

REVISÃO

Pré-habilitação e fisioterapia na ressecção pulmonar por câncer: Uma revisão narrativa *Prehabilitation and physiotherapy in lung cancer resection: A narrative review*

Rafael Viana dos Santos Coutinho¹, Bárbara Zatti Lima de Souza², Lucimar Hintz de Freitas Júnior³,
Carolina Pirani Vieira Parisi⁴, Isabella Pereira Martins⁵

¹Médico RQE 29566 pela Universidade Federal da Bahia (UFBA), Salvador, BA, Brasil

²Faculdade de Minas, (FAMINAS-BH), Belo Horizonte, MG, Brasil

³Médico CRM-RJ 52126758-2 pela Faculdade de Medicina de Campos (FMC), Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil

⁴Universidade Cidade (UNICID), São Paulo, SP, Brasil

⁵Faculdade Ciências Médicas de Minas Gerais (FCM-MG), Belo Horizonte, MG, Brasil

Recebido em: 29 de Setembro de 2026; Aceito em: 5 de Outubro de 2026.

Correspondência: Rafael Viana dos Santos Coutinho, trabalhocientificomed@gmail.com

Como citar

Coutinho RVS, Souza BZL, Júnior LHF, Parisi CPV, Martins IP. Pré-habilitação e fisioterapia na ressecção pulmonar por câncer: Uma revisão narrativa. Fisioter Bras. 2026;27(9):5942-5954. doi: [10.62827/fb.v27i9.1325](https://doi.org/10.62827/fb.v27i9.1325).

Resumo

Introdução: A ressecção pulmonar por câncer pode comprometer a tolerância ao esforço, e a prevenção de complicações não assegura recuperação funcional completa. **Objetivo:** Analisar as evidências sobre pré-habilitação, fisioterapia respiratória e exercício após a cirurgia, distinguindo seus efeitos sobre complicações pulmonares, capacidade de esforço e recuperação funcional. **Métodos:** Revisão narrativa com levantamento em setembro de 2026, com buscas no PubMed e na Scientific Electronic Library Online. Priorizaram-se estudos de 2021 a 2026, preservando ensaios anteriores pertinentes. A síntese considerou fase assistencial, comparador e desfechos. **Resultados:** O exercício pré-operatório reduziu complicações pulmonares em síntese de ensaios. Em ensaio multicêntrico recente com pacientes de alto risco, a pré-habilitação multimodal reduziu o composto de complicações pulmonares, com redução influenciada sobretudo pela fuga aérea prolongada. Para mobilidade pré-operatória, a diretriz analisada recomendou programas combinados em vez de exercícios respiratórios isolados. Um

ensaio comparando pré-habilitação e reabilitação multimodal pós-operatória não encontrou diferença na recuperação da capacidade funcional. A adição rotineira de incentivador respiratório à fisioterapia não mostrou benefício consistente. Após a ressecção, o exercício melhorou a capacidade de esforço, mas efeitos sobre função autorreferida, fadiga e qualidade de vida foram menos uniformes. **Conclusão:** Integrar preparação pré-operatória, cuidado respiratório individualizado e recondicionamento progressivo após a alta é clinicamente coerente, mas a superioridade do percurso completo não foi demonstrada. A avaliação precisa acompanhar desfechos respiratórios e funcionais separadamente. Permanecem incertezas sobre dose ótima, seleção dos pacientes e manutenção dos ganhos.

Palavras-chave: Neoplasias Pulmonares; Terapia por Exercício; Reabilitação; Exercício Pré-Operatório; Pneumectomia.

Abstract

Introduction: Lung resection for cancer may impair exercise tolerance, and preventing complications does not ensure complete functional recovery. *Objective:* To analyze evidence on prehabilitation, respiratory physiotherapy, and postoperative exercise, distinguishing their effects on pulmonary complications, exercise capacity, and functional recovery. *Methods:* A narrative review with searches in September 2026 in PubMed and Scientific Electronic Library Online. Studies published from 2021 to 2026 were prioritized while retaining relevant earlier trials. Synthesis considered the phase of care, comparator, and outcomes. *Results:* Preoperative exercise reduced pulmonary complications in a synthesis of trials. In a recent multicenter trial of high-risk patients, multimodal prehabilitation reduced the composite of pulmonary complications, with the reduction mainly influenced by prolonged air leak. For preoperative mobility, the guideline analyzed recommended combined programs instead of breathing exercises alone. One trial comparing prehabilitation and postoperative multimodal rehabilitation found no difference in recovery of functional capacity. Routine addition of incentive spirometry to physiotherapy showed no consistent benefit. After resection, exercise improved exercise capacity, whereas effects on self-reported function, fatigue, and quality of life were less uniform. *Conclusion:* Integrating preoperative preparation, individualized respiratory care, and progressive reconditioning after discharge is clinically coherent, but superiority of the complete pathway has not been demonstrated. Assessment needs to track respiratory and functional outcomes separately. Optimal dosage, patient selection, and maintenance of benefits remain uncertain.

Keywords: Lung Neoplasms; Exercise Therapy; Rehabilitation; Preoperative Exercise; Pneumonectomy.

