Fisioter Bras. 2026;27(10):6888-6899
doi: 10.62827/fb.v27i10.1373

REVISÃO

Treino de equilíbrio e preservação da marcha na neuropatia diabética periférica: Uma revisão narrativa

Balance training and gait preservation in diabetic peripheral neuropathy: A narrative review

Alessandra Mitie Okamura[1], Vigo Eduardo Schmidt Ely[2], Giovanna Rodrigues Zaina[3]

[1]Médica RQE 152623, Universidade Municipal São Caetano do Sul (USCS) Campus Bela Vista, São Paulo, SP, Brasil

[2]Médico CRM 59167/RS, Universidade Feevale, Novo Hamburgo, RS, Brasil

[3]Médica CRM 288729/SP, Centro Universitário São Camilo, São Paulo, SP, Brasil

Recebido em: 27 de Outubro de 2026; Aceito em: 29 de Outubro de 2026.

Correspondência: Alessandra Mitie Okamura, trabalhocientificomed@gmail.com

Como citar
Okamura AM, Ely VES, Zaina GR. Treino de equilíbrio e preservação da marcha na neuropatia diabética periférica: Uma revisão narrativa. Fisioter Bras. 2026;27(10):6888-6899. doi: 10.62827/fb.v27i10.1373.

Resumo

Introdução: A neuropatia diabética periférica compromete a informação sensorial e o controle motor necessários à estabilidade durante a caminhada. *Objetivo:* Analisar os efeitos do treino de equilíbrio sobre a marcha nessa condição, diferenciando desempenho em testes, atividade cotidiana e prevenção de quedas. *Métodos:* Revisão narrativa com busca em outubro de 2026 no PubMed e consultas complementares a páginas indexadas da SciELO e da Biblioteca Virtual em Saúde, além do rastreamento de referências e diretrizes. Priorizaram-se publicações recentes, mantendo ensaios anteriores relevantes para marcha e quedas. A síntese foi qualitativa, sem nova metanálise ou avaliação formal da certeza da evidência. *Resultados:* Treinos de equilíbrio, exercícios de força e intervenções para o complexo pé e tornozelo apresentaram benefícios em diferentes medidas de estabilidade e mobilidade. Contudo, ganhos de velocidade máxima não corresponderam necessariamente à melhora da velocidade habitual ou dos passos diários. As revisões apontaram limitações metodológicas, heterogeneidade e baixa certeza para diversos desfechos; a redução de quedas permaneceu incerta. Em síntese recente, a diferença média na Escala de Equilíbrio de

Berg foi de 2,14 pontos, com baixa certeza, e o efeito sobre o teste de caminhada de seis minutos permaneceu incerto. *Conclusão:* O treino de equilíbrio pode integrar a reabilitação da neuropatia diabética periférica, associado a tarefas de marcha, fortalecimento e proteção dos pés. A preservação da caminhada cotidiana deve ser acompanhada diretamente, sem ser presumida a partir da melhora em testes de equilíbrio.
Palavras-chave: Neuropatias Diabéticas; Equilíbrio Postural; Marcha; Acidentes por Quedas; Terapia por Exercício.

Abstract

Introduction: Diabetic peripheral neuropathy impairs the sensory information and motor control required for stability during walking. *Objective:* To analyze the effects of balance training on gait in this condition, distinguishing test performance, everyday activity and fall prevention. *Methods:* A narrative review was conducted through a PubMed search in October 2026, complementary searches of indexed SciELO and Virtual Health Library pages, and reference and guideline tracking. Recent publications were prioritized, while earlier trials relevant to gait and falls were retained. The synthesis was qualitative, without a new meta-analysis or formal assessment of evidence certainty. *Results:* Balance training, strengthening and foot and ankle interventions benefited different measures of stability and mobility. However, gains in maximum walking speed did not necessarily translate into better habitual speed or daily step counts. Reviews identified methodological limitations, heterogeneity and low certainty for several outcomes; fall reduction remained uncertain. In a recent synthesis, the mean difference on the Berg Balance Scale was 2.14 points, with low certainty, and the effect on the six-minute walk test remained uncertain. *Conclusion:* Balance training may be included in rehabilitation for diabetic peripheral neuropathy alongside gait tasks, strengthening and foot protection. Preservation of everyday walking should be monitored directly rather than assumed from improvements in balance tests.
Keywords: Diabetic Neuropathies; Postural Balance; Gait; Accidental Falls; Exercise Therapy.

