

Impacto Clínico da Fisioterapia Pré-Operatória nas Complicações Pulmonares Pós-Operatórias de Pacientes Oncológicos

doi: <https://doi.org/10.32635/2176-9745.RBC.2021v67n1.1211>

Clinical Impact of Preoperative Physiotherapy on Postoperative Pulmonary Complications of Oncological Patients

Impacto Clínico de la Fisioterapia Preoperatoria sobre las Complicaciones Pulmonares Postoperatorias de Pacientes Oncológicos

Heloise Angelico Pimpão¹; Isadora Pandolfo Bortolazzi²; Gabrielle Pazzetto de Mattos³; Andersom Ricardo Frez⁴; Maria Julia Batista Moreira⁵; João Afonso Ruaro⁶; Marina Pegoraro Baroni⁷; Christiane Riedi Daniel⁸

RESUMO

Introdução: A fisioterapia pré-operatória em pacientes oncológicos tem papel fundamental para redução das complicações pós-operatórias. Sabe-se que a avaliação pré-operatória identifica os fatores de risco e é decisiva na redução do desenvolvimento de tais complicações. **Objetivo:** Verificar o efeito da cinesioterapia pré-operatória e do treino muscular inspiratório nas complicações pulmonares pós-operatórias em pacientes oncológicos. **Método:** Trinta pacientes foram divididos aleatoriamente em grupo cinesioterapia, grupo treinamento muscular inspiratório e grupo controle, com dez participantes em cada grupo. Foram realizadas avaliação da força muscular respiratória, teste de caminhada de seis minutos e força muscular periférica. Foi utilizado o teste de Wilcoxon para comparação pré e pós-tratamento. Também foi realizado o teste Kruskal Wallis para comparação do resultado pós-tratamento e o teste qui-quadrado para variáveis categóricas. Utilizou-se o teste de Cohen (d) para identificação do tamanho do efeito. **Resultados:** Nove (90%) indivíduos do grupo controle apresentaram complicações, enquanto, nos grupos cinesioterapia e de treinamento muscular inspiratório, as complicações foram observadas em dois (20%) e três (30%) pacientes, respectivamente. As pressões inspiratória máxima (PI_{máx}) e expiratória máxima (PE_{máx}) no treinamento muscular inspiratório e a PI_{máx} no grupo cinesioterapia demonstraram impacto clínico quando comparados ao grupo controle. **Conclusão:** A cinesioterapia e o treinamento muscular inspiratório impactaram na redução das complicações pós-operatórias das cirurgias oncológicas. **Palavras-chave:** Neoplasias; Cuidados Pré-Operatórios; Modalidades de Fisioterapia; Exercícios Respiratórios/efeitos adversos; Oncologia Cirúrgica.

ABSTRACT

Introduction: Preoperative physiotherapy in cancer patients plays a fundamental role in reducing postoperative complications. It is known that the preoperative assessment identifies risk factors and is critical in reducing the development of such complications. **Objective:** Identify the effect of preoperative kinesiotherapy and inspiratory muscle training on postoperative pulmonary complications in cancer patients. **Method:** Thirty patients were randomly divided into a kinesiotherapy group, inspiratory muscle training group and control group, with 10 participants in each group. Respiratory muscle strength assessment, 6-minute walk test and peripheral muscle strength were performed. The Wilcoxon test was used for comparison before and after treatment. The Kruskal Wallis test was also performed to compare the post-treatment result and the Chi-square test for categorical variables. The Cohen test (d) was also performed to identify the effect size. **Results:** Nine (90%) individuals in the control group had complications, while in the kinesiotherapy and inspiratory muscle training groups, complications were observed in two (20%) and three (30%) patients, respectively. Maximum inspiratory pressure (MIP) and maximum expiratory pressure (MEP) in inspiratory muscle training and MIP in the kinesiotherapy group demonstrated clinical impact when compared to the control group. **Conclusion:** Kinesiotherapy and inspiratory muscle training impacted the reduction of postoperative complications of oncology surgeries.

Key words: Neoplasms; Preoperative Care; Physical Therapy Modalities; Breathing Exercises/adverse effects; Surgical Oncology.

RESUMEN

Introducción: La fisioterapia preoperatoria en pacientes oncológicos tiene un papel fundamental en la reducción de las complicaciones posoperatorias. Se sabe que la evaluación preoperatoria identifica factores de riesgo y es decisiva para reducir el desarrollo de tales complicaciones. **Objetivo:** Verificar el efecto de la kinesioterapia preoperatoria y el entrenamiento de los músculos inspiratorios sobre las complicaciones pulmonares postoperatorias en pacientes con cáncer. **Método:** Treinta pacientes fueron divididos aleatoriamente en un grupo de kinesioterapia, un grupo de entrenamiento de los músculos inspiratorios y un grupo de control, con diez participantes en cada grupo. Se realizó una evaluación de la fuerza de los músculos respiratorios, la prueba de marcha de seis minutos y la fuerza de los músculos periféricos. Se utilizó la prueba de Wilcoxon para comparar antes y después del tratamiento. También se realizó la prueba de Kruskal Wallis para comparar el resultado posttratamiento y la prueba de chi-cuadrado para variables categóricas. También se realizó la prueba de Cohen (d) para identificar el tamaño del efecto. **Resultados:** Nueve (90%) individuos en el grupo de control tuvieron complicaciones, mientras, en los grupos de kinesioterapia y entrenamiento de los músculos inspiratorios, se observaron complicaciones en dos (20%) y tres (30%) pacientes, respectivamente. Las presiones inspiratorias (MIP) y espiratorias máximas (MEP) en el entrenamiento de los músculos inspiratorios y MIP en el grupo de kinesioterapia demostraron un impacto clínico en comparación con el grupo de control. **Conclusión:** La kinesioterapia y el entrenamiento de los músculos inspiratorios impactaron en la reducción de las complicaciones posoperatorias de las cirurgías oncológicas.

Palabras clave: Neoplasias; Cuidados Preoperatorios; Modalidades de Fisioterapia; Ejercicios Respiratorios/efectos adversos; Oncología Quirúrgica.

¹⁻⁸Universidade Estadual do Centro-Oeste. Guarapuava (PR), Brasil.

¹E-mail: heloopimpao@hotmail.com. Orcid iD: <https://orcid.org/0000-0003-1731-5351>

²E-mail: isa_bortolazzi@hotmail.com. Orcid iD: <https://orcid.org/0000-0002-9791-9739>

³E-mail: gabipazzetto@hotmail.com. Orcid iD: <https://orcid.org/0000-0002-0083-5003>

⁴E-mail: andersom_frez@yahoo.com. Orcid iD: <https://orcid.org/0000-0001-6085-1382>

⁵E-mail: majumoreira@gmail.com. Orcid iD: <https://orcid.org/0000-0003-0378-4157>

⁶E-mail: joaoruaro@gmail.com. Orcid iD: <https://orcid.org/0000-0001-8323-3704>

⁷E-mail: marinapegoraro@hotmail.com. Orcid iD: <https://orcid.org/0000-0003-0597-0690>

⁸E-mail: christiane_riedi@hotmail.com. Orcid iD: <https://orcid.org/0000-0002-2282-1358>

Endereço para correspondência: Christiane Riedi Daniel. Alameda Élio Antonio Dalla Vecchia, 838 – Vila Carli. Guarapuava (PR), Brasil. CEP 85040-167. E-mail: christiane_riedi@hotmail.com



INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, segundo o Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva (INCA), as neoplasias malignas correspondem à segunda principal causa de morbidade e mortalidade no mundo, onde em média 8,2 milhões de pessoas morrem por ano de câncer. No Brasil, estima-se que, para cada ano do triênio 2020-2022, ocorrerão 625 mil casos novos de câncer¹.

O intervalo de tempo entre o diagnóstico e o início do tratamento são importantes para direcionar medidas resolutivas da doença² e, apesar dos avanços ocorridos no campo da radioterapia e da quimioterapia, a cirurgia continua sendo um dos principais recursos para cuidados com câncer, preenchendo muitos papéis na prevenção, diagnóstico, tratamento curativo, medidas de suporte ao tratamento, tratamento paliativo e reconstruções, tornando-se vital para a redução da mortalidade prematura por câncer³.

Apesar de as cirurgias apresentarem altas taxas de cura, suas complicações como infecções, lesões de pele, deiscência de sutura, alterações musculoesqueléticas e vasculares, além de complicações cardíacas e pulmonares, estão presentes no pós-operatório⁴. Neste contexto, para um tratamento oncológico maximizado e bem-sucedido, é primordial uma cirurgia livre de complicações, ademais, identificar fatores de risco que predisponham a esse desfecho pode auxiliar na elaboração de estratégias de prevenção⁵.

Os fatores de risco para declínio funcional motor apresentados por pacientes oncológicos são comuns, em razão das características intrínsecas, que são potencializadas após um trauma cirúrgico. Anemia da doença crônica, caquexia, desnutrição e fadiga muscular são alguns dos principais fatores associados com aumento da morbidade, da mortalidade, do custo do atendimento e do tempo de permanência hospitalar no pós-operatório⁶.

Já a fraqueza da musculatura respiratória e as disfunções diafragmáticas prévias à intervenção cirúrgica podem relacionar-se com as complicações pulmonares, causando uma redução da expectoração e das funções respiratórias no pós-operatório oncológico⁷. Relacionam-se os anestésicos como causadores da hipoventilação, insuficiência da tosse (por causa da dor), imobilidade e comprometimento do sistema nervoso central e como possíveis desencadeadores de complicações pulmonares pós-operatórias (CPPO)⁴.

A fisioterapia na reabilitação oncológica e pré-operatória atua na identificação das alterações já existentes, programas e tratamentos específicos para cada paciente, e na redução dos fatores de risco para as complicações no pós-operatório, sejam elas respiratórias,

motoras ou sensoriais. Sendo assim, a avaliação pulmonar no pré-operatório tem como princípio a análise desses principais fatores de risco para as causas das CPPO, antecipando e orientando com técnicas adequadas à sua recuperação^{8,9}.

Desta forma, o presente estudo tem por objetivo comparar o efeito da fisioterapia pré-operatória nas CPPO em pacientes oncológicos com um grupo controle (GC).

MÉTODO

Foi realizado um ensaio clínico aleatorizado com GC. A amostra foi composta por 30 indivíduos em tratamento oncológico, divididos aleatoriamente em três grupos: cinesioterapia (GCinesio), treinamento muscular inspiratório (GTMI) e GC, com dez indivíduos em cada grupo. A aleatorização foi realizada por um primeiro pesquisador utilizando o programa *Randomization* (<http://randomization.com/>). Todos os participantes foram avaliados no pré-operatório por um segundo pesquisador que era diferente do responsável pela randomização e pelo tratamento proposto. Já cada tratamento foi realizado por dois pesquisadores diferentes (terceiro e quarto). E o acompanhamento pós-operatório foi realizado por um quinto pesquisador, garantindo as etapas cegas do estudo.

Para o cálculo amostral, foi determinado o poder da amostra baseado no desfecho principal deste estudo, que é o número de CPPO. Utilizou-se o teste de poder de amostra baseado em proporções para dois grupos. Assim, ao verificar o poder da amostra comparando o GC com o GTMI, o resultado foi de 98%. Já entre o GC e o Gcinesio foi de 91%. Foi utilizada a calculadora on-line *DSS research* para o cálculo¹⁰. Segundo Loureiro e Gameiro¹¹, é considerado um bom poder da amostra valor acima de 80%.

Os critérios de elegibilidade para pesquisa foram pacientes com diagnóstico de câncer com indicação para cirurgia oncológica eletiva, com idade entre 20 a 70 anos, com ou sem indicação de internação em unidade de terapia intensiva, em boas condições cognitivas e que não participassem de outro programa de fisioterapia pré-operatória. Foram excluídos os pacientes hemodinamicamente instáveis, com histórico de cirurgias de ressecção de câncer de pele e os que não estivessem em boas condições físicas para a realização dos testes.

Foram identificados 170 pacientes oncológicos na lista de agendamento cirúrgico do Hospital de Caridade São Vicente de Paulo em Guarapuava/PR. Destes, 90 foram excluídos por tratar-se de câncer de pele e um por não possuir condições físicas para a realização dos testes. Dez pessoas não aceitaram participar do estudo e 34 aceitaram, porém não conseguiram transporte até

a Clínica-Escola de Fisioterapia da Unicentro, local da realização do estudo. Assim, foram incluídos 45 participantes que realizaram a avaliação pré-operatória, sendo que 15 destes foram excluídos por não realizarem os atendimentos. A não realização dos exercícios foi em razão da piora do quadro clínico (n=5), dos efeitos colaterais importantes da quimioterapia (n=4), do adiantamento do procedimento cirúrgico (n=3) e de internações hospitalares por complicações (n=3). Desta maneira, a amostra final foi composta por 30 pacientes.

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual do Centro-Oeste, parecer nº. 2.124.493/17. Todos os participantes assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Inicialmente, os participantes foram submetidos a uma anamnese para identificar os fatores de risco, avaliação da força muscular respiratória (FMR) e periférica (FMP), função respiratória e funcionalidade. Os grupos tratados foram submetidos a uma reavaliação após o término dos atendimentos.

A FMR e a FMP foram aferidas por meio de um manovacuômetro analógico da marca Comercial Médica. Para a pressão inspiratória máxima (PI_{máx}), foi solicitada uma expiração até volume residual (VR) e, então, uma inspiração máxima até a capacidade pulmonar total (CPT), com força sustentada por dois segundos. Para avaliar a pressão expiratória máxima (PE_{máx}), foi solicitada uma inspiração profunda até a CPT, com uma expiração máxima em nível do VR, sustentada por dois segundos. Ambas as manobras foram repetidas por três vezes, e registrada a melhor medida¹².

Para a realização do teste de caminhada de seis minutos (TC6), os participantes foram orientados a percorrer a maior distância possível em um trecho demarcado no solo com fitas coloridas e com cones em ambas as extremidades durante seis minutos. Seguiram-se as normas da *American Thoracic Society*¹² para realização do teste¹³.

A FMP foi mensurada por meio da força de preensão palmar exercida sobre um dinamômetro manual Saehan. Sentado em uma cadeira com os pés tocando o chão, o membro superior testado foi posicionado com o braço ao lado do tronco, com cotovelo em flexão, com antebraço em 90° de pronação e com o punho em posição neutra, o paciente foi instruído a realizar o máximo de força possível, apertando as hastes do dinamômetro uma contra a outra durante três a quatro segundos e relaxar. Foram realizados três testes no membro superior dominante, com intervalos de um minuto e registrada a melhor medida^{14,15}.

Os três grupos foram acompanhados no pós-operatório durante a internação no hospital diariamente até a alta hospitalar, com objetivo de identificar as CPPO, classificadas seguindo os critérios adotados por

Hulzebos et al.¹⁶, conforme o Quadro 1. Foram analisados os prontuários dos pacientes, evoluções da equipe multidisciplinar, exames de imagem e laboratoriais.

Quadro 1. Classificação das complicações respiratórias pós-operatórias

<p>Tipo 1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tosse seca • Microatelectasias e temperatura maior do que 37,5°C, sem causa documentada • Dispneia sem causa documentada
<p>Tipo 2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tosse produtiva não atribuída à causa certa • Broncoespasmo (presença de sibilância) e necessidade de mudança de tratamento • Hipoxemia com sinais e sintomas de sibilância e dispneia • Atelectasias com confirmação radiológica associada à temperatura maior que 37,4°C ou achados pulmonares anormais • Hipercapnia com necessidade de tratamento
<p>Tipo 3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Derrame pleural com necessidade de toracocentese • Suspeita de pneumonia (evidência radiológica sem confirmação da bacterioscopia) • Pneumonia com evidência radiológica e confirmação na bacterioscopia • Pneumotórax • Reintubação com período de ventilação mecânica não superior a 48 horas
<p>Tipo 4</p> <ul style="list-style-type: none"> • Falência ventilatória: dependência do ventilador no pós-operatório excedendo 48 horas • Intubação com subsequente dependência da ventilação mecânica por mais de 48 horas

O programa de GCinesio foi constituído de quatro atendimentos fisioterapêuticos de aproximadamente 40 minutos. Foram realizados exercícios de alongamento dos músculos peitoral maior e menor e músculos posteriores da coxa, exercícios de rotação de tronco (com auxílio do bastão), inspiração profunda, padrão ventilatório fracionado em dois e três tempos, exercícios ativos e resistidos (quando tolerados pelo paciente) de membros superiores e inferiores e caminhada em esteira em velocidade determinada pela tolerância do participante por dez minutos. Todas as atividades foram executadas em três séries de dez repetições cada, com intervalo de um minuto entre elas¹⁷. A resistência aplicada aos exercícios e à velocidade da esteira foram graduadas pela escala de Borg modificada, que é um marcador descritivo de esforço físico subjetivo de dispneia e de fadiga em membros inferiores. Esta varia de zero a 10, na qual zero caracteriza

nenhum esforço e 10 um esforço máximo¹⁸. Os pacientes respondiam à escala, e os que se encontrassem em um grau de esforço menor do que 7 eram submetidos a ajustes de resistência.

O protocolo de TMI ocorreu com quatro atendimentos de aproximadamente 40 minutos. O treinamento foi realizado utilizando um Threshold IMT® da Phillips, iniciando com 60% da PImáx. A carga foi aumentada baseada no esforço percebido dos pacientes por meio da escala de Borg modificada. Caso o participante atingisse grau 7 na escala de Borg modificada, a carga seria aumentada em 5%. Foram realizadas duas séries de 30 esforços respiratórios com intervalo de um minuto entre elas^{19,20}.

Após o treinamento, o paciente foi orientado a realizar exercícios de respiração diafragmática, realizando inspirações profundas pelo nariz e inflando a região abdominal. Foram realizadas três séries de dez repetições cada.

Os dados foram apresentados em média e desvio-padrão ou valores brutos com a sua porcentagem. Após a análise de normalidade, por meio do teste estatístico Komogov-Smirnov, optou-se pelo teste de Wilcoxon para comparação pré e pós-tratamento nos grupos GCinesio e GTMI, e o teste de Kruskal Wallis para comparação do resultado pós-tratamento dos dois grupos com o resultado do GC, além do teste qui-quadrado para variáveis categóricas. O nível de significância adotado foi de $p \leq 0,05$.

Em relação à presença das complicações pulmonares, estas foram divididas em “com complicações” (respostas 1, 2, 3 e 4) e “sem complicações” (resposta 0), e realizadas as comparações dos grupos tratados com o controle e entre eles, por intermédio de três tabelas de contingência 2x2.

Foi realizado também o risco relativo (RR), comparando a fisioterapia pré-operatória com o GC, considerando-se o $RR > 1$ como baixo risco de complicações (fator de proteção), $RR = 1$ sem impacto e $RR < 1$ aumento do risco (fator de risco). Juntamente ao RR, foi calculado o número necessário para tratar (NNT) – número de pessoas que necessitam ser tratadas para prevenir o desfecho indesejado – cuja interpretação é: quanto menor o NNT, maior a magnitude do benefício, $NNT = 1$ significa que todos os pacientes se beneficiam com a terapia e NNT maior representa baixa magnitude para o tratamento²¹.

Além disso, com o objetivo de verificar o impacto clínico da fisioterapia pré-operatória em pacientes submetidos à cirurgia oncológica, foi realizado o teste Cohen (d) para investigação do tamanho do efeito. Consideraram-se valores menores do que 0,5 como baixo impacto clínico, valores entre 0,5 e 0,8 como moderado e valores acima de 0,8 como grande impacto clínico²².

RESULTADOS

As características dos grupos estão apresentadas na Tabela 1.

Para análise da influência da fisioterapia pré-operatória nas CPPO, optou-se por dividir os grupos em “com” e “sem complicações”. Na Tabela 2, é possível verificar que os grupos tratados apresentaram menos CPPO quando comparados com o GC (GCinesio X GC, $p = 0,01$ e GTMI X GC $p = 0,02$), e que entre os grupos tratados não houve diferença significativa (GCinesio X GTMI $p = 0,89$).

A Tabela 3 apresenta os resultados da FMR, da FMP e a distância percorrida dos três grupos, bem como o impacto clínico. Verifica-se que houve uma melhora significativa da PImáx tanto no GCinesio quanto GTMI quando comparado o pré com pós-operatório, e de ambos comparados com o GC. Na PEMáx, foi observado um ganho significativo apenas no GTMI.

Em relação ao impacto clínico da fisioterapia pré-operatória, observa-se que houve grande impacto clínico na PImáx e PEMáx para o GTMI, e da PImáx para o GCinesio.

Quando realizada a análise do RR comparando o GTMI com o GC, observou-se que o TMI reduz o RR de complicações em 67%, enquanto o GCinesio diminuiu o RR de CPPO em 78% (Tabela 4).

DISCUSSÃO

Os resultados deste estudo mostraram melhora da FMR, com forte impacto clínico tanto na PImáx quanto PEMáx no GTMI, e PImáx no GCinesio após a intervenção fisioterapêutica. Além disso, observou-se o efeito protetor da fisioterapia pré-operatória nas CPPO.

O período pós-operatório pode ser marcado por complicações pulmonares, gerando constantes preocupações. A prevalência de CPPO neste estudo foi de 20% no GCinesio, 30% no GTMI e 90% no GC. Segundo Cabral et al.²³, as cirurgias torácicas e do abdome inferior causaram a segunda maior alteração na função pulmonar, reduzindo a capacidade residual funcional em 30%.

No GC, foram observadas CPPO em 90% dos indivíduos. Destes, 20% ($n = 2$) apresentaram complicações do tipo 1; 60% ($n = 6$) do tipo 2; e 10% ($n = 1$) complicações do tipo 4. Já no GCinesio, apenas 30% ($n = 2$) apresentaram complicações, sendo 10% ($n = 1$) do tipo 1, e 20% ($n = 2$) do tipo 2. Silva e Silva Filho²⁴ destacaram, entre as principais complicações pós-operatórias, o desenvolvimento de atelectasia, hipoxemia e pneumonia, afetando cerca de 80% dos pacientes submetidos ao procedimento cirúrgico. Oliveira et al.²⁵ registraram que a tosse seca ou produtiva,

Tabela 1. Caracterização da amostra

Variáveis	GIMT	GCinesio	GC	p-valor
	Média±DP [IC]	Média±DP [IC]	Média±DP [IC]	
Idade (anos)	52±16 [40,4; 63,5]	58,8±14,2 [48,6; 68,9]	54±10 [46,7; 61,2]	0,53
Peso (Kg)	69,3±16,7 [57,3 ;81,2]	80,7±14,5 [70,3; 91,1]	74,9±24,7 [57,2; 92,5]	0,42
Altura (m)	1,63±0,09 [1,56; 1,70]	1,67±0,08 [1,59; 1,71]	1,59±0,07 [1,5; 1,6]	0,28
IMC (kg/m²)	25,9±5,2 [22; 29]	29,34±4,5 [26,1; 32,6]	28,8±8,55 [22,7; 34,9]	0,43
Gênero (M/F)	n(%) 4(40) /6(60)	n(%) (60) /4(40)	n(%) 1(10)/9(90)	0,06
Tabagismo DM	4(40%) -	2(20%) 4(40%)	- 1(10%)	0,08 0,07
Procedimento cirúrgico				
Cabeça e pescoço	-	4(40%)	1(10%)	0,06
Mama	2(20%)	3(30%)	4(40%)	
Histerectomia	-	2(20%)	1(10%)	
Abdominal	7(70%)	-	3(30%)	
Outros	1(10%)	1(10%)	1(10%)	
CPPO				
0	8(80%)	7(70%)	1(10%)	0,11
1	1(10%)	1(10%)	2(20%)	
2	-	2(20%)	7(70%)	
3	1(10%)	-	-	
4	-	-	-	

Legendas: DP: desvio-padrão; IC: intervalo de confiança; CPPO: complicações pulmonares pós-operatórias; GCinesio: grupo cinesioterapia; GTMI: grupo treinamento muscular inspiratório; GC: grupo controle; IMC: índice de massa corpórea; F: feminino; M: masculino; DM: *diabetes mellitus*.

Tabela 2. Presença de complicações pulmonares pós-operatórias

CPPO	GTMI n(%)	GCinesio n(%)	GC n(%)
Com complicações	2(20)	3(30)	9(90)
Sem complicações	8(80) ^{b,c}	7(70) ^a	1(10)

Legendas: CPPO: complicações pulmonares pós-operatórias; GCinesio: grupo cinesioterapia; GTMI: grupo treinamento muscular inspiratório; GC: grupo controle; a: p=0,01 na comparação do GCinesio com GC; b: p=0,02 na comparação GTMI com GC e c: p=0,89 na comparação entre GCinesio e GTMI.

dispneia, broncoespasmo, hipercapnia, derrame pleural, pneumonia, pneumotórax, insuficiência ventilatória e reintubação também podem ser observados. Os autores²⁵ também comprovam que a alta incidência de complicações respiratórias possui correlação com internação hospitalar prolongada, índices de morbimortalidade, uso de medicação e altos custos hospitalares.

Neste estudo, houve menor prevalência de CPPO nos grupos tratados, