

EFEITO DO TREINAMENTO DE FORÇA NA CORREÇÃO DE DESVIOS POSTURAIS: REVISÃO INTEGRATIVA

Breno Silva Santos¹

Wlaldemir Roberto dos Santos ²

1 Graduado em Educação Física - Universidade de Pernambuco (UPE).

2 Graduado em Educação Física – Universidade de Ribeirão Preto (UNAERP), Mestrado em Ciências da Saúde – Universidade de São Paulo (USP), Doutorando em Ciências Biológicas – Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Docente da Escola Superior de Educação Física da Universidade de Pernambuco (ESEF-UPE).

Correspondência para: wlaldemir.santos@upe.br

Submetido em 08 de setembro de 2023

Primeira decisão editorial em 15 de janeiro 2024.

Segunda decisão editorial em 26 de abril de 2024.

Aceito em 07 de julho de 2024

RESUMO: Os desvios posturais ocorrem devido a alterações nas curvas lordóticas e cifóticas. Uma postura inadequada pode resultar no uso incorreto das articulações, como ombros, braços, quadris, joelhos e pés, causando mudanças anatomo-funcionais na coluna vertebral. Isso pode acentuar as curvaturas anteroposteriores, levando à hiperlordose (lombar e cervical) e à hipercifose (torácica), ou causar alterações laterais, conhecidas como escoliose. A etiologia desses desvios é multifatorial e requer abordagem multidisciplinar. O treinamento de força desempenha um papel significativo na manutenção do controle postural e na prevenção de lesões. Nesse contexto, este estudo visou sintetizar os resultados de pesquisas que investigaram o impacto do treinamento de força na correção dos desvios posturais. Trata-se de uma revisão bibliográfica que incluiu 10 artigos, indexados nas bases de dados PubMed, Scielo e CAPES. Para serem incluídos, esses estudos precisavam ser originais e publicados em português ou inglês. A revisão de literatura foi conduzida em três etapas: busca eletrônica nas bases de dados (etapa 1); seleção dos artigos considerados elegíveis (etapa 2); extração de dados dos artigos selecionados (etapa 3). Os estudos analisados indicam que o treinamento de força tem sido utilizado para reduzir os impactos negativos dos desvios posturais e, em alguns casos, para reconduzir a coluna à sua posição anatômica. No entanto, a eficácia do

treinamento de força não é clara com base nos resultados apresentados. Portanto, é fundamental realizar mais ensaios clínicos para obter uma compreensão mais precisa e abrangente desse tópico.

PALAVRAS-CHAVE: Treinamento de força; Coluna Vertebral; Desvio postural.

EFFECT OF STRENGTH TRAINING IN CORRECTING POSTURAL DEVIATIONS: INTEGRATIVE REVIEW

ABSTRACT: Postural deviations occur due to changes in lordotic and kyphotic curves. An affected posture can result in joint injuries, such as shoulders, arms, hips, knees, and feet, which cause anatomic-functional changes in the spine. This can accentuate the anteroposterior curves, leading to hyperlordosis (lumbar and cervical) and hyperkyphosis (thoracic), or cause lateral changes known as scoliosis. The etiology of these deviations is multifactorial and requires a multidisciplinary approach. Strength training plays a significant role in maintaining postural control and preventing injuries. In this context, this study aims to synthesize the results of research that investigated the impact of strength training on the correction of postural deviations. This is a bibliographic review that included 10 articles, indexed in the PubMed, Scielo, and CAPES databases. To be included, these studies needed to be original and published in Portuguese or English. The literature review was conducted in three stages: electronic search in databases (stage 1); selection of articles considered eligible (stage 2); data extraction from selected articles (stage 3). Studies indicate that strength training has been used to reduce the negative impacts of postural deviations and, in some cases, to return the spine to its anatomical position. However, the effectiveness of strength training is unclear based on the results presented. Therefore, it is critical to conduct more clinical trials to gain a more accurate and comprehensive understanding of this topic.

KEYWORDS: Strength training; Spine; postural deviation.

EFEECTO DEL ENTRENAMIENTO DE FUERZA EN LA CORRECCIÓN DE DESVIACIONES POSTURALES: REVISIÓN INTEGRATIVA

RESUMEN: Las desviaciones posturales ocurren debido a alteraciones en las curvas lordóticas y cifóticas. Una postura inadecuada puede resultar en el uso incorrecto de las articulaciones, como hombros, brazos, caderas, rodillas y pies, causando cambios anatómico-funcionales en la columna vertebral. Esto puede acentuar las curvaturas anteroposteriores, llevando a la hiperlordosis (lumbar y cervical) y a la hipercifosis (torácica), o causar alteraciones laterales, conocidas como escoliosis. La etiología de estas desviaciones es multifactorial y requiere un enfoque multidisciplinario. El entrenamiento de fuerza desempeña un papel significativo en el mantenimiento del control postural y en la prevención de lesiones. En este contexto, este estudio tuvo como objetivo sintetizar los resultados de investigaciones que investigaron el impacto del entrenamiento de fuerza en la corrección de las desviaciones posturales. Se trata de una revisión bibliográfica que incluyó 10 artículos, indexados en las bases de datos PubMed, Scielo y CAPES. Para ser incluidos, estos estudios debían ser originales y publicados en portugués o inglés. La revisión de la literatura se llevó a cabo en tres etapas: búsqueda electrónica en las bases de datos (etapa 1); selección de los artículos considerados elegibles (etapa 2); extracción de datos de los artículos seleccionados (etapa 3). Los estudios analizados indican que el entrenamiento de fuerza se ha utilizado para reducir los

impactos negativos de las desviaciones posturales y, en algunos casos, para reconducir la columna a su posición anatómica. Sin embargo, la eficacia del entrenamiento de fuerza no está clara según los resultados presentados. Por lo tanto, es fundamental realizar más ensayos clínicos para obtener una comprensión más precisa y exhaustiva de este tema.