Introdução

A neuropatia diabética periférica interfere na marcha por alterações que excedem a presença de dor ou parestesias. A redução da sensibilidade plantar e da propriocepção, associada à disfunção muscular distal, dificulta a identificação da posição do pé e a organização das respostas posturais. Durante a caminhada, esses déficits podem comprometer a estabilidade e aumentar a dependência de informações visuais. A vulnerabilidade torna-se particularmente relevante quando há obstáculos, mudanças de direção ou necessidade de corrigir um desequilíbrio [1].

A avaliação fisioterapêutica precisa situar esses déficits no cuidado global do diabetes. A investigação da neuropatia envolve história clínica, exame sensorial e pesquisa de perda da sensibilidade protetora, enquanto a avaliação dos pés considera deformidades, circulação

e antecedentes de ulceração ou amputação. A ausência de dor não afasta risco de lesão em um pé insensível, e o diagnóstico de neuropatia associada ao diabetes não elimina a necessidade de considerar outras causas de comprometimento periférico [2].

O problema funcional também envolve participação. A revisão de Khan e Andersen relacionou a neuropatia a pior equilíbrio, alterações da marcha e maior risco de quedas, mas encontrou evidência insuficiente para caracterizar de modo consistente sua repercussão sobre as atividades de vida diária [3]. Essa lacuna importa porque a melhora obtida em ambiente clínico pode coexistir com medo de caminhar, restrição da atividade e dificuldade para circular fora de casa. O efeito terapêutico deve, portanto, ser interpretado conforme o desfecho efetivamente medido.

Neste contexto, preservar a marcha significa sustentar uma capacidade de caminhar utilizável e segura ao longo do tempo. Trata-se de uma finalidade clínica, e não de um desfecho padronizado comum aos estudos. Velocidade habitual, resistência ao esforço, exposição à caminhada, necessidade de ajuda e ocorrência de quedas fornecem informações complementares sobre essa finalidade. Já o tempo em apoio unipodal ou a pontuação em uma escala de equilíbrio descrevem componentes do desempenho, sem representar isoladamente a manutenção da mobilidade cotidiana.

Embora revisões indiquem benefícios dos exercícios sobre o equilíbrio, seus resultados não autorizam equiparar melhora postural à prevenção de quedas [4,5]. Uma revisão narrativa é pertinente para relacionar os achados experimentais às exigências da marcha e às condições de proteção dos pés, contemplando desfechos e intervenções que não comportam uma única comparação quantitativa. O objetivo deste artigo é analisar criticamente os efeitos do treino de equilíbrio sobre a marcha de pessoas com neuropatia diabética periférica, distinguindo ganhos em testes, transferência para a caminhada cotidiana e evidência de prevenção de quedas.

Métodos

Foi realizada uma revisão narrativa da literatura, orientada pela pergunta: em adultos com neuropatia diabética periférica, como intervenções que incluem treino de equilíbrio influenciam estabilidade, mobilidade, marcha e quedas? Esse desenho foi escolhido para integrar ensaios com intervenções distintas, revisões de eficácia e diretrizes de proteção dos pés, discutindo a aplicabilidade clínica sem estimar um efeito conjunto próprio.

A busca foi conduzida em outubro de 2026. No PubMed, executou-se a estratégia completa: (“Diabetic Neuropathies”[Mesh] OR “diabetic peripheral neuropathy”[tiab]) AND (“Exercise Therapy”[Mesh] OR “balance training”[tiab] OR “gait training”[tiab] OR “foot-ankle”[tiab]). A consulta não recebeu filtro de data. A seleção priorizou publicações de 2021 a 2026, preservando estudos anteriores que examinassem diretamente marcha, atividade diária ou quedas, ou que esclarecessem a evolução das intervenções.

Nas consultas complementares à SciELO e à Biblioteca Virtual em Saúde, utilizaram-se os termos (“diabetic neuropathy” OR “neuropatia

diabética") AND (exercise OR balance OR gait OR exercício OR equilíbrio OR marcha). Também foram realizadas buscas pelos títulos e identificadores de estudos pertinentes e examinadas referências de revisões e diretrizes.

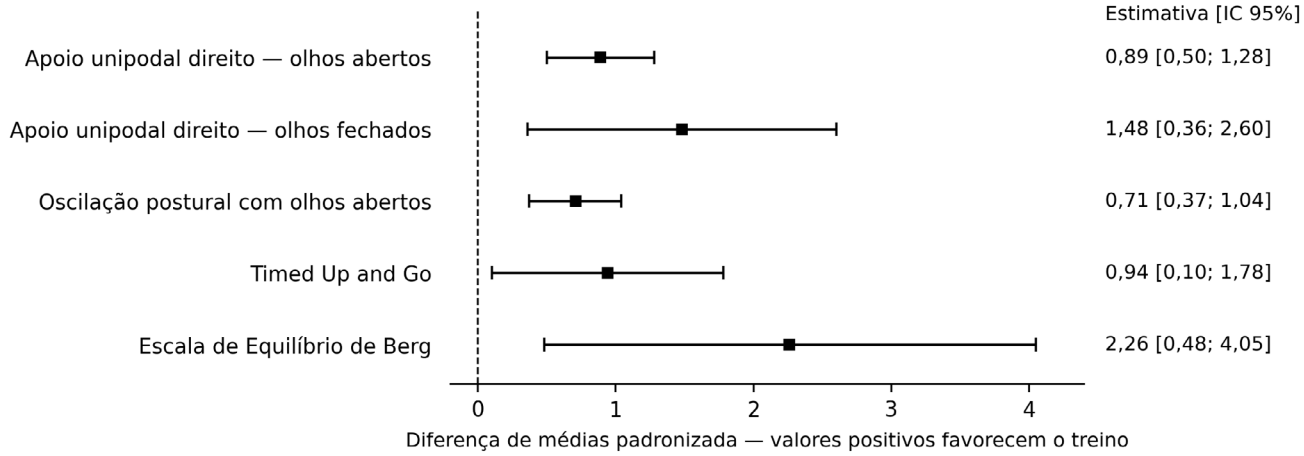
Foram considerados ensaios de intervenções com exercícios em adultos com neuropatia diabética periférica, revisões sobre os desfechos de interesse e diretrizes relacionadas à segurança da atividade e à proteção dos pés. A pertinência clínica foi determinada pela relação direta entre os exercícios e os déficits de equilíbrio ou marcha nessa população e pela avaliação de equilíbrio, mobilidade, capacidade de caminhada, atividade diária ou quedas. Revisões e diretrizes foram selecionadas por esclarecerem esses desfechos ou os limites de segurança da atividade. Trabalhos sobre neuropatias de outra etiologia, intervenções exclusivamente farmacológicas ou cicatrização de úlceras sem relação com a pergunta não compuseram a análise de eficácia. Títulos, resumos e textos acessíveis foram examinados segundo esses critérios. A análise das publicações de Armat et al., Haleem et al., Kruse et al. e LeMaster et al. baseou-se exclusivamente nos respectivos resumos. Metadados bibliográficos e eventuais correções editoriais foram conferidos nas fontes de publicação.

Na síntese, consideraram-se população, comparador, composição e duração das intervenções, instrumentos, seguimento e limitações relevantes. Os achados foram organizados conforme equilíbrio, mobilidade e marcha, atividade cotidiana e eventos clínicos. Revisões foram utilizadas para contextualizar a consistência dos resultados, e os ensaios para examinar comparações e condições de aplicação. Publicações da mesma amostra e estudos repetidos entre revisões não foram tratados como confirmações independentes. Não houve triagem duplicada, protocolo de revisão sistemática, nova metanálise ou avaliação formal própria do risco de viés e da certeza da evidência; as classificações de certeza mencionadas correspondem às avaliações dos estudos de síntese citados.

Resultados

Os resultados mais consistentes dizem respeito ao desempenho em tarefas de equilíbrio. Køhler et al. incluíram 12 estudos na síntese qualitativa e sete nas metanálises com controles passivos. A revisão exigiu que pelo menos metade da intervenção fosse dirigida ao equilíbrio, mas admitiu a associação de outros componentes terapêuticos. Assim, as estimativas se referem aos programas avaliados e não permitem isolar a contribuição do treino de equilíbrio quando combinado com fortalecimento, exercícios sensoriomotores ou prática de marcha. Foram observados efeitos favoráveis em apoio unipodal, oscilação postural, mobilidade pelo Timed Up and Go e Escala de Equilíbrio de Berg. Apenas dois estudos apresentaram alta qualidade metodológica, e nenhum descreveu a intensidade do treino de equilíbrio [4]. A Figura 1 apresenta estimativas dessa revisão, conservando sua condição de resultados de análises separadas.

Figura 1 – *Estimativas publicadas do efeito do treino de equilíbrio sobre testes funcionais.*



Nota: quadrados indicam estimativas e barras os intervalos de confiança de 95% (IC 95%). Os sinais da oscilação postural e do Timed Up and Go foram invertidos para unificar a direção favorável. Contribuíram para o apoio unipodal direito com olhos abertos e com olhos fechados três estudos e 113 participantes em cada análise; para a oscilação postural com olhos abertos, três estudos e 148 participantes; para o Timed Up and Go, quatro estudos e 180 participantes; e para a Escala de Equilíbrio de Berg, quatro estudos e 171 participantes. As amostras podem se repetir entre os desfechos e não devem ser somadas. Cada linha corresponde a uma análise separada; não permite hierarquizar testes nem estimar prevenção de quedas. Não foi realizada nova metanálise.