Introdução

A alta hospitalar após ressecção pulmonar por câncer encerra a fase de maior vigilância perioperatória, mas não necessariamente a recuperação. Um paciente pode atravessar a internação sem

pneumonia e ainda apresentar dispneia ao caminhar, dificuldade para subir escadas ou limitação para retomar sua rotina. Essa diferença entre evolução cirúrgica favorável e recuperação funcional

exige que o cuidado acompanhe tanto a morbidade respiratória quanto as atividades que o indivíduo consegue realizar. As diretrizes de recuperação após cirurgia pulmonar situam a mobilização e a preparação pré-operatória dentro de um conjunto de medidas que também envolve analgesia, nutrição e manejo dos drenos [1]. Em um ensaio de pré-habilitação, 14 de 21 pacientes do grupo controle (66,7%) apresentaram deterioração clinicamente relevante da função física autorreferida um mês após a cirurgia, ilustrando a carga funcional precoce nessa amostra, sem representar uma estimativa populacional [2].

A indicação oncológica e a tolerância fisiológica à ressecção são dimensões relacionadas, mas distintas. A diretriz europeia atualizada em 2025 integra função pulmonar, estimativas funcionais pós-operatórias, testes de exercício, avaliação cardiovascular e comorbidades à seleção para tratamento de intenção curativa [3]. Essa avaliação também identifica limitações potencialmente modificáveis pela reabilitação [3]. O objetivo fisioterapêutico não se restringe a aumentar um valor espirométrico: inclui ampliar a reserva para enfrentar o procedimento e recuperar mobilidade e participação após o tratamento [4].

A pré-habilitação corresponde à preparação antes da cirurgia, frequentemente combinando exercício, educação e outros componentes de cuidado. A fisioterapia respiratória perioperatória

e o treinamento após a alta atuam em momentos diferentes, com comparadores e desfechos que não são intercambiáveis. Sínteses de ensaios sustentam benefícios do exercício tanto antes quanto depois da ressecção, porém respondem, respectivamente, a questões de prevenção de complicações e recuperação da capacidade de esforço [5,6]. Reunir esses resultados sob uma única promessa de “melhora funcional” pode ocultar diferenças clinicamente relevantes. Revisões sistemáticas e diretrizes recentes estimam efeitos ou formulam recomendações separadamente por fase ou por desfecho [3–6], mas não confrontam, entre as fases, o significado do comparador e do desfecho. A contribuição desta revisão narrativa é integrar a interpretação das fases assistenciais, dos comparadores e dos desfechos, explicitando por que benefícios demonstrados em uma dimensão não podem ser transferidos automaticamente às demais.

Esta revisão teve como objetivo analisar as evidências sobre pré-habilitação, fisioterapia respiratória e exercício após ressecção pulmonar por câncer, distinguindo seus efeitos sobre complicações pulmonares, capacidade de esforço e recuperação funcional. O recorte concentrou-se em adultos submetidos a tratamento cirúrgico, predominantemente por câncer de pulmão de células não pequenas, e na articulação entre preparação, internação e continuidade do cuidado.

Métodos

A revisão narrativa foi escolhida para integrar intervenções distribuídas por diferentes fases assistenciais, sem pressupor que compartilhem o mesmo mecanismo ou desfecho. A pergunta analítica foi: quais benefícios podem ser atribuídos à preparação pré-operatória, ao cuidado respiratório

perioperatório e ao treinamento após a ressecção, e em que medida esses benefícios representam recuperação funcional? O percurso é explicitado por fontes e consultas, critérios de pertinência, informações extraídas e síntese qualitativa por fase, comparador e desfecho.

O levantamento bibliográfico ocorreu em setembro de 2026, com buscas no PubMed, que inclui a Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE), e na Scientific Electronic Library Online (SciELO). Foram consultados também textos e registros nos sites dos periódicos, publicações da Cochrane e diretrizes de sociedades científicas.

As consultas no PubMed combinaram os termos “lung cancer”, “Lung Neoplasms”, “resection”, “lobectomy”, “prehabilitation”, “physiotherapy”, “exercise training” e “pulmonary rehabilitation”; na SciELO, foram utilizados “lung cancer”, “câncer de pulmão”, “rehabilitation”, “fisioterapia” e “exercise”. Consultas complementares, dirigidas a ensaios conhecidos para conferir identificação e conteúdo, utilizaram as expressões “lung resection physiotherapy incentive spirometry randomized Agostini Brocki”, “lung cancer surgery rehabilitation randomized 2024 home based” e “lung cancer ERS ESTS fitness curative intent 2025 guideline”.