PALABRAS CLAVE: Entrenamiento de fuerza; Columna Vertebral; Desviación postural.

INTRODUÇÃO

A postura representa o estado de equilíbrio dos músculos e ossos, resultando no alinhamento esquelético ideal e, conseqüentemente, na redução da demanda de esforço e sobrecarga mecânica sobre estruturas específicas (KENDALL et al., 2023). Segundo Janda (2013), os músculos desempenham um papel crucial no alinhamento esquelético e são divididos em dois sistemas distintos: os músculos posturais tônicos e os músculos fásicos, os quais apresentam características diferentes. Os músculos posturais tônicos, de origem embriogênica, têm um papel fundamental na manutenção e reeducação da postura, enquanto os músculos fásicos tendem a ser mais inibidos e propensos à fraqueza. Portanto, a ação equilibrada e precisa de ambos possibilita o controle postural ideal.

A sinergia da musculatura é crucial para a postura, alinhando as estruturas, como ocorre na coluna vertebral, que atua como o eixo do corpo humano, sendo que o equilíbrio muscular vai potencializar a sua ação no controle do corpo e melhor aproveitar a sua capacidade de se moldar da rigidez necessária para sustentar a flexibilidade dos movimentos (KAPANDJI, 2019). Além de ter a origem diretamente na coluna, a postura ideal também sofre influência do equilíbrio muscular das demais articulações do corpo, como dos membros superiores e inferiores, pois o desequilíbrio entre agonistas e antagonistas dessas estruturas vai comprometer o alinhamento desta, podendo refletir no alinhamento da coluna. No caso dos membros superiores, o desequilíbrio entre agonistas e antagonistas pode levar a um desalinhamento latero-lateral ou anteroposterior dos membros (dependendo da estrutura acometida), acarretando forças irregulares na coluna vertebral e, conseqüentemente, no seu desalinhamento (KENDALL *et al.*, 2023). Em relação aos membros inferiores, por se tratarem de estruturas de suporte para a coluna, o seu desalinhamento vai refletir na sua base de sustentação, ocasionando os desalinhamentos posturais (RASCH, 1993).

Esses desalinhamentos posturais são desvios que podem desenvolver-se potencializando ou reduzindo as curvas lordóticas e cifóticas, ou podem gerar alterações latero-laterais, como a escoliose (HEBERT et al., 2016). O tratamento desses desvios requer

uma abordagem multidisciplinar e individualizada, podendo incluir intervenções cirúrgicas para correção, bem como abordagens não cirúrgicas para correção e/ou redução do quadro álgico, baseadas em tratamento medicamentoso e exercício físico (TAKAHASHI et al., 2002).

O exercício físico torna-se um ponto de destaque, principalmente no tratamento não cirúrgico, pois pode atuar melhorando o equilíbrio da força muscular e, conseqüentemente, melhorar o alinhamento da postura. São indicados exercícios que envolvem os componentes de força e flexibilidade, tais como reeducação postural global, pilates, hidroginástica, ginástica de solo e, principalmente, um programa de musculação (ACSM, 2021). o treinamento de força é um dos recursos mais indicados para o tratamento de desvios posturais, pois contribui para o reequilíbrio muscular (agonista e antagonista), sendo aplicado de modo a fortalecer a musculatura fraca e auxiliar no alongamento dinâmico da musculatura retraída, o que contribui para um melhor alinhamento corporal e, conseqüentemente, uma melhor postura (ZATSIORSKY; KRAEMER, 2008; FLECK; KRAEMER, 2017).

A prática do treinamento de força pode ser realizada com o uso de pesos livres, equipamentos de musculação ou bandas de resistência, tendo como objetivo principal sobrecarregar o sistema muscular (ZATSIORSKY; KRAEMER, 2008), envolvendo contrações musculares dinâmicas (concêntrica e excêntrica) e estáticas (isométrica), as quais desempenham um papel crucial na exigência funcional que a função exerce sobre o corpo humano (HODGES *et al.*, 2012).

Assim, apesar dos benefícios evidentes, a literatura ainda não esclarece completamente todas as potencialidades que o treinamento de força pode oferecer aos indivíduos com alterações posturais, apresentando resultados contraditórios em relação à sua eficácia. Portanto, por meio de uma revisão de literatura, este estudo tem como objetivo buscar compreender a relação do efeito do treinamento de força na correção postural, com o intuito de direcionar e encorajar a prática desse método de treinamento para o tratamento de desvios posturais.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo integrativo do tipo revisão bibliográfica (HIGGINS: GREEN, 2011; TRICCO *et al.*, 2018), que teve como objetivo realizar uma síntese de artigos científicos que abordassem o efeito do treinamento de força na correção postural. A pesquisa foi conduzida nas seguintes bases de dados eletrônicas: 1) *Scielo (Scientific Electronic*

Library Online), *PubMed (National Library of Medicine National Institutes of Health)*, CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior). Para os critérios de inclusão, foram estabelecidos: a) estudos originais; b) publicações em língua portuguesa ou inglesa. Como critérios de exclusão, foram considerado estudos que abordassem outro tipo de treinamento.

A seleção dos descritores utilizados na revisão foi efetuada mediante consulta ao DeCS (Descritores em Ciências da Saúde), utilizando os seguintes descritores, em língua portuguesa e inglesa: "treino de força, correção postural, alteração postural, desvio postural", além do operador lógico "and" para as combinações dos termos.

