www.revistaft.com.br

Revista FT | ISSN 1678-0817 | v.30, n.164, 2026 | DOI: 10.69849/w4v32n38

Intervenções fisioterapêuticas na prevenção do tromboembolismo venoso em adultos hospitalizados: revisão integrativa da literatura

Physiotherapeutic interventions for the prevention of venous thromboembolism in hospitalized adults: an integrative literature review

Isabelle Marcele Alves de Almeida[1]

Ana Cristina Doria dos Santos[2]

Rick Café de Almeida[3]

Resumo

Introdução: O tromboembolismo venoso constitui uma complicação relevante no ambiente hospitalar, especialmente em pacientes submetidos a procedimentos cirúrgicos ou com mobilidade reduzida. Nesse contexto, intervenções fisioterapêuticas e estratégias físicas podem contribuir para a prevenção de eventos tromboembólicos. **Objetivo:** Analisar as evidências científicas sobre intervenções fisioterapêuticas e estratégias físicas utilizadas na prevenção do tromboembolismo venoso em adultos hospitalizados, considerando sua eficácia, segurança e aplicabilidade clínica. **Metodologia**: Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, realizada nas bases PubMed e Cochrane Library, entre setembro e outubro de 2026. Foram consideradas publicações de 2020 a 2026, incluindo estudos primários e secundários, diretrizes clínicas e consensos de especialistas. A seleção foi conduzida com auxílio do software Rayyan, resultando na inclusão de 12 publicações. **Resultados:** As estratégias identificadas compreenderam exercícios de bombeamento do tornozelo, mobilização precoce, eletroestimulação neuromuscular, compressão pneumática intermitente e exercícios com rolo de espuma. Os achados foram favoráveis para algumas intervenções, especialmente os exercícios de tornozelo e a eletroestimulação, embora apresentassem limitações quanto à certeza das evidências. Os resultados relacionados à mobilização precoce foram divergentes, enquanto os benefícios da associação entre compressão pneumática e reabilitação foram observados principalmente em contextos ortopédicos. **Conclusão:** As estratégias físicas apresentam potencial como medidas complementares de prevenção, mas as evidências

[1] Residente do Programa de Residência Multiprofissional em Terapia Intensiva Adulto da Universidade do Estado do Pará (UEPA) – Redenção, Pará, Brasil
ORCID: https://orcid.org/0000-0003-2006-9761

[2]Docente da Faculdade Afya – Redenção, Pará, Brasil

[3] Tutor de Residência da Universidade do Estado do Pará (UEPA) – Redenção, Pará, Brasil

disponíveis não permitem estabelecer a superioridade de uma intervenção isolada ou recomendar um protocolo único para todos os pacientes hospitalizados.

Palavras-chave: Tromboembolismo Venoso; Modalidades de Fisioterapia; Terapia por Exercício; Deambulação Precoce; Embolia Pulmonar.

Abstract

Introduction: Venous thromboembolism is a relevant complication in hospital settings, particularly among patients undergoing surgical procedures or experiencing reduced mobility. In this context, physiotherapeutic interventions and physical strategies may contribute to the prevention of thromboembolic events. **Objective:** To analyze the scientific evidence on physiotherapeutic interventions and physical strategies used to prevent venous thromboembolism in hospitalized adults, considering their effectiveness, safety, and clinical applicability. **Methods:** This integrative literature review was conducted using the PubMed and Cochrane Library databases between September and October 2026. Publications from 2020 to 2026 were considered, including primary and secondary studies, clinical practice guidelines, and expert consensus statements. Study selection was managed using Rayyan software, resulting in the inclusion of 12 publications. **Results:** The identified strategies included ankle pump exercises, early mobilization, neuromuscular electrical stimulation, intermittent pneumatic compression, and foam rolling exercises. Findings were favorable for some interventions, particularly ankle pump exercises and neuromuscular electrical stimulation, although limitations regarding the certainty of the evidence remained. Results concerning early mobilization were inconsistent, whereas the benefits of combining intermittent pneumatic compression with rehabilitation were mainly observed in orthopedic settings. **Conclusion:** Physical strategies show potential as complementary preventive measures; however, the available evidence does not establish the superiority of any single intervention or support the recommendation of a universal protocol for all hospitalized patients.

Keywords: Venous Thromboembolism; Physical Therapy Modalities; Exercise Therapy; Early Ambulation; Pulmonary Embolism.

INTRODUÇÃO

O tromboembolismo venoso (TEV) compreende duas manifestações clínicas inter-relacionadas: a trombose venosa profunda (TVP), caracterizada pela formação de trombos nas veias profundas, principalmente dos membros inferiores, e a embolia pulmonar (EP), decorrente do deslocamento de material trombótico para a circulação pulmonar, podendo provocar obstrução das artérias pulmonares (Rodrigues; Waters, 2022; Dicks *et al*., 2024).

O TEV é uma condição potencialmente grave, associada a complicações e morbimortalidade, e representa um relevante problema de saúde pública (Dicks *et al*., 2024). No Brasil, uma análise das internações pelo Sistema Único de Saúde (SUS), entre 2008 e

2022, identificou 700.315 hospitalizações relacionadas ao TEV, correspondendo a uma média aproximada de 46.688 internações anuais, o que evidencia a magnitude desse problema na assistência hospitalar (Portela *et al*., 2025).

O desenvolvimento do TEV está relacionado à interação de três mecanismos fisiopatológicos, tradicionalmente representados pela tríade de Virchow: disfunção endotelial, estase venosa e hipercoagulabilidade sanguínea. Esses fatores podem estar associados a condições frequentes entre pacientes hospitalizados, como procedimentos cirúrgicos e traumas, que favorecem alterações endoteliais; imobilidade e repouso prolongado, que comprometem o fluxo venoso; e neoplasias, infecções e distúrbios de coagulação, que contribuem para o estado de hipercoagulabilidade (Dicks *et al*., 2024; Pastori *et al*., 2023).

A tromboprofilaxia constitui uma estratégia essencial de prevenção no ambiente hospitalar e pode envolver métodos farmacológicos, como anticoagulantes, e medidas não farmacológicas. Entre estas, incluem-se métodos mecânicos, como meias de compressão graduada e compressão pneumática intermitente, bem como estratégias relacionadas à mobilidade, como a mobilização precoce. Os métodos mecânicos podem ser utilizados como complemento à profilaxia farmacológica ou, em situações específicas, como alternativa quando o uso de anticoagulantes não é indicado. A escolha deve considerar o risco trombótico e hemorrágico, o procedimento realizado e as condições clínicas e funcionais do paciente (Rodrigues; Waters, 2022; Fenger-Eriksen *et al*., 2024; Humenberger *et al*., 2026).

Nesse contexto, a mobilização precoce, orientada pelo fisioterapeuta e integrada ao plano de cuidados, pode contribuir para reduzir a estase venosa decorrente da mobilidade reduzida (Rodrigues; Waters, 2022). Embora níveis mais elevados de atividade física estejam associados a menor risco de episódios de TEV, a relação dose–resposta ainda não está claramente estabelecida, especialmente quanto à intensidade, à frequência e à duração da atividade necessárias para produzir efeito preventivo (Kunutsor; Laukkanen, 2024). Além disso, a diversidade de intervenções e dos desfechos investigados dificulta a comparação dos resultados e a definição da efetividade clínica dessas estratégias em pacientes hospitalizados (Lau *et al*., 2020). Nesse cenário, torna-se pertinente reunir e analisar as evidências disponíveis sobre intervenções fisioterapêuticas utilizadas na prevenção do TEV nesse contexto.

Assim, este estudo teve como objetivo analisar as evidências científicas disponíveis sobre as intervenções fisioterapêuticas utilizadas na prevenção do tromboembolismo venoso

em adultos hospitalizados, considerando os achados relativos à eficácia, à segurança e à aplicabilidade clínica dessas intervenções.

METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura (RIL), de abordagem descritiva, desenvolvida com o propósito de identificar, reunir e analisar as evidências científicas disponíveis sobre as intervenções fisioterapêuticas destinadas à prevenção do tromboembolismo venoso (TEV) em pacientes adultos hospitalizados. Esse método permite integrar resultados de estudos com diferentes delineamentos metodológicos, proporcionando uma compreensão abrangente do conhecimento produzido sobre determinada temática (Souza; Silva; Carvalho, 2010).

A condução desta revisão integrativa seguiu as seis etapas propostas por Souza, Silva e Carvalho (2010): elaboração da questão norteadora; busca ou amostragem na literatura; coleta de dados dos estudos selecionados; análise crítica dos estudos incluídos; discussão dos resultados; e apresentação da revisão integrativa. Ao longo desse processo, foram estabelecidos os critérios de inclusão e exclusão, realizadas a seleção e a avaliação dos estudos e sistematizadas as informações relevantes para a síntese do conhecimento sobre a temática investigada.

Para a elaboração da questão norteadora, adotou-se a estratégia PICo, considerando como população (P) os pacientes adultos hospitalizados; como fenômeno de interesse (I), as intervenções fisioterapêuticas destinadas à prevenção de TEV, com foco nas evidências disponíveis quanto à sua eficácia, segurança e aplicabilidade clínica; e como contexto (Co), o ambiente hospitalar. Com base nesses componentes, formulou-se a seguinte questão norteadora: “Quais intervenções fisioterapêuticas destinadas à prevenção de TEV em pacientes adultos hospitalizados são descritas na literatura e quais evidências são apresentadas quanto à sua eficácia, segurança e aplicabilidade clínica?”

A busca dos estudos foi realizada nas bases de dados PubMed e Cochrane Library, no período de setembro a outubro de 2026. Foram utilizados descritores controlados do Medical Subject Headings (MeSH), incluindo “Venous Thromboembolism”, “Pulmonary Embolism”, “Physical Therapy Modalities”, “Physical Therapists”, “Exercise Therapy” e “Early Ambulation”. Esses termos foram associados a palavras-chave livres e sinônimos relacionados à temática. As combinações foram realizadas por meio dos operadores booleanos

AND e OR, com adequações aos recursos de pesquisa de cada base de dados. O recorte temporal das publicações, compreendido entre 2020 e 2026, foi incorporado diretamente à estratégia de busca, sem aplicação de filtros adicionais nas bases consultadas.

Foram estabelecidos como critérios de inclusão: publicações de 2020 a 2026, envolvendo pacientes com idade igual ou superior a 18 anos, disponíveis em acesso aberto e relacionadas às intervenções fisioterapêuticas ou às medidas físicas pertinentes à prevenção do TEV, com informações relevantes sobre a eficácia, a segurança ou a aplicabilidade clínica dessas intervenções. Foram considerados estudos primários e secundários, diretrizes clínicas e consensos de especialistas.

Foram excluídas as publicações que não respondiam à questão norteadora da pesquisa, incluindo aquelas cujo enfoque se restringia à monitorização, sem abordar uma intervenção fisioterapêutica ou estratégia física destinada à prevenção do TEV, bem como os relatos de experiência. Os registros duplicados foram identificados e removidos antes da etapa de seleção dos estudos.

