

REVISÃO

Mobilização precoce versus imobilização após reparo de tendões flexores da mão: Uma revisão sistemática

Early mobilization versus immobilization after flexor tendon repair of the hand: A systematic review

Carlos Eduardo Quintanilha Gonçalves¹, Karine Souza de Oliveira², Rafael Peixoto Maia³, Vinícius Alves Nascimento⁴, Pedro Henrique Queiroz Neves⁵

¹*Centro Universitário FAMINAS (UNIFAMINAS), Muriaé, MG, Brasil*

²*Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM), Uberaba, MG, Brasil*

³*Centro Universitário UNIFACIG, Manhuaçu, MG, Brasil*

⁴*Centro Universitário Tocantinense Presidente Antônio Carlos (UNITPAC), Araguaína, TO, Brasil*

⁵*Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, MG, Brasil*

Recebido em: 10 de Julho de 2026; Aceito em: 16 de Julho de 2026.

Correspondência: Carlos Eduardo Quintanilha Gonçalves, caduquintanilha02@gmail.com

Como citar

Gonçalves CEQ, Oliveira KS, Maia RP, Nascimento VA, Neves PHQ. Mobilização precoce versus imobilização após reparo de tendões flexores da mão: Uma revisão sistemática. Fisioter Bras. 2026;27(6):4345-4359. doi: [10.62827/fb.v27i6.1228](https://doi.org/10.62827/fb.v27i6.1228).

Resumo

Introdução: as lesões dos tendões flexores da mão, especialmente na zona II, representam um importante problema clínico, devido à sua complexidade anatômica e biomecânica. Apesar dos avanços nas técnicas de reparo cirúrgico, a recuperação permanece desafiadora em razão da formação de aderências, da rigidez articular e da necessidade de preservar o deslizamento tendíneo. Nesse contexto, protocolos de mobilização precoce têm sido propostos como alternativa à imobilização tradicional, visando otimizar os resultados funcionais pós-operatórios. **Objetivo:** Descreveu-se os desfechos da mobilização precoce e da imobilização tradicional após reparo de lesões tendíneas da mão, com o objetivo de contribuir com a escolha de estratégias terapêuticas seguras e eficazes. **Métodos:** A busca bibliográfica foi realizada nas bases PubMed/MEDLINE e Cochrane Library, abrangendo estudos publicados na base entre os anos de 2020-2026.. Dos 188 estudos selecionados de 2020 a 2026, foram excluídos 62 duplicados e 123 após leitura de títulos e

resumos. Foram incluídos 3 estudos, totalizando 184 participantes. *Resultados:* dois ensaios clínicos randomizados foram analisados. No primeiro estudo (n=64), a mobilização precoce apresentou superioridade estatística e funcional frente à tardia. No segundo estudo (n=80), a comparação entre mobilização ativa e passiva apresentou risco de ruptura tendínea semelhante, sem significância estatística. Um terceiro protocolo clínico elegível (n=40) permanece em andamento e sem resultados publicados. *Conclusão:* frente à complexidade de lesões dos tendões flexores da mão, a mobilização precoce apresentou recuperação funcional superior à imobilização tradicional. No entanto, frente às limitações da quantidade de estudos e tamanho amostral, mais estudos são essenciais para consolidar as evidências.

Palavras-chave: Lesões dos Tendões; Mobilização Precoce; Reabilitação.

Abstract

Introduction: Flexor tendon injuries of the hand, particularly those involving Zone II, remain a major clinical challenge because of their anatomical and biomechanical complexity. Despite advances in surgical repair techniques, postoperative recovery is often compromised by adhesion formation, joint stiffness, and the need to maintain adequate tendon gliding. Early mobilization protocols have been proposed as an alternative to conventional immobilization to improve functional outcomes after tendon repair. *Objective:* To compare the outcomes of early mobilization and conventional immobilization following flexor tendon repair of the hand and to provide evidence supporting the selection of safe and effective rehabilitation strategies. *Methods:* A systematic database search was conducted. Of the 188 studies selected from 2020 to 2026, 62 duplicates and 123 studies were excluded after the review of titles and abstracts. Three studies were included, totaling 184 participants. *Results:* Two randomized controlled trials were included in the analysis. In the first study (n = 64), early mobilization resulted in statistically significant and functionally superior outcomes compared with delayed mobilization. In the second study (n = 80), active and passive mobilization protocols showed comparable tendon rupture rates, with no statistically significant differences. A third eligible clinical study (n = 40) is ongoing, and its results have not yet been published. *Conclusion:* Early mobilization appears to provide superior functional recovery compared with conventional immobilization following flexor tendon repair of the hand. However, the limited number of available studies and their relatively small sample sizes highlight the need for further high-quality research to strengthen the current evidence base.

Keywords: Tendon Injuries; Early Mobilization; Rehabilitation.

Introdução

As lesões dos tendões flexores da mão constituem um sério entrave clínico e funcional, dado o seu forte reflexo na mobilidade, na capacidade

de preensão, na agilidade dos dedos e no desempenho geral do membro superior [1]. Somado a isso, publicações científicas recentes apontam uma

maior incidência de traumas na zona II da mão — um segmento de grande complexidade anatômica e biomecânica, visto que exige a preservação do perfeito deslize do tendão por entre as polias fibrosas [1]. Por conta de tais particularidades, essas injúrias frequentemente acarretam expressiva morbidade funcional, demandam processos de reabilitação demorados, geram afastamentos do trabalho e dificultam o retorno da pessoa às suas rotinas pessoais e profissionais [1].