Como procedimento metodológico, a presente revisão foi realizada em três etapas (HIGGINS: GREEN, 2011; TRICCO *et al.*, 2018): pesquisa nas bases de dados eletrônicas (etapa 1); seleção dos artigos considerados aptos, em que títulos e resumos foram avaliados com o intuito de selecionar os que atendiam aos critérios de inclusão, e estudos potencialmente relevantes foram catalogados e analisados na íntegra (etapa 2); extração dos dados dos artigos selecionados (etapa 3).

3 RESULTADOS

Após a busca, foram localizados 34 artigos, dos quais 22 foram descartados após a leitura dos títulos e resumos, resultando em 12 artigos selecionados. Posteriormente, após a análise completa dos textos, mais 2 artigos foram excluídos por fugirem ao tema proposto. Assim, apenas 10 estudos se enquadraram nos critérios de inclusão pré-estabelecidos para utilização nesta revisão (Figura 1).

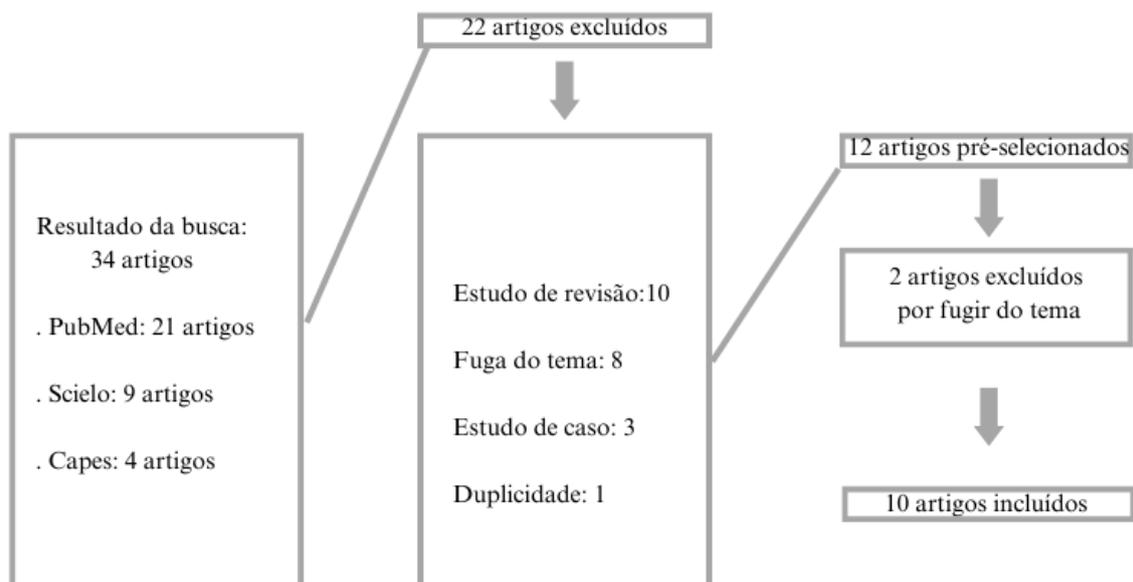


Figura 1: fluxograma com estratégia de busca e seleção dos artigos.

Tabela 1: Referenciais, título, métodos, resultados/conclusão sobre o efeito do treino de força na correção de desvios posturais (nº da amostra = 10 artigos).

Referência	Título	Procedimentos metodológicos	Resultados/Conclusão
SANTOS <i>et al.</i> , 2019	Treinamento de força, como instrumento para reverter ou amenizar os indivíduos acometidos por desvios posturais	A amostra consistiu de 7 participantes, com idade entre 18 e 30 anos, que foram abordados na UFPA e convidados a fazer a avaliação. A amostra continha 2 homens e 1 mulher com escoliose, 1 homem e 2 mulheres com hipercifose torácica e 1 mulher com hiperlordose lombar, que já haviam praticado TF por pelo menos um período de 3 meses no referido ano. Foram excluídos da amostra indivíduos com menos de 3 meses de prática de TF e que não correspondiam à faixa etária estipulada.	O estudo mostra, por meio dos resultados, que o TF não foi suficiente para remover ou amenizar os desvios posturais nos indivíduos acometidos. Isso porque mostrou significância em apenas dois sujeitos analisados e alguns ângulos anatômicos. Pode ser que um treinamento mais voltado para as capacidades físicas funcionais, tais como força, equilíbrio, resistência e flexibilidade, fosse mais eficaz para corrigir sua atual posição anatômica alterada.
TUGBA <i>et</i>	<i>The efficacy of three-</i>	O estudo contou com a participação de 45	De acordo com os resultados deste estudo,