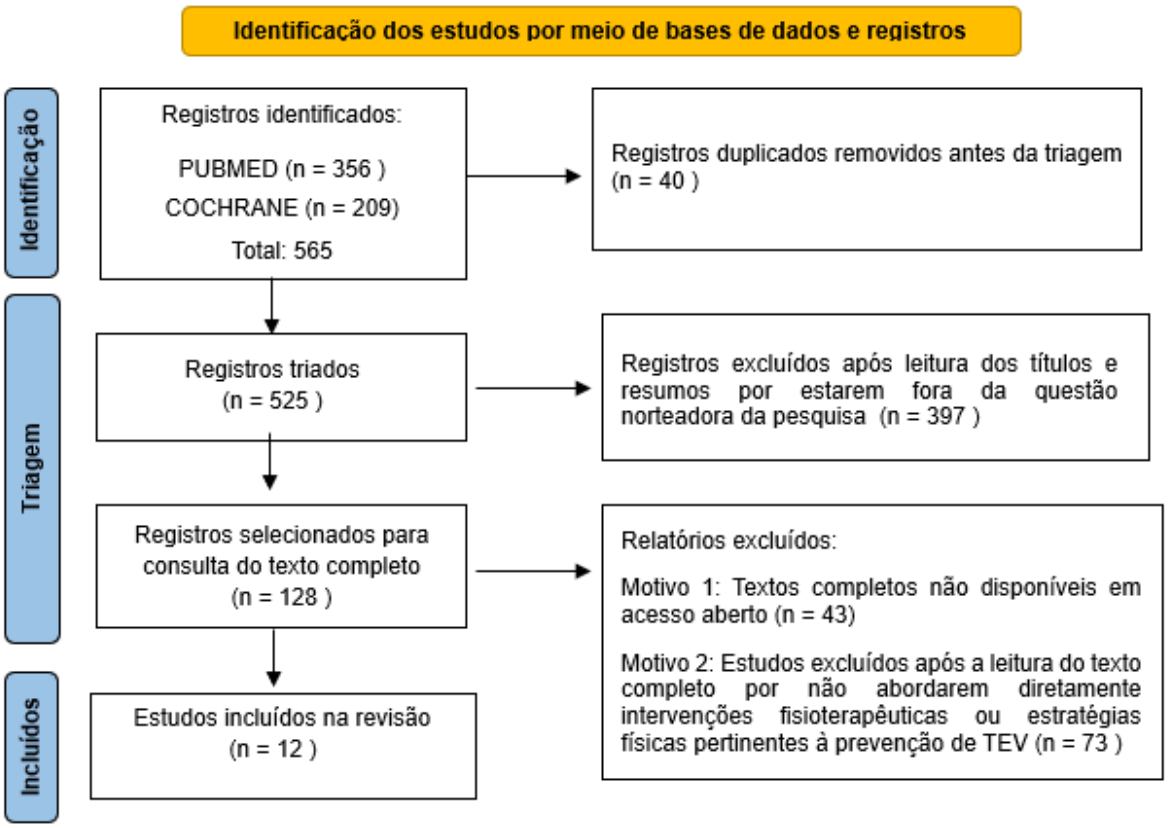
Os registros identificados nas bases de dados foram exportados em formato RIS para o *software Rayyan*®, utilizado para o gerenciamento das referências, a identificação e remoção de duplicatas e o apoio ao processo de triagem. A seleção dos estudos foi realizada por uma única pesquisadora, mediante leitura dos títulos e resumos e, posteriormente, dos textos completos, conforme os critérios de elegibilidade previamente estabelecidos.

Inicialmente, foram identificados 565 registros, dos quais 40 duplicatas foram removidas, resultando em 525 registros submetidos à triagem. Após a leitura dos títulos e resumos, 397 registros foram excluídos por não atenderem à questão norteadora da pesquisa. Dos 128 relatórios selecionados para obtenção do texto completo, 43 não estavam disponíveis em acesso aberto e não puderam ser avaliados na íntegra. Dessa forma, 85 relatórios foram avaliados quanto à elegibilidade, dos quais 73 foram excluídos por não atenderem aos critérios estabelecidos, resultando em 12 publicações incluídas na revisão integrativa. O processo de identificação, seleção e inclusão dos estudos foi apresentado por meio de fluxograma adaptado das recomendações do PRISMA 2020 (Figura 1).

Após a seleção, foi realizada a leitura integral das publicações incluídas para extração e sistematização das informações relevantes. Os dados foram organizados em formato de tabela, contemplando autoria e ano de publicação, delineamento metodológico, características da população e da amostra, objetivo, tipo de intervenção e principais resultados.

A análise dos dados foi realizada de forma descritiva e interpretativa, considerando as características metodológicas e os resultados das diferentes publicações incluídas. Na interpretação dos estudos primários, foram considerados o delineamento, as características das amostras, as intervenções realizadas e os desfechos avaliados. Nas revisões sistemáticas e metanálises, foram observados os resultados das sínteses, a heterogeneidade e as limitações metodológicas relatadas pelos autores. Para as diretrizes clínicas e os consensos de especialistas, foram considerados o contexto das recomendações e os procedimentos de elaboração descritos nas publicações.

Figura 1 – Fluxograma PRISMA 2020 adaptado de Page et al. (2021).



RESULTADOS

A amostra final foi composta por 12 publicações, com anos de publicação entre 2020 e 2026, que apresentaram diferentes delineamentos metodológicos, incluindo ensaios clínicos randomizados, estudos observacionais, revisões sistemáticas e metanálises, uma diretriz de prática clínica e um consenso de especialistas. As investigações contemplaram, predominantemente, pacientes em contextos cirúrgicos e ortopédicos, além de pacientes críticos internados em unidade de terapia intensiva (UTI) e gestantes em repouso no leito. Entre as estratégias investigadas, destacaram-se os exercícios de bombeamento do tornozelo, a mobilização precoce, a eletroestimulação neuromuscular (EENM) e a compressão pneumática intermitente. Entretanto, as publicações apresentaram diferenças importantes quanto ao delineamento, ao tipo de intervenção e aos desfechos avaliados. As características metodológicas, os objetivos, as intervenções e os principais resultados das publicações estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Caracterização e síntese das 12 publicações incluídas na revisão integrativa.