A partir das fontes recuperadas, foram rastreadas referências pertinentes e realizadas buscas pelo título exato dos trabalhos para conferir identificação bibliográfica e conteúdo. Priorizaram-se publicações de 2021 a 2026 em português e inglês como recorte de atualização, sem excluir estudos por serem anteriores a 2021. Os trabalhos mais antigos incluídos permitem examinar comparações específicas: treinamento versus exercícios de expansão, adição de dispositivos ao cuidado habitual e início precoce versus tardio da reabilitação, além de dissociações entre desfechos (complicações pulmonares versus qualquer complicação; teste cardiopulmonar versus espirometria). Também foram mantidas a síntese Cochrane do exercício após ressecção e a diretriz de recuperação perioperatória. A pertinência foi

julgada pela correspondência à população cirúrgica, à fase assistencial, ao comparador e aos desfechos da pergunta, e não pela presença de benefício estatisticamente significativo. Incluíram-se ensaios clínicos, revisões sistemáticas, diretrizes e estudos observacionais relacionados à população e aos desfechos definidos. Estudos restritos ao tratamento não cirúrgico e populações não oncológicas não foram utilizados para estimar efeitos após ressecção.

Os cinco autores participaram da seleção das publicações e da extração das informações, com decisões por consenso. A seleção considerou títulos, resumos e textos completos, com preferência por fontes que permitissem identificar o comparador e separar desfechos respiratórios de funcionais. Todas as referências incluídas foram consultadas em texto completo. Foram registradas população, fase do cuidado, componentes da intervenção, comparador, duração, desfechos e limitações relevantes. A síntese contrapôs resultados positivos e nulos e diferenciou comparação com cuidado habitual de comparação com intervenção ativa. As revisões forneceram estimativas agregadas; os ensaios individuais foram apresentados para detalhar população, intervenção, comparador, medidas e momentos de avaliação. Seus participantes e efeitos não foram somados aos das revisões, nem sua apresentação foi interpretada como confirmação independente quando havia sobreposição. A apreciação foi qualitativa, considerando desenho, comparador, tamanho amostral, perdas e seguimento relatados; não foi empregado instrumento formal de avaliação do risco de viés dos estudos individuais. Classificações de certeza mencionadas no texto pertencem às revisões citadas; não foi aplicada graduação independente nesta revisão narrativa.

Resultados

O efeito pré-operatório mais consistente nas fontes de síntese incidiu sobre complicações pulmonares. A revisão Cochrane de 2022 reuniu dez ensaios e 636 participantes. Na análise desse desfecho, nove estudos com 573 participantes produziram risco relativo de 0,45, com intervalo de confiança de 95% de 0,33 a 0,61, favorável ao exercício. A permanência hospitalar diminuiu, em média, 2,24 dias, mas com heterogeneidade elevada. A certeza foi classificada pelos autores da revisão Cochrane como alta para complicações e moderada para internação; a distância no teste de caminhada apresentou incerteza maior [5].

O ensaio multicêntrico de Brat et al. avaliou uma estratégia multimodal de duas semanas, com treinamento muscular respiratório, em pacientes selecionados por risco aumentado. Na análise de 122 participantes, complicações pulmonares ocorreram em 20 de 58 pacientes do grupo intervenção e em 35 de 64 controles; as medianas de internação foram sete e nove dias, respectivamente. O desfecho composto incluiu eventos de diferentes naturezas, entre eles fuga aérea prolongada. A fuga aérea prolongada ocorreu em 11 de 58 pacientes da intervenção e em 26 de 64 controles ($p = 0,010$). A pneumonia ocorreu em 8 de 58 e 17 de 64 pacientes, respectivamente ($p = 0,115$), sem diferença estatisticamente significativa. Dos 132 randomizados, oito foram excluídos após a randomização no grupo intervenção e dois retiraram o consentimento no grupo controle [7].

A relação entre condicionamento e morbidade não foi uniforme em todos os ensaios. Licker et al. estudaram treinamento intervalado de alta intensidade antes da cirurgia e observaram melhora da aptidão e menor ocorrência de complicações pulmonares (23% versus 44%; $p = 0,018$), sobretudo

atelectasia (12,2% versus 36,4%). Entretanto, não houve diferença estatisticamente significativa no desfecho primário, composto de morte e complicações pós-operatórias intra-hospitalares (27 de 74 versus 39 de 77 pacientes; $p = 0,080$) [8]. No ensaio piloto brasileiro de Morano et al., quatro semanas de treinamento de força e resistência foram comparadas com fisioterapia torácica baseada em exercícios de expansão. O programa de reabilitação apresentou resultados favoráveis para capacidade pré-operatória e morbidade respiratória, em uma amostra pequena (24 randomizados, dos quais 21 foram operados) [9].

Quando os dois grupos recebem intervenção ativa, a diferença entre começar antes ou depois da cirurgia é menos clara. Ferreira et al. compararam pré-habilitação multimodal iniciada quatro semanas antes do procedimento com reabilitação multimodal pós-operatória, em uma trajetória de recuperação otimizada. Na análise de 95 participantes, não houve diferença de capacidade funcional, medida pelo teste de caminhada de seis minutos, em nenhum momento avaliado, e mais de 75% dos pacientes de ambos os grupos retornaram ao nível basal em oito semanas. Esse estudo utilizou um comparador terapêutico, diferentemente dos ensaios em que o controle recebia apenas cuidado habitual [10].