al., 2015	<i>dimensional Schroth exercises in adolescent idiopathic scoliosis: A randomised controlled clinical trial</i>	participantes portadores de escoliose idiopática, com idades entre 10 e 18 anos, que apresentavam uma curvatura de 10 a 60 graus no ângulo de Cobb ou sinal Risser entre 0 e 3 e que não estavam recebendo nenhum outro tratamento que pudesse afetar a escoliose. Foram excluídos indivíduos com contra-indicações ao exercício, problemas mentais concomitantes, doenças neuromusculares ou reumáticas, histórico de operação prévia na coluna vertebral e escoliose não idiopática.	observou-se que o ângulo de Cobb reduziu significativamente $-2,53^{\circ}$ ($p=0,003$); e os ângulos de rotação reduziram $-4,23^{\circ}$ ($p<0,001$), indicando uma melhora no grupo submetido ao exercício clínico em comparação aos outros grupos. A gibosidade ($-68,66\text{mm}$) e a assimetria da cintura melhoraram apenas no grupo submetido ao exercício clínico ($p<0,001$), enquanto nos outros grupos os resultados pioraram. Portanto, o programa de exercícios de Schroth mostrou-se superior aos grupos de exercícios domiciliares e controle. Além disso, foi possível observar que a escoliose progrediu no grupo controle, que não recebeu tratamento.
FATEMI et al., 2015	<i>Effects of William training on lumbosacral muscles function, lumbar curve and pain.</i>	A amostra foi composta por 40 participantes com idades entre 15 e 18 anos, os quais foram avaliados com hiperlordose ou curvatura lombar mais acentuada do que o normal. Os participantes foram divididos em dois grupos: grupo de exercício ($n=20$) e grupo controle ($n=20$) para realizar a intervenção. Indivíduos que praticaram fisioterapia ou treino de força nos últimos 2 meses foram excluídos.	Os resultados demonstraram que 8 semanas de exercícios de William resultaram em reduções significativas no ângulo lombar e na dor nas costas, além de aumento na flexibilidade dos músculos isquiotibiais, flexibilidade dos músculos flexores do quadril, flexibilidade dos músculos extensores lombares e força dos músculos abdominais. Os achados indicam que o treinamento corretivo de William pode ser considerado um método útil e válido para restaurar e aprimorar deformidades nas costas, como arco lombar acentuado, e melhorar o desempenho dos músculos comprometidos na região lombar.
SEIDI et al., 2014	<i>The efficiency of corrective exercise interventions on thoracic hyperkyphosis angle</i>	Esse estudo foi conduzido de forma controlada e randomizada. A amostra consistiu 60 participantes ao longo de 12 semanas. Os indivíduos foram aleatoriamente designados para um dos grupos de intervenção: LCEP ($n = 20$), CCEP ($n = 20$), e os grupos de controle ($n = 20$). Os níveis pré e pós-participação do ângulo da cifose foram medidos utilizando uma régua flexicurva.	Ambos os grupos LCEP e CCEP demonstraram reduções significativas no ângulo da cifose torácica em comparação ao grupo controle ($p = 0,001$). Além disso, com base no valor de Cohen, a eficácia do CCEP foi maior do que a do LCEP. Considerando o protocolo utilizado no CCEP mais efetivo, recomenda-se que este programa seja utilizado na correção da deformidade de hiper cifose postural no futuro.
CASANA et	<i>Preoperative high-</i>	A amostra consistiu de 44 pacientes (7	O treinamento de força de alta intensidade

al., 2018	<i>intensity strength training improves postural control after TKA: randomized-controlled trial</i>	homens e 37 mulheres) agendados para artroplastia total do joelho (ATJ) unilateral devido à osteoartrite (OA), que participaram deste estudo randomizado controlado. Cada paciente realizou dois testes de controle postural: o teste de Romberg com os olhos abertos e o teste de Romberg com os olhos fechados. Esses testes foram avaliados 8 semanas antes da cirurgia (T1), após 8 semanas de treinamento (T2), 1 mês após a ATJ (T3) e, finalmente, 3 meses após a ATJ (T4). O grupo de intervenção completou um programa de treinamento de 8 semanas, realizado 3 dias por semana antes da cirurgia, com o intuito de prevenir ou amenizar o desvio postural causado pela ATJ, enquanto o grupo controle não recebeu nenhuma intervenção.	pré-operatório mostrou-se eficaz na melhoria do controle postural antes e logo após a artroplastia total do joelho (ATJ). As recomendações devem incluir o treinamento de força pré-operatório, e não apenas o treinamento de equilíbrio, para acelerar a recuperação do controle postural após a ATJ e prevenir ou corrigir possíveis desvios posturais.
MONTICON et al., 2013	<i>Active self-correction and task-oriented exercises reduce spinal deformity and improve quality of life in subjects with mild adolescent idiopathic scoliosis. Results of a randomised controlled trial.</i>	Esse estudo contou com a participação de 110 pacientes, randomizados e controlados. Os pacientes foram divididos em dois grupos: o grupo experimental, com 55 indivíduos, que realizaram exercícios de autocorreção ativa e exercícios específicos para a coluna; e o grupo controle, com 55 sujeitos, que realizaram exercícios tradicionais para a coluna. Antes do tratamento, ao final do tratamento (análise na maturidade esquelética) e após 12 meses de acompanhamento (follow-up), todos os pacientes foram submetidos à avaliação radiológica da deformidade (ângulo de Cobb), da deformidade superficial (ângulo de rotação do tronco) e da qualidade de vida relacionada à saúde (questionário SRS-22).	O programa de autocorreção ativa e exercícios orientados para tarefas mostrou-se superior aos exercícios tradicionais na redução das deformidades da coluna vertebral e na melhoria da qualidade de vida relacionada à saúde (QVRS) em pacientes com escoliose idiopática leve. Esses efeitos foram observados por pelo menos 1 ano após o término da intervenção.
KATZMAN et al., 2017	<i>Targeted spine strengthening exercise and posture training program to reduce hyperkyphosis in older adults: results from the study of hyperkyphosis, exercise, and function</i>	A amostra foi composta por adultos com mais de 60 anos com grau de cifose acima de 40°. Participaram 99 indivíduos, sendo 71 mulheres e 28 homens, com idades entre 60 e 88 anos, e ângulo de Cobb basal em torno de 57°. A intervenção incluiu exercícios de fortalecimento da coluna em grupo e treinamento postural, ministrados por um fisioterapeuta, com duração de 1 hora, três	Os resultados indicaram uma boa resposta favorável à intervenção realizada, com variação no ângulo de Cobb após a prática de exercícios de fortalecimento da coluna e treinamento postural ao longo de 6 meses, resultando na redução da cifose em comparação com o grupo controle. Resultados de ensaios controlados randomizados sugerem que um programa de

	<i>(SHEAF) randomized controlled trial</i>	vezes por semana, ao longo de 6 meses.	exercícios específico para cifose pode ser uma opção de tratamento eficaz para adultos mais velhos com hipercifose.
PORTO <i>et al.</i> , 2012	O exercício físico influencia a postura corporal de idosas?	Participaram do estudo idosas residentes em Porto Alegre/RS selecionadas para o 'Estudo Multidimensional dos Idosos de Porto Alegre'. A seleção das idosas ocorreu em duas fases. Na Fase I, foram selecionados aleatoriamente e entrevistados 1.164 idosos em suas residências por meio de um questionário de investigação multidimensional. Os idosos selecionados na Fase I foram convidados a participar da Fase II da pesquisa, que consistiu em avaliações físicas e exames laboratoriais realizados por uma equipe multidisciplinar.	Não foi encontrada diferença significativa na predominância do perfil postural entre os grupos. Os resultados sugerem que o programa de exercícios não foi eficaz para produzir alterações no perfil postural no plano sagital para as idosas.
VALDUGA <i>et al.</i> , 2013	<i>Relationship between postural pattern and level of physical activity in elderly women</i>	O estudo teve caráter transversal e analítico, com uma amostra composta por 70 mulheres idosas, que participaram do Projeto de Promoção da Saúde do Idoso da Universidade Católica de Brasília. Foram utilizados a biofotogrametria e o método flexicurvo para avaliar o padrão postural das voluntárias. O nível de atividade física das mulheres idosas foi avaliado por meio do Questionário Internacional de Atividades Físicas (IPAQ), versão curta.	Os resultados indicaram que, nas idosas mais ativas, houve uma melhor resposta às atividades realizadas no ângulo de cifose torácica em comparação com os grupos menos ativos.
TAVARES; ROCHA; PIAZZA, 2013	Características posturais de idosos praticantes de atividade física	A amostra consistiu em 40 idosos com idades entre 60 e 80 anos, sendo 34 mulheres e 6 homens do Grupo de Estudos da Terceira Idade da Universidade do Estado de Santa Catarina, que praticavam atividade física por pelo menos dois dias por semana. Os dados foram obtidos por fotogrametria computadorizada com o Software para Avaliação Postural (SAPO) nas vistas laterais, anterior e posterior. Foi realizada estatística descritiva por meio de média e desvio padrão.	Foi possível observar que os resultados nos idosos ativos foram semelhantes àqueles encontrados no envelhecimento normal. No entanto, a inclinação do tronco para trás e a extensão do quadril diferiram da postura flexora típica dos idosos. Acredita-se que essas características sejam consequência dos exercícios físicos que promovem o fortalecimento da musculatura extensora, importante para a manutenção da postura correta.

Fonte: Elaboração do autor

4 DISCUSSÃO

Apesar de ser um tema de extrema importância, devido à alta incidência de alterações posturais, os resultados desta revisão de literatura indicam uma escassez de estudos disponíveis. Apenas 10 estudos foram encontrados que atenderam aos critérios de inclusão e exclusão estabelecidos. Portanto, é fundamental encorajar novas pesquisas nesse campo, visto que os resultados obtidos até o momento não oferecem uma compreensão clara de todas as potencialidades que o treinamento de força pode proporcionar aos indivíduos com alterações posturais. Além disso, os resultados são contraditórios em relação à eficácia do treinamento de força para esse propósito.

Os desvios posturais, que indicam alterações na posição natural dos nossos ossos e músculos, são desencadeados por influência de diversos aspectos, como fatores genéticos, má postura diária, envelhecimento, obesidade, sedentarismo e outros (SALVE; BANKOFF, 2003), acarretando negativamente na saúde funcional e, conseqüentemente, na qualidade de vida. Essas alterações podem ser observadas em diferentes grupos etários e populações, trazendo problemas clínicos e funcionais, como dores musculoesqueléticas, enfraquecimento de musculaturas, limitações de movimento, comprometimento das funções cardiorrespiratórias, além de traumas estruturais que podem levar a lesões e fraturas (HEBERT *et al.*, 2016).

A acentuação das curvaturas normais da coluna vertebral (anteroposterior) e o desvio laterolateral caracterizam os principais desvios posturais, respectivamente: hipercifose, hiperlordose e a escoliose. Ao revisarmos a literatura, observamos que entre as opções de tratamento para os desvios posturais destacam-se os não medicamentosos, que consistem em trabalhos no sistema musculoesquelético por meio dos exercícios físicos. Esses exercícios podem atuar na correção postural com alongamentos de grupos musculares específicos e fortalecimento de musculaturas enfraquecidas com o treino de força, favorecendo a redução da dor e possibilitando melhorias funcionais (TAKAHASHI *et al.*, 2017).

O estudo de Santos *et al.* (2019) buscou verificar o efeito do treinamento de força na capacidade de amenizar ou reconduzir a coluna à sua posição anatômica. A amostra foi constituída por 7 participantes, sendo 2 homens e 1 mulher com escoliose; 1 homem e 2 mulheres com hipercifose torácica; e 1 mulher com hiperlordose lombar, os quais já haviam

praticado treinamento de força por pelo menos 3 meses. Para isso, avaliou-se o desvio postural de cada sujeito utilizando o simetrógrafo e o software Sapo, possibilitando a análise e armazenamento dos dados. O protocolo de treino teve duração de 8 semanas, com prescrição específica para cada desvio postural. Para indivíduos com escoliose, foram realizados os seguintes exercícios: Leg Press 45°, Leg Press 180°, supino reto com barra, remada sentada, prancha isométrica e abdominal no banco romano; para indivíduos com hipercifose torácica: voador invertido, supino reto com halteres, remada sentada, voador (peck deck), supino reto com barra e crucifixo invertido; e para os indivíduos com hiperlordose: abdominal no banco romano, prancha isométrica, prancha alternada (perdigueiro), flexão de joelho com caneleira, mesa flexora e agachamento na bola suíça. Os resultados mostraram que o treinamento de força não foi suficiente para amenizar os desvios posturais nos indivíduos afetados.

Diferentemente do estudo anterior, realizado por Fatemi e colaboradores (2015), que buscou avaliar o efeito do método de treinamento de William na flexibilidade dos músculos lombos-sacrais e no ângulo lombar em mulheres com hiperlordose. Concluiu-se que os exercícios promoveram reduções significativas no ângulo lombar e na dor nas costas, além de aumento na flexibilidade dos músculos isquiotibiais, flexores do quadril e extensores lombares, bem como na força dos músculos abdominais. Isso torna o método útil e válido para restaurar e aprimorar deformidades nas costas, como o arco lombar acentuado e o desempenho dos músculos comprometidos na região lombar. A amostra foi composta por 40 sujeitos com idade entre 15 e 18 anos, que não praticavam treinamento de força (TF) e apresentavam hiperlordose ou curvatura lombar mais acentuada que o normal. Os grupos foram divididos em dois: grupo de exercício (n=20) e grupo controle (n=20). Os exercícios incluídos no protocolo de William pelo grupo de exercício foram inclinação pélvica, abdominal parcial, agachamento, joelho no peito, além de alongamentos dos isquiotibiais e do flexor do quadril, realizados três vezes por semana durante o período de 8 semanas.

Ainda que os dois artigos supracitados tenham utilizado o mesmo período de intervenção, aproximadamente 8 semanas, acredita-se que a discrepância nos resultados esteja relacionada à variação nas idades dos sujeitos, considerando que os participantes do segundo estudo, que obtiveram resultados mais favoráveis, são mais jovens. Estes sujeitos possivelmente se adaptaram de maneira mais eficaz ao protocolo selecionado e ao estímulo proporcionado. Outro ponto a ser considerado é que, embora o treinamento de força contribua diretamente para a melhoria do equilíbrio muscular, os sujeitos expostos a este método de exercício como tratamento podem responder de maneira diferente devido a condições mais ou

menos acentuadas de desvio, bem como a componentes envolvendo rotações estruturais, o que dificulta o realinhamento corporal.

Um fator que tem sido apontado como um dos agentes para o desvio postural é o envelhecimento, devido à sua relação com a diminuição da massa magra, que é intensificada pela falta de estímulos físicos, como o treinamento de força, potencializando o enfraquecimento muscular e o desbalanceamento das estruturas do corpo (CASANA *et al.*, 2018). Os estudos de Tavares, Rocha e Pizza (2013) e Valduga *et al.* (2013) buscaram avaliar as características e/ou níveis posturais de idosos praticantes de exercício físico em comparação com idosos não praticantes.

Utilizando uma população idosa, o estudo de Tavares, Rocha e Pizza (2013) contou com 40 sujeitos, praticantes de exercícios físicos entre 60 e 80 anos, sendo 34 mulheres e 6 homens. Foram avaliadas as características posturais desses idosos por meio de fotogrametria computadorizada com o Software Avaliação Postural (SAPO), analisando as vistas laterais, anterior e posterior. Os autores observaram que os idosos ativos apresentaram uma melhor disposição postural quando comparados aos idosos não praticantes.

Também com idosos, Valduga *et al.* (2013) analisaram a relação entre o padrão postural e o nível de exercício físico em mulheres idosas com idade igual ou superior a 60 anos. Para isso, utilizaram a biofotogrametria e o método flexicurvo para avaliar o padrão postural das voluntárias. O nível de atividade física das mulheres idosas foi avaliado por meio do Questionário Internacional de Atividades Físicas (IPAQ), versão curta. Concluíram que não houve uma relação direta entre as variações posturais e o nível de exercício físico praticado, uma vez que o resultado das avaliações apresentou um limiar muito próximo entre as idosas mais ativas e menos ativas.

Os dois estudos utilizaram o mesmo software para analisar a postura e optaram por não incorporar a intervenção prática do treinamento de força por meio de um protocolo adaptado. Portanto, a divergência entre os dois estudos supracitados pode ser justificada por um viés metodológico, uma vez que o estudo de Tavares, Rocha e Pizza (2013) não utilizou anamnese ou questionário para obter informações sobre o tempo, nível e tipo de prática de exercícios físicos realizados pelos participantes. Já o segundo estudo utilizou o Questionário Internacional de Atividades Físicas (IPAQ) para obter essas informações, o que pode ter levado a divergências nos resultados, pois a classificação do primeiro estudo pode ter sido falha devido à falta de critérios nesse contexto.

Porto *et al.* (2012) buscaram comparar o perfil postural no plano sagital de idosas participantes de um programa de exercícios físicos, com uma amostra de 29 participantes avaliados pelo posturógrafo, utilizando o protocolo de Kendall, McCreary e Provance (1995) para análise e classificação das posturas. Os autores não observaram respostas significativas nas alterações posturais.

Por outro lado, Katzman e colaboradores (2017) encontraram resultados significativos na intervenção do treino de força na correção de desvios posturais. Eles observaram que o fortalecimento da coluna, por meio de exercícios, melhora o ângulo de Cobb da cifose em idosos. O estudo incluiu idosos com idade entre 60 e 88 anos e com ângulo de Cobb acentuado (maior que 40°). A intervenção ocorreu por meio de um treinamento multimodal que incluía exercícios de fortalecimento da coluna e treinamento postural em grupo, ministrados por um fisioterapeuta durante 6 meses, 3 vezes por semana. Os resultados sugerem que os exercícios para fortalecimento da coluna e treinamento postural podem ser uma opção de tratamento eficaz para adultos mais velhos com hipercifose.

Seguindo a mesma abordagem, Seidi *et al.* (2014) também sugeriram que o treinamento de força pode reduzir a curvatura hipercifótica. Eles observaram a eficácia de programas de exercícios corretivos locais e abrangentes (LCEP e CCEP) no ângulo da cifose em um estudo com a participação de 60 pacientes com idade média entre 18 e 25 anos. Esses pacientes foram divididos em três grupos: LCEP (n=20), CCEP (n=20) e controle (n=20). As medidas do ângulo da cifose foram registradas antes e após a participação no estudo, utilizando uma régua flexicurva. O grupo LCEP recebeu intervenção por meio de sessões de treinamento que consistiam em dois exercícios de alongamento, um de automobilização e dois de fortalecimento. No grupo CCEP, foram prescritos cinco exercícios, com a orientação de realizar esses exercícios com o queixo dobrado e as escápulas aduzidas. Além disso, foi incluído um aquecimento antes da intervenção e um resfriamento após. Os resultados demonstraram que ambos os grupos de intervenção (LCEP e CCEP) apresentaram melhorias significativas em comparação ao grupo controle. No entanto, o grupo CCEP se destacou como mais eficaz, sugerindo que esse protocolo de treinamento abrangente seja considerado em futuros programas de correção da hipercifose postural.

Segundo Hodges *et al.* (2012), o treino de força conta com algumas contrações musculares, dentre elas a isométrica. Baseando-se nisso, Tugba (2015) buscou analisar a eficácia dos exercícios de Scroth, que utiliza exercícios isométricos, na escoliose idiopática do adolescente. A amostra contou com 45 pacientes com escoliose idiopática do adolescente, os

quais foram divididos em três grupos: exercícios 3D de Schroth foram aplicados ao primeiro grupo na clínica e administrados como um programa doméstico para o segundo grupo; o terceiro grupo foi o controle, não exposto ao exercício. Concluiu-se que os exercícios de Schroth foram eficazes para estabilização dos quadros de escoliose dos pacientes e diminuição significativa das angulações dos desvios apresentados, quando comparado ao controle.

A escoliose idiopática, conforme descrito por Tugba (2015), é um desvio postural que surge de forma não convencional, decorrente de uma predisposição genética e com características específicas que podem prejudicar o desenvolvimento e a qualidade de vida. Nesse contexto, Monticone *et al.* (2013) investigaram o efeito de um programa de autocorreção ativa e exercícios orientados a tarefas nas deformidades da coluna vertebral e na qualidade de vida relacionada à saúde (QVRS) em pacientes com escoliose idiopática do adolescente (AIS). Participaram do estudo 110 sujeitos, sendo que 55 fizeram parte do grupo controle (GC) e 55 do grupo de exercícios específicos (GEE). O treinamento no grupo experimental utilizou um protocolo voltado para ganho de força, equilíbrio e resistência da coluna por meio de exercícios como agachamento com peso, mantendo o padrão postural solicitado, subir obstáculos com carga, levantar-se e correr com sobrecarga, entre outros. Esse protocolo levou a uma melhora significativa, diminuição do ângulo de Cobb, enquanto o grupo controle permaneceu estável. Os resultados sugerem que o programa de autocorreção ativa e exercícios orientados para tarefas foi superior aos exercícios tradicionais na redução de deformidades da coluna vertebral e melhora da QVRS em pacientes com AIS leve.

Lesões e traumas não tratados (ou malcuidados), que interferem no controle postural, podem desencadear comorbidades e, futuramente, desvios posturais ou lombalgias, interferindo na qualidade de vida do indivíduo (SALVE; BANKOFF, 2003). Neste contexto, Casana *et al.* (2018) investigaram a eficácia do treinamento de força de alta intensidade em indivíduos com osteoartrite no período pré-operatório, a fim de observar se houve melhora do controle postural após a cirurgia de artroplastia total do joelho (ATJ), já que a osteoartrite pode levar à perda do controle postural em muitos casos. O programa de treino contou com exercícios específicos de aquecimento, treino de força (*leg press*, extensão de joelho, flexão de perna e abdução de quadril) e exercícios de equilíbrio. Os resultados indicaram que o treinamento de força pré-operatório foi eficaz para melhorar o controle postural antes e após a ATJ. As recomendações incluem a implementação do treinamento de força pré-operatório, além do treinamento de equilíbrio, para acelerar a recuperação do controle postural após a ATJ e prevenir ou corrigir possíveis desvios posturais.

Baseado nos resultados observados na presente revisão, pode-se propor que é crucial que os profissionais de educação física recebam uma formação abrangente desde os estágios iniciais de sua formação acadêmica, visando promover o bem-estar e a saúde dos indivíduos sob seus cuidados, por meio da prestação de um serviço de qualidade. No entanto, a escassez de artigos disponíveis para a realização do presente estudo limita o direcionamento e a aplicabilidade das orientações e protocolos do treinamento de força nesse contexto, dificultando a atuação dos profissionais da área com indivíduos acometidos por essa patologia. Assim, a temática precisa ser mais explorada na literatura, e novas pesquisas de campo devem ser desenvolvidas relacionando treinamento de força e correção de desvios posturais, a fim de tornar as intervenções mais diretas e eficazes.

5 CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos, embora haja evidências que sugiram que o treinamento de força tenha um impacto positivo na correção de desvios posturais, também surgem argumentos que levantam dúvidas sobre a sua eficácia quando utilizado de forma isolada nesse contexto. Portanto, sugere-se que o fortalecimento muscular resultante do treinamento de força possa contribuir para estabelecer uma base mais sólida para a sustentação da postura, minimizando os danos causados pelos desvios. No entanto, outras abordagens, como o treinamento de flexibilidade, mobilidade e correção postural consciente, também são consideradas cruciais para alcançar resultados completos.

Apesar de ser um tema de extrema relevância, dada a sua prevalência, observa-se uma carência de estudos sobre o tema, especialmente nos últimos anos. Sendo assim, torna-se imperativo que mais ensaios clínicos randomizados sejam conduzidos a fim de fornecer um embasamento teórico sólido, permitindo que os profissionais possam prescrever tratamentos seguros e eficazes para essa população. Essa lacuna na literatura ressalta a necessidade de um maior investimento em pesquisa nessa área, visando não apenas compreender melhor os mecanismos subjacentes aos desvios posturais, mas também desenvolver intervenções mais eficazes e personalizadas para os pacientes afetados.

REFERÊNCIAS

NICHOLAS, A. R. et al. **American College of Sports Medicine**. 6ed. LWW editora. 2021.

BOMPA, T. O. **Periodização: teoria e metodologia do treinamento**. 5ed. Phorte Editora, 2013.

CASAÑA, J. et al. Preoperative high-intensity strength training improves postural control after TKA: randomized-controlled trial. **Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc**, v. 27, n. 4, p. 1057-1066, 2019.

FATEMI, R.; JAVID, M.; NAJAFABADI, E. Effects of William training on lumbosacral muscles function, lumbar curve and pain. **Journal of back and musculoskeletal rehabilitation**, v. 28, n. 3, p. 591-597, 2015

FERREIRA, A. et al. **Musculação: aspectos fisiológicos, neurais, metodológicos e nutricionais**. XI Encontro de Iniciação à Docência. UFPB-PRG, 2008.

FLECK, S.; KRAEMER, W. **Fundamentos do treinamento de força muscular**. 4ed. Artmed editora, 2017.

HEBERT, S. et al. **Ortopedia e traumatologia: princípios e prática**. 5ed. Artmed Editora, 2016.

HIGGINS, J.; GREEN, S. **Cochrane handbook for systematic reviews of interventions**. John Wiley & Sons Ltd, 2008.

HODGES, P. W. et al. **Fisioterapia Para Estabilização Lombopélvica. Um Sistema de Controle Motor Para Tratamento e Prevenção da Lombalgia**. 2ed. Phorte editora, 2012.

JANDA, V. **Muscle Function Testing**. 6ed. Butterworth-Heinemann, 2013.

KAPANDJI, I. A. **The Physiology of the Joints**, 7ed. Handspring Publishing, 2019.

KATZMAN, W. B. et al. Targeted spine strengthening exercise and posture training program to reduce hyperkyphosis in older adults: results from the study of hyperkyphosis, exercise, and function (SHEAF) randomized controlled trial. **Osteoporos**, v. 28, n. 10, p. 2831-2841, 2017.

KENDALL, F. P.; MCCREARY, E. K.; PROVANCE, P. G. **Kendall's Muscles: Testing and Function with Posture and Pain**. 6ed. LWW editora, 2023.

KURU, T. et al. The efficacy of three-dimensional Schroth exercises in adolescent idiopathic scoliosis: a randomised controlled clinical trial. **Clin Rehabil**, v. 30, n. 2, 2016.

MONTICONE, M. et al. Active self-correction and task-oriented exercises reduce spinal deformity and improve quality of life in subjects with mild adolescent idiopathic scoliosis. Results of a randomised controlled trial. **Eur Spine J**, v. 23, n. 6, p. 1204-1214, 2014.

PORTO, F. et al. O exercício físico influencia a postura corporal de idosas? **Motriz**, v.18, n.3, p.487-494, 2012.

SALVE, M. G.; BANKOFF, A. D. Postura Corporal - um problema que aflige os trabalhadores. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, v. 28, n. 105, p. 91–103, 2003.

SANTOS, W. et al. Treinamento de força, como instrumento para reverter ou amenizar os indivíduos acometidos por desvios posturais. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, v. 7, n. 12, p. 43-60, 2019.

SCHOENFELD, B. J. The mechanisms of muscle hypertrophy and their application to resistance training. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 24, n. 10, p. 2857-2872, 2010.

SEIDI, F. et al. The efficiency of corrective exercise interventions on thoracic hyperkyphosis angle. **Journal of back and musculoskeletal rehabilitation**, v. 27, n. 1, p. 7-16, 2014.

RASCH, P. J.; BURKE, R. K. **Cinesiologia e anatomia aplicada: a ciência do movimento humano**. 6ed. Guanabara Koogan editora, 1993.

TAVARES, G. et al. Características posturais de idosos praticantes de atividade física. **Scientia Medica**, v. 23, n. 4, p. 244-25. 2013. Disponível em:

MURATA Y. et al. Changes in lumbar lordosis in young patients with low back pain during a 10-year period. **Orthop Sci**, v. 7, n. 6, p. 618-622, 2002. Disponível em:

VALDUGA, R. et al. Relação entre o padrão postural e o nível de atividade física em idosas. **R. bras. Ci. e Mov**, v. 21, n. 3, p. 5-12, 2013.

WALCH, N.; MORAN, K.; ANTONY, J. et al. The effects of a free-weight based resistance training intervention on pain, squat biomechanics and mri defined lumbar fat infiltration and functional cross-sectional area in those with chronic low. **BMJ Open Sport Exerc Med**, v. 1, n. 1, 2015.

ZATSIORSKY, V. M. KRAEMER, W. J. **Ciência e Prática do Treinamento de Força**. 2ed. Phorte editora, 2008.