Fonte: Elaborado pelos autores com base em Køhler et al. [4].

A diferença entre equilíbrio e capacidade de caminhada também apareceu em uma síntese publicada em 2026, com 16 ensaios e 759 participantes de meia-idade ou idosos. A diferença média na Escala de Equilíbrio de Berg foi de 2,14 pontos, com intervalo de confiança de 95% entre 1,57 e 2,73, classificada pelos autores como evidência de baixa certeza. Para a distância no teste de caminhada de seis minutos, a estimativa foi de 27,36 metros, com intervalo de −18,43 a 73,14 metros e certeza muito baixa, sem efeito estatisticamente claro [6].

A mudança da categoria de risco de queda foi examinada em uma revisão de reabilitação de pessoas com neuropatia e risco identificado por instrumentos de equilíbrio. Entre 16 estudos, seis registraram passagem de uma categoria de maior risco para uma de menor risco, sete não apresentaram essa mudança e três tiveram resultados mistos. Transferência de peso, variação da base de apoio e deslocamento do centro de massa estiveram presentes em intervenções com resultados favoráveis. A classificação pelos testes, entretanto, foi distinta da contagem prospectiva de quedas [7]. Em outra revisão, com oito ensaios e 457 participantes, observaram-se benefícios em algumas medidas de equilíbrio e medo de cair, com baixa certeza, enquanto o resultado sobre quedas se apoiou em um único ensaio [5].

Nos ensaios que avaliaram diretamente a marcha, a composição do programa e o tipo de velocidade examinada foram relevantes. Allet et al. randomizaram 71 pessoas com diabetes e neuropatia para um circuito de marcha, equilíbrio e fortalecimento funcional ou controle. Após duas sessões semanais por 12 semanas, a diferença de velocidade habitual favoreceu a intervenção

em 0,149 metro por segundo. Parte dos ganhos persistiu no acompanhamento de seis meses. Os participantes apresentavam neuropatia predominantemente leve e capacidade funcional relativamente preservada. A amostra excluía pessoas com úlcera e aquelas incapazes de caminhar 500 metros sem ajuda, restringindo a extrapolação dos resultados para pessoas com déficits mais graves [8].

No ensaio de Monteiro et al., 78 participantes receberam cuidados habituais, com ou sem um programa de exercícios para o pé e tornozelo durante 12 semanas. Houve melhora da velocidade rápida, mas não mudança significativa da velocidade autosselecionada ou do número de passos diários. A adesão ao programa foi elevada, e o acompanhamento foi afetado pela pandemia. A publicação e sua correção editorial foram consideradas conjuntamente, evitando reproduzir os valores descritivos originalmente corrigidos [9,10]. Esse estudo documentou ganho de capacidade sob uma instrução de caminhar rapidamente sem demonstrar aumento correspondente da caminhada habitual.

Comparações com outros programas de exercício também apresentaram ganhos específicos. Um ensaio de exercícios multissistêmicos versus exercícios convencionais durante oito semanas teve 42 concluintes entre 50 participantes randomizados. Os resultados favoreceram o programa multissistêmico nas medidas de equilíbrio, mobilidade e velocidade de marcha, mas o pequeno número de participantes e as perdas limitaram a precisão e a generalização dos achados [11]. Em outra comparação ativa, com 51 idosos, houve maior melhora do equilíbrio e do medo de cair com exercícios resistidos com faixa elástica associados ao treino de equilíbrio do que com equilíbrio isolado [12].

Nem toda comparação entre modalidades favoreceu a combinação de força e equilíbrio. Haleem et al. compararam esse treinamento com exercício aeróbico por oito semanas. Ambos os grupos apresentaram melhora, mas não houve diferença significativa entre eles para os principais resultados de equilíbrio, sintomas neuropáticos e qualidade de vida [13]. Em ensaio domiciliar com 143 participantes, Venkataraman et al. observaram melhora de mobilidade, desempenho ao levantar da cadeira e confiança no equilíbrio após treinamento de força e equilíbrio, sem melhora significativa da qualidade de vida nos instrumentos utilizados [14].

Achados sensoriomotores forneceram informações adicionais sobre os componentes treináveis. Ahmad et al. avaliaram 38 participantes durante oito semanas e identificaram melhora da propriocepção, de medidas de função nervosa e de ativação muscular com treino sensoriomotor e de marcha, em comparação com educação sobre cuidados com o diabetes e os pés [15]. Grewal et al., em 39 adultos mais velhos, observaram redução da oscilação postural após quatro semanas de exercícios com sensores e retorno visual do movimento. O aumento do número de passos não foi estatisticamente significativo [16].

A transferência para atividade e eventos clínicos permaneceu menos definida. A revisão de van Netten et al., com 29 estudos, incluindo 16 ensaios randomizados, não encontrou efeito claro dos exercícios para o pé e tornozelo sobre ulceração ou eventos adversos; para passos diários, a estimativa foi imprecisa e compatível com pequeno aumento em parte das pessoas ou com ausência de efeito, com diferença média de 131 passos e intervalo de confiança de 95% de −492 a 754 [17]. No ensaio Feet First, com 79 participantes e seguimento de 12 meses, Kruse et al. não encontraram

diferença significativa entre os grupos para quedas; o estudo fora dimensionado para atividade física, e não para esse evento [18]. A análise de ulceração publicada por LeMaster et al., referente à mesma amostra, também não demonstrou diferença entre os grupos [19].

As recomendações de proteção dos pés delimitam a aplicação desses resultados. A diretriz do International Working Group on the Diabetic Foot (IWGDF) apresenta recomendação condicional, fundamentada em evidências de baixa certeza, para considerar um programa de exercícios para o pé e tornozelo, preferencialmente supervisionado por oito a 12 semanas, para pessoas de baixo ou moderado risco de ulceração, classificadas nas categorias IWGDF 1 ou 2. Seu objetivo é modificar fatores de risco, e não afirmar prevenção comprovada de úlceras. A orientação deve incluir proteção adequada dos pés e acompanhamento das condições locais [20]. O Quadro 1 reúne os desfechos encontrados e a conclusão que cada um permite sustentar.

Quadro 1 – *Desfechos avaliados e limites para interpretar a preservação da marcha.*

Domínio	Medidas utilizadas	Síntese e limite de interpretação
Equilíbrio postural	Apoio unipodal e oscilação do centro de massa.	Há melhora em tarefas específicas; a mudança não demonstra redução de quedas [4, 16].
Mobilidade funcional	Escala de Equilíbrio de Berg e Timed Up and Go.	Resultados favoráveis, com limitações de certeza e sem equivalência automática com autonomia cotidiana [6, 14].
Capacidade de marcha	Velocidade habitual e rápida; caminhada de seis minutos.	Ganhos dependem da medida. Velocidade rápida e habitual podem responder de maneira diferente [6, 8, 9].
Atividade cotidiana	Passos registrados e exposição à caminhada.	Melhora nos testes não assegurou aumento significativo dos passos diários [9, 16, 17].
Eventos clínicos	Quedas, ulceração e eventos adversos durante o seguimento.	Evidência insuficiente para afirmar prevenção. Proteção dos pés e acompanhamento permanecem necessários [18, 19, 20].

Fonte: Elaborado pelos autores com base na literatura consultada [4, 6, 8, 9,14,16,17,18,19,20].

Discussão

Os achados apoiam a inclusão do treino de equilíbrio na reabilitação, mas indicam que seu benefício precisa ser descrito com especificidade. Maior tempo em apoio unipodal representa melhora nessa tarefa; menor tempo no Timed Up and Go expressa melhor desempenho em uma sequência de levantar, caminhar, girar e sentar. Nenhum dos dois resultados, isoladamente, informa se a pessoa voltou a percorrer trajetos comunitários, deixou de precisar de auxílio ou caiu menos. A revisão de Alissa et al. ilustra essa distinção ao avaliar categorias de risco definidas por testes [7], enquanto o ensaio Feet First avaliou quedas relatadas ao longo do seguimento [18].

A diferenciação entre velocidade habitual e rápida torna mais precisa a interpretação da

preservação da marcha. A velocidade rápida aproxima-se da capacidade de aumentar o desempenho quando solicitado, enquanto a velocidade habitual é influenciada pela estratégia espontânea de caminhada. O contraste entre os achados de Allet et al. e Monteiro et al. sugere que os efeitos dependem da tarefa praticada, da população e da medida escolhida [8,9]. Não permite concluir que um desses programas seja superior, pois não houve comparação direta e suas condições de inclusão e intervenção diferiram. Também impede utilizar melhora da velocidade rápida como substituta de maior atividade cotidiana.

A diferença média de 2,14 pontos na Escala de Equilíbrio de Berg, embora estatisticamente favorável, não demonstra por si só uma mudança funcional importante para cada paciente. Sua relevância deve ser ponderada segundo o desempenho inicial e os objetivos individuais, considerando a baixa certeza da evidência; a média entre grupos não informa quantos participantes obtiveram melhora clinicamente importante [6]. O resultado inconclusivo para o teste de caminhada de seis minutos na síntese de 2026 reforça essa leitura. Seu intervalo de confiança compreendeu tanto ausência de benefício como ganho potencialmente relevante, em um conjunto pequeno e heterogêneo de participantes [6]. A interpretação adequada é incerteza sobre o efeito nessa medida, e não demonstração de que o treino seja incapaz de melhorar a caminhada. Da mesma forma, ausência de diferença entre modalidades em um ensaio não estabelece equivalência: pode refletir benefícios compartilhados, diferenças insuficientes de dose ou imprecisão da comparação [13].