O contexto domiciliar também foi estudado antes da ressecção. Machado et al. combinaram exercícios aeróbicos e resistidos com supervisão telefônica semanal. Entre os 41 participantes analisados, o grupo treinado apresentou melhor qualidade de vida global um mês após a cirurgia, com diferença média de 12,4 pontos e intervalo de confiança de 95% de 1,3 a 23,4. A distância no teste incremental de caminhada com velocidade

progressiva (incremental shuttle walk test), um mês após a cirurgia, também favoreceu a intervenção: diferença média de 147,4 metros, com intervalo de confiança de 95% de 17,3 a 264,2. Não houve diferença em força de preensão manual ou permanência hospitalar. O programa durou, em média, 3,6 semanas [2].

Protocolos mais curtos produziram achados fisiológicos precoces. Huang et al. randomizaram 120 pacientes para cuidado habitual ou programa respiratório previsto para sete dias, associado a exercícios de membros. No sétimo dia pós-operatório, o volume expiratório forçado no primeiro segundo foi de $1,86 \pm 0,64$ versus $1,55 \pm 0,48$ litros ($p = 0,003$), e o consumo máximo de oxigênio no teste cardiopulmonar foi de $1,42 \pm 0,16$ versus $1,13 \pm 0,12$ litros/minuto ($p < 0,001$), na intervenção e no controle, respectivamente; os valores correspondem a média $\pm$ desvio-padrão. A frequência de complicações foi numericamente menor (6,7% versus 18,3%), mas a comparação não alcançou significância estatística ($p = 0,053$). O ensaio foi exploratório, sem cálculo amostral formal, e não avaliou recuperação funcional prolongada [11].

Melhora do desempenho ao esforço também foi observada sem mudança paralela da espirometria. Em estudo retrospectivo de 25 pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica, Perrotta et al. relataram aumento do consumo de oxigênio de pico de $14,7 \pm 2,5$ para $18,2 \pm 2,7$ mL/kg/min e redução da inclinação da relação entre ventilação e produção de dióxido de carbono de $32,0 \pm 2,8$ para $30,1 \pm 4,0$ após três semanas de reabilitação pré-operatória. O volume expiratório forçado no primeiro segundo e a capacidade de difusão permaneceram sem alteração significativa. O estudo não possuía grupo controle e seus achados descreveram resposta fisiológica ao programa [12].

No plano das recomendações clínicas, as diretrizes de recuperação otimizada recomendam, durante a internação, mobilização precoce, associada ao controle da dor e à remoção de barreiras ao movimento. A recomendação de mobilizar nas primeiras 24 horas convive com evidência limitada para atribuir isoladamente à mobilização uma redução de complicações [1]. A diretriz de intervenções funcionais de 2025 também registrou ausência de consenso suficiente para recomendar um programa combinado específico com a finalidade de melhorar mobilidade na fase pós-operatória aguda [4].

A avaliação de dispositivos mostrou que acrescentar uma técnica ao cuidado habitual não garante benefício adicional. No ensaio de Malik et al., 387 participantes receberam fisioterapia com ou sem incentivador respiratório. O desfecho primário, complicações pulmonares em 30 dias, não diferiu (12,3% versus 13,0%; $p = 0,88$). Não houve diferenças significativas em pneumonia, ventilação mecânica, necessidade de oxigênio domiciliar, permanência hospitalar ou readmissão. O estudo avaliou o acréscimo do dispositivo à fisioterapia, e não sua comparação com ausência de assistência [13].

O treinamento muscular inspiratório constitui intervenção distinta da inspiração incentivada. Brocki et al. estudaram sua adição a exercícios respiratórios e mobilização em pacientes de alto risco. Foram realizadas duas semanas de treinamento, duas vezes ao dia, com intensidade-alvo de 30% da pressão inspiratória máxima. A saturação periférica de oxigênio no quarto dia pós-operatório foi de $93,5 \pm 3,5\%$ na intervenção e $91,0 \pm 3,9\%$ no controle (média $\pm$ desvio-padrão; $p = 0,02$). No terceiro dia, a diferença não foi estatisticamente significativa ($93,8 \pm 3,4\%$ versus $91,9 \pm 4,1\%$; $p = 0,058$). A força muscular respiratória recuperou-se em ambos os grupos. O efeito relatado não

correspondeu à demonstração de recuperação funcional global superior [14].

A fase de aplicação modificou os resultados das sínteses. Xu et al. reuniram 23 estudos, distribuídos entre intervenções pré-operatórias, pós-operatórias e perioperatórias, e encontraram suporte mais consistente à reabilitação prévia: as intervenções pré-operatórias reduziram as chances de complicações pulmonares (razão de chances de 0,32; intervalo de confiança de 95% de 0,22 a 0,47) e a internação, enquanto as aplicadas no pós-operatório imediato não mostraram efeito significativo sobre complicações (razão de chances de 0,85; intervalo de confiança de 95% de 0,56 a 1,29) [15]. Como recomendação clínica, a diretriz europeia de 2025 sugere, com recomendações condicionais e certeza moderada, que a pré-habilitação tem papel no preparo para o tratamento, podendo reduzir complicações pulmonares em pacientes de alto risco e aumentar a elegibilidade cirúrgica, e que a reabilitação pós-operatória tem papel no seguimento, podendo melhorar a recuperação funcional em pacientes selecionados com limitação funcional persistente [3]. Já a revisão Cochrane voltada ao período de até 12 meses após ressecção reuniu oito ensaios e 450 participantes, predominantemente com exercício aeróbico e fortalecimento. A diferença média foi de 57 metros no teste de caminhada de seis minutos, em cinco estudos com 182 participantes, e de 2,97 mL/kg/min no consumo de oxigênio de pico, em quatro estudos com 135 participantes. A certeza desses resultados foi classificada pelos autores dessa revisão Cochrane como alta e moderada, respectivamente. A revisão também relatou melhora do componente físico da qualidade de vida geral (diferença média de 5,0 pontos; certeza baixa), maior força de quadríceps (certeza moderada) e menor dispneia (certeza muito baixa). Os efeitos sobre fadiga e função pulmonar permaneceram incertos [6].

A antecipação do treinamento após a alta foi examinada por Quist et al., que compararam início em 14 dias e em 14 semanas depois da cirurgia. Ambos os grupos receberam exercício, em momentos distintos. Não houve diferença entre os grupos no desfecho primário de consumo de oxigênio de pico em 26 semanas, embora o início mais precoce tenha apresentado benefício sobre fadiga entre o início e 14 semanas. A fadiga foi mensurada pelos questionários de qualidade de vida da Organização Europeia para Pesquisa e Tratamento do Câncer, identificados no estudo como EORTC QLQ-C30/LC13 [16].

Em ensaio australiano com 116 participantes, um programa domiciliar de três meses, apoiado por contato telefônico semanal com fisioterapeutas, não melhorou o desfecho primário de função física autorreferida. A diferença entre grupos foi de 1,0 ponto, com intervalo de confiança de 95% de -6,0 a 8,0. Entre os desfechos secundários, a distância de caminhada foi maior em 39,7 metros aos três meses e em 50,9 metros aos seis meses. Houve melhora de qualidade de vida global aos três meses e de desempenho físico objetivo aos seis meses [17].

Os resultados sobre qualidade de vida e fadiga permaneceram menos uniformes que os de capacidade de exercício. A revisão sistemática de Voorn et al. encontrou efeitos inconsistentes de pré-habilitação e reabilitação sobre qualidade de vida relacionada à saúde, sem efeito demonstrado sobre fadiga na síntese considerada [18]. Como recomendação clínica, a diretriz funcional de Vargo et al. favoreceu combinações de exercício aeróbico com fortalecimento e/ou exercícios respiratórios para mobilidade em fases selecionadas, mas reconheceu lacunas para função geral, participação e manutenção dos resultados [4].

O Quadro 1 reúne quatro ensaios para exemplificar questões comparativas distintas:

pré-habilitação versus cuidado habitual em pacientes de alto risco; preparação versus reabilitação ativa; adição de dispositivo à fisioterapia; e exercício domiciliar versus cuidado habitual após a alta. A seleção tem finalidade ilustrativa e

abrange resultados positivos e nulos; não representa inventário de todos os ensaios incluídos. Os resultados correspondem às avaliações relacionadas pelos ensaios, sem agregação quantitativa adicional.

Quadro 1 – Comparadores e desfechos em ensaios de preparação e recuperação após ressecção pulmonar.

Ensaio	Amostra e fase assistencial	Comparação estudada	Resultado que delimita a interpretação
Brat et al. [7]	Alto risco; 132 randomizados, 122 analisados (58/64). Pré-operatório: duas semanas.	Pré-habilitação multimodal versus cuidado habitual em pacientes de alto risco	Menor frequência do composto de complicações pulmonares; o composto incluiu fuga aérea prolongada.
Ferreira et al. [10]	Câncer pulmonar; 95 analisados (52/43). Quatro semanas antes versus oito semanas após a cirurgia.	Pré-habilitação versus reabilitação multimodal após cirurgia	Sem diferença no teste de caminhada de seis minutos nos momentos avaliados; mais de 75% de ambos os grupos retornaram ao nível basal em oito semanas.
Malik et al. [13]	Ressecção pulmonar; 387 randomizados (195/192). Fisioterapia pós-operatória.	Fisioterapia com versus sem incentivador respiratório	Complicações pulmonares em 30 dias: 12,3% versus 13,0% ($p = 0,88$), sem diferença significativa com a adição do dispositivo.
Granger et al. [17]	Câncer pulmonar; 116 participantes. Exercício domiciliar após a alta: três meses.	Exercício domiciliar com apoio telefônico versus cuidado habitual	Função física autorreferida sem diferença no desfecho primário; ganhos em desfechos secundários de desempenho.

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos ensaios citados.

Discussão

A principal implicação desta revisão é que prevenir complicações pulmonares e recuperar capacidade funcional devem permanecer como objetivos relacionados, avaliados separadamente. A redução de morbidade torna o percurso pós-operatório potencialmente menos interrompido, mas não demonstra, por si só, retomada das atividades. Da mesma forma, caminhar mais em um teste não assegura que o paciente tenha recuperado independência nas atividades diárias, confiança ou

participação social. O resultado nulo para função autorreferida no ensaio domiciliar, apesar de ganhos objetivos, torna essa distinção especialmente concreta [17].

A interpretação começa pelo grupo controle. Comparar exercício com cuidado habitual estima o ganho de acrescentar treinamento; comparar dois programas ativos estima o benefício incremental de antecipar ou modificar a intervenção. Portanto, a ausência de superioridade da pré-habilitação sobre

reabilitação multimodal não invalida o exercício como componente assistencial. Ela limita a afirmação de que começar antes seria sempre melhor, independentemente do tratamento oferecido depois [10]. Também importa reconhecer que estudos em trajetórias de recuperação otimizada podem deixar menos espaço para benefício adicional que estudos em serviços com cuidado usual menos estruturado.

A definição de complicação interfere igualmente na magnitude e no significado do efeito. Pneumonia, atelectasia, insuficiência respiratória e fuga aérea prolongada não são eventos equivalentes, embora possam integrar um mesmo composto. No ensaio multicêntrico recente, a contribuição da fuga aérea, evidenciada pelos dados apresentados nos Resultados, exige cautela antes de traduzir o resultado como prevenção específica de pneumonia [7]. O contraste entre complicações pulmonares e qualquer complicação no ensaio de treinamento intervalado ilustra o mesmo problema: uma intervenção pode modificar um subconjunto de eventos sem demonstrar diferença no desfecho primário mais abrangente [8].

Como implicação clínica derivada da síntese e das diretrizes, os autores consideram razoável articular a avaliação cirúrgica com medidas de exercício e de desempenho para selecionar candidatos à preparação. Espirometria e capacidade de difusão informam aspectos da reserva pulmonar; testes de esforço integram respostas ventilatórias, cardiovasculares e musculares. A diretriz europeia de 2025 reforça essa avaliação multidimensional [3]. A mesma diretriz sugere, com recomendação condicional, a pré-habilitação para o preparo de pacientes de alto risco, podendo reduzir complicações pulmonares [3]. Entretanto, um marcador prognóstico não deve ser automaticamente convertido em limiar de indicação ou exclusão de fisioterapia. O fato de pacientes de alto risco terem

se beneficiado em um ensaio não estabelece a magnitude de benefício em pessoas com reserva preservada nem autoriza negar a estas orientação e acompanhamento.

A pré-habilitação precisa caber na janela assistencial disponível. Ensaios de quatro semanas e protocolos de uma ou duas semanas não respondem à mesma questão de dose, e não há base para escolher uma duração universal. O estudo de sete dias fornece evidência de resposta precoce, mas não prova que um programa breve reproduza os efeitos de treinamento prolongado sobre capacidade de esforço e função [11]. A decisão de usar o período já existente até a cirurgia deve ser compartilhada com a equipe; adiar tratamento oncológico para completar uma dose arbitrária de exercício não é consequência sustentada pelos ensaios examinados.

O mecanismo esperado também depende do componente utilizado. O exercício global pode modificar condicionamento periférico e tolerância ao esforço, enquanto o treinamento respiratório trabalha uma demanda mais específica. A dissociação entre melhora no teste cardiopulmonar e estabilidade da espirometria na coorte de pacientes com doença obstrutiva é compatível com adaptação fora do volume pulmonar mensurado, mas o delineamento não permite demonstrar o mecanismo [12]. Por isso, ausência de aumento do volume expiratório não deve ser interpretada isoladamente como fracasso da reabilitação. No sentido inverso, aumento espirométrico precoce não deve substituir a aferição de esforço e atividade.

A prescrição deve explicitar o problema que pretende modificar. Fraqueza inspiratória, retenção de secreções, dor ao respirar e descondicionamento não constituem uma indicação única para a mesma técnica. O treinamento resistido dos músculos inspiratórios envolve carga mensurada

e progressão; o incentivador fornece orientação para uma manobra inspiratória. A falta de benefício adicional do segundo recurso em um ensaio amplo impede tratá-lo como requisito universal de recuperação [13]. O resultado de oxigenação com treinamento inspiratório, por sua vez, não estabelece que todos os pacientes precisem recebê-lo nem que dispensem exercício dos membros [14].

Na internação, os autores interpretam que a individualização do cuidado respiratório e a mobilização devem considerar a avaliação clínica, os sintomas limitantes e a resposta à atividade. Trata-se de implicação prática do contexto de recuperação otimizada, que associa mobilização, analgesia e redução das barreiras ao movimento, e não de efeito diretamente testado por esta revisão. A natureza multimodal dessas recomendações impede atribuir todo o resultado a uma única profissão ou técnica [1].

A transição para o domicílio é uma oportunidade para transformar ganhos de capacidade em tarefas relevantes. Como implicação clínica proposta pelos autores, a combinação de caminhadas, fortalecimento progressivo e metas pactuadas pode relacionar treinamento ao retorno às atividades. O ensaio pré-operatório com supervisão telefônica mostrou viabilidade de uma intervenção fora do hospital e benefício de qualidade de vida, mas sua amostra reduzida e intervalos de confiança amplos restringem a precisão do efeito [2]. “Domiciliar” descreve o local de execução, não ausência de orientação, monitoramento ou revisão da dose. Tampouco demonstra equivalência de qualquer programa remoto à supervisão presencial.

O início após a alta deve considerar recuperação clínica e disponibilidade de acompanhamento, sem transformar uma data de ensaio em regra. A comparação entre reabilitação iniciada em duas e em 14 semanas sugere que postergar

pode prolongar sintomas, ainda que o desempenho final entre grupos converja [16]. Esse achado recomenda olhar também para a trajetória: duas pessoas podem alcançar resultado semelhante aos seis meses e ter vivido períodos muito diferentes de limitação. Medidas seriadas de esforço, fadiga e atividades ajudam a captar esse aspecto sem confundir recuperação espontânea com efeito do tratamento.

A qualidade de vida requer interpretação própria. Dor, sono, sofrimento emocional, toxicidades de terapias complementares e contexto social podem modificar a experiência do paciente mesmo quando o condicionamento melhora. A inconsistência da revisão específica para qualidade de vida e fadiga não permite prometer melhora universal desses desfechos [18]. É mais adequado pactuar metas observáveis e acrescentar medidas relatadas pelo paciente à avaliação física. Essa proposta representa uma implicação clínica da síntese, e não um protocolo cuja superioridade tenha sido testada como conjunto.

A aplicabilidade depende da população cirúrgica estudada. Evidências obtidas predominantemente em ressecções limitadas ou lobectomias não podem ser transferidas sem ressalvas à pneumonectomia, a pacientes muito frágeis ou a trajetórias com tratamentos oncológicos complexos. O ensaio brasileiro de reabilitação prévia demonstra contribuição científica local, mas não resolve a disponibilidade de equipes, transporte e continuidade na rede assistencial [9]. A organização de programas precisa distinguir o que é indispensável para avaliar e progredir o exercício do que depende de infraestrutura de pesquisa; essa adaptação deve manter registro de adesão, intercorrências e resultados.

O delineamento narrativo permite integração clínica, mas envolve seleção interpretativa das fontes. Esse percurso não assegura recuperação

abrangente nem permite estimar quantos estudos pertinentes deixaram de ser identificados. O julgamento dos autores na seleção, inerente à revisão narrativa, introduz possibilidade de viés de seleção. A ausência de avaliação formal do risco de viés restringe a comparação da robustez dos estudos individuais. Os ensaios variam em risco basal, técnica cirúrgica, comparador, componentes e tempo

de seguimento, e as revisões compartilham estudos primários. Assim, a concordância entre várias sínteses não corresponde ao mesmo número de confirmações independentes. A literatura sustenta oferecer cuidado ativo ao longo do percurso, mas ainda não define uma dose única nem demonstra de forma uniforme durabilidade, custo-efetividade ou recuperação da participação.

Conclusão

A pré-habilitação baseada em exercício apresenta suporte para reduzir complicações pulmonares após ressecção por câncer, enquanto o treinamento pós-operatório favorece principalmente a capacidade de esforço. A fisioterapia respiratória deve responder a necessidades identificadas, pois a adição rotineira do incentivador respiratório não apresentou benefício consistente. A continuidade entre preparação, internação e domicílio é clinicamente coerente, mas sua superioridade como percurso completo e a dose ótima permanecem indefinidas. A recuperação deve ser acompanhada por medidas respiratórias, desempenho físico e resultados relatados pelo paciente, sem tomar prevenção de complicações ou melhora de um teste como equivalentes à restauração funcional completa.

Declaração de uso de inteligência artificial

O ChatGPT foi utilizado como recurso auxiliar na identificação e organização de possíveis fontes, na preparação do texto e na revisão formal do manuscrito. A identificação e a validação das fontes foram realizadas pelos autores, que confrontaram as informações citadas com os textos completos e os registros bibliográficos, sem fabricação de dados, resultados ou referências. A ferramenta não recebeu autoria, e a responsabilidade integral pelo conteúdo permanece com os autores.

Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

Financiamento

Não houve financiamento.

Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: Coutinho RVS, Souza BZL, Júnior LHF, Parisi CPV, Martins IP; *Redação do manuscrito:* Coutinho RVS, Souza BZL, Júnior LHF, Parisi CPV, Martins IP; *Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante:* Coutinho RVS, Souza BZL, Júnior LHF, Parisi CPV, Martins IP.

Referências

1. Batchelor TJP, Rasburn NJ, Abdelnour-Berchtold E, Brunelli A, Cerfolio RJ, Gonzalez M, et al. Guidelines for enhanced recovery after lung surgery: recommendations of the Enhanced Recovery After Surgery (ERAS®) Society and the European Society of Thoracic Surgeons (ESTS). *Eur J Cardiothorac Surg*. 2019;55(1):91-115. doi:10.1093/ejcts/ezy301.
2. Machado P, Pimenta S, Garcia AL, Nogueira T, Silva S, dos Santos CL, et al. Effect of preoperative home-based exercise training on quality of life after lung cancer surgery: a multicenter randomized controlled trial. *Ann Surg Oncol*. 2024;31(2):847-859. doi:10.1245/s10434-023-14503-2.

3. Brunelli A, Hardavella G, Huber RM, Berghmans T, Frille A, Rodriguez M, et al. European Respiratory Society and European Society of Thoracic Surgeons clinical practice guideline on fitness for curative intent treatment of lung cancer. *Eur Respir J*. 2025;66(5):2500156. doi:10.1183/13993003.00156-2025.
4. Vargo M, Gerber LH, Gilchrist LS, Fisher MI. Recommendations for interventions to improve function in patients with lung cancer: a clinical practice guideline. *Cancer Med*. 2025;14(13):e70626. doi:10.1002/cam4.70626.
5. Granger C, Cavalheri V. Preoperative exercise training for people with non-small cell lung cancer. *Cochrane Database Syst Rev*. 2022;9(9):CD012020. doi:10.1002/14651858.CD012020.pub3.
6. Cavalheri V, Burtin C, Formico VR, Nonoyama ML, Jenkins S, Spruit MA, et al. Exercise training undertaken by people within 12 months of lung resection for non-small cell lung cancer. *Cochrane Database Syst Rev*. 2019;6(6):CD009955. doi:10.1002/14651858.CD009955.pub3.
7. Brat K, Sova M, Homolka P, Plutinsky M, Genzor S, Pokorna A, et al. Multimodal prehabilitation before lung resection surgery: a multicentre randomised controlled trial. *Br J Anaesth*. 2025;135(1):188-196. doi:10.1016/j.bja.2025.03.018.
8. Licker M, Karenovics W, Diaper J, Frésard I, Triponez F, Ellenberger C, et al. Short-term preoperative high-intensity interval training in patients awaiting lung cancer surgery: a randomized controlled trial. *J Thorac Oncol*. 2017;12(2):323-333. doi:10.1016/j.jtho.2016.09.125.
9. Morano MT, Araújo AS, Nascimento FB, da Silva GF, Mesquita R, Pinto JS, et al. Preoperative pulmonary rehabilitation versus chest physical therapy in patients undergoing lung cancer resection: a pilot randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil*. 2013;94(1):53-58. doi:10.1016/j.apmr.2012.08.206.
10. Ferreira V, Minnella EM, Awasthi R, Gamsa A, Ferri L, Mulder D, et al. Multimodal prehabilitation for lung cancer surgery: a randomized controlled trial. *Ann Thorac Surg*. 2021;112(5):1600-1608. doi:10.1016/j.athoracsur.2020.11.022.
11. Huang F, Kong P, Liu J, Wang C, Xia P, Pan L, et al. Effect of preoperative respiratory prehabilitation on cardiopulmonary function in patients undergoing lung resection for non-small cell lung cancer: a randomized controlled trial. *J Cardiothorac Surg*. 2026;21:323. doi:10.1186/s13019-026-04142-5.
12. Perrotta F, Cennamo A, Cerqua FS, Stefanelli F, Bianco A, Musella S, et al. Effects of a high-intensity pulmonary rehabilitation program on the minute ventilation/carbon dioxide output slope during exercise in a cohort of patients with COPD undergoing lung resection for non-small cell lung cancer. *J Bras Pneumol*. 2019;45(6):e20180132. doi:10.1590/1806-3713/e20180132.
13. Malik PRA, Fahim C, Vernon J, Thomas P, Schieman C, Finley CJ, et al. Incentive spirometry after lung resection: a randomized controlled trial. *Ann Thorac Surg*. 2018;106(2):340-345. doi:10.1016/j.athoracsur.2018.03.051.
14. Brocki BC, Andreasen JJ, Langer D, Souza DSR, Westerdahl E. Postoperative inspiratory muscle training in addition to breathing exercises and early mobilization improves oxygenation in high-risk patients after lung cancer surgery: a randomized controlled trial. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2016;49(5):1483-1491. doi:10.1093/ejcts/ezv359.

15. Xu X, Cheung DST, Smith R, Lai AYK, Lin CC. The effectiveness of pre- and post-operative rehabilitation for lung cancer: a systematic review and meta-analysis on postoperative pulmonary complications and length of hospital stay. Clin Rehabil. 2022;36(2):172-189. doi:10.1177/02692155211043267.
16. Quist M, Sommer MS, Vibe-Petersen J, Stærkind MB, Langer SW, Larsen KR, et al. Early initiated postoperative rehabilitation reduces fatigue in patients with operable lung cancer: a randomized trial. Lung Cancer. 2018;126:125-132. doi:10.1016/j.lungcan.2018.10.025.
17. Granger CL, Edbrooke L, Antippa P, Wright G, McDonald CF, Zannino D, et al. Home-based exercise and self-management after lung cancer resection: a randomized clinical trial. JAMA Netw Open. 2024;7(12):e2447325. doi:10.1001/jamanetworkopen.2024.47325.
18. Voorn MJJ, Driessen EJM, Reinders RJEF, van Kampen-van den Boogaart VEM, Bongers BC, Janssen-Heijnen MLG. Effects of exercise prehabilitation and/or rehabilitation on health-related quality of life and fatigue in patients with non-small cell lung cancer undergoing surgery: a systematic review. Eur J Surg Oncol. 2023;49(10):106909. doi:10.1016/j.ejso.2023.04.008.



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.