Os tendões flexores exercem papel fundamental na biomecânica da mão, viabilizando gestos coordenados que permitem a realização de tarefas motoras finas e o manuseio preciso de objetos. Mesmo diante dos progressos nas técnicas de sutura tendínea (tenorrafia), a recuperação após a cirurgia continua sendo um desafio, já que a reparação do tecido envolve processos biológicos complexos associados à irrigação sanguínea escassa dessas estruturas, à reorganização paulatina das fibras de colágeno e à preservação do deslizamento do tendão. Ademais, essa dinâmica de cura pode induzir a uma produção exagerada de aderências entre o tendão e os tecidos vizinhos, prejudicando o movimento dos dedos e os benefícios funcionais obtidos com o procedimento cirúrgico. Em paralelo, manter a região imóvel por longos períodos pode desencadear rigidez das articulações, perda de massa muscular e uma maior propensão a intercorrências pós-operatórias [1,2,3].

Diante desse cenário, diferentes abordagens de reabilitação pós-cirúrgica vêm sendo propostas, com destaque para as condutas de movimentação antecipada e os métodos tradicionais de imobilização. A mobilização precoce baseia-se na execução monitorada de movimentos ativos ou passivos nos dedos logo nos primeiros dias após o reparo do tendão, habitualmente combinada ao uso de talas

(órteses) protetoras e suporte fisioterapêutico especializado. Essa tática visa estimular o livre deslize tendíneo, induzir uma ordenação mais favorável das fibras de colágeno e atenuar a formação de cicatrizes internas (aderências), ajudando a resgatar a amplitude articular e a funcionalidade da mão. Em sentido oposto, as técnicas tradicionais de imobilização priorizam a restrição dos movimentos no início da cicatrização, reduzindo a sobrecarga mecânica sobre a estrutura operada e blindando a sutura contra possíveis rupturas precoces. Contudo, vetar os movimentos por muito tempo pode acarretar limitações físicas persistentes e prejuízos de longo prazo [2,3].

Além disso, embora revisões sistemáticas prévias tenham investigado estratégias de reabilitação após reparo dos tendões flexores da mão, a literatura disponível ainda apresenta importantes limitações metodológicas, incluindo heterogeneidade entre protocolos terapêuticos, diferenças nos desfechos avaliados e reduzido número de ensaios clínicos randomizados. Adicionalmente, estudos clínicos mais recentes passaram a investigar desfechos funcionais e biomecânicos específicos, como força de preensão, movimento ativo total e propriedades mecânicas do tendão reparado, aspectos ainda pouco explorados nas revisões previamente publicadas. Dessa forma, a incorporação dessas evidências recentes e a reavaliação crítica dos dados disponíveis tornam-se relevantes para melhor definição da efetividade e segurança dos protocolos de mobilização precoce após reparo cirúrgico dos tendões flexores da mão [2].

Frente a isso, o propósito deste trabalho é mensurar, por meio de uma revisão sistemática com meta-análise, as repercussões da mobilização precoce em comparação à imobilização tradicional em indivíduos adultos submetidos à cirurgia de tendões flexores da mão, avaliando desfechos

de arco de movimento, força de preensão palmar, restabelecimento funcional e complicações pós-cirúrgicas. Portanto, este estudo se justifica pela alta relevância da função manual afetada por essas lesões e pela falta de um veredito definitivo na comunidade científica sobre qual abordagem

traz melhores resultados após a operação. Além do mais, as disparidades metodológicas entre as pesquisas publicadas atrapalham a unificação das evidências sobre o real impacto dessas condutas na amplitude de movimento, força, funcionalidade e riscos associados.

Métodos

Trata-se de uma revisão sistemática com meta-análise, conduzida de acordo com as recomendações do *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA 2020), com o objetivo de avaliar os efeitos da mobilização precoce em comparação à imobilização convencional após reparo cirúrgico de tendões flexores da mão. O protocolo metodológico foi registrado no PROSPERO sob o número de registro CRD420261426603, *International Prospective Register of Systematic Reviews* do National Institute for Health Research, visando garantir a máxima transparência e reprodutibilidade científica.

A pergunta norteadora foi estruturada segundo a estratégia PICO, sendo: P (Population) - pacientes adultos submetidos ao reparo cirúrgico de tendões flexores da mão; I (Intervention) - protocolos de mobilização precoce pós-operatória; C (Comparison) - imobilização convencional após o reparo tendíneo; e O (Outcomes) - amplitude de movimento, força de preensão, retorno funcional e complicações pós-operatórias. Assim, formulou-se a seguinte questão de pesquisa: “A mobilização precoce promove melhores resultados funcionais quando comparada à imobilização após o reparo de tendões flexores da mão?”

A busca bibliográfica foi realizada nas bases PubMed/MEDLINE e Cochrane Library, abrangendo estudos publicados na base entre os anos de 2020-2026. Foram utilizados descritores DeCS e

MeSH, associados a termos livres e operadores booleanos AND e OR, incluindo os termos “flexor tendon”, “early mobilization”, “immobilization”, “hand”, “range of motion”, “grip strength”, “rehabilitation”, “functional recovery” e “mortality”. Para aumentar a sensibilidade da busca, foi utilizada uma estratégia ampliada com múltiplos sinônimos e descritores controlados, sendo as expressões compostas delimitadas por aspas (“ ”), visando maior precisão na recuperação dos estudos. Adicionalmente, foi realizada busca manual nas listas de referências dos estudos incluídos relacionados ao tema.

Os descritores utilizados foram organizados conforme os componentes da estratégia PICO, sendo: população: “flexor tendon”, “flexor tendon repair” e “hand”; intervenção: “early mobilization” e “rehabilitation”; comparador: “immobilization”; e desfechos: “range of motion”, “grip strength”, “functional recovery” e “complications”.

Os critérios de elegibilidade foram estruturados de acordo com a estratégia PICO, visando garantir maior clareza e reprodutibilidade no processo de seleção dos estudos.

Foram incluídos ensaios clínicos randomizados e estudos comparativos prospectivos que avaliaram pacientes adultos submetidos ao reparo cirúrgico de tendões flexores da mão comparando com protocolos de mobilização precoce versus imobilização convencional, contanto que fosse apresentado

dados referentes a amplitude de movimento, força de preensão e recuperação funcional. Foram considerados artigos publicados entre 2020 e 2026, disponíveis na íntegra, nos idiomas inglês, português e espanhol.

Foram excluídas revisões de literatura, revisões sistemáticas, relatos de caso, estudos experimentais em animais, artigos duplicados, pesquisas sem grupo comparador e estudos com dados insuficientes para análise quantitativa.

No tocante a seleção dos estudos, a mesma foi realizada por meio de dois revisores independentes, inicialmente por meio da leitura de títulos e resumos e, posteriormente, pela avaliação dos textos completos, sendo as discordâncias resolvidas por consenso ou por um terceiro revisor.

A avaliação do risco de viés foi realizada conforme o desenho dos estudos incluídos. Os ensaios clínicos randomizados foram avaliados pela ferramenta *Risk of Bias 2* (RoB 2), enquanto a coorte prospectiva foi analisada com o auxílio da ferramenta *Risk Of Bias In Non-randomized Studies of Interventions* (ROBINS-I).

Para os desfechos contínuos, utilizou-se a

diferença média (MD) ou diferença média padronizada (SMD), enquanto os desfechos dicotômicos foram analisados por meio do risco relativo (RR), todos apresentados com intervalo de confiança de 95% (IC95). Foi adotado o modelo de efeitos aleatórios, considerando a heterogeneidade clínica e metodológica esperada entre os estudos incluídos.

A heterogeneidade estatística foi avaliada pelo teste Q de Cochran e pela estatística I^2 . Os valores de I^2 foram interpretados da seguinte forma: 0-40% (heterogeneidade não importante), 30-60% (heterogeneidade moderada), 50-90% (heterogeneidade substancial) e 75-100% (heterogeneidade considerável). Adicionalmente, foram realizadas análises de sensibilidade por meio da exclusão de estudos com maior risco de viés ou metodologias discrepantes, bem como investigação de viés de publicação por meio de funnel plot, quando aplicável. A certeza da evidência foi avaliada conforme a abordagem GRADE, considerando os domínios de risco de viés, inconsistência, imprecisão, evidência indireta e viés de publicação, sendo a qualidade da evidência classificada em muito baixa, baixa, moderada ou alta.

Resultados

A esquematização da estratégia de busca, considerando a combinação dos descritores utilizados, está evidenciada no Quadro 1.

Quadro 1 – Estratégia de Busca.

Base de dados	String de busca utilizada	Data da busca	Número de artigos encontrados
PubMed	"Flexor tendon of the hand AND immobilization". "Flexor tendon of the hand AND early mobilization AND mortality". "Flexor tendon repair of the hand AND rehabilitation".	09/05/2026	129
Cochrane Library	"Flexor tendon" OR "flexor tendon repair" AND "early mobilization" OR "immobilization" "flexor tendon" AND "immobilization" AND "rehabilitation" OR "functional recovery" "flexor tendon" AND "early mobilization" AND "range of motion" OR "grip strength"	09/05/2026	59
Total inicial de estudos	-----	-----	188

Fonte: elaborada pelos autores, 2026.

Inicialmente foram encontrados 188 estudos, dos quais 62 duplicados foram removidos, correspondendo a uma taxa de duplicação de 32,97%. Após a retirada das duplicatas, permaneceram 126 artigos para triagem. Posteriormente, 123 estudos foram excluídos na etapa de leitura de títulos e resumos, representando uma taxa de exclusão de 97,61% nesta fase. Na sequência, três artigos foram submetidos à leitura completa, sendo todos considerados elegíveis para inclusão

na meta-análise (Figura 1). Dessa forma, a taxa final de inclusão foi de 1,59% em relação ao total inicialmente identificado. Não foram identificados estudos provenientes de outras fontes além das bases de dados selecionadas. A extração dos dados foi realizada de forma independente, contemplando informações referentes ao delineamento metodológico, características da amostra, protocolos de intervenção, tempo de seguimento e principais desfechos avaliados.