Do ponto de vista fisiológico, o treino pode aperfeiçoar o uso das informações sensoriais disponíveis e a coordenação das respostas motoras, além de trabalhar a força necessária à sustentação e à propulsão. A perda sensorial distal ajuda a explicar a dependência visual e a dificuldade de resposta a perturbações [1]. As mudanças de propriocepção, função nervosa e ativação observadas por Ahmad et al. são compatíveis com possibilidades de adaptação [15]. Contudo, medidas funcionais ou eletrofisiológicas obtidas em um pequeno ensaio não demonstram regeneração neural duradoura nem reversão da neuropatia. Recuperação de desempenho e modificação da doença exigem critérios próprios.

As intervenções com retorno visual do movimento oferecem uma possibilidade para trabalhar a percepção da execução. O estudo de Grewal et al. apoia essa utilização para estabilidade postural, mas não estabeleceu aumento da atividade diária nem a superioridade de sensores em relação a um programa convencional com exposição terapêutica equivalente [16]. A tecnologia deve ser julgada pela contribuição para a tarefa e pela viabilidade do acompanhamento. Seu custo e disponibilidade não justificam afastar exercícios simples quando estes permitem prática graduada e observação adequada do movimento.

Na aplicação clínica, a avaliação inicial deve associar perdas sensoriais e motoras às tarefas que o paciente precisa executar. Além da história de quedas, interessa observar levantar-se, iniciar a caminhada, girar e negociar pequenos obstáculos, mantendo registro de uma medida de marcha e de atividade ao longo do acompanhamento. Uma estratégia coerente é combinar um teste de equilíbrio com velocidade habitual, capacidade de caminhada e informação sobre trajetos ou passos cotidianos. Essa combinação decorre da complementaridade dos desfechos encontrados, e não constitui um protocolo validado por esta revisão [3,14,17]. A escolha das medidas deve considerar a gravidade da neuropatia, as condições de segurança e os objetivos funcionais individuais, pois os estudos

não demonstram que um conjunto único de testes seja igualmente aplicável a todas as populações.

O tratamento pode articular deslocamentos do centro de massa, mudanças de apoio, fortalecimento e prática de marcha. A progressão precisa ser suficientemente desafiadora para exigir ajuste postural, preservando condições de assistência e controle da carga. A melhora adicional observada com resistência elástica em idosos fornece uma razão para considerar déficits de força, sem tornar essa modalidade obrigatória para todos [12]. Os ganhos de curto prazo com exercícios multissistêmicos sugerem utilidade de abordar mais de um componente, mas ainda não definem a combinação ou a dose mais eficazes [11]. A falta de descrição de intensidade nos estudos de equilíbrio dificulta transformar seus resultados em uma prescrição uniforme [4].

Preservar a caminhada requer atenção à continuidade do treino e à exposição fora das sessões. A manutenção de alguns ganhos após seis meses no ensaio de Allet et al. é promissora, mas não resolve a sustentação da atividade por períodos mais longos [8]. Barreiras como medo, dificuldade de acesso a ambientes adequados e restrição de oportunidades de caminhar precisam ser investigadas durante o acompanhamento, em vez de atribuídas automaticamente ao déficit de equilíbrio. A dissociação entre melhora funcional e qualidade de vida no estudo domiciliar também mostra que o significado do ganho para o paciente não é capturado por uma única medida [14].

A proteção dos pés condiciona a progressão com descarga de peso. A avaliação clínica deve verificar a sensibilidade protetora, a perfusão, a integridade cutânea e antecedentes que indiquem maior risco [2]. A diretriz de prevenção de úlceras recomenda proteção apropriada, inspeção dos pés e tratamento de lesões pré-ulcerativas [20]. Isso exige ajustar a atividade às condições do indivíduo, sobretudo quando há lesão ativa ou suspeita de comprometimento agudo, em articulação com a equipe responsável pelo cuidado. A inexistência de diferença estatística em eventos adversos na revisão de exercícios para o pé e tornozelo não constitui certificação de segurança para qualquer gravidade de neuropatia [17].

Os resultados do Feet First ajudam a afastar uma proibição indiscriminada de atividade com sustentação de peso. Naquela amostra, promoção graduada da caminhada acompanhada de educação e cuidados com os pés não produziu diferença nas taxas de úlcera ou de queda [18,19]. O achado não autoriza ampliar abruptamente a carga ou aplicar o mesmo programa a pessoas com lesões ativas e risco diferente. A decisão deve acompanhar tolerância, condições dos pés e desempenho funcional. O valor clínico do exercício depende tanto da oportunidade de praticar quanto da possibilidade de manter essa prática sem interrupções por lesão.

Persistem limitações que impedem recomendações mais específicas. As intervenções variam na composição, frequência, duração e comparadores; controles passivos e ativos respondem a perguntas distintas. Amostras pequenas, perdas e seguimentos curtos tornam instáveis algumas estimativas e reduzem a representação de quadros graves [5,6,11]. A repetição de ensaios nas revisões também amplia a aparência de volume de evidência sem acrescentar necessariamente participantes independentes. Por sua vez, esta revisão narrativa não realizou busca exaustiva nem avaliação formal própria de viés, e as consultas regionais se restringiram às páginas indexadas acessíveis. Há possibilidade de omissão e de seleção de estudos mais facilmente recuperáveis.

Ensaios futuros devem separar desempenho de capacidade e participação, incluir comparadores com dose terapêutica semelhante e descrever progressão, adesão e eventos adversos. A investigação de quedas necessita seguimento e dimensionamento próprios, com registro prospectivo dos eventos, enquanto a preservação da marcha requer medidas repetidas de atividade e autonomia. Esse desenho permitiria esclarecer se ganhos posturais persistem e modificam trajetos reais, sobretudo em pessoas hoje pouco representadas. Até que essa ligação seja mais bem demonstrada, a expectativa terapêutica mais sustentada é melhorar componentes do equilíbrio e da mobilidade, acompanhando diretamente sua transferência para a vida cotidiana.

Conclusão

O treino de equilíbrio pode melhorar componentes da estabilidade postural e da mobilidade em pessoas com neuropatia diabética periférica, especialmente quando articulado a fortalecimento e prática de marcha. A magnitude e a persistência dos benefícios variam conforme população, programa e medida, e a melhora em testes não demonstra automaticamente preservação da caminhada cotidiana ou prevenção de quedas. A aplicação clínica deve integrar avaliação funcional, progressão individualizada e proteção dos pés, monitorando velocidade habitual, capacidade de caminhada, atividade e eventos adversos. Permanecem necessários ensaios com seguimento prolongado e desfechos de participação e quedas para definir em que condições os ganhos de equilíbrio se traduzem em autonomia sustentada.

Declaração de uso de inteligência artificial

O ChatGPT (OpenAI), modelo GPT-6 Sol, apoiou a localização e organização da literatura e a preparação e revisão do texto. Os autores revisaram e validaram o conteúdo, os dados extraídos e as referências nas fontes originais. A ferramenta não foi utilizada para gerar dados, resultados ou referências, não recebeu autoria, e os autores assumem integral responsabilidade pelo conteúdo.

Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

Financiamento

O estudo não recebeu financiamento.

Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: Okamura AM, Ely VES, Zaina GR; Redação do manuscrito: Okamura AM, Ely VES, Zaina GR; Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante: Okamura AM, Ely VES, Zaina GR.

Referências

1. Reeves ND, Orlando G, Brown SJ. Sensory-motor mechanisms increasing falls risk in diabetic peripheral neuropathy. Medicina (Kaunas). 2021;57(5):457. doi:10.3390/medicina57050457.
2. American Diabetes Association Professional Practice Committee for Diabetes. 12. Retinopathy, neuropathy, and foot care: Standards of Care in Diabetes—2026. Diabetes Care. 2026;49(Suppl 1):S261–S276. doi:10.2337/dc26-S012.
3. Khan KS, Andersen H. The impact of diabetic neuropathy on activities of daily living, postural balance and risk of falls: a systematic review. J Diabetes Sci Technol. 2022;16(2):289–294. doi:10.1177/1932296821997921.

4. Køhler E, Dalgas U, Buhl CS, Brincks J. Content and effects of balance training in people with diabetic peripheral neuropathy: a systematic review and meta-analysis. Physiother Theory Pract. 2025;41(5):1083–1094. doi:10.1080/09593985.2024.2391823.
5. de Oliveira Lima RA, Piemonte GA, Nogueira CR, Nunes-Nogueira VS. Efficacy of exercise on balance, fear of falling, and risk of falls in patients with diabetic peripheral neuropathy: a systematic review and meta-analysis. Arch Endocrinol Metab. 2021;65(2):198–211. doi:10.20945/2359-3997000000337.
6. Ma R, Xu S, Kang J, Liu X, Liu M. Exercise training and balance function in middle-aged and older adults with diabetic peripheral neuropathy: a GRADE-based systematic review and meta-analysis. Front Public Health. 2026;14:1756867. doi:10.3389/fpubh.2026.1756867.
7. Alissa N, Shipper AG, Zilliox L, Westlake KP. A systematic review of the effect of physical rehabilitation on balance in people with diabetic peripheral neuropathy who are at risk of falling. Clin Interv Aging. 2024;19:1325–1339. doi:10.2147/CIA.S459492.
8. Allet L, Armand S, de Bie RA, Golay A, Monnin D, Aminian K, et al. The gait and balance of patients with diabetes can be improved: a randomised controlled trial. Diabetologia. 2010;53(3):458–466. doi:10.1007/s00125-009-1592-4.
9. Monteiro RL, Ferreira JSSP, Silva ÉQ, Cruvinel-Júnior RH, Veríssimo JL, Bus SA, et al. Foot–ankle therapeutic exercise program can improve gait speed in people with diabetic neuropathy: a randomized controlled trial. Sci Rep. 2022;12(1):7561. doi:10.1038/s41598-022-11745-0.
10. Monteiro RL, Ferreira JSSP, Silva ÉQ, Cruvinel-Júnior RH, Veríssimo JL, Bus SA, et al. Author Correction: Foot–ankle therapeutic exercise program can improve gait speed in people with diabetic neuropathy: a randomized controlled trial. Sci Rep. 2022;12(1):11768. doi:10.1038/s41598-022-16172-9.
11. Khurshid S, Saeed A, Kashif M, Nasreen A, Riaz H. Effects of multisystem exercises on balance, postural stability, mobility, walking speed, and pain in patients with diabetic peripheral neuropathy: a randomized controlled trial. BMC Neurosci. 2025;26:16. doi:10.1186/s12868-024-00924-6.
12. Armat MR, Mortazavi H, Akbari H, Baghizade S. The effect of resistance exercises using an elastic band on balance and fear of falling in older adults with diabetic peripheral neuropathy: a 16-week randomized controlled trial. Arch Phys Med Rehabil. 2024;105(4):733–741. doi:10.1016/j.apmr.2023.11.017.
13. Haleem F, Saeed A, Kundi M, Jalal A, Bilal M, Jalal M. Combined effects of strength and balance training versus aerobic training on balance, neuropathy symptoms and quality of life in patients with diabetic peripheral neuropathy. Physiother Res Int. 2024;29(3):e2103. doi:10.1002/pri.2103.
14. Venkataraman K, Tai BC, Khoo EYH, Tavintharan S, Chandran K, Hwang SW, et al. Short-term strength and balance training does not improve quality of life but improves functional status in individuals with diabetic peripheral neuropathy: a randomised controlled trial. Diabetologia. 2019;62(12):2200–2210. doi:10.1007/s00125-019-04979-7.
15. Ahmad I, Verma S, Noohu MM, Shareef MY, Hussain ME. Sensorimotor and gait training improves proprioception, nerve function, and muscular activation in patients with diabetic peripheral neuropathy: a randomized control trial. J Musculoskelet Neuronal Interact. 2020;20(2):234–248.

16. Grewal GS, Schwenk M, Lee-Eng J, Parvaneh S, Bharara M, Menzies RA, et al. Sensor-based interactive balance training with visual joint movement feedback for improving postural stability in diabetics with peripheral neuropathy: a randomized controlled trial. Gerontology. 2015;61(6):567–574. doi:10.1159/000371846.

17. van Netten JJ, Sacco ICN, Lavery L, Monteiro-Soares M, Paton J, Rasmussen A, et al. Clinical and biomechanical effectiveness of foot-ankle exercise programs and weight-bearing activity in people with diabetes and neuropathy: a systematic review and meta-analysis. Diabetes Metab Res Rev. 2024;40(3):e3649. doi:10.1002/dmrr.3649.

18. Kruse RL, LeMaster JW, Madsen RW. Fall and balance outcomes after an intervention to promote leg strength, balance, and walking in people with diabetic peripheral neuropathy: “feet first” randomized controlled trial. Phys Ther. 2010;90(11):1568–1579. doi:10.2522/ptj.20090362.

19. LeMaster JW, Mueller MJ, Reiber GE, Mehr DR, Madsen RW, Conn VS. Effect of weight-bearing activity on foot ulcer incidence in people with diabetic peripheral neuropathy: feet first randomized controlled trial. Phys Ther. 2008;88(11):1385–1398. doi:10.2522/ptj.20080019.

20. Bus SA, Sacco ICN, Monteiro-Soares M, Raspovic A, Paton J, Rasmussen A, et al. Guidelines on the prevention of foot ulcers in persons with diabetes (IWGDF 2023 update). Diabetes Metab Res Rev. 2024;40(3):e3651. doi:10.1002/dmrr.3651.

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