Autor/ano	Delineamento metodológico	Objetivo	Tipo de intervenção	Principais resultados
Gu *et al*. (2024)	Ensaio clínico randomizado, simples-cego; 86 gestantes em repouso no leito ≥ 7 dias e idade gestacional ≥ 20 semanas (44 no grupo de intervenção; 42 no grupo controle).	Avaliar a eficácia dos exercícios com rolo de espuma na melhora do fluxo sanguíneo venoso dos MMII e na redução do risco de TVP e de atrofia muscular.	Exercícios nos MMII (panturrilha e quadríceps) com rolo de espuma, associados a meias elásticas de compressão. (50 repetições de 5–10 s, 3 vezes/dia). Controle: cuidados habituais, meias elásticas e exercícios regulares.	Não houve TVP em nenhum grupo. A intervenção melhorou as velocidades do fluxo femoral e poplíteo e reduziu os níveis de D-dímero; houve menor perda de circunferência e menos atrofia da coxa (0% vs. 14,3%; p = 0,011). A diferença na atrofia da panturrilha não foi significativa.
Wang, Lu e Li (2021)	Estudo prospectivo randomizado; 85 pacientes de 60–80 anos após artroplastia total do joelho (44 no grupo de intervenção; 41 no grupo controle); TVP avaliada até o 14º dia.	Avaliar compressão pneumática intermitente associada à reabilitação precoce na prevenção de TVP após artroplastia do joelho.	Compressão pneumática iniciada 8 h após a cirurgia, 1 h por sessão, 2 vezes/dia (60–200 mmHg) + reabilitação precoce. Controle: cuidados habituais e heparina de baixo peso molecular.	TVP: 5/44 (11,36%) na intervenção vs. 11/41 (26,83%) no controle (p < 0,05). Também houve melhores resultados de amplitude de movimento e função do joelho e menor circunferência, sugerindo redução do edema pós-operatório.

Autor/ano	Delineamento metodológico	Objetivo	Tipo de intervenção	Principais resultados
Agrawal *et al.* (2025)	Estudo prospectivo comparativo randomizado; 60 pacientes submetidos a cirurgia na região do quadril (30 por grupo); Doppler antes da cirurgia e no 7º dia.	Comparar TVP precoce após cirurgia do quadril com e sem eletroestimulação perioperatória da panturrilha.	Eletroestimulação neuromuscular da panturrilha durante a cirurgia. Controle: sem eletroestimulação intraoperatória. Ambos receberam mobilização e fisioterapia pós-operatórias semelhantes.	TVP: 0/30 com eletroestimulação vs. 2/30 (6,7%) no controle; redução absoluta de 6,7 pontos percentuais (RR = 0,20; NNT = 15), sem significância estatística devido ao baixo número de eventos.
Ding *et al.* (2026)	Revisão sistemática e metanálise de 16 ensaios clínicos randomizados (2.169 pacientes pós-operatórios).	Examinar se exercícios de bombeamento do tornozelo somados à anticoagulação reduzem TVP pós-operatória em comparação à anticoagulação isolada.	Exercícios ativos, passivos ou assistidos de bombeamento do tornozelo + anticoagulante habitual. Comparador: anticoagulante isolado.	A combinação reduziu a incidência de TVP (RR = 0,26; IC95%: 0,16–0,45; I^2 = 60,9%). Para exercício ativo: RR = 0,21 (IC95%: 0,14–0,34; I^2 = 0%). Certeza geral baixa e possível viés de publicação.
Yang *et al.* (2025)	Revisão sistemática e metanálise de 16 estudos (14 ensaios randomizados e 2 quase-experimentais), 1.685 adultos em cirurgias eletivas; desfechos até 14 dias.	Avaliar efetividade e segurança da eletroestimulação neuromuscular (EENM) para tromboprofilaxia em pacientes cirúrgicos.	EENM isolada comparada à profilaxia básica (exercícios, mobilização, hidratação e educação) ou a métodos mecânicos (meias, compressão pneumática e bandagens).	A EENM reduziu a incidência de TVP em comparação à profilaxia básica (RR = 0,46; IC95%: 0,34–0,63). Não houve redução estatisticamente significativa de embolia pulmonar (RR = 0,45; IC95%: 0,20–1,02), nem diferença significativa na ocorrência de TVP em comparação ao conjunto de outros métodos mecânicos (RR = 0,56; IC95%: 0,30–1,07).
Al-Dorzi *et al.* (2023)	Análise pós-hoc observacional do ensaio multicêntrico PREVENT; 1.708 adultos críticos em UTI, com permanência prevista ≥ 72 h; mobilidade nos primeiros 3 dias.	Investigar a associação entre mobilidade precoce, TVP proximal e mortalidade em 90 dias em pacientes críticos.	Exposição: nível 4–7 (ortostatismo ou maior), 1–3 (sentar/transferência) ou 0 (mobilidade passiva no leito). Todos recebiam profilaxia farmacológica.	O grau de mobilidade não apresentou associação significativa com a ocorrência de TVP. Em relação à mortalidade em 90 dias, o nível de mobilidade 1–3 (sentar-se ou realizar transferências) associou-se a menor risco de morte (IC95%: 0,30–0,62), equivalente a uma redução de 57% no risco instantâneo ajustado. Essa associação não comprova causalidade.
Li *et al.* (2025)	Coorte retrospectiva unicêntrica; 162 pacientes com fraturas traumáticas de membros inferiores: cuidado convencional (n=78) vs. reabilitação precoce (n=84), em períodos consecutivos.	Avaliar TVP pós-operatória e recuperação funcional com enfermagem de reabilitação precoce; investigar fatores associados à TVP.	Intervenção: exercícios funcionais progressivos de membro inferior e deambulação precoce. Controle: cuidados convencionais e orientação básica sobre movimento.	TVP: 8/84 (9,5%) na intervenção versus 23/78 (29,5%) no controle (p = 0,002). O grupo de intervenção também apresentou início mais precoce dos exercícios e da marcha, menor internação e melhores escores de dor, função e qualidade de vida.

Autor/ano	Delineamento metodológico	Objetivo	Tipo de intervenção	Principais resultados
Humenberger *et al*. (2026)	Consenso clínico interdisciplinar austríaco, com adaptação de diretrizes e processo Delphi modificado.	Atualizar recomendações de prevenção do TEV em ortopedia/traumatologia, adaptadas ao risco individual e ao procedimento.	Recomenda mobilização funcional precoce e exercícios repetidos da bomba venosa, combinados com profilaxia farmacológica e/ou mecânica conforme o risco.	Considera a mobilização precoce principal medida não farmacológica. Em programas "*Fast-Track*", propõe verticalização e primeiros passos em 6–12 h, progressão da marcha e metas funcionais até a alta.
Lau *et al*. (2020)	Revisão sistemática de 18 estudos: 7 ensaios randomizados, 8 coortes retrospectivas, 2 prospectivas e 1 análise secundária de ensaio; adultos hospitalizados. Sem metanálise por heterogeneidade.	Sintetizar evidências sobre deambulação e/ou mobilização para prevenir TEV durante a internação.	Programas variados de deambulação, mobilização ou exercício, isolados ou combinados com outras medidas. Comparadores incluíram cuidado habitual e diferentes esquemas de profilaxia.	Nos cinco estudos de melhor qualidade, os resultados foram mistos. A incidência de TEV foi menor quando anticoagulantes faziam parte da profilaxia. Não houve evidência de alta qualidade para considerar deambulação isolada suficiente.
Liu *et al*. (2025)	Revisão sistemática e metanálise de 16 ensaios randomizados (1.704 pacientes) após cirurgia ortopédica de membros inferiores; busca até julho de 2025.	Avaliar exercícios de tornozelo pré/pós-operatórios sobre TVP e hemodinâmica venosa (MVO e MVC).	Exercícios de bombeamento do tornozelo adicionados ao cuidado habitual, comparados ao cuidado habitual sem o programa adicional; cuidados de base variaram.	Os exercícios reduziram a ocorrência de TVP (OR = 0,27; IC95%: 0,20–0,37; $p < 0,001$; $I^2 = 0\%$). Melhorou MVO (SMD = 0,50; IC95%: 0,34–0,66) e MVC (SMD = 0,47; IC95%: 0,31–0,63).
Hillegass *et al*. (2022)	Diretriz de prática clínica baseada em revisão sistemática e avaliação estruturada; 19 declarações-chave de ação.	Orientar fisioterapeutas na prevenção, triagem e manejo de pessoas em risco de TEV ou com TVP/embolia pulmonar diagnosticada.	Para prevenção, recomenda avaliação de risco, mobilidade/atividade física quando indicada, educação sobre sinais e sintomas, hidratação/compressão quando apropriadas e comunicação com a equipe.	Mobilidade/atividade física e avaliação do risco são recomendações centrais para reduzir risco e apoiar decisões clínicas seguras.
Raya-Benítez *et al*. (2025)	Revisão sistemática e metanálise de 7 ensaios randomizados (1.774 pacientes hospitalizados com risco de TVP).	Avaliar mobilização precoce não instrumental* na redução de TVP.	Mobilização sem dispositivos: exercícios ativos/passivos de tornozelo, exercícios no leito, sedestação, ortostatismo e marcha. Comparador: cuidado habitual/rotinas preventivas variadas.	A mobilização precoce reduziu a incidência de TVP em pacientes hospitalizados (RR = 0,55; IC95%: 0,41–0,73).

Legenda: TVP = trombose venosa profunda; TEV = tromboembolismo venoso; RR = risco relativo; OR = odds ratio; IC95% = intervalo de confiança de 95%; aHR = hazard ratio ajustado; MVO = fluxo venoso máximo; MVC = capacidade venosa máxima; SMD = diferença média padronizada; EENM = eletroestimulação neuromuscular; MMII = membros inferiores; NNT = número necessário para tratar; *mobilização precoce não instrumental: mobilização sem dispositivos ou equipamentos.

Fonte: Elaborado pela autora, 2026.

DISCUSSÃO

Entre as estratégias investigadas, os exercícios de bombeamento do tornozelo apresentaram resultados favoráveis, sobretudo em populações submetidas a cirurgias ortopédicas dos membros inferiores. Liu *et al*. (2025), em metanálise de 16 ensaios clínicos randomizados, observaram menor ocorrência de TVP no grupo que realizou os exercícios, em comparação ao cuidado habitual (OR = 0,27; IC95%: 0,20–0,37), além de melhora do fluxo venoso máximo (MVO) e da capacidade venosa máxima (MVC). De modo convergente, Ding *et al*. (2026) identificaram redução da TVP quando os exercícios foram associados à anticoagulação, em comparação à anticoagulação isolada (RR = 0,26; IC95%: 0,16–0,45). Apesar da direção semelhante dos resultados, as comparações são distintas: enquanto Liu et al. (2025) avaliaram os exercícios adicionados ao cuidado habitual, Ding et al. (2026) investigaram especificamente seu efeito adicional à profilaxia anticoagulante.

Li *et al*. (2022), em estudo cruzado com adultos saudáveis, observaram aumento de parâmetros de fluxo venoso após diferentes frequências de exercícios de tornozelo, sem diferença hemodinâmica significativa entre as frequências comparadas; a frequência mais rápida foi preferida pela maioria dos participantes e provocou menor percepção de fadiga. Por sua vez, Wang *et al*. (2023) apontaram resultados favoráveis para determinadas frequências, mas a síntese reuniu apenas um ensaio randomizado e seis estudos quase-experimentais. Como esses trabalhos avaliaram principalmente parâmetros hemodinâmicos, e não a incidência de TVP em pacientes hospitalizados, seus achados contribuem para discutir a execução e a tolerabilidade dos exercícios.

Em relação à mobilização precoce, os resultados dos estudos incluídos não foram inteiramente convergentes. Raya-Benítez et al. (2025), em revisão sistemática e metanálise de sete ensaios randomizados, envolvendo 1.774 pacientes hospitalizados, identificaram menor incidência de TVP com a mobilização precoce não instrumental, em comparação aos cuidados habituais (RR = 0,55; IC95%: 0,41–0,73). Entretanto, as intervenções reunidas variaram de exercícios ativos ou passivos de tornozelo até a deambulação, o que limita a identificação de qual componente foi responsável pelo efeito observado. Por outro lado, Lau et al. (2020) encontraram resultados mistos entre os estudos de melhor qualidade e não identificaram evidência robusta de que a deambulação isolada seja suficiente para prevenir TEV. A diferença entre essas conclusões pode estar relacionada à diversidade das intervenções, das populações, dos esquemas de profilaxia concomitantes e dos desfechos utilizados.

Essa heterogeneidade também é observada em pacientes críticos. Na análise pós-hoc do estudo PREVENT, Al-Dorzi *et al*. (2023) não identificaram associação estatisticamente significativa entre os níveis de mobilidade precoce e a ocorrência de TVP proximal, após ajuste para fatores clínicos. Por outro lado, o grupo com mobilidade nos níveis 1 a 3 apresentou menor risco de mortalidade em 90 dias (aHR = 0,43; IC95%: 0,30–0,62), embora, por se tratar de análise observacional, esse resultado não permita estabelecer causalidade.

Já Li *et al*. (2025) observaram menor incidência de TVP entre pacientes com fraturas traumáticas de membros inferiores submetidos a um programa de reabilitação precoce. Contudo, o delineamento retrospectivo, a comparação entre períodos consecutivos e a natureza multicomponente do cuidado impedem atribuir o resultado exclusivamente aos exercícios ou à deambulação. Em conjunto, esses achados sugerem que a mobilização deve ser valorizada por seus benefícios funcionais e por seu possível papel complementar na prevenção.

A eletroestimulação neuromuscular (EENM) também se destacou como estratégia potencial, especialmente em situações nas quais a mobilidade voluntária está reduzida. Yang *et al*. (2025), em metanálise de 16 estudos com 1.685 participantes submetidos a cirurgias eletivas, identificaram menor ocorrência de TVP com EENM em comparação à profilaxia básica. Entretanto, não foi demonstrada superioridade estatisticamente significativa em relação ao conjunto de outros métodos mecânicos, e a certeza da evidência foi classificada como baixa a muito baixa.

De forma complementar, Agrawal *et al*. (2025) observaram dois casos de TVP no grupo controle e nenhum no grupo submetido à eletroestimulação intraoperatória; contudo, a diferença não alcançou significância estatística, em razão do reduzido número de eventos. Essa interpretação cautelosa é coerente com a revisão de Berner *et al*. (2021), que identificou resultados inconsistentes para modalidades físicas alternativas: entre dez publicações analisadas, apenas parte demonstrou redução significativa de TVP, geralmente quando a intervenção era associada à heparina de baixo peso molecular, e os estudos com resultados favoráveis apresentavam limitações metodológicas e alto risco de viés.

Embora Yang *et al*. não tenham identificado eventos adversos relacionados aos dispositivos, a ausência de eventos relatados não equivale à comprovação definitiva de segurança. Dessa forma, a EENM pode ser considerada uma estratégia complementar promissora, mas os dados disponíveis ainda não sustentam sua utilização como substituta isolada da profilaxia convencional.

A associação entre métodos mecânicos e reabilitação foi examinada por Wang, Lu e Li (2021), em estudo randomizado com 85 pacientes submetidos à artroplastia total do joelho. Os autores observaram menor incidência de TVP no grupo que recebeu compressão pneumática intermitente associada à reabilitação precoce, em comparação ao grupo controle (11,36% versus 26,83%; p = 0,039). Apesar do resultado favorável, o tamanho amostral reduzido e a combinação de duas intervenções no mesmo grupo impedem distinguir a contribuição específica da compressão daquela atribuível à reabilitação.

Como evidência complementar, Depraetere *et al*. (2026) analisaram sete estudos, totalizando 871 pacientes submetidos à artroplastia total do joelho em protocolos de recuperação acelerada, e observaram resultados variáveis entre as modalidades de compressão associadas à profilaxia farmacológica. Algumas combinações apresentaram redução significativa de TVP, enquanto outras não demonstraram diferença estatisticamente significativa. Os autores também destacaram desafios relacionados à adesão, à padronização dos protocolos e à necessidade de individualizar a tromboprofilaxia.

Gu *et al*. (2024) acrescentaram evidências sobre uma intervenção física distinta, baseada em exercícios com rolo de espuma em gestantes que necessitavam de repouso no leito. O estudo identificou melhora de parâmetros de velocidade do fluxo venoso, redução dos níveis de D-dímero e menor perda de circunferência da coxa, relacionada à atrofia muscular. Entretanto, não foram observados casos de TVP em nenhum dos grupos durante o período de acompanhamento. Desse modo, os resultados sustentam um possível efeito sobre a hemodinâmica venosa e a preservação muscular, mas não demonstram redução da incidência de TVP.

A diretriz específica para a atuação fisioterapêutica quanto ao manejo preventivo de TEV, desenvolvida por Hillegass *et al*. (2022), ressalta a participação do fisioterapeuta na identificação de fatores de risco, na avaliação da mobilidade, na promoção da atividade física, na educação sobre sinais e sintomas de TEV e na comunicação com a equipe assistencial. Humenberger *et al*. (2026), por sua vez, enfatizam a individualização da prevenção em ortopedia e traumatologia, considerando o risco trombótico e hemorrágico, o procedimento realizado e as condições clínicas do paciente.

De forma convergente, Fenger-Eriksen *et al*. (2024) recomendam protocolos institucionais que integrem deambulação precoce e profilaxia farmacológica e/ou mecânica, conforme a indicação clínica. Essas recomendações não significam que todas as medidas devam ser aplicadas simultaneamente ou indistintamente; reforçam, antes, a necessidade de

avaliação individualizada, definição de contraindicações, monitorização da tolerância e articulação entre os profissionais. A mobilização deve respeitar a estabilidade clínica, o estado funcional e a capacidade do paciente, enquanto os métodos mecânicos precisam considerar tolerabilidade, adequação do dispositivo e adesão.

LIMITAÇÕES

Esta revisão apresenta algumas limitações que devem ser consideradas na interpretação dos resultados, entre as quais se destaca a heterogeneidade clínica e metodológica das publicações incluídas, que contemplaram diferentes delineamentos, populações, intervenções e desfechos, dificultando a comparação direta dos resultados. Também foi observada predominância de investigações envolvendo pacientes cirúrgicos e ortopédicos, o que limita a generalização dos achados para outras populações hospitalizadas. Além disso, a exclusão de 43 relatórios por indisponibilidade de acesso ao texto completo pode ter ocasionado viés de disponibilidade, com possível perda de estudos pertinentes à temática.

Por fim, a maioria das publicações concentrou-se na investigação da incidência de TVP, especialmente em períodos pós-operatórios, havendo menor disponibilidade de informações sobre embolia pulmonar, eventos adversos e acompanhamento em longo prazo. Dessa forma, os resultados devem ser interpretados considerando essas limitações, especialmente quanto à eficácia, à segurança e à aplicabilidade das intervenções em diferentes contextos hospitalares.

CONCLUSÃO

Os achados sugerem potencial contribuição dos exercícios de bombeamento do tornozelo, da mobilização precoce, da eletroestimulação neuromuscular e da compressão pneumática, sobretudo em contextos perioperatórios e ortopédicos. Entretanto, os resultados não foram uniformes: os exercícios de tornozelo e a eletroestimulação apresentaram achados favoráveis em parte das evidências, mas com limitações de certeza; os resultados sobre mobilização foram divergentes; e os benefícios da compressão associada à reabilitação foram observados em contextos específicos.

Assim, não foi possível estabelecer a superioridade de uma intervenção isolada. Na prática, essas estratégias devem ser consideradas recursos complementares, selecionados conforme o risco trombótico, as condições clínicas, a capacidade funcional e a tolerância do

paciente, sem substituir a profilaxia farmacológica quando indicada. Desse modo, ainda são necessários estudos com melhor qualidade metodológica, amostras maiores, protocolos mais padronizados e acompanhamento suficiente para avaliar desfechos clínicos, eventos adversos e a aplicabilidade das intervenções em diferentes populações hospitalizadas.

REFERÊNCIAS

AGRAWAL, Deepak Kumar; BANSAL, Babita; ANAND, Manpreet Singh; TAKKAR, Jaspreet. Role of calf muscle electrostimulation in preventing early post-operative deep vein thrombosis after hip region surgeries. **Acta Medica International**, v. 12, n. 3, p. 928–933, 2025. DOI: https://doi.org/10.21276/amit.2025.v12.i3.204. Acesso em: 20 out. 2026.

AL-DORZI, Hasan M. *et al.* Association of early mobility with the incidence of deep-vein thrombosis and mortality among critically ill patients: a post hoc analysis of PREVENT trial. **Critical Care**, v. 27, art. 83, 2023. DOI: https://doi.org/10.1186/s13054-023-04333-9. Acesso em: 15 set. 2026.

BERNER, Juan Enrique; GEOGHEGAN, Luke; KYRIAZIDIS, Ioannis; NANCHAHAL, Jagdeep; JAIN, Abhilash. Alternative physical treatments for deep venous thrombosis prophylaxis in surgical patients: a systematic review. **Physiotherapy**, v. 113, p. 73–79, 2021. DOI: https://doi.org/10.1016/j.physio.2021.05.002. Acesso em: 18 out. 2026.

DEPRAETERE, L. *et al.* Compression therapy in the prevention of thromboembolic disease following total knee arthroplasty with a fast recovery protocol: a systematic review. **Acta Orthopaedica Belgica**, v. 92, n. 3, 2026. DOI: https://doi.org/10.52628/92.3.15562. Acesso em: 15 out. 2026.

DICKS, Andrew B.; MOUSSALLEM, Elie; STANBRO, Marcus; WALLS, Jay; GANDHI, Sagar; GRAY, Bruce H. A comprehensive review of risk factors and thrombophilia evaluation in venous thromboembolism. **Journal of Clinical Medicine**, v. 13, n. 2, art. 362, 2024. DOI: https://doi.org/10.3390/jcm13020362. Acesso em: 20 out. 2026.

DING, Taotao; CHEN, Yi; HUANG, Mingkui; TU, Huihui; WANG, Liezhi. Meta-analysis of the effectiveness of ankle pump exercise combined with anticoagulant therapy for the prevention of post-operative lower extremity deep vein thrombosis. **Frontiers in Neurology**, v. 17, art. 1899435, 2026. DOI: https://doi.org/10.3389/fneur.2026.1899435. Acesso em: 20 out. 2026.

FENGER-ERIKSEN, Christian; KAMPHUISEN, Pieter Willem; VERHAMME, Peter; JENNY, Jean-Yves. European guidelines on peri-operative venous thromboembolism prophylaxis: first update. Chapter 5: Mechanical prophylaxis. **European Journal of Anaesthesiology**, v. 41, n. 8, p. 589–593, 2024. DOI: https://doi.org/10.1097/EJA.0000000000002007. Acesso em: 15 set. 2026.

GU, Huimin *et al.* Feasibility and effectiveness of a foam rolling intervention in pregnant women requiring bed rest for foetal protection: a randomised controlled trial. **BMC Pregnancy and Childbirth**, v. 24, art. 614, 2024. DOI: https://doi.org/10.1186/s12884-024-06849-6. Acesso em: 28 set. 2026.

HILLEGASS, Ellen; LUKASZEWICZ, Kathleen; PUTHOFF, Michael. Role of physical therapists in the management of individuals at risk for or diagnosed with venous thromboembolism: evidence-based clinical practice guideline 2022. **Physical Therapy**, v. 102, n. 8, art. pzac057, 2022. DOI: https://doi.org/10.1093/ptj/pzac057. Acesso em: 28 set. 2026.

HUMENBERGER, Michael *et al.* Thromboseprophylaxe in Orthopädie und Traumatologie: Österreichischer Konsensus 2026 [Prevenção do tromboembolismo venoso em ortopedia e traumatologia: consenso interdisciplinar austríaco 2026]. **Wiener Klinische Wochenschrift**, v. 138, p. 791–803, 2026. DOI: https://doi.org/10.1007/s00508-026-02781-1. Acesso em: 15 set. 2026.

KUNUTSOR, Setor K.; LAUKKANEN, Jari A. Physical activity, sedentary behaviors, and venous thromboembolism: a narrative review of the current evidence. **Heart and Mind**, v. 8, n. 3, p. 137–145, 2024. DOI: https://doi.org/10.4103/hm.hm-d-24-00034. Acesso em: 28 set. 2026.

LAU, Brandyn D. *et al.* Effectiveness of ambulation to prevent venous thromboembolism in patients admitted to hospital: a systematic review. **CMAJ Open**, v. 8, n. 4, p. E832–E843, 2020. DOI: https://doi.org/10.9778/cmajo.20200003. Acesso em: 28 set. 2026.

LI, Haiyan; ZHANG, Wei; LU, Qingsheng; WANG, Jinping; ZHI, Yanru; ZHANG, Lingjuan; ZHOU, Lanshu. Which frequency of ankle pump exercise should be chosen for the prophylaxis of deep vein thrombosis? **INQUIRY: The Journal of Health Care Organization, Provision, and Financing**, v. 59, art. 469580221105989, 2022. DOI: https://doi.org/10.1177/00469580221105989. Acesso em: 28 set. 2026.

LI, Lanlan; HUANG, Yuanyuan; HE, Jing; ZHENG, Qinghua. Early rehabilitation nursing prevents postoperative DVT and promotes limb function recovery in patients with traumatic fracture. **American Journal of Translational Research**, v. 17, n. 4, p. 2665–2677, 2025. DOI: https://doi.org/10.62347/WLTS7477. Acesso em: 28 set. 2026.

LIU, Xike *et al.* Effect of postoperative ankle pump exercises on the prevention of deep vein thrombosis and venous hemodynamics following lower limb orthopedic surgery: a meta-analysis of randomized controlled trials. **Journal of Orthopaedic Surgery and Research**, v. 20, art. 863, 2025. DOI: https://doi.org/10.1186/s13018-025-06236-7. Acesso em: 28 set. 2026.

PAGE, Matthew J. *et al.* The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. **BMJ**, v. 372, art. n71, 2021. DOI: https://doi.org/10.1136/bmj.n71. Acesso em: 23 out. 2026.

PASTORI, Daniele *et al.* A comprehensive review of risk factors for venous thromboembolism: from epidemiology to pathophysiology. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 24, n. 4, art. 3169, 2023. DOI: https://doi.org/10.3390/ijms24043169. Acesso em: 18 out. 2026.

PORTELA, Felipe Soares Oliveira; WOLOSKER, Nelson; LOUZADA, Andressa Cristina Sposato; PORTUGAL, Maria Fernanda Cassino; SILVA, Marcelo Fiorelli Alexandrino da; CINTRA, Diogo Lopes; GIRARDI, Giulia de Payrebrune St Sève Marins; FIORANELLI, Alexandre; TEIVELIS, Marcelo Passos. Temporal trend in venous thromboembolism hospitalization rates in Brazil. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 71, n. 2, e20240608, 2025. DOI: https://doi.org/10.1590/1806-9282.20240608. Disponível em: https://www.scielo.br/j/ramb/a/RCGb57HgfgfwmXTmV8mmNsk/. Acesso em: 30 out. 2026.

RAYA-BENÍTEZ, Julia *et al.* Effectiveness of non-instrumental early mobilization to reduce the incidence of deep vein thrombosis in hospitalized patients: a systematic review and meta-analysis. **International Journal of Nursing Studies**, v. 161, art. 104917, 2025. DOI: https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2024.104917. Acesso em: 28 set. 2026.

RODRIGUES, Flávia de Assis; WATERS, Camila. Fatores de risco e métodos de profilaxia para o tromboembolismo venoso nos pacientes hospitalizados. **Arquivos Médicos dos Hospitais e da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo**, v. 67, art. e026, 2022. DOI: https://doi.org/10.26432/1809-3019.2022.67.026. Acesso em: 18 out. 2026.

SOUZA, Marcela Tavares de; SILVA, Michelly Dias da; CARVALHO, Rachel de. Revisão integrativa: o que é e como fazer. **Einstein (São Paulo)**, v. 8, n. 1, p. 102–106, 2010. DOI: https://doi.org/10.1590/S1679-45082010RW1134. Acesso em: 18 out. 2026.

WANG, Shengying; LU, Haiying; LI, Shuangling. Prevention of deep venous thrombosis in patients undergoing knee arthroplasty by intermittent pneumatic compression apparatus. **American Journal of Translational Research**, v. 13, n. 9, p. 10765–10770, 2021. Disponível em: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8507013/. Acesso em: 30 out. 2026.

WANG, Xin; TANG, Rongsong; ZHANG, Heli; LI, Fan; WANG, Jing; LI, Baohua. What frequency of ankle pump exercise is optimal to improve lower limb hemodynamics? A systematic review and network meta-analysis. **Asian Nursing Research**, v. 17, n. 2, p. 53–60, 2023. DOI: https://doi.org/10.1016/j.anr.2023.03.001. Acesso em: 20 out. 2026.

YANG, Jin *et al.* Effectiveness of neuromuscular electrical stimulation on venous thromboprophylaxis in surgical patients: a systematic review and meta-analysis. **Complementary Therapies in Clinical Practice**, v. 58, art. 101932, 2025. DOI: https://doi.org/10.1016/j.ctcp.2024.101932. Acesso em: 28 set. 2026.