

Efeitos do treinamento físico pré-operatório na capacidade funcional em cirurgia esofágica: revisão sistemática

Effects of preoperative physical training on functional capacity in esophageal surgery: a systematic review

Cleomara Pereira dos Santos¹, Ramon Martins Barbosa², Alan Carlos Nery dos Santos², Renata Ferreira de Moura³, Jefferson Petto², Welton Cardoso dos Santos¹, Lais Oliveira Santos¹, Vinicius Afonso Gomes²

1. Universidade Salvador (UNIFACS), Salvador, BA, Brasil

2. Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública (EBMSP), Salvador, BA, Brasil

3. Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia, São Paulo, SP, Brasil

RESUMO

Introdução: O treinamento físico é fundamental para melhorar a função cardiorrespiratória e a força muscular, impactando diretamente a capacidade funcional dos pacientes. A cirurgia esofágica, frequentemente realizada em casos de câncer, está associada a altos riscos de morbidade e mortalidade. **Objetivo:** Sumarizar evidências sobre os efeitos do treinamento físico na capacidade funcional de indivíduos no pré-operatório de cirurgia esofágica. **Métodos:** Revisão sistemática nas bases de dados Pubmed, BV, EBSCOhost, Scielo e PEDro. Dois revisores independentes realizaram a busca e seleção dos estudos usando os termos "Preoperative", "Esophageal" e "Surgery Training". Foram incluídos ensaios clínicos randomizados focados em programas de treinamento físico para pacientes no pré-operatório de cirurgia esofágica. O risco de viés dos estudos foi avaliado pela escala PEDro. **Resultados:** A busca inicial identificou 188 artigos, dos quais três foram considerados elegíveis, abrangendo uma amostra total de 149 pacientes, com 71,71% sendo homens. Os programas de exercícios variaram entre treinamento muscular inspiratório, exercícios aeróbicos e neuromusculares, com duração de 2 a 3 semanas. A maioria dos pacientes submetidos à cirurgia esofágica tinha diagnóstico de câncer. A análise dos estudos indicou um risco de viés de moderado a baixo. **Conclusão:** As evidências sugerem que o treinamento físico no pré-operatório de cirurgia esofágica pode melhorar a capacidade funcional, força muscular e função cardiorrespiratória. Além disso, esses benefícios podem contribuir para a redução de complicações pulmonares, reintubações e tempo de internação hospitalar.

Palavras-chave: estado funcional; terapia por exercício; neoplasias esofágicas

ABSTRACT

Introduction: Physical training is essential to improve cardiorespiratory function and muscle strength, directly impacting patients' functional capacity. Esophageal surgery, often performed in cases of cancer, is associated with high risks of morbidity and mortality. **Objective:** To summarize evidence on the effects of physical training on the functional capacity of individuals in the preoperative period of esophageal surgery. **Methods:** Systematic review in the Pubmed, VHL, EBSCOhost, Scielo and PEDro databases. Two independent reviewers carried out the search and selection of studies using the terms "Preoperative", "Esophageal" and "Surgery Training". Randomized clinical trials focused on physical training programs for patients in the preoperative period of esophageal surgery were included. The risk of bias of the studies was assessed using the PEDro scale. **Results:** The initial search identified 188 articles, of which three were considered eligible, covering a total sample of 149 patients, with 71.71% being men. The exercise programs ranged from inspiratory muscle training to aerobic and neuromuscular exercises, lasting 2 to 3 weeks. The majority of patients undergoing esophageal surgery had been diagnosed with cancer. Analysis of the studies indicated a moderate to low risk of bias. **Conclusion:** The evidence suggests that physical training in the preoperative period of esophageal surgery can improve functional capacity, muscle strength and cardiorespiratory function. In addition, these benefits may contribute to a reduction in pulmonary complications, reintubations and length of hospital stay.

Keywords: functional status; exercise therapy; esophageal neoplasms

Recebido em: 8 de março de 2023; Aceito em 29 de julho de 2024.

Correspondência: Cleomara Pereira dos Santos, clleo.pereiras@gmail.com

Introdução

A cirurgia esofágica (CE) é um procedimento complexo, associado a elevados riscos de morbidade e mortalidade hospitalar [1]. Sua importância na prática clínica é indiscutível, sendo frequentemente utilizada tanto para tratamento curativo quanto paliativo de diversas afecções, com destaque para o câncer de esôfago. Em 2016, o Instituto Nacional de Câncer (INCA) estimou a ocorrência de 10.810 novos casos de neoplasia esofágica no Brasil, predominantemente em indivíduos de idade mais avançada, especialmente na 6ª e 7ª décadas de vida [2]. Entre os principais fatores de risco estão o consumo de álcool, bebidas quentes e o tabagismo [3].

No cenário clínico, pessoas com acometimento esofágico geralmente apresentam sintomas como disfagia e perda de peso significativa, o que reduz de maneira importante suas reservas funcionais e metabólicas. Além disso, no pós-operatório da esofagectomia, pode-se observar um declínio adicional na função cardiovascular, pulmonar e muscular, resultando em uma diminuição acentuada da capacidade funcional (CF) e da qualidade de vida. Esses eventos tornam urgente a identificação de estratégias terapêuticas para a recuperação e reabilitação do público em questão [4–7].