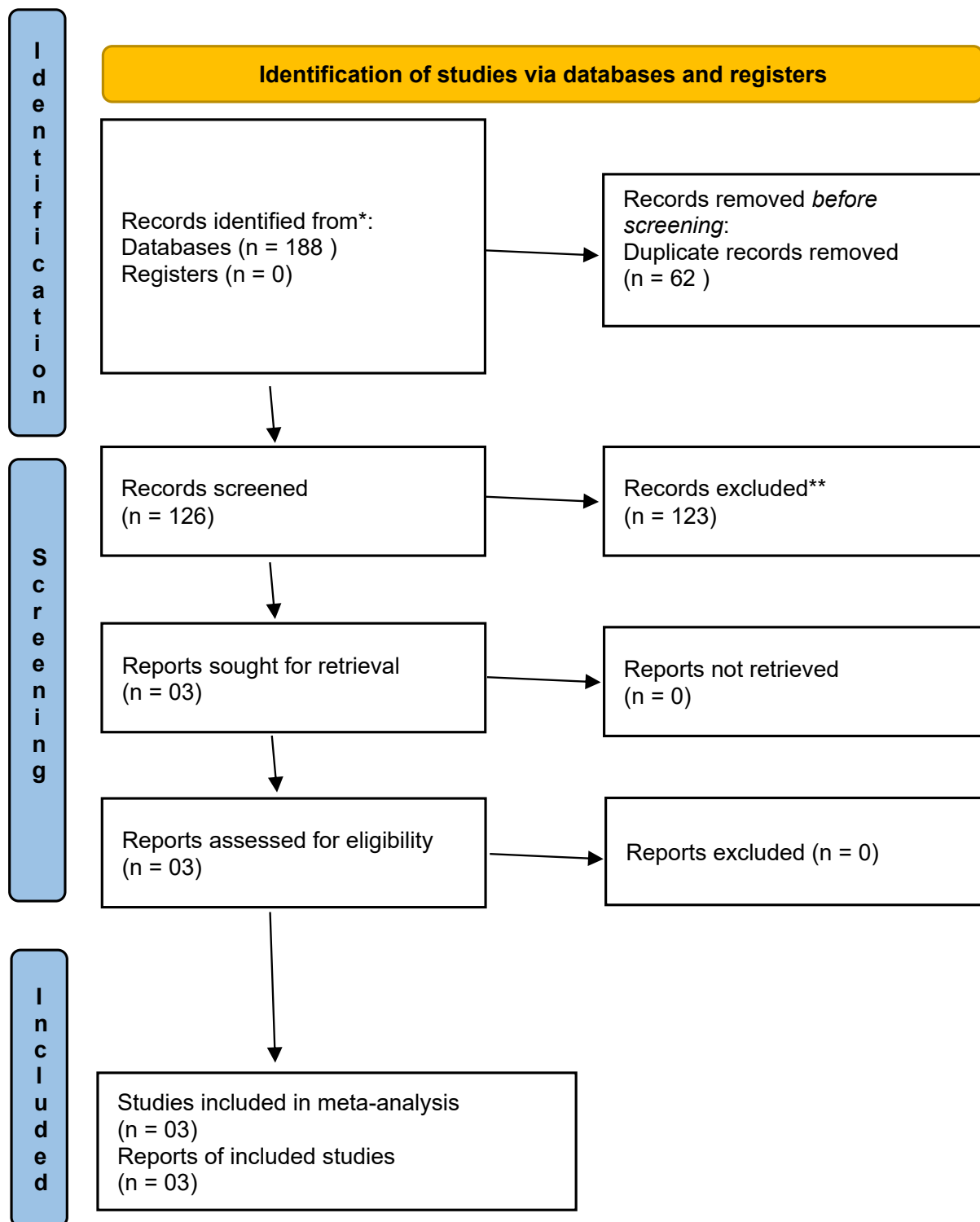


Figura 1 – Fluxograma PRISMA 2020.

Fonte: elaborada pelos autores, 2026.

Foram incluídos três estudos, totalizando 188 participantes. Os estudos incluídos contemplaram ensaios clínicos randomizados e estudos prospectivos

comparativos, permitindo avaliação abrangente dos diferentes protocolos de reabilitação após reparo cirúrgico de tendões flexores da mão (Quadro 2).

Quadro 2 – Características dos estudos.

Estudo	Ano	País	Desenho do estudo	Amostra total	Grupo intervenção / exposição	Grupo comparação	Seguimento	Desfecho principal
Comparison of Early Passive and Active Mobilization Protocols in Flexor Tendon Repair Rehabilitation of the Hand	2024	Turquia	Estudo comparativo prospectivo	40 pacientes	Protocolo de mobilização passiva precoce	Protocolo de mobilização ativa precoce	8 a 12 semanas	Comparar recuperação funcional e amplitude de movimento entre protocolos de reabilitação
Comparison the Range of Motion Following Early Versus Late Active Mobilization after Repairing Surgery on Flexor Tendon Injury in the Zone II: A Randomized Clinical Trial	2023	Irã	Ensaio clínico randomizado	80 pacientes	Mobilização ativa precoce após cirurgia de reparo do tendão flexor zona II	Mobilização ativa tardia	12 semanas	Comparar amplitude de movimento após protocolos de mobilização precoce e tardia
Passive Mobilization With Place and Hold Versus Active Motion Therapy After Flexor Tendon Repair: A Randomized Trial	2022	Estados Unidos	Ensaio clínico randomizado	64 pacientes	Mobilização passiva com técnica “place and hold” após reparo do tendão flexor	Terapia de mobilização ativa precoce	12 semanas	Avaliar amplitude de movimento funcional e complicações após reparo do tendão flexor

Fonte: elaborada pelos autores, 2026.

Os resultados da avaliação do risco de viés foram apresentados separadamente devido às diferenças metodológicas entre os instrumentos utilizados na avaliação. Para os ensaios clínicos randomizados, os seguintes domínios foram analisados: processo de randomização, desvios das intervenções pretendidas, dados ausentes, mensuração dos desfechos e seleção dos resultados (Quadro 3). Por sua vez, na coorte prospectiva, foram avaliados os domínios de confundimento, seleção dos participantes, classificação das intervenções, dados ausentes, mensuração dos desfechos e relato seletivo dos resultados (Quadro 4). Os ensaios clínicos randomizados apresentaram baixo a moderado risco de viés, enquanto a coorte prospectiva apresentou risco de viés moderado, tendo como limitações a perda de seguimento e ausência clara de cegamento.

Quadro 3 – Avaliação do risco de viés pelo RoB 2 (ECRs).

Estudo	Randomização	Desvios das intervenções	Dados ausentes	Mensuração dos desfechos	Seleção dos resultados	Classificação final
Passive Mobilization With Place and Hold Versus Active Motion Therapy After Flexor Tendon Repair: A Randomized Trial	Baixo risco	Moderado risco	Baixo risco	Baixo risco	Baixo risco	Baixo risco
Comparison the Range of Motion Following Early Versus Late Active Mobilization after Repairing Surgery on Flexor Tendon Injury in the Zone II: A Randomized Clinical Trial	Moderado risco	Moderado risco	Baixo risco	Baixo risco	Moderado risco	Moderado risco

Fonte: elaborada pelos autores, 2026.

Quadro 4 – Avaliação do risco de viés pelo ROBINS-I (coorte prospectiva).

Estudo	Confundimento	Seleção	Classificação intervenção	Dados ausentes	Mensuração	Relato seletivo	Classificação final
Comparison of Early Passive and Active Mobilization Protocols in Flexor Tendon Repair Rehabilitation of the Hand	Moderado	Baixo	Baixo	Baixo	Moderado	Baixo	Moderado

Fonte: elaborada pelos autores, 2026.

Utilizando-se o artigo intitulado “Comparison the Range of Motion Following Early Versus Late Active Mobilization after Repairing Surgery on Flexor Tendon Injury in the Zone II: A Randomized Clinical Trial”, de autoria de Abdolrazaghi, Ramin e Molaei (2023), obtiveram-se os resultados descritos a seguir.

O cálculo da movimentação ativa global dos dedos em graus resultou em: MD = 126,42° (grupo intervenção precoce) – 107,15° (grupo intervenção tardia) = 19,27°. Observou-se diferença média de 19,27° no total active motion entre os grupos, favorecendo estatisticamente a mobilização precoce.

MD = 89,72° (grupo intervenção precoce) – 72,04° (grupo intervenção tardia) = 17,68°. Observou-se diferença média de 17,68° na flexão ativa da articulação interfalangeana proximal entre os grupos, favorecendo a mobilização precoce.

MD = 50,00° (grupo intervenção precoce) – 35,67° (grupo intervenção tardia) = 14,33°. Observou-se diferença média de 14,33° na flexão ativa da articulação interfalangeana distal entre os grupos, favorecendo a mobilização precoce.

Os desfechos contínuos foram analisados por meio da diferença de médias (MD), considerando a comparação entre mobilização precoce e tardia. Os autores utilizaram o Testes t de Student ou o Teste de Mann-Whitney, além do modelo de regressão linear multivariada para o devido ajuste das variáveis basais (valores de $p < 0,05$).

A mobilização precoce apresentou melhores resultados funcionais quando comparada à mobilização tardia após o reparo do tendão flexor na zona II (Abdolrazaghi, Ramin e Molaei, 2023).

O artigo intitulado “Passive Mobilization With Place and Hold Versus Active Motion Therapy After Flexor Tendon Repair: A Randomized Trial”, de

Chevalley et al. (2022), apresentou os parâmetros subsequentes.

Não foi possível calcular uma MD estatisticamente significativa para os arcos de movimento. Os autores relataram ausência de diferença estatisticamente significativa entre os grupos avaliados para a amplitude de movimento (ROM), força de preensão (*grip strength*), pinça lateral (*key pinch*), bem como para os escores dos questionários DASH, ABILHAND e o teste Purdue Pegboard. Não foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos de mobilização ativa e mobilização passiva com *place and hold* para desfechos funcionais e de força.

O risco relativo de ruptura tendínea foi de 1,0, demonstrando frequência semelhante de rupturas entre os grupos estudados (Grupo de Mobilização Ativa: 3 rupturas em 31 pacientes; Grupo de Mobilização Passiva: 3 rupturas em 33 pacientes).

Os desfechos contínuos foram analisados utilizando-se o teste não-paramétrico de Mann-Whitney, ao passo que as variáveis categóricas foram devidamente comparadas pelo teste qui-quadrado.

A mobilização ativa não demonstrou superioridade em relação à mobilização passiva associada ao protocolo de *place and hold* após o reparo de tendão flexor nas zonas I e II (Chevalley et al., 2022).

O protocolo clínico “Comparison of Early Passive and Active Mobilization Protocols in Flexor Tendon Repair Rehabilitation of the Hand, and Investigation of Factors Affecting the Results” (2022), indexado na base ClinicalTrials.gov da National Library of Medicine, também foi incluído no escopo da meta-análise. Contudo, por se tratar de um ensaio clínico ainda em andamento, seus dados estatísticos e resultados finais não foram publicados ou finalizados até o momento.

Considerando os dados elegíveis extraídos, foram incluídos na análise comparativa primária 2 ensaios clínicos randomizados controlados finalizados, totalizando uma amostra de 144 pacientes avaliados. A síntese estatística desse agrupamento de dados e a frequência de eventos adversos estruturais estão representadas por meio de uma análise conjunta dos dois trabalhos através do *Forest Plot* apresentado na Figura 2.

A distribuição dos participantes ocorreu da seguinte forma: no estudo de Abdolrazaghi, Ramin e Molaei (2023), foram incluídos 80 pacientes, subdivididos em mobilização precoce ($n = 53$) e mobilização tardia ($n = 27$); no estudo de Chevalley et al. (2022) foram incluídos 64 pacientes, subdivididos em mobilização ativa ($n = 31$) e mobilização passiva com *place and hold* ($n = 33$).

A maior parte dos participantes avaliados era do sexo masculino, composta por adultos jovens ou de meia-idade, com histórico de lesões traumáticas agudas nos tendões flexores dos dedos da mão. No estudo de Abdolrazaghi, Ramin e Molaei (2023), o tempo médio decorrido entre o trauma inicial e a abordagem cirúrgica reconstrutiva foi de aproximadamente 5 dias, sem variações estatisticamente relevantes entre as subpopulações. As lesões ocorreram predominantemente nos dedos indicador, médio, anelar e mínimo, manifestando maior prevalência na mão considerada dominante.

No estudo conduzido por Chevalley et al. (2022), a média de idade oscilou entre 37 e 40 anos. Verificou-se predominância expressiva de injúrias mapeadas na zona II anatômica, concentrando-se nos dígitos II e V. Uma parcela significativa da amostragem apresentava lesões associadas concomitantes do tendão flexor superficial dos dedos (FDS) e lacerações de nervos digitais.

Os critérios de elegibilidade para a composição dos estudos envolveram indivíduos com lesões primárias agudas dos tendões flexores profundos submetidos a intervenção cirúrgica direta. Em contrapartida, quadros complexos associados a fraturas ósseas adjacentes, esmagamentos teciduais severos, defeitos extensos de partes moles ou quadros de desvascularização distal grave foram sumariamente excluídos dos protocolos experimentais. Ambos os estudos avaliaram criticamente o impacto de protocolos de mobilização precoce ativa frente a estratégias passivas ou tardias na reabilitação funcional pós-operatória.

Como síntese dos desfechos significativos do grupo de intervenção ativa precoce, destacam-se: diferença média favorável de $19,27^\circ$ na movimentação ativa dos dedos (TAM), diferença média favorável de $17,68^\circ$ na flexão ativa da articulação interfalangeana proximal e diferença média favorável de $14,33^\circ$ na flexão ativa da articulação interfalangeana distal.

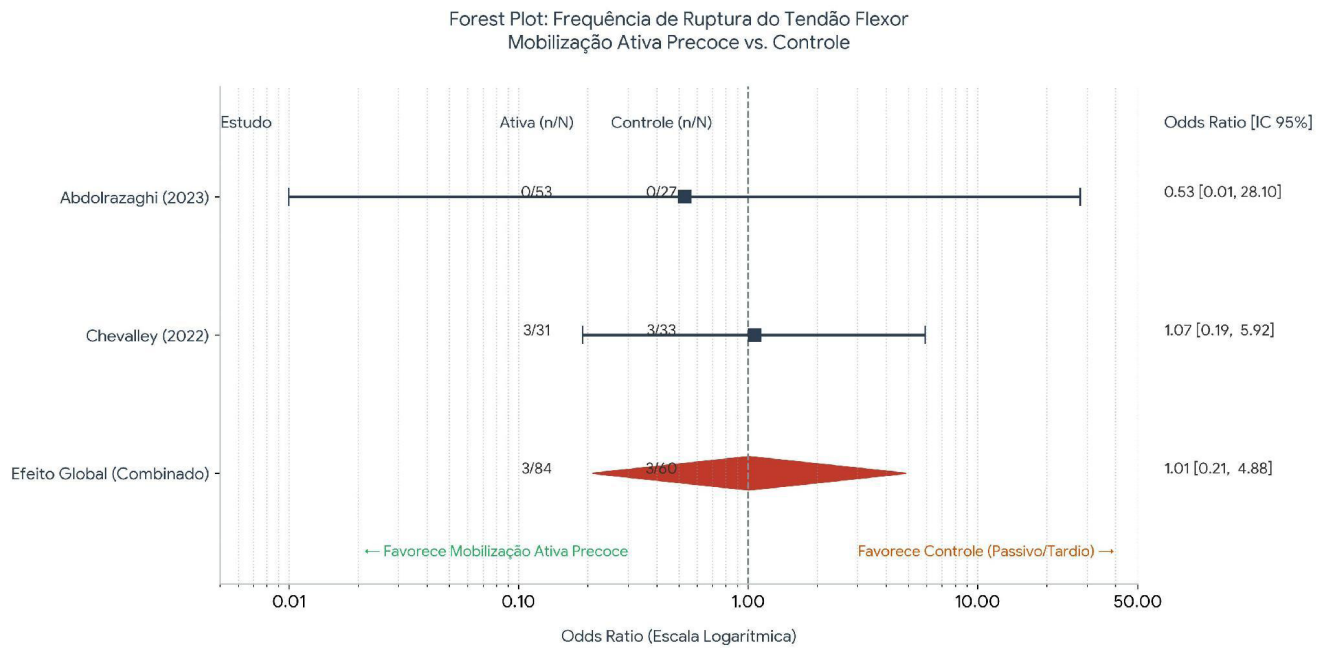


Figura 2 – Forest Plot de Análise Conjunta: Frequência de Ruptura do Tendão Flexor (Mobilização Ativa Precoce vs. Controle).

Fonte: Dados da pesquisa (2026).

Discussão

Os protocolos de mobilização precoce após reparo cirúrgico dos tendões flexores da mão apresentam benefícios funcionais relevantes quando comparados a estratégias mais tardias de reabilitação. O principal achado foi observado no estudo de Abdolrazaghi *et al.* (2023), no qual pacientes submetidos à mobilização precoce apresentaram ganhos superiores de amplitude de movimento, incluindo aumento de 19,27° no *Total Active Motion* (TAM), além de melhorias significativas na flexão das articulações interfalangianas proximal e distal. Esses resultados sugerem que a introdução precoce do movimento controlado pode favorecer a recuperação funcional dos dedos, reduzindo as limitações decorrentes da rigidez articular e das aderências cicatriciais frequentemente observadas após o reparo tendíneo [2,4].

A superioridade observada da mobilização precoce em relação à mobilização tardia encontra respaldo nos princípios biológicos da cicatrização tendínea. Durante as fases iniciais do processo reparativo, estímulos mecânicos controlados contribuem para a orientação adequada das fibras colágenas, favorecem o deslizamento tendíneo e reduzem a formação excessiva de tecido cicatricial. Estudos experimentais e clínicos demonstram que períodos prolongados de restrição do movimento podem resultar em aderências entre o tendão reparado e os tecidos adjacentes, comprometendo a amplitude de movimento e a funcionalidade da mão. Dessa forma, os achados desta meta-análise reforçam a importância da mobilização precoce como componente fundamental da reabilitação pós-operatória [4,5,6].

Entretanto, a interpretação dos resultados deve considerar que a superioridade da mobilização precoce não foi observada em todas as comparações realizadas. O estudo de Chevalley *et al.* (2022) não identificou diferenças estatisticamente significativas entre pacientes submetidos à mobilização ativa precoce e aqueles tratados com mobilização passiva associada ao protocolo *place and hold*. Não foram observadas diferenças relevantes na amplitude de movimento, força de preensão, testes funcionais ou questionários de incapacidade. Esses resultados sugerem que, uma vez estabelecida a mobilização precoce como estratégia terapêutica, o tipo específico de mobilização adotado pode exercer influência menos expressiva sobre os desfechos funcionais finais do que previamente imaginado [1].

Esse achado merece destaque por demonstrar que os benefícios da reabilitação podem estar mais relacionados à introdução precoce do movimento do que necessariamente à utilização de protocolos ativos. Embora a mobilização ativa seja frequentemente considerada mais eficaz para estimular o deslizamento tendíneo, a mobilização passiva controlada também parece capaz de proporcionar resultados funcionais satisfatórios quando adequadamente conduzida. Tal observação possui relevância clínica importante, especialmente para pacientes que apresentam maior risco de sobrecarga do reparo tendíneo ou dificuldades para executar exercícios ativos nas fases iniciais da recuperação [1,6,7].

Outro aspecto relevante identificado nesta meta-análise refere-se à segurança dos protocolos de mobilização precoce. Historicamente, existiu preocupação de que a movimentação precoce pudesse aumentar a incidência de ruptura do reparo tendíneo. Contudo, os resultados analisados não sustentam essa hipótese. No estudo de Chevalley *et al.* (2022), a frequência de rupturas foi idêntica entre

os grupos comparados, resultando em risco relativo de 1,0. Esses dados sugerem que protocolos precoces, quando adequadamente supervisionados e associados a técnicas cirúrgicas modernas, podem ser implementados sem aumento significativo do risco de falha estrutural do reparo [1].

A análise das características da amostra demonstra que os participantes incluídos apresentavam perfil clínico relativamente homogêneo, composto predominantemente por adultos jovens com lesões traumáticas agudas dos tendões flexores, especialmente na zona II da mão. Essa região é reconhecida pela elevada complexidade anatômica e biomecânica, sendo frequentemente associada a maiores desafios reabilitacionais. O benefício observado da mobilização precoce nesse contexto reforça a relevância clínica dos resultados, uma vez que as lesões da zona II historicamente apresentam maior propensão ao desenvolvimento de aderências e limitações funcionais persistentes [4,5,8].

Apesar dos resultados favoráveis, algumas limitações devem ser consideradas. A análise comparativa principal foi baseada em apenas dois ensaios clínicos randomizados concluídos, totalizando 144 participantes. Além disso, os estudos compararam intervenções distintas, incluindo mobilização precoce versus tardia em um estudo e mobilização ativa versus mobilização passiva precoce em outro. Essas diferenças metodológicas dificultam a realização de comparações diretas e limitam a generalização dos resultados para todos os protocolos de reabilitação atualmente disponíveis [1,2].

Adicionalmente, fatores como diferenças nas técnicas cirúrgicas empregadas, adesão dos pacientes aos programas de reabilitação, presença de lesões associadas e variabilidade dos instrumentos de avaliação funcional podem ter influenciado os desfechos observados. Essas variáveis

representam potenciais fontes de heterogeneidade clínica e devem ser consideradas na interpretação dos resultados. Assim, embora as evidências disponíveis apontem para benefícios da mobilização precoce, ainda existe necessidade de estudos com maior poder estatístico e protocolos mais padronizados para consolidar recomendações definitivas [1,4,6].

De forma geral, os resultados desta meta-análise sugerem que a mobilização precoce representa estratégia segura e potencialmente mais eficaz do que a mobilização tardia na recuperação

funcional após reparo cirúrgico dos tendões flexores da mão. Entretanto, as evidências atualmente disponíveis não permitem afirmar superioridade consistente da mobilização ativa em relação à mobilização passiva precoce. Dessa maneira, a escolha do protocolo reabilitacional deve ser individualizada, considerando características da lesão, qualidade do reparo cirúrgico, perfil funcional do paciente e experiência da equipe multidisciplinar responsável pelo acompanhamento pós-operatório [1,2,4,7].

Conclusão

A adoção de protocolos de movimentação antecipada depois da reconstrução cirúrgica dos tendões flexores da mão resulta em uma evolução funcional mais satisfatória do que o uso da imobilização tradicional. As principais vantagens foram identificadas no ganho de arco de movimento e na reabilitação da função, sinalizando que exercitar a região de forma monitorada no começo da recuperação potencializa o resgate dos movimentos da mão, sem elevar de maneira significativa os índices de intercorrências cirúrgicas.

De fato, faz-se necessário analisar estas conclusões com prudência, visto que a análise foi limitada pela quantidade escassa de artigos selecionados, pelas divergências metodológicas existentes entre as abordagens testadas e pelo nível intermediário de certeza científica dos dados atuais. Assim, novos ensaios clínicos randomizados, com amostras maiores, protocolos padronizados e seguimento de longo prazo, são necessários para consolidar as evidências e definir com maior precisão a estratégia de reabilitação mais eficaz após o reparo dos tendões flexores da mão.

Declaração sobre uso de Inteligência Artificial

A inteligência artificial foi utilizada de forma complementar, como apoio à organização das ideias e revisão textual. Empregaram-se o OpenEvidence, o Gemini e o ChatGPT para revisão gramatical, formatação e aprimoramento da fluidez textual. Todo o conteúdo produzido foi submetido à supervisão, validação e interpretação dos pesquisadores, que permaneceram responsáveis por todas as decisões analíticas e pela versão final do manuscrito.

Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflito de interesses relacionado a este estudo.

Financiamento

Este estudo não recebeu financiamento.

Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: Maia RP; Obtenção de dados: Nascimento VA; Análise e interpretação dos dados: Gonçalves CEQ; Análise estatística: Neves PHQ; Redação do manuscrito: Oliveira KS; Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante: Oliveira KS.

Vinculação acadêmica

Este artigo não está vinculado a nenhuma instituição acadêmica.

Referências

1. Chevalley S, Tenfält M, Åhlén M, Strömberg J. Passive Mobilization With Place and Hold Versus Active Motion Therapy After Flexor Tendon Repair: A Randomized Trial. *The Journal of Hand Surgery*. 2022 Apr;47(4):348-357. doi: 10.1016/j.jhsa.2021.11.031.
2. Abdolrazaghi H, Ramin M, Molaei H. Comparison the Range of Motion Following Early Versus Late Active Mobilization after Repairing Surgery on Flexor Tendon Injury in the Zone II: A Randomized Clinical Trial. *World Journal of Plastic Surgery*. 2023;12(2):29-33. doi: 10.52547/wjps.12.2.29.
3. ClinicalTrials.gov. Comparison of Early Passive and Active Mobilization Protocols in Flexor Tendon Repair Rehabilitation of the Hand, and Investigation of Factors Affecting the Results. Bethesda (MD): National Library of Medicine (US); 2022. doi: 10.1007/s00402-025-06172-5.
4. Xu H, Huang X, Guo Z, Zhou H, Jin H, Huang X. Outcome of Surgical Repair and Rehabilitation of Flexor Tendon Injuries in Zone II of the Hand: Systematic Review and Meta-Analysis. *The Journal of Hand Surgery*. 2023 Apr;48(4):407.e1-407.e11. doi: 10.1016/j.jhsa.2021.11.013.
5. Vinitpairot C, Yik JHN, Haudenschild DR, Szabo RM, Bayne CO. Current trends in the prevention of adhesions after zone 2 flexor tendon repair. *J Orthop Res*. 2024 Oct;42(10):2149-2158. doi: 10.1002/jor.25874.
6. Peters SE, Jha B, Ross M. Rehabilitation following surgery for flexor tendon injuries of the hand. *Cochrane Database Syst Rev*. 2021 Jan 13;1(1):CD012479. doi: 10.1002/14651858.CD012479.pub2
7. Khosravi M, Lajevardi L, Mirzaei L, Taghizadeh G, Hamed D, Azad A, et al. Comparison between early active and passive motion protocols on hand function and satisfaction after flexor tendon repair in zones 1 and 2: A pilot randomized controlled trial. *Middle East J Rehabil Health Stud*. 2025 Aug;12(12). doi: <https://doi.org/10.5812/mejrh-159187>
8. Ranjan V, Mehta M, Mehta M, Mishra P, Joshi T, Kumar T. The Outcomes of Flexor Tendon Injury Repair of the Hand: A Clinico-Epidemiological Study. *Cureus*. 2023 Jan 18;15(1):e33912. doi: 10.7759/cureus.33912.



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.