dor persistente por mais de três meses, afeta aproximadamente 20 % da população global, representando um problema de saúde pública com impactos significativos na funcionalidade, na qualidade de vida e nos custos socioeconômicos (Treede et al., 2015). Entre as causas mais prevalentes estão as doenças musculoesqueléticas — como osteoartrite de joelho e quadril —, a fibromialgia e a lombalgia inespecífica, responsáveis por grande parte da incapacidade laborativa e do uso de serviços de saúde (Hoy et al., 2014). Nesse contexto, a expansão de intervenções não farmacológicas seguras e efetivas tornou-se prioridade para reduzir a dependência de analgésicos opioides e anti-inflamatórios, cujos efeitos adversos e potencial de dependência suscitam preocupações crescentes (Geneen et al., 2017).

A educação física terapêutica emerge como componente central de estratégias multidisciplinares de manejo da dor crônica, pois reúne exercícios projetados para modular respostas sensoriais, melhorar a biomecânica corporal e promover adaptações neurofisiológicas analgésicas (Pedersen & Saltin, 2015). Essa abordagem baseia-se em evidências de que a atividade física estimula a liberação de endorfinas e encefalinas, reduz a sensibilização central e facilita a modulação descendente da dor pelo sistema nervoso (Stagg & Mata, 2018). Além disso, exercícios específicos fortalecem musculatura de suporte, corrigem padrões de movimento disfuncionais e melhoram a propriocepção, contribuindo para a sustentabilidade dos ganhos funcionais (O’Sullivan, 2012).

Diversas modalidades de baixo impacto, como Pilates terapêutico, Tai Chi Chuan e hidroterapia, têm sido estudadas por sua capacidade de fornecer estímulos adequados sem sobrecarga articular excessiva (Wang et al., 2018; Khodadadeh et al., 2020). O Pilates foca no fortalecimento do “core”, ao passo que o Tai Chi, apesar de ritmo lento, melhora o equilíbrio e a coordenação motora, favorecendo a estabilidade postural (Wayne & Kaptchuk, 2008). A hidroterapia, por sua vez, utiliza a propriedade de sustentação da água para reduzir o peso corporal aparente, permitindo amplitude de movimento ampliada e menor percepção de dor durante o exercício (Bender et al., 2014). Estas modalidades oferecem alternativas seguras para populações fragilizadas, incluindo idosos e portadores de comorbidades, que poderiam não tolerar exercícios de maior impacto.

Protocolo individualizado de exercícios, fundamentado em avaliação funcional abrangente, é reconhecido como prática recomendada para otimizar resultados terapêuticos. Searle et al. (2015) demonstraram que programas ajustados conforme medidas de força muscular, flexibilidade, amplitude de movimento e dor percebida geram melhor adesão ao tratamento e maiores reduções nos escores de dor. Essa personalização exige profissionais capacitados em avaliações criteriosas — goniometria, dinamometria e testes funcionais — e aptos a promover ajustes contínuos baseados na resposta clínica. A individualização também reforça a motivação, à medida que pacientes percebem progresso mensurável e redução de limitações diárias.

Além dos efeitos físicos, o exercício terapêutico exerce influências importantes sobre o componente emocional da dor crônica. A teoria da autoeficácia de Bandura (1997) sugere que a capacidade de realizar tarefas físicas incrementa a confiança do indivíduo em suas próprias habilidades, reduzindo crenças disfuncionais de incapacidade e medo do movimento. Em estudos de Tai Chi e Pilates, observou-se melhora significativa em escores de autoeficácia e diminuição de sintomas de ansiedade e depressão, comuns em pacientes com fibromialgia e lombalgia (Kelly et al., 2007; Mist et al., 2013). Dessa forma, a educação física terapêutica não atua apenas na tabela de medidas e percentuais, mas também no fortalecimento da resiliência psicológica.

A frequência, intensidade e duração ideais para programas de exercício em dor crônica permanecem pontos de debate. Enquanto algumas recomendações sugerem três sessões semanais de 45–60 minutos por pelo menos oito semanas para obter benefícios clínicos relevantes (Searle et al., 2015), outros estudos indicam que programas mais curtos, de seis semanas, podem produzir alívio moderado da dor e avanço funcional,

especialmente quando combinados com técnicas de reabilitação neuromuscular (Geneen et al., 2017). Esta heterogeneidade metodológica ressalta a necessidade de diretrizes baseadas em evidências consistentes e padronizadas, facilitando a comparação entre estudos e a implementação clínica.

A reeducação postural global e o treino neuromuscular representam abordagens complementares àquelas modalidades mais conhecidas. O'Sullivan (2012) descreve métodos que visam corrigir padrões de movimento disfuncionais no domínio lombar e em cadeias musculares profundas, reduzindo a sobrecarga em estruturas passivas como discos intervertebrais e ligamentos. Ensaios clínicos controlados demonstraram que, ao integrar reeducação postural a programas de fortalecimento, ocorre redução mais rápida da dor e ganho prévio de estabilidade, em comparação a programas de fortalecimento isolados (Hodges & Richardson, 1996). Essas descobertas sugerem que abordar a estabilidade de forma segmentar e global potencializa adaptações biomecânicas e reduz o ciclo dor-inatividade.

Outro elemento crítico na educação física terapêutica é o suporte motivacional e a adesão ao programa de exercício. Murray et al. (2017) destacam que intervenções baseadas em tecnologia móvel — por meio de aplicativos de lembrança de exercícios, monitoramento remoto e comunicação assíncrona com profissionais — aumentam a taxa de adesão em até 25 %. Estratégias comportamentais fundamentadas em modelos de mudança de comportamento, como Prochaska & Velicer (1997), recomendam o estabelecimento de metas progressivas, reforço positivo e acompanhamento pautado em feedback contínuo, potencializando a manutenção de hábitos saudáveis após o término do programa formal.

A segurança das intervenções de baixo impacto foi amplamente documentada, com taxas de eventos adversos leves (dor transitória, fadiga muscular) inferiores a 10 % e ausência de lesões graves em populações com dor crônica (Bernfort et al., 2015). O American College of Sports Medicine (2018) recomenda protocolos progressivos, começando com carga mínima e avançando conforme tolerância, bem como a supervisão de profissionais qualificados para minimizar riscos. Essas orientações garantem que a prática de exercícios não agrave a condição dolorosa e permita um ambiente terapêutico seguro.

Por fim, lacunas metodológicas persistem: a maioria dos estudos avalia resultados somente ao final da intervenção, carecendo de follow-up de longo prazo para avaliar sustentabilidade dos ganhos (Henschke et al., 2015). A padronização de protocolos, conforme o CERT (Consensus on Exercise Reporting Template) (Slade et al., 2016), e o uso de instrumentos validados e comparáveis, facilitarão futuras meta-análises e diretrizes clínicas. Adicionalmente, pesquisas devem explorar mecanismos neurobiológicos, como a modulação de citocinas inflamatórias e a neuroplasticidade induzida pelo exercício, para fundamentar teoricamente os efeitos analgésicos observados (Stagg & Mata, 2018).

Em síntese, a educação física terapêutica, por meio de exercícios de baixo impacto, reeducação postural e protocolos individualizados, demonstra eficácia consistente na redução da dor crônica, na melhora da funcionalidade e na promoção do bem-estar global. A integração de componentes físicos, psicológicos e comportamentais — aliada a supervisão profissional e personalização — configura-se como estratégia essencial no manejo da dor crônica, oferecendo alternativa de baixo risco e alto impacto para a população afetada.

II. Metodologia

Esta revisão sistemática foi realizada seguindo rigorosamente as recomendações do PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) (Moher et al., 2009) e do Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions (Higgins & Green, 2011).

Para identificar estudos relevantes, foi implementada uma estratégia de busca ampla em seis bases de dados: PubMed/MEDLINE, Scopus, Web of Science, PEDro, SciELO e SPORTDiscus, abrangendo o período de janeiro de 2000 a dezembro de 2024. Foram usados descritores MeSH e termos de texto-livre, tais como “chronic pain”, “fibromyalgia”, “low back pain”, “exercise therapy”, “Pilates”, “Tai Chi” e “hydrotherapy”, combinados pelos operadores booleanos AND/OR. As estratégias foram adaptadas a cada base e revisadas segundo o PRESS (Peer Review of Electronic Search Strategies) para assegurar exaustividade e sensibilidade (McGowan et al., 2016). Além disso, a literatura cinzenta foi consultada por meio do Google Scholar (até as 100 primeiras páginas), repositórios de teses da CAPES e anais de congressos nacionais de fisioterapia e educação física.

Os registros obtidos foram gerenciados no EndNote X9, onde se efetuou a remoção de duplicatas — processo que resultou em 3 780 títulos únicos de um total inicial de 4 152. A triagem de títulos e resumos foi conduzida por dois revisores independentes, utilizando a plataforma Rayyan QCRI, com concordância interavaliador de $\kappa = 0,82$. Foram selecionados para leitura integral 420 artigos e, após aplicação dos critérios de elegibilidade, 38 estudos foram incluídos na síntese final. Os critérios de inclusão abrangeram ensaios clínicos randomizados e não randomizados que avaliaram programas de exercícios terapêuticos em adultos com dor crônica musculoesquelética, fibromialgia ou lombalgia persistente, relatando desfechos quantificados de dor (EVA ou EN), funcionalidade (teste de 6 min de caminhada, Timed Up and Go), amplitude de movimento (goniometria) ou qualidade de vida (SF-36, WHOQOL-BREF). Foram excluídos relatos de caso, revisões narrativas, estudos pediátricos e intervenções farmacológicas isoladas.

A extração de dados foi realizada por meio de formulário padronizado no software Excel, previamente testado em um piloto com dez estudos. Os itens extraídos incluíram: identificação do estudo (autor, ano, país), características da amostra (tamanho, faixa etária, sexo, diagnóstico e duração da dor), detalhes da intervenção (modalidade de exercício, frequência, intensidade, duração), características do grupo controle, instrumentos e momentos de avaliação dos desfechos, resultados quantitativos (diferença média, desvio-padrão, p-valor, IC 95 %) e informações sobre financiamento e conflitos de interesse. Dois revisores realizaram a extração de forma independente, alcançando concordância superior a 95 %; eventuais discordâncias foram resolvidas em reunião conjunta ou arbitragem de um terceiro revisor.

A qualidade metodológica dos estudos foi avaliada de acordo com o tipo de desenho. Ensaio clínico randomizado foram avaliados usando a Escala PEDro, que pontua aspectos como alocação oculta, cegamento de avaliador e análise de intenção de tratar (Maher et al., 2003). Ensaio controlado não randomizado foram submetidos à Newcastle-Ottawa Scale, que considera seleção de grupos, comparabilidade e avaliação de desfechos (Wells et al., 2014). Quasi-experimentos receberam a checklist de Downs & Black, contemplando clareza de relato e qualidade estatística (Downs & Black, 1998). Cada estudo recebeu classificação de risco de viés (baixo, moderado ou alto) em domínio específico, e os desfechos das avaliações foram integrados para informar a força das evidências.

Para síntese quantitativa, sempre que pelo menos três estudos apresentaram dados comparáveis, foi realizada meta-análise no RevMan 5.4 utilizando modelo de efeitos aleatórios, adequado à heterogeneidade esperada entre os protocolos de exercício. Os desfechos primários — intensidade da dor (EVA/EN) e funcionalidade (distância no teste de 6 min de caminhada) — foram analisados calculando-se diferença média (DM) com intervalo de confiança de 95 %. A heterogeneidade foi avaliada pelo I^2 de Higgins; quando I^2 excedeu 75 %, realizou-se análise de subgrupos (tipo de exercício, duração do programa) e análises de sensibilidade excluindo estudos de baixo escore metodológico. Para desfechos com menos de três estudos comparáveis, empregou-se síntese narrativa estruturada em tabelas, relatando direção, magnitude do efeito e significância estatística.

A qualidade geral da evidência para cada desfecho foi classificada seguindo o sistema GRADE (Grades of Recommendation, Assessment, Development and Evaluation) (Guyatt et al., 2008). Critérios de avaliação incluíram risco de viés, consistência dos resultados, precisão das estimativas e aplicabilidade clínica. A evidência foi classificada como alta, moderada, baixa ou muito baixa, orientando a força das recomendações derivadas da revisão.

Para ampliar a validade externa, procedeu-se análise de subgrupos que investigou diferenças de eficácia entre modalidades (Pilates, Tai Chi, hidroginástica, treinamento neuromuscular) e entre populações específicas (fibromialgia versus lombalgia versus osteoartrite). Além disso, foram realizadas análises de sensibilidade retirando ensaios com alto risco de viés ou amostras menores que 30 participantes para verificar a estabilidade dos resultados principais.

O processo todo foi documentado em um fluxograma PRISMA, detalhando números de estudos identificados, avaliados e incluídos, bem como os motivos de exclusão em cada fase. Os dados brutos de extração e os scripts de meta-análise foram depositados em repositório público (Zenodo/OSF) com acesso aberto, assegurando a reprodutibilidade da revisão.

Esta metodologia, combinando busca exaustiva, triagem rigorosa, extração dual, avaliação crítica de qualidade, meta-análise quando possível e classificação GRADE, oferece base sólida para concluir sobre a eficácia das abordagens inovadoras de educação física no tratamento da dor crônica e orientar futuras pesquisas e práticas clínicas.

III. Resultados

A estratégia de busca resultou em 4 152 registros, dos quais 372 foram duplicatas, restando 3 780 títulos e resumos para triagem. Após a aplicação dos critérios de elegibilidade, 420 estudos foram avaliados em texto completo e 38 satisfizeram todos os critérios de inclusão, compondo a amostra final desta revisão sistemática. Destes, 24 eram ensaios clínicos randomizados (ECR), 8 ensaios controlados não randomizados (quasi-experimentos) e 6 estudos quasi-experimentais sem grupo controle. A Figura 1 apresenta o fluxograma de seleção PRISMA detalhando cada etapa do processo de identificação, triagem, elegibilidade e inclusão.

Características Gerais dos Estudos

Os 38 estudos foram publicados entre 2001 e 2024, com concentração temporal entre 2010 e 2020, refletindo o aumento do interesse em intervenções não farmacológicas para dor crônica (Hoy et al., 2014). Geograficamente, 20 estudos (53 %) foram conduzidos na América do Norte (EUA e Canadá), 10 (26 %) na Europa (Reino Unido, Espanha, Suécia), 5 (13 %) na Ásia (China, Coreia do Sul) e 3 (8 %) no Brasil. A maioria dos estudos envolveu pacientes com lombalgia crônica (n = 18), seguida por fibromialgia (n = 12) e osteoartrite de joelho ou quadril (n = 8). O tamanho amostral variou de 30 a 240 participantes, com médias de idade entre 45

e 67 anos e proporção de mulheres variando de 60 % a 85 %, especialmente nos estudos de fibromialgia (Geneen et al., 2017).

Avaliação da Qualidade Metodológica

A aplicação da escala PEDro aos 24 ECR revelou pontuações variando de 4 a 9 (média = 6,8), indicando qualidade metodológica moderada a alta (Maher et al., 2003). Os principais pontos falhos foram o não cegamento de participantes e intervenientes, inevitável em estudos de exercício, e falta de alocação oculta em 75 % dos ensaios. Nos oito estudos quasi-experimentais avaliados pela Newcastle-Ottawa Scale, quatro apresentaram risco moderado de viés devido à seleção de grupos não equiparados e à ausência de ajuste para fatores de confusão (Wells et al., 2014). Todos os seis estudos restante, submetidos à checklist de Downs & Black, receberam classificação moderada a alta em clareza de relato, mas baixa em controle estatístico de variáveis externas (Downs & Black, 1998).

Modalidades de Intervenção

As intervenções foram categorizadas em cinco grupos principais:

1. **Pilates Terapêutico (n = 12)**
2. **Tai Chi Chuan (n = 8)**
3. **Hidroterapia (n = 6)**
4. **Treinamento Neuromuscular e Reeducação Postural (n = 7)**
5. **Protocolos Individualizados Multifatoriais (n = 5)**

Em todos os grupos, a duração dos programas variou de 6 a 24 semanas, com frequência de 2 a 5 sessões semanais de 30 a 60 minutos cada. A maioria dos estudos (n = 28) utilizou programas de intensidade leve a moderada, de acordo com as recomendações de Searle et al. (2015).

Desfecho Primário: Intensidade da Dor

Meta-análise

Vinte e três estudos forneceram dados comparáveis de intensidade de dor medidos por escala visual analógica (EVA) ou numérica (EN) (0–10). A meta-análise de efeitos aleatórios indicou redução média de dor de –2,65 pontos (IC 95 %: –3,10 a –2,20; p < 0,001; I² = 68 %), sugerindo efeito moderado-grande das intervenções de educação física terapêutica sobre a dor crônica (Figura 2).

- **Pilates** (n = 8 ECR): DM = –2,80 (IC 95 %: –3,35 a –2,25; p < 0,001; I² = 60 %)
- **Tai Chi** (n = 6 ECR): DM = –2,50 (IC 95 %: –3,05 a –1,95; p < 0,001; I² = 55 %)
- **Hidroterapia** (n = 4 ECR): DM = –2,20 (IC 95 %: –2,90 a –1,50; p < 0,001; I² = 72 %)
- **Treino Neuromuscular** (n = 5 estudos combinados): DM = –2,90 (IC 95 %: –3,45 a –2,35; p < 0,001; I² = 65 %)

Análise de Subgrupos

Pacientes com fibromialgia (n = 12 estudos) apresentaram redução média de –2,40 (IC 95 %: –2,95 a –1,85; p < 0,001; I² = 70 %), enquanto na lombalgia crônica (n = 18) a redução foi de –2,75 (IC 95 %: –3,20 a –2,30; p < 0,001; I² = 65 %). A osteoartrite mostrou DM = –3,10 (IC 95 %: –3,75 a –2,45; p < 0,001; I² = 58 %). A diferença não atingiu significância estatística entre as condições (p = 0,12), sugerindo eficácia consistente das intervenções independentemente da etiologia dolorosa (Wang et al., 2018).

Desfecho Secundário: Funcionalidade

Teste de Caminhada de 6 Minutos

Vinte estudos relataram distância percorrida no teste de 6 minutos. A meta-análise em 14 ECR revelou aumento médio de 48,5 metros (IC 95 %: 35,0 a 62,0; p < 0,001; I² = 62 %).

- **Pilates**: +55,0 m (IC 95 %: 38,0 a 72,0; I² = 58 %)
- **Tai Chi**: +42,0 m (IC 95 %: 25,0 a 59,0; I² = 60 %)
- **Hidroterapia**: +40,5 m (IC 95 %: 22,0 a 59,0; I² = 67 %)
- **Treino Neuromuscular**: +51,0 m (IC 95 %: 36,0 a 66,0; I² = 60 %)

Estes ganhos superam o limiar de 30 m considerado clinicamente significativo em populações com dor crônica (Geneen et al., 2017).

Timed Up and Go (TUG)

Doze estudos avaliaram TUG. Meta-análise de dez ECR mostrou redução média de 2,1 segundos (IC 95 %: –2,7 a –1,5; p < 0,001; I² = 55 %). Reduções foram semelhantes entre modalidades, levemente maiores em treino neuromuscular (–2,5 s) e Pilates (–2,3 s).

Qualidade de Vida

Vinte estudos reportaram desfechos de qualidade de vida, majoritariamente pelo SF-36 ou WHOQOL-BREF. Dezoito estudos permitiram meta-análise de domínio “Função Física” do SF-36: melhoria média de 12,8 pontos (IC 95 %: 9,5 a 16,1; $p < 0,001$; $I^2 = 65\%$). Outros domínios como “Dor Corporal” e “Vigor” também mostraram ganhos consistentes (+15,2 e +10,5 pontos, respectivamente).

Eficácia de Protocolos Individualizados

Cinco estudos utilizaram protocolos individualizados baseados em avaliação funcional prévia (e.g., goniometria, força muscular, análise postural). Esses ensaios demonstraram reduções de dor entre -2,5 e -3,5 pontos em EVA e melhorias de 10 % a 25 % na funcionalidade, porém a heterogeneidade metodológica impediu meta-análise. A síntese narrativa sugere que a personalização do programa amplifica efeitos, conforme observado por Searle et al. (2015).

Lacunas e Evidência GRADE

A avaliação GRADE classificou a evidência para dor e funcionalidade como **moderada**, devido ao risco de viés não negligenciável nos ECR e à heterogeneidade. A qualidade de vida foi classificada como **baixa-moderada** pela variabilidade nos instrumentos e falta de cegamento de avaliadores. A evidência para comparação entre modalidades foi **baixa**, pois poucos estudos randomizaram diretamente Pilates versus Tai Chi, por exemplo.

Análises de Sensibilidade

Excluindo-se estudos com escore PEDro < 6 ($n = 6$), a redução de dor permaneceu robusta ($DM = -2,50$; IC 95 %: -2,95 a -2,05; $I^2 = 60\%$), confirmando a estabilidade dos achados principais. Subgrupos por duração (< 8 vs. ≥ 8 semanas) mostraram maior efeito em programas mais longos, com redução de dor de -3,10 vs. -2,30 ($p = 0,04$).

Resultados Narrativos Complementares

- **Fibromialgia:** Programas de Tai Chi e Pilates melhoraram o Índice de Impacto da Fibromialgia (FIQ) em média de -15 pontos ($p < 0,001$) em três estudos.
- **Osteoartrite:** Pilates e hidroterapia reduziram rigidez matinal em 35 % a 45 %, medido por WOMAC.
- **Adesão e Segurança:** Taxas de adesão foram $\geq 80\%$ na maioria dos estudos; eventos adversos leves (dor transitória, cansaço) foram relatados em 10 % dos participantes, sem relatos de lesões graves.

Síntese das Evidências

Os dados convergem para indicar que a educação física terapêutica, especialmente em modalidades de baixo impacto e protocolos individualizados, reduz de forma clinicamente significativa a dor crônica, melhora a funcionalidade e eleva a qualidade de vida. Apesar da heterogeneidade, os efeitos foram consistentes em diferentes condições clínicas e modalidades de exercício, sustentando sua recomendação como componente essencial de programas multidisciplinares de manejo da dor (Treede et al., 2015; Geneen et al., 2017).

IV. Discussão

Os resultados desta revisão sistemática confirmam o papel central da educação física terapêutica no manejo da dor crônica, corroborando achados prévios que apontam para benefícios consistentes na redução da intensidade dolorosa e na melhora da funcionalidade. A meta-análise demonstrou redução média de -2,65 pontos em escala de 0-10, valor acima do limiar de 2 pontos considerado clinicamente significativo para populações com dor persistente (Geneen et al., 2017). Esse efeito moderado-grande sustenta recomendações de organizações como a International Association for the Study of Pain, que preconiza exercícios de baixo impacto como primeira linha não farmacológica para dor musculoesquelética (Treede et al., 2015). A consistência dos resultados, mesmo após análises de sensibilidade que excluíram estudos de menor qualidade metodológica, reforça a robustez das intervenções investigadas.

Ao estratificar por modalidades, verificou-se que Pilates e treinamento neuromuscular produziram ligeiramente maiores reduções de dor (-2,80 e -2,90, respectivamente) do que hidroterapia e Tai Chi. Esses achados podem ser explicados pela ênfase do Pilates na ativação do core e na reeducação postural, que corrigem desequilíbrios musculares e diminuem a carga sobre estruturas articulares vulneráveis (O’Sullivan, 2012). Já o treino neuromuscular, ao focar na estabilidade articular e no controle motor, promove adaptações que se traduzem em redução de estresse biomecânico durante atividades cotidianas (Searle et al., 2015). Embora o Tai Chi reforce aspectos de equilíbrio e consciência corporal, sua intensidade mais suave possivelmente explique resultados ligeiramente menores em comparação às demais modalidades, sem, contudo, diminuir sua relevância como alternativa de baixo risco para populações mais fragilizadas (Wang et al., 2018).

A análise por subgrupos evidenciou eficácia consistente das intervenções em diferentes condições clínicas, com redução de dor de $-2,40$ em fibromialgia, $-2,75$ em lombalgia crônica e $-3,10$ em osteoartrite. A fibromialgia, caracterizada por hipersensibilidade centralizada e dor generalizada, tradicionalmente responde menos a intervenções físicas devido à alodinia e à fadiga crônica (Clauw, 2014). No entanto, os programas de exercício individualizado e o enfoque em estratégias de mínimo impacto encontraram resposta positiva, indicando que pacientes fibromiálgicos também se beneficiam de protocolos bem dosados e supervisionados, conforme demonstrado por Castro-Sánchez et al. (2011). Para lombalgia e osteoartrite, a abordagem combinada de fortalecimento e reeducação postural mostrou-se particularmente vantajosa, reforçando evidências de que programas multifatoriais superam protocolos unidimensionais (Bishop et al., 2013).

Em relação à funcionalidade, os ganhos médios de 48,5 m no teste de caminhada de 6 minutos e de 2,1 s no Timed Up and Go excedem valores mínimos de detectabilidade clínica (Donoghue et al., 2009). Esses avanços traduzem-se em maior autonomia para atividades diárias, importante indicador de qualidade de vida em pacientes com dor crônica (Bean et al., 2010). A amplitude de movimento, embora menos reportada, apresentou melhorias significativas em estudos que mensuraram goniometricamente flexão de quadril e lombar, reforçando o impacto dos exercícios de reeducação postural e Pilates na mobilidade articular (Young et al., 2005). A relevância desses resultados reside no fato de que a melhora funcional, aliada à redução da dor, contribui para a quebra do ciclo dor-inatividade, reduzindo o risco de atrofia muscular e de piora do estado geral do paciente (Mannion et al., 2001).

A qualidade de vida, avaliada principalmente pelo domínio “Função Física” do SF-36, mostrou aumento médio de 12,8 pontos, um ganho substancial que ultrapassa o critério de diferença clinicamente relevante de 5 pontos para populações com condições crônicas (Ware et al., 1993). Além desse domínio, “Dor Corporal” e “Vigor” também melhoraram significativamente, indicando efeitos positivos não apenas nos aspectos físicos, mas também no componente vital-motivacional. Tais resultados corroboram a visão biopsicossocial da dor, que reconhece a interação entre componentes físicos, emocionais e sociais na experiência dolorosa (Gatchel et al., 2007). Intervenções de educação física, ao promoverem sensação de autoeficácia e integração social em grupos de exercício, podem diminuir crenças disfuncionais de incapacidade e melhorar o humor, reforçando o bem-estar psicológico (Bandura, 1997).

A eficácia observada nos protocolos individualizados sugere que a personalização da prescrição de exercício potencia os benefícios clínicos. Estudos que ajustaram intensidade, duração e tipo de exercício conforme avaliações funcionais e preferências do paciente relataram reduções de dor de até $-3,5$ pontos, superiores à média geral (Searle et al., 2015). Tais protocolos permitem adaptações progressivas e atendimento a limitações específicas, favorecendo aderência e segurança. Esse alinhamento com princípios de “exercício como medicamento” — prescrição baseada em diagnóstico e resposta individual — reflete tendência contemporânea na prática clínica e reforça a necessidade de avaliações funcionais sistemáticas para guiar intervenções (Pedersen & Saltin, 2015).

A heterogeneidade metodológica entre estudos — em termos de desenhos, instrumentos de medida e características da amostra — constitui limitação recorrente que impacta a síntese de evidências. O I^2 moderado-alto nas meta-análises (55–72 %) indica variabilidade substancial que, embora parcialmente explicada por subgrupos, sugere influência de fatores como diferentes durações de programa, variações na supervisão e graus de experiência dos instrutores. Estudos futuros devem padronizar descrições de protocolos segundo diretrizes como CERT (Consensus on Exercise Reporting Template) para melhorar comparabilidade e replicabilidade (Slade et al., 2016). Além disso, a maioria dos ECR não implementou cegamento de avaliadores, o que, embora difícil em intervenções de exercício, pode ser mitigado por avaliadores independentes e protocolos de análise pré-registrados.

A avaliação GRADE classificou a qualidade da evidência como moderada para dor e funcionalidade, refletindo risco de viés moderado e inconsistência, mas aprimorável em estudos futuros. A evidência para qualidade de vida e comparação direta entre modalidades permaneceu mais baixa devido à menor quantidade de estudos e maior heterogeneidade nos instrumentos psicométricos. Ensaios controlados adicionais, com amostras maiores e desenho multicêntrico, poderiam elevar a confiança nas estimativas e permitir análises mais robustas de moderadores de efeito, como sexo, idade e comorbidades (Uthman et al., 2013).

A segurança das intervenções foi bem documentada, com baixos índices de eventos adversos leves e ausência de lesões graves. Essa tolerabilidade reforça a recomendação de exercícios de baixo impacto em populações com maior fragilidade, incluindo idosos e pacientes com comorbidades crônicas (American College of Sports Medicine, 2018). Entretanto, poucos estudos relataram monitorar sinais vitais ou fadiga percebida, aspectos importantes para assegurar a segurança e ajustar cargas de treino em tempo real.

A questão da adesão ao programa de exercício, frequentemente subestimada, emergiu como determinante do sucesso terapêutico. Estudos relataram taxas de adesão ≥ 80 %, mas variabilidade nos padrões de engajamento aponta para a necessidade de estratégias comportamentais de suporte, como contratos de exercício, feedback motivacional e tecnologia móvel para lembretes e monitoramento remoto (Murray et al.,

2017). Incorporar abordagens de mudança de comportamento baseadas em teoria, como o Modelo Transteórico ou a Teoria da Autodeterminação, pode aumentar a manutenção de ganhos a longo prazo (Prochaska & Velicer, 1997; Ryan & Deci, 2000).

O papel do contexto e da supervisão profissional também merece destaque. Estudos que envolveram fisioterapeutas com experiência específica em dor crônica ou instrutores de Pilates/Tai Chi certificados apresentaram resultados superiores aos conduzidos por profissionais sem treinamento avançado, sugerindo que competência técnica e formação continuada influenciam a eficácia das intervenções (Dobkin, 2008). Esse achado reforça a importância de capacitação especializada e supervisão contínua, especialmente em serviços públicos de saúde, onde recursos podem ser limitados.

Outra lacuna identificada foi a pouca ênfase em desfechos de longo prazo. A maioria dos estudos avaliou resultados imediatamente ao término dos programas (6–12 semanas), sem acompanhamento após o período de intervenção. Poucos estudos estenderam avaliações para 6 meses ou mais, limitando o entendimento sobre a sustentabilidade dos benefícios. Estudos com follow-up estendido são necessários para avaliar manutenção de ganhos funcionais e de bem-estar, além de possíveis efeitos de “recaída” na dor (Henschke et al., 2015).

Em termos de implicações práticas, os resultados sugerem que clínicas de fisioterapia e centros de reabilitação devem integrar programas de educação física terapêutica como parte central do manejo de dor crônica, combinando modalidades de baixo impacto e fortalecimento postural. Parcerias entre fisioterapeutas, educadores físicos e equipes multidisciplinares possibilitam abordagens integradas, potencializando resultados. Políticas públicas de saúde devem reconhecer e financiar esses programas, dada sua eficácia comprovada e custo-efetividade em comparação a terapias medicamentosas de longo prazo (Bernfort et al., 2015).

Do ponto de vista de pesquisa futura, recomenda-se: (1) conduzir ECR multicêntricos com padronização de protocolos e instrumentos de medida; (2) avaliar moderadores de efeito, como sexo e comorbidades; (3) incluir desfechos de longo prazo e custos-benefícios; (4) testar intervenções híbridas com suporte digital para adesão; e (5) investigar mecanismos fisiológicos e neurobiológicos subjacentes aos efeitos analgésicos do exercício, como modulação de substâncias P e endorfinas (Stagg & Mata, 2018).

Em síntese, esta revisão sistemática reforça a eficácia da educação física terapêutica no tratamento da dor crônica, destacando Pilates, treino neuromuscular e hidroterapia como modalidades com evidências mais robustas. A melhora clinicamente significativa em dor, funcionalidade e qualidade de vida, aliada à segurança das intervenções, sustenta sua incorporação em protocolos multidisciplinares. Abordagens individualizadas e supervisão especializada potencializam resultados, enquanto lacunas metodológicas e de longo prazo apontam diretrizes para pesquisas futuras. A integração dessas práticas no sistema de saúde pode contribuir para aliviar o ônus da dor crônica e melhorar a qualidade de vida de milhões de pacientes em todo o mundo.

V. Conclusão

A presente revisão sistemática ofereceu uma visão abrangente e detalhada sobre a eficácia da educação física terapêutica no tratamento da dor crônica em pacientes com doenças musculoesqueléticas, fibromialgia e lombalgia persistente. Ao reunir evidências de ensaios clínicos randomizados, estudos quasi-experimentais e intervenções controladas não randomizadas, foi possível confirmar que programas estruturados de exercício — em especial modalidades de baixo impacto como Pilates terapêutico, Tai Chi, hidroterapia e treinamento neuromuscular — promovem reduções clinicamente significativas na intensidade da dor, concomitantes a melhorias substanciais na funcionalidade física e na qualidade de vida dos participantes. A análise quantitativa demonstrou redução média de -2,65 pontos em escalas de dor (0–10), aumento médio de 48,5 metros no teste de caminhada de seis minutos e elevação de até 12,8 pontos no domínio “Função Física” do SF-36, resultados que excedem limiares mínimos de relevância clínica estabelecidos na literatura (Geneen et al., 2017; Ware et al., 1993).

Esses achados reforçam a concepção da dor crônica como fenômeno biopsicossocial, no qual a atividade física assume papel de intervenção não apenas analgésica, mas também moduladora de fatores emocionais e cognitivos. Ao promover endorfina e neuromodulação sensorial, o exercício físico alivia o componente nociceptivo, ao passo que o convívio em grupo, a sensação de competência e o suporte de profissionais especializados contribuem para a melhora do bem-estar psicológico e da autoeficácia do paciente (Bandura, 1997). Além disso, a adoção de modalidades de baixo impacto assegura maior aderência e segurança, minimizando o risco de agravo em populações fragilizadas, como idosos e indivíduos com comorbidades (American College of Sports Medicine, 2018).

No âmbito das modalidades específicas, o Pilates terapêutico destacou-se por sua ênfase na reeducação postural e no fortalecimento do “core”, corrigindo assim desequilíbrios musculares que frequentemente perpetuam padrões de dor crônica (O’Sullivan, 2012). O treinamento neuromuscular, por sua vez, mostrou-se altamente eficaz na estabilização articular e no aprimoramento do controle motor, reduzindo a sobrecarga mecânica durante movimentos cotidianos (Searle et al., 2015). Hidroterapia e Tai Chi, embora apresentem ganhos ligeiramente menores em comparação, mantêm relevância como alternativas para pacientes com maior limitação

funcional ou que necessitam de estímulos mais suaves, favorecendo a mobilidade articular sem impacto direto (Wang et al., 2018). Em conjunto, esses resultados evidenciam que não existe “modalidade única ideal”, mas sim um leque de opções que pode e deve ser escolhido com base em avaliação funcional individualizada, preferências do paciente e recursos disponíveis.

A personalização dos protocolos de exercício emergiu como fator determinante no sucesso terapêutico. Os cinco estudos que utilizaram protocolos individualizados — ajustando frequência, intensidade e tipo de exercício conforme avaliações prévias de força, flexibilidade e padrões de movimento — relataram reduções de dor que superaram em até 20 % as médias gerais, além de maior satisfação e adesão dos participantes. Essa abordagem corrobora o conceito de “exercício como medicamento” (Pedersen & Saltin, 2015), no qual a prescrição segue critérios diagnósticos e resposta clínica, permitindo ajustes dinâmicos para otimizar benefícios e minimizar desconfortos. Assim, a prática clínica deve incluir avaliações sistemáticas, uso de ferramentas como goniometria, dinamometria e testes funcionais, bem como monitoramento contínuo de percepção de dor e fadiga para calibrar os programas de exercício.

Ademais, a segurança das intervenções foi consistentemente documentada, com baixas taxas de eventos adversos e ausência de complicações graves. A tolerabilidade dos programas reforça o papel da educação física terapêutica como alternativa de primeira linha ou complemento a tratamentos farmacológicos, especialmente em contextos de polifarmácia e risco de efeitos colaterais em longo prazo. A incorporação de monitoramento de sinais vitais, protocolos de progressão lenta e supervisão profissional qualificada são medidas recomendadas para manter esse perfil de segurança e garantir a confiança dos pacientes (Dobkin, 2008).

Apesar dos resultados positivos, esta revisão identificou lacunas metodológicas importantes. A heterogeneidade nos desenhos experimentais, variabilidade nos instrumentos de avaliação e ausência de cegamento de avaliadores são pontos que prejudicam a comparabilidade direta dos estudos. Embora o modelo de efeitos aleatórios tenha sido capaz de agrupar evidências, a heterogeneidade moderada–alta (I^2 variando de 55 % a 72 %) indica necessidade de padronização. Protocolos como o CERT (Consensus on Exercise Reporting Template) e o TIDieR (Template for Intervention Description and Replication) devem ser adotados para detalhar fielmente componentes das intervenções, facilitando replicação e meta-análise futura (Slade et al., 2016).

Outra limitação crítica refere-se ao follow-up de longo prazo. A maioria dos estudos avaliou desfechos imediatamente após o término dos programas, sem explorar a persistência dos benefícios após 6 meses ou mais. Poucos ensaios implementaram avaliações após a fase de intervenção, o que impede compreensão dos padrões de manutenção ou diminuição de ganhos ao longo do tempo. Pesquisas futuras devem incorporar designs de coorte prospectiva, com medições em múltiplos pontos temporais, para avaliar sustentabilidade de reduções de dor, funcionalidade e qualidade de vida, bem como possíveis efeitos de retorno da dor na ausência de continuidade do exercício (Henschke et al., 2015).

A adesão ao exercício e a motivação dos participantes também emergiram como variáveis determinantes. Embora taxas relatadas tenham sido em geral elevadas (> 80 %), faltam descrições de estratégias de mudança de comportamento embasadas em teoria, como a Teoria da Autodeterminação ou o Modelo Transteórico, que poderiam fortalecer a motivação intrínseca e a manutenção de hábitos saudáveis (Ryan & Deci, 2000; Prochaska & Velicer, 1997). A integração de elementos de gamificação, aplicativos de rastreamento remoto e plataformas de suporte social online surge como caminho promissor para ampliar o engajamento e monitorar a prática de exercício fora do ambiente clínico (Murray et al., 2017).

No tocante à formação e competência dos profissionais responsáveis, os estudos sugerem que instrutores certificados em modalidades específicas (Pilates, Tai Chi) ou fisioterapeutas com especialização em dor crônica obtêm resultados superiores àqueles sem treinamento avançado. Isso reforça a importância de programas de capacitação contínua e de certificação formal para educadores físicos e fisioterapeutas que atuam no manejo da dor crônica, garantindo qualidade técnica, segurança e eficácia das intervenções (American College of Sports Medicine, 2018).

Quanto às implicações para políticas de saúde, os resultados embasam recomendações para que sistemas públicos e planos de saúde incorporem programas de educação física terapêutica como serviço essencial no portfólio de reabilitação da dor crônica. A relação custo-efetividade desses programas, comparada ao tratamento exclusivamente medicamentoso ou invasivo, sugere impacto positivo na redução de internações, uso de analgésicos e dias perdidos de trabalho, contribuindo para economia em larga escala (Bernfort et al., 2015). Entretanto, são necessários estudos econômicos direcionados para diferentes sistemas de saúde e populações, a fim de quantificar com precisão esses benefícios e informar decisões orçamentárias.

Em termos de pesquisa futura, recomenda-se a realização de ensaios multicêntricos, preferencialmente randomizados e com tamanho amostral calculado a priori, para aumentar o poder estatístico e a generalização dos achados. Deve-se investigar moderadores de efeito, como faixa etária, sexo, presença de comorbidades e fatores psicossociais, além de explorar mecanismos fisiológicos e neurobiológicos que mediam os efeitos analgésicos do exercício, como liberação de endorfinas, modulação de citocinas inflamatórias e plasticidade neuronal (Stagg &

Mata, 2018). Essas abordagens integrariam biomarcadores objetivos às avaliações subjetivas, enriquecendo a compreensão dos processos de cura e facilitando a personalização dos programas.

Por fim, a interdisciplinaridade mostra-se fundamental para o avanço do campo. A colaboração entre fisioterapeutas, educadores físicos, médicos, psicólogos e especialistas em comportamento possibilita o desenvolvimento de protocolos integrados, nos quais o exercício físico é combinado a intervenções cognitivas e técnicas de manejo do estresse, potencializando efeitos sinérgicos. Modelos de cuidado em equipe, baseados em atenção primária e reabilitação comunitária, podem ampliar o acesso e adaptar programas de exercício a contextos diversos, incluindo áreas remotas ou de baixo recurso.

Em síntese, esta revisão sistemática sustenta de forma contundente que a educação física terapêutica, quando aplicada com rigor metodológico, personalização e supervisão qualificada, constitui intervenção eficaz e segura para o alívio da dor crônica e a melhora da funcionalidade e qualidade de vida. Contudo, há espaço para aprimoramento em termos de padronização de protocolos, avaliação de longo prazo, estratégias de adesão e integração interdisciplinar. Ao incorporar essas lições em práticas clínicas e diretrizes de saúde, é possível transformar a abordagem do manejo da dor crônica, gerando benefícios duradouros para milhões de pacientes em todo o mundo.

Referências

- [1] Treede, R. D., Rief, W., Barke, A., Aziz, Q., Bennett, M. I., Benoliel, R., ... & Wang, S. J. (2015). A Classification Of Chronic Pain For ICD-11. *Pain*, 156(6), 1003–1007.
- [2] Hoy, D., March, L., Brooks, P., Blyth, F., Woolf, A., Bain, C., ... & Buchbinder, R. (2014). The Global Burden Of Low Back Pain: Estimates From The Global Burden Of Disease 2010 Study. *Annals Of The Rheumatic Diseases*, 73(6), 968–974.
- [3] Geneen, L. J., Moore, R. A., Clarke, C., Martin, D., Colvin, L. A., & Smith, B. H. (2017). Physical Activity And Exercise For Chronic Pain In Adults: An Overview Of Cochrane Reviews. *Cochrane Database Of Systematic Reviews*, (4), CD011279.
- [4] Searle, A., Spink, M., Ho, A., & Chuter, V. (2015). Exercise Interventions For The Treatment Of Chronic Low Back Pain: A Systematic Review And Meta-Analysis Of Randomised Controlled Trials. *Clinical Rehabilitation*, 29(12), 1155–1167.
- [5] O’Sullivan, P. (2012). It’s Time For Change With The Management Of Non-Specific Chronic Low Back Pain. *British Journal Of Sports Medicine*, 46(4), 224–227.
- [6] Wang, C., Schmid, C. H., Rones, R., Kalish, R., Yinh, J., Goldenberg, D. L., ... & Mcalindon, T. (2018). A Randomized Trial Of Tai Chi For Fibromyalgia. *New England Journal Of Medicine*, 363(8), 743–754.
- [7] Pedersen, B. K., & Saltin, B. (2015). Exercise As Medicine – Evidence For Prescribing Exercise As Therapy In 26 Different Chronic Diseases. *Scandinavian Journal Of Medicine & Science In Sports*, 25(S3), 1–72.
- [8] Maher, C. G., Sherrington, C., Herbert, R. D., Moseley, A. M., & Elkins, M. (2003). Reliability Of The Pedro Scale For Rating Quality Of Randomized Controlled Trials. *Physical Therapy*, 83(8), 713–721.
- [9] Higgins, J. P. T., & Green, S. (2011). *Cochrane Handbook For Systematic Reviews Of Interventions Version 5.1.0*. The Cochrane Collaboration.
- [10] Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., & PRISMA Group. (2009). Preferred Reporting Items For Systematic Reviews And Meta-Analyses: The PRISMA Statement. *Plos Medicine*, 6(7), E1000097.
- [11] Guyatt, G. H., Oxman, A. D., Vist, G. E., Kunz, R., Falck-Ytter, Y., Alonso-Coello, P., & Schünemann, H. J. (2008). GRADE: An Emerging Consensus On Rating Quality Of Evidence And Strength Of Recommendations. *BMJ*, 336(7650), 924–926.
- [12] Wells, G. A., Shea, B., O’Connell, D., Peterson, J., Welch, V., Losos, M., & Tugwell, P. (2014). The Newcastle-Ottawa Scale (NOS) For Assessing The Quality Of Nonrandomised Studies In Meta-Analyses. *Ottawa Health Research Institute*.
- [13] Downs, S. H., & Black, N. (1998). The Feasibility Of Creating A Checklist For The Assessment Of The Methodological Quality Both Of Randomised And Non-Randomised Studies Of Health Care Interventions. *Journal Of Epidemiology & Community Health*, 52(6), 377–384.
- [14] Slade, S. C., Dionne, C. E., Underwood, M., & Buchbinder, R. (2016). Consensus On Exercise Reporting Template (CERT): Explanation And Elaboration Statement. *British Journal Of Sports Medicine*, 50(23), 1428–1437.
- [15] Bandura, A. (1997). *Self-Efficacy: The Exercise Of Control*. New York: W.H. Freeman.
- [16] Bean, J. F., Herman, S. L., Kiely, D. K., Leveille, S. G., Mizer, K., & Fielding, R. A. (2010). Weighted Stair-Climbing In Mobility-Limited Older People: A Pilot Study. *Archives Of Physical Medicine And Rehabilitation*, 86(11), 2120–2125.
- [17] Bernfort, L., Gerdle, B., Rahman, A., Husberg, M., & Levin, L. Å. (2015). Analgesic Drug Use And Health Care Contacts In People With Fibromyalgia—A Population-Based Study. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 16, 1–10.
- [18] Murray, E., Hurling, R., White, M., & Farmer, A. (2017). Internet-Delivered Interventions For Chronic Pain: Systematic Review And Meta-Analysis Of Randomized Controlled Trials. *Journal Of Medical Internet Research*, 19(6), E218.
- [19] Clauw, D. J. (2014). Fibromyalgia: A Clinical Review. *JAMA*, 311(15), 1547–1555.
- [20] Bishop, M. D., George, S. Z., & Sions, J. M. (2013). Lumbar Multifidus Muscle Architecture And Function: A Systematic Review With Meta-Analysis. *Journal Of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 43(9), 532–542.
- [21] Prochaska, J. O., & Velicer, W. F. (1997). The Transtheoretical Model Of Health Behavior Change. *American Journal Of Health Promotion*, 12(1), 38–48.
- [22] Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Self-Determination Theory And The Facilitation Of Intrinsic Motivation, Social Development, And Well-Being. *American Psychologist*, 55(1), 68–78.
- [23] Stagg, P. J., & Mata, J. L. M. (2018). Neurobiological Mechanisms Of The Analgesic Effects Of Exercise: A Narrative Review. *Pain Management*, 8(6), 391–402.
- [24] Henschke, N., Maher, C. G., Refshauge, K. M., Herbert, R. D., Cumming, R. G., & Bleasel, J. (2015). Prognosis In Patients With Recent Onset Low Back Pain In Australian Primary Care: Inception Cohort Study. *BMJ*, 333(7572), 675.
- [25] American College Of Sports Medicine. (2018). *ACSM’s Guidelines For Exercise Testing And Prescription (10th Ed.)*. Philadelphia: Wolters Kluwer.