Neste sentido, o treinamento físico (TF) no período pré-operatório tem se mostrado uma intervenção promissora para aumentar a reserva funcional dos pacientes que serão submetidos à CE. Estudos indicam que o TF pode trazer benefícios significativos desde o pré até o pós-cirúrgico, contribuindo para a melhora da função muscular e cardiopulmonar [8,9]. Fisiologicamente, o TF melhora a CF ao promover adaptações nos sistemas muscular e respiratório [10]. Esses efeitos são particularmente notáveis no aumento do consumo máximo de oxigênio (VO_2 pico) e no fortalecimento dos músculos inspiratórios, o que se traduz em melhorias na extração periférica de O_2 , na dispneia e na qualidade de vida [1,11–12].

Contudo, apesar da plausibilidade biológica e dos possíveis benefícios clínicos, ainda há uma lacuna significativa no conhecimento sobre os efeitos específicos do TF no período pré-operatório da CE. Compreender esses efeitos é crucial para que o desenvolvimento e adoção de estratégias visem à otimização da recuperação e reabilitação desses pacientes. Assim, o presente estudo objetivou sumarizar evidências sobre os efeitos do exercício físico pré-operatório na capacidade funcional de indivíduos submetidos a cirurgia de câncer esofagogástrico.

Métodos

Tipo de estudo

Este trabalho é uma revisão sistemática, elaborada com base nos critérios estabelecidos pelo Guideline Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses – PRISMA [13], para responder à pergunta PICO: “Quais são os efeitos do treinamento físico na capacidade funcional durante o pré-operatório de cirurgia esofágica?”. O estudo foi registrado na PROSPERO sob o parecer: CRD42021229289.

Critérios de elegibilidade

Para a realização desta revisão sistemática, foram estabelecidos critérios de inclusão e exclusão específicos para assegurar a seleção de estudos relevantes e de alta qualidade.

Critérios de inclusão: Incluímos apenas ensaios clínicos randomizados. Foram considerados os estudos que investigaram os efeitos de programas de treinamento físico pré-operatório, como exercícios aeróbicos, de resistência ou programas combinados. A população de interesse incluiu pacientes adultos (≥ 18 anos) hospitalizados que estavam se preparando para a cirurgia de câncer esofagogástrico, abrangendo tanto o câncer de esôfago quanto o câncer gástrico. As intervenções deveriam ser realizadas exclusivamente no período pré-operatório, ou seja, antes da cirurgia, para focar nos efeitos específicos do treinamento físico durante esta fase crucial. Consideramos estudos que avaliaram desfechos relacionados à capacidade funcional, como $VO_{2\text{máx}}$ e teste de caminhada de seis minutos, além da incidência de complicações pós-operatórias e tempo de recuperação. Não houve restrições quanto ao idioma ou ao período de publicação, permitindo a inclusão de estudos de qualquer ano e idioma para proporcionar uma visão abrangente das evidências disponíveis.

Critérios de exclusão: Excluimos estudos que envolveram participantes menores de 18 anos, pois a fisiologia e a resposta ao treinamento físico podem diferir significativamente entre adultos e crianças. Também foram excluídos os estudos que incluíram procedimentos clínicos adicionais no pré-operatório, como quimioterapia ou radioterapia concomitantes, para evitar a confusão nos resultados atribuídos exclusivamente ao treinamento físico. Teses, dissertações de mestrado ou doutorado e outros trabalhos acadêmicos que não foram publicados em revistas científicas revisadas por pares foram igualmente excluídos, para garantir que apenas estudos que passaram por um rigoroso processo de revisão fossem considerados. Além disso, foram excluídos os estudos que não relataram os desfechos de interesse, como capacidade funcional, complicações pós-operatórias ou tempo de recuperação, pois esses dados são essenciais para a resposta à questão da revisão. Finalmente, estudos duplicados ou aqueles com dados insuficientes para a extração e análise foram excluídos para manter a integridade da revisão e evitar vieses.

Desfecho de interesse

A capacidade funcional (CF) é definida em termos de habilidades e independência para realizar determinadas atividades. Para o propósito deste estudo, a CF é considerada em relação ao desempenho das funções cardiopulmonar e muscular do indivíduo [14].

Estratégia de busca

As buscas foram realizadas nas bases de dados Pubmed, BVS, EBSCOhost, Scielo e PEDro, por dois autores independentes [C.P.S] e [V.A.G], entre junho e novembro de 2022. Utilizou-se uma combinação de descritores selecionados através dos

“Medical Subject Headings” (MeSH), “Descritores em Ciências da Saúde” (DeCS) e palavras-chave: “Preoperative”, “Esophageal”, “Surgery” e “Training”, além de seus respectivos sinônimos. Os cruzamentos específicos para cada base de dados foram realizados utilizando-se os operadores booleanos [AND] e [OR], conforme detalhado no Quadro 1.

Quadro 1 - Estratégias de busca para as bases de dados selecionadas

PUBMED	“Preoperative” AND “Esophageal” AND “Surgery Training”
Portal BVS	“Preoperative” AND “Esophageal” AND “Surgery Training”
EBSCOhost	Preoperative AND Esophageal AND Surgery Training
SciELO	“Preoperative” AND “Esophageal” AND “Surgery Training”
PEDro	Preoperative Esophageal* Surgery Training*

Seleção dos estudos e extração dos dados

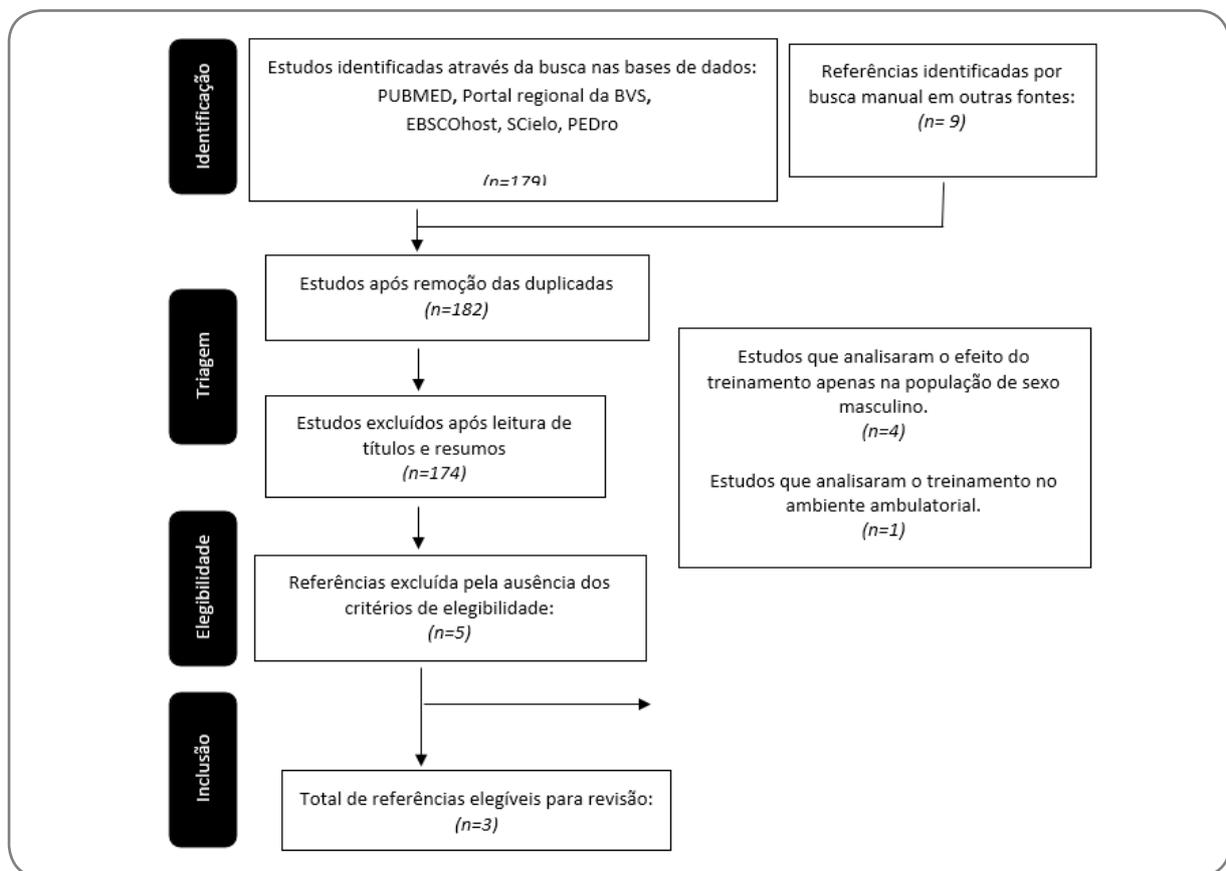
A seleção dos estudos foi realizada por dois autores independentes [C.P.S] e [V.A.G]. Em caso de discordâncias, um terceiro revisor [R.F.M] foi consultado. Inicialmente, procedeu-se com a leitura minuciosa dos títulos e resumos, selecionando para a análise final aqueles que atenderam aos critérios de elegibilidade previamente estabelecidos. Como mostrado na Tabela I, os estudos elegíveis foram submetidos à leitura completa para nova avaliação dos critérios de seleção e recuperação dos seguintes dados: a) Autor e ano de publicação do estudo; b) Principais objetivos do estudo; c) Características da população (amostra populacional); d) Protocolos de intervenção (métodos dos grupos controle e intervenção); e) Principais resultados obtidos pelos estudos. As referências revisadas e incluídas nesta revisão foram analisadas com o objetivo de identificar potenciais estudos não detectados nas buscas iniciais nas bases de dados eletrônicas selecionadas. A Figura 1 resume as estratégias de seleção dos estudos que compõem o escopo desta revisão sistemática.

Qualidade metodológica

A qualidade dos estudos foi avaliada utilizando a escala PEDro (Physiotherapy Evidence Database), baseada na lista de Delphi. A escala PEDro consiste em 10 itens, cada um contribuindo com 1 ponto (exceto o item 1, que não é pontuado), resultando em um escore total que varia de 0 a 10. Esta escala avalia a qualidade metodológica dos estudos clínicos aleatórios controlados, focando em dois aspectos principais: validade interna (credibilidade das observações e resultados em relação à realidade estudada) e a quantidade de informações estatísticas suficientes para interpretação. A escala não avalia a validade externa, significância ou magnitude do efeito do tratamento. A classificação dos artigos foi realizada de forma independente por dois avaliadores familiarizados com a escala. Divergências na classificação PEDro foram discutidas entre os avaliadores e resolvidas por consenso, estabelecendo-se o escore final dos estudos (Tabela II). O ponto de corte para distinguir entre estudos de alta e baixa qualidade metodológica foi definido como <6 (baixa qualidade) ou ≥ 6 (alta qualidade) na escala PEDro [15].

Resultados

As estratégias de busca e a análise manual das referências retornaram um total de 188 artigos. Após a revisão inicial pelos autores [C.P.S] e [V.A.G], 6 artigos foram eliminados por duplicidade, restando 182 estudos. Em seguida, durante a triagem baseada nos critérios de elegibilidade, 177 estudos foram excluídos após a análise de títulos e resumos, deixando 5 artigos para leitura completa. Posteriormente, dois (2) desses estudos foram excluídos por realizarem o treinamento físico no pré-operatório de cirurgia esofágica em ambiente ambulatorial. Por fim, três (3) estudos atenderam aos critérios de elegibilidade e foram incluídos na revisão, conforme sumarizado na Figura 1 [15–17].



Fonte: os autores

Figura 1 – Fluxograma de triagem e seleção dos artigos

Conforme apresentado na Tabela I, os estudos incluídos tiveram como objetivo investigar os efeitos e aspectos relacionados ao treinamento físico no pré-operatório de cirurgia esofágica (CE) [15–17]. A amostra total desses estudos incluiu 145 indivíduos, dos quais 71 eram homens e 28 mulheres [15,16]. Vale destacar que o estudo de Christensen *et al.* [17] não diferenciou a amostra por sexo, por isso não foi contabilizado na distribuição por gênero. Destes, 68 indivíduos foram alocados nos grupos de intervenção e 77 nos grupos de controle.

Tabela I - Características dos estudos selecionados

Autor/Ano	Objetivo	Características da população	Protocolos de intervenção		Principais resultados
			GC	GI	
Guinan et al. 2018 [15]	Avaliar os efeitos do TMI em pacientes submetidos à cirurgia esofágica no desenvolvimento de sintomas pulmonares pós-operatórios.	Pacientes com carcinoma, maiores de 18 anos, ambos os sexos 42 homens e 18 mulheres. GI: 28 participantes GC: 32 participantes	Realizou atividades de intensidade moderada, durante 2 semanas.	≥2 semanas no pré-operatório, realizando 30 respirações, duas vezes ao dia, usando um resistivo de fluxo cônico dispositivo de carga inspiratória (K3, POWER breatheR). O treinamento começou em 60% da linha de base (P _{Imáx}) e progrediu 5% quando a taxa de esforço percebida relatada pelo participante (RPE) < 7 (escala RPE 1–10).	-Melhora no pré-operatório MIP ativo. Não melhora funcionamento físico pré ou pós-operatório ou pós-operatório mobilização reativa após esofagectomia.
Adrichem et al. 2014 [16]	- Objetivo primário: examinar o efeito de TMI-HI pré-operatório em PPCs em comparação com TMI-E pré-operatório em pacientes EC aguardando esofagectomia. - Objetivo secundário: Investigar o efeito no tempo de permanência na UTI, número de reintubações, MIP e função pulmonar pré-operatória, e para examinar a viabilidade de ambas as modalidades de treinamento.	Idade entre 18 e 85 anos, de ambos os sexos 29 homens e 10 mulheres, com esofagectomia para câncer de esôfago. GI: TMI-HI: 20 participantes. GC: TMI-E: 19 participantes.	TMI-E foi baseado no programa de Hulzebos et al. 3 semanas e continua sete sessões de treinamento por semana, três supervisionadas e quatro não supervisionadas (realizados em casa). Cada sessão consistia em 20 min de respiração por meio de uma respiração inspiratória dispositivo de carregamento de limiar (Threshold-IMT [®] , Respironics) em 30% do MIP medido antes da primeira sessão. Trem-carga de carga foi aumentada em 5% quando uma pontuação Borg de \ 5 foi alcançado. Para realizar TMI em casa, os pacientes receberam instruções e manteve um registro de treinamento (intensidade, experiência, e esforço percebido).	- TMI-HI: 3 semanas e continha três sessões de treinamento supervisionado por semana. Seis ciclos de seis manobras inspiratórias em um limiar de carregamento inspiratório de carregamento inspiratório dispositivo (Respifit S, Biegler GmbH, Mauerbach, Austria). O tempo de descanso entre os ciclos foi progressivamente reduzido de 60 a 45, 30, 15 e 5s. MIP foi medido semanalmente para ajustar a intensidade adequadamente. Intensidade inicial: 60% de P _{Imáx} e 80% durante a primeira semana do treinamento foi de 80% da MIP e aumentou 5% se uma pontuação Borg para percepção de esforço 5 foi atingido.	- A mediana de P _{Imáx} (IQR) em cmH ₂ O: TMI-HI: Mostrou aumento significativo de 12%. - TMI-HI provou ser uma intervenção promissora e eficaz reduzindo PPCs em pacientes submetidos a esofagectomia.
Christensen et al. 2018 [17]	Examinar as SAEs. Adêrência a prescrição de exercício, envolvendo taxa de frequência, número de interrupções e modificações de exercícios e mudanças na aptidão aeróbia, função muscular e composição corporal também foram determinados.	Pacientes com câncer, de ambos os sexos maiores de 18 anos, um total de 46 participantes, 90% eram homens. GI: 20 participantes GC: 26 participantes	Não relatou o treinamento realizado.	Exercícios aeróbicos e resistidos de alta intensidade, sessões duas vezes semanais de aproximadamente 75 min. Aquecimento de 10 min em uma bicicleta ergométrica, 21-28 min de treinamento intervalado de alta intensidade consistindo em 4 x 4 min com 3 min de ativo de baixa intensidade, recuperação com alta intensidade. Exercícios de resistência: supino, leg press, puxada lateral e extensão do joelho sessão, com uma série de aquecimento seguida por três séries de 8-12 repetições.	Melhora na VO ₂ pico estimado; força muscular para leg press, extensão de joelho, supino torácico e remo sentado.

GC = Grupo Controle; GI: Grupo Intervenção; Min = Minutos, MIP = Musculatura Inspiratória Passiva, PPCs = Complicações pulmonares pós-operatória, TMI = Treinamento Muscular Inspiratório; TMI-E = Treinamento Muscular Inspiratório – Endurance, TMI-HI = Treinamento Muscular Inspiratório - Alta Intensidade; SAEs = Taxas de graves eventos adversos, VO₂ pico = consumo de oxigênio de pico

Os métodos aplicados nos grupos de controle variaram em períodos de 2 a 3 semanas, com atividades de intensidade moderada e treinamento muscular inspiratório de endurance (TMI-E) [15,16]. No grupo de intervenção, o treinamento muscular inspiratório (TMI) foi executado utilizando dispositivos como o resistivo de fluxo cônico e o dispositivo de carga inspiratória (K3, POWER breathe®) [15], ou através do treinamento muscular inspiratório de alta intensidade (TMI-HI) [16]. A duração dessas intervenções foi de aproximadamente 2 a 3 semanas. Em contraste, um estudo [17] implementou a intervenção com um programa de treinamento aeróbico de alta intensidade e exercícios de resistência, com sessões realizadas duas vezes por semana.

Os principais resultados indicam que o treinamento físico no pré-operatório de pacientes submetidos a cirurgia esofágica proporciona benefícios significativos para os músculos inspiratórios [15,16], melhora do VO₂ pico e aumento da força muscular [17]. É importante notar que todos os indivíduos submetidos à cirurgia esofágica nos estudos revisados foram diagnosticados com câncer de esôfago [15-17].

Em relação ao risco de viés, os artigos elegíveis variaram entre 5 e 8 pontos na escala PEDro, de um total possível de 10 pontos. Na classificação da qualidade, um dos estudos incluídos foi avaliado como “baixa qualidade” [17], enquanto dois estudos foram classificados como de “alta qualidade” [15,16]. A qualidade média dos estudos nesta revisão foi de 7 pontos na escala PEDro. A Tabela II apresenta uma síntese qualitativa dos estudos originais incluídos nesta revisão.

Tabela II - Síntese qualitativa dos estudos originais incluídos nesta revisão

Autor/Ano	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Total
Guinan <i>et al.</i> 2018 [15]	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM	8
Adrichem <i>et al.</i> 2014 [16]	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	SIM	8
Christensen <i>et al.</i> 2019 [17]	NÃO	NÃO	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM	5
											(média: 7)

2. Os sujeitos foram aleatoriamente distribuídos por grupos (num estudo cruzado, os sujeitos foram colocados em grupos de forma aleatória de acordo com o tratamento recebido)?; 3. A alocação dos sujeitos foi secreta?; 4. Inicialmente, os grupos eram semelhantes no que diz respeito aos indicadores de prognóstico mais importantes?; 5. Todos os sujeitos participaram de forma cega no estudo?; 6. Todos os terapeutas que administraram a terapia fizeram-no de forma cega?; 7. Todos os avaliadores que mediram pelo menos um resultado-chave, fizeram-no de forma cega?; 8. Mensurações de pelo menos um resultado-chave foram obtidas em mais de 85% dos sujeitos inicialmente distribuídos pelos grupos?; 9. Todos os sujeitos a partir dos quais se apresentaram mensurações de resultados receberam o tratamento ou a condição de controle conforme a alocação ou, quando não foi esse o caso, fez-se a análise dos dados para pelo menos um dos resultados-chave por “intenção de tratamento”?; 10. Os resultados das comparações estatísticas intergrupos foram descritos?; 11. O estudo apresenta tanto medidas de precisão como medidas de variabilidade para pelo menos um resultado-chave.

Discussão

Os principais resultados deste estudo sugerem que o treinamento físico (TF) durante o pré-operatório de cirurgia esofágica promove uma melhora significativa na capacidade funcional, influenciando positivamente desfechos como a função car-

diopulmonar e a força muscular. Além disso, destaca-se que a principal condição que leva à realização da esofagectomia é o câncer de esôfago [15–17].

Estudos anteriores demonstram que essa neoplasia é altamente agressiva, sendo considerada a sexta causa de morte por câncer no mundo [2,19,20]. Pacientes com essa doença frequentemente apresentam dificuldades na deglutição, o que pode resultar em perda de peso, anemia e desidratação [21–23]. Além disso, observam-se reduções na função cardiopulmonar, no condicionamento físico e na capacidade de realizar atividades da vida diária [5,24,25].

Uma revisão anterior indicou que o TF pode otimizar a capacidade vital e inspiratória dos pacientes [25]. Isso também foi observado nos estudos incluídos nesta revisão, na qual se verificou uma melhora na função muscular inspiratória, no VO_2 de pico e na força muscular [15–17]. Um estudo em particular sugeriu que a intervenção com treinamento muscular inspiratório de alta intensidade (TMI-HI) pode ser promissora e eficaz, capaz de reduzir os impactos negativos do pós-operatório em pacientes submetidos à esofagectomia, como complicações pulmonares, reintubações e tempo de internação hospitalar, quando comparado ao treinamento muscular inspiratório de endurance (TMI-E). Ambos os métodos de treinamento mostraram um aumento significativo na pressão inspiratória máxima (PImáx) e na função pulmonar [16].

Corroborando esses achados, um dos estudos incluídos sugeriu que o TMI pode melhorar a força muscular inspiratória, a força expiratória e a função ventilatória do paciente no pré-operatório, reduzindo, assim, o risco de complicações pulmonares após a esofagectomia [26]. Em contraste, outro estudo [15] mostrou que, apesar dos ganhos na PImáx com a intervenção com TMI no pré-operatório, não houve influência significativa na melhora da capacidade funcional, o que pode ser explicado pelo curto período da intervenção, apesar da intensidade utilizada (60% PImáx). O monitoramento das intervenções por meio de diários de treinamento e telefonemas semanais comprometeu a capacidade de avaliar com precisão a aderência ao treinamento e possíveis problemas na execução das intervenções.

É interessante notar que as modificações observadas podem estar associadas a subgrupos específicos de pacientes, como aqueles com mais de 70 anos que passaram por procedimentos cirúrgicos invasivos ou abertos, pacientes com doenças obstrutivas crônicas e aqueles com força muscular inspiratória inferior a 70 cm H_2O [15]. Com base nessa hipótese, é plausível sugerir que fatores intrínsecos, como idade e comorbidades, e fatores extrínsecos, como o tipo de procedimento cirúrgico, podem influenciar o efeito do treinamento físico no pré-operatório.

Outra possível estratégia de treinamento para essa população envolve exercícios aeróbicos contínuos, de intensidade moderada, e exercícios resistidos [27]. Essas estratégias demonstraram melhorias na capacidade funcional dos indivíduos, medida por meio da performance no teste de caminhada de 6 minutos [27]. Além disso, outras estratégias de prescrição de exercícios podem influenciar no desenvolvimento do condicionamento físico, força e qualidade de vida, como o treinamento aeróbico e exercícios resistidos de alta intensidade, realizados com foco no ganho de força mus-

cular através de equipamentos como leg press, extensão de joelho, supino e remo sentado [17]. Vale destacar que alguns estudos evidenciam que o exercício regular pode prevenir o desenvolvimento de certos tipos de câncer [26], provavelmente devido a importantes mecanismos anticancerígenos associados a essa prática [27].

Além disso, outro achado relevante é que a maior prevalência de cirurgia esofágica ocorre em homens [15,16]. Esse dado pode ser explicado pelo maior consumo de tabaco, bebidas quentes e alcoólicas por essa população [3,18,28]. Embora não tenha sido mensurado neste estudo, fatores relacionados à idade, histórico familiar e predisposição genética também podem estar associados ao desenvolvimento de câncer de esôfago [29].

Com base nos dados apresentados, verifica-se a necessidade de implementar políticas direcionadas à atenção de pacientes submetidos à esofagectomia, considerando a alta prevalência de morbidade e mortalidade nesse subgrupo da população. O treinamento físico no período pré-operatório pode aumentar a capacidade funcional, melhorar a qualidade de vida e, potencialmente, impactar na longevidade.

Implicações clínicas

Os achados desta revisão sistemática têm importantes implicações clínicas para o manejo de pacientes submetidos à cirurgia esofágica para ressecção de câncer de esôfago. O treinamento físico pré-operatório demonstrou melhorar a capacidade funcional dos pacientes, o que pode traduzir-se em uma recuperação mais rápida e em uma redução das complicações pós-operatórias. Integrar programas de treinamento físico na preparação pré-operatória pode ser uma estratégia valiosa para otimizar o estado físico dos pacientes antes da cirurgia, especialmente considerando a alta complexidade e os riscos associados à esofagectomia. Além disso, a adoção dessas intervenções pode contribuir para uma abordagem mais holística e centrada no paciente, melhorando a qualidade de vida e os resultados cirúrgicos. Profissionais de saúde, incluindo cirurgiões, fisioterapeutas e equipes de reabilitação, devem considerar a inclusão de regimes de treinamento físico na prática clínica padrão para pacientes com câncer esofágico. Esta abordagem proativa pode não apenas melhorar os desfechos imediatos da cirurgia, mas também contribuir para a saúde geral e a longevidade dos pacientes.

Limitações

As limitações desta revisão sistemática devem ser consideradas ao interpretar os resultados. Primeiramente, os dados são específicos para pacientes submetidos à cirurgia esofágica para ressecção de câncer, limitando a generalização para outras populações ou cirurgias. Além disso, o número limitado de estudos incluídos pode afetar a robustez das conclusões. A heterogeneidade das modalidades de treinamento analisadas também complica a comparação dos resultados, pois diferentes abordagens podem gerar respostas variadas. O monitoramento da adesão ao treinamento, feito por diários e telefonemas, pode introduzir vieses de aferição devido à dependência da precisão dos participantes. Por fim, os estudos incluídos geralmente apre-

sentaram amostras pequenas, o que pode limitar a detecção de efeitos significativos. Apesar dessas limitações, os resultados são consistentes com a literatura existente, indicando benefícios do treinamento físico pré-operatório em cirurgias esofágicas complexas.

Conclusão

Os achados desta pesquisa demonstram que o treinamento físico no pré-operatório de cirurgia esofágica promove uma melhora na capacidade funcional, na força muscular e na função cardiopulmonar. Isso pode levar a uma redução nas complicações pulmonares, no risco de reintubações e no tempo de internação hospitalar. No entanto, mais estudos com maior rigor metodológico são necessários para confirmar esses resultados nessa população.

Potencial conflito de interesse

Nenhum conflito de interesses com potencial relevante para este artigo foi reportado.

Fontes de financiamento

Não houve fontes de financiamento externas para este estudo.

Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: Santos CP, Barbosa RM, Moura RF, Gomes VA, Santos ACN, Petto J; Coleta de dados: Santos CP, Barbosa RM, Moura RF, Gomes VA, Santos ACN, Petto J; Análise e interpretação dos dados: Santos CP, Barbosa RM, Moura RF, Gomes VA, Santos ACN, Petto J; Coleta de dados: Santos CP, Barbosa RM, Moura RF, Gomes VA, Santos ACN, Petto J; Redação do manuscrito: Santos CP, Barbosa RM, Moura RF, Gomes VA, Santos ACN, Petto J; Coleta de dados: Santos CP, Barbosa RM, Moura RF, Gomes VA, Santos ACN, Petto J, Santos WC, Santos LO; Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante: Santos CP, Barbosa RM, Moura RF, Gomes VA, Santos ACN, Petto J; Coleta de dados: Santos CP, Barbosa RM, Moura RF, Gomes VA, Santos ACN, Petto J, Santos LO, Santos WC.

Referências

1. Patel N, Powell AG, Wheat JR, Brown C, Appadurai IR, Davies RG, *et al.* Cardiopulmonary fitness predicts postoperative major morbidity after esophagectomy for patients with cancer. *Physiol Rep.* 2019;7(14). doi: 10.14814/phy2.14112
2. Weston AC, Bonamigo EL, Braga DC, Andreis B, Sakae TM, Freitas AF, *et al.* Sistemas nacionais de transplante – Brasil versus Holanda: aprimoramento para garantia da continuidade da vida. *Rev Bras Transpl.* 2020;(8):23–35
3. Li S, Chung DC, Mullen JT. Screening high-risk populations for esophageal and gastric cancer. *J Surg Oncol.* 2019;120(5):831–46. doi:10.1002/jso.25656
4. Sinclair RCF, Phillips AW, Navidi M, Griffin SM, Snowden CP. Pre-operative variables including fitness associated with complications after oesophagectomy. *Anaesthesia.* 2017;72(12):1501–7. doi: 10.1111/anae.13987
5. Elliott JA, Doyle SL, Murphy CF, King S, Guinan EM, Beddy P, *et al.* Sarcopenia: Prevalence and impact on operative and oncologic outcomes in the multimodal management of locally advanced esophageal cancer. *Ann Surg.* 2017;266(5):822–30. doi: 10.1097/SLA.0000000000002388
6. Valkenet K, Trappenburg JCA, Ruurda JP, Guinan EM, Reynolds JV, Nafteux P, *et al.* Multicentre randomized clinical trial of inspiratory muscle training versus usual care before surgery for oesophageal cancer. *Br J Surg.* 2018;105(5):502–11. doi: 10.1002/bjs.10798
7. Bosch DJ, Muijs CT, Mul VEM, Beukema JC, Hospers GAP, Burgerhof JGM, *et al.* Impact of neoadjuvant chemoradiotherapy on postoperative course after curative-intent transthoracic esophagectomy in esophageal cancer patients. *Ann Surg Oncol.* 2014;21(2):605–11. doi: 10.1245/s10434-013-3384-x
8. Carli F, Gillis C, Scheede-Bergdahl C. Promoting a culture of prehabilitation for the surgical cancer

- patient. *Acta Oncol (Madr)*. 2017;56(2):128–33. doi: 10.1080/0284186X.2016.1266081
9. Pouwels S, Hageman D, Gommans LNM, Willigendael EM, Nienhuijs SW, Scheltinga MR, et al. Preoperative exercise therapy in surgical care: a scoping review. *J Clin Anesth*. 2016;33:476–90. doi:10.1016/j.jclinane.2016.06.032
 10. Milliken D, Schofield N. Entendendo a pré-habilitação. *World Fed Soc Anaesthesiol* [Internet]. 2018 [citado 2024 Jun 12];1–5. Disponível em: https://www.wfsahq.org/components/com_virtual_library/media/3f438e4c23829a6b294abb36e11479a-394-ATOTW-PORTUGUES.pdf
 11. Guinan EM, Dowds J, Donohoe C, Reynolds JV, Hussey J. The physiotherapist and the esophageal cancer patient: From prehabilitation to rehabilitation. *Dis Esophagus*. 2017;30(1):1–12. doi: 10.1111/dote.12535
 12. Medeiros AIC, Brandão DC, Souza RJP, Fuzari HKB, Barros CESR, Barbosa JBN, et al. Effects of daily inspiratory muscle training on respiratory muscle strength and chest wall regional volumes in haemodialysis patients: a randomised clinical trial. *Disabil Rehabil* [Internet]. 2019;41(26):3173–80. doi:10.1080/09638288.2018.1485181
 13. Itens P, Revis R, Uma P. Principais itens para relatar revisões sistemáticas e meta-análises: a recomendação PRISMA. *Epidemiol Serv Saúde*. 2015;24(2):335–42. doi: 10.5123/S1679-49742015000200017
 14. Ramos LR. Fatores determinantes do envelhecimento saudável em idosos residentes em centro urbano: Projeto Epidoso, São Paulo. *Cad Saude Publica*. 2003;19(3):793–7. doi: 10.1590/S0102-311X2003000300022
 15. Guinan EM, Forde C, Neill LO, Gannon J, Doyle SL, Valkenet K, et al. Effect of preoperative inspiratory muscle training on physical functioning following esophagectomy. *Dis Esophagus*. 2018;31(9):1–8. doi: 10.1093/dote/doy034
 16. Adrichem EJ, Meulenbroek L, Plukker JTM, Groen H. Comparison of two preoperative inspiratory muscle training programs to prevent pulmonary complications in patients undergoing esophagectomy: a randomized controlled pilot study. *Dis Esophagus*. 2014;27(6):2353–60. doi: 10.1111/dote.12090
 17. Christensen JF, Simonsen C, Herrstedt A. Safety and feasibility of preoperative exercise training during neoadjuvant treatment before surgery for adenocarcinoma of the gastro-oesophageal junction. *Scand J Gastroenterol*. 2019;54(1):74–84. doi: 10.1080/00365521.2018.1550318
 18. Thrift AP. The epidemic of oesophageal carcinoma: where are we now? *Cancer Epidemiol* [Internet]. 2016;41:88–95. doi:10.1016/j.canep.2016.01.013
 19. Monteiro NML, Araújo DE, Bassetti-Soares E, Vieira JPFDB, Santos MRM, Júnior PPLDO, et al. Câncer de esôfago: perfil das manifestações clínicas, histologia, localização e comportamento metastático em pacientes submetidos a tratamento oncológico em um centro de referência em Minas Gerais. *Rev Bras Cancerol*. 2009;55(1):27–32. doi:10.32635/2176-9745.RBC.2009v55n1.1673
 20. Cunha FMR, Borges MC, Fanan JMV, Oliveira PF, Volpe MS, Crema E. Evaluation of the effectiveness of preoperative outpatient pulmonary preparation in patients undergoing esophageal surgery. *Fisioter Mov*. 2018;31:1–10. doi: 10.1590/1980-5918.031.a020
 21. Phelps BJ, Tiley YM, Skrove JL, Berry AC, Mohan K. Acute dysphagia caused by sarcomatoid squamous cell carcinoma of the esophagus. *Cureus*. 2019;11(2). doi: 10.7759/cureus.4074
 22. Fagevik Olsén M, Kjellby Wendt G, Hammerlid E, Smedh U. Effects of a training intervention for enhancing recovery after Ivor-Lewis esophagus surgery: a randomized controlled trial. *Scand J Surg*. 2017;106(2):116–25. doi: 10.1177/1457496916664361
 23. Pereira EEB, Santos NB, Sarges ESNF. Avaliação da capacidade funcional do paciente oncogeriatrico hospitalizado. *Rev Pan-Amazônica Saúde*. 2014;5(4):37–44. doi: 10.5123/S2176-62232014000400005
 24. Allen S, Brown V, Prabhu P, Scott M, Rockall T, Preston S, et al. A randomised controlled trial to assess whether prehabilitation improves fitness in patients undergoing neoadjuvant treatment prior to oesophagogastric cancer surgery: study protocol. *BMJ Open*. 2018;8(12). doi: 10.1136/bmjopen-2018-023190
 25. Bolger JC, Loughney L, Tully R, Cunningham M, Keogh S, McCaffrey N, et al. Perioperative prehabilitation and rehabilitation in esophagogastric malignancies: a systematic review. *Dis Esophagus*. 2019;32(9):1–11. doi: 10.1093/dote/doz025
 26. Cunha FMR, Borges MC, Carvalho FA, Volpe MS, Júnior VR, Crema E. Eficácia do treinamento muscular inspiratório pré-operatório utilizando o Threshold IMT em pacientes submetidos à cirurgia esofágica: um ensaio clínico randomizado. *Rev Pesqui em Fisioter*. 2019;9(3):361–8. doi: 10.17267/2238-2704rpf.v9i3.2512
 27. Minnella EM, Awasthi R, Loissele SE, Agnihotram RV, Ferri LE, Carli F. Effect of exercise and nutrition prehabilitation on functional capacity in esophagogastric cancer surgery: a randomized clinical trial. *JAMA Surg*. 2018;153(12):1081–9. doi: 10.1001/jamasurg.2018.1645
 28. Dados-e-Numeros-Prevalencia-Tabagismo @ Www.Inca.Gov.Br [Internet]. Available from: <https://www.inca.gov.br/observatorio-da-politica-nacional-de-controle-do-tabaco/dados-e-numeros-prevalencia-tabagismo>
 29. Robertson EV, Jankowski JA. Genetics of gastroesophageal cancer: paradigms, paradoxes, and prognostic utility. *Am J Gastroenterol*. 2008;103(2):443–9. doi: 10.1111/j.1572-0241.2007.01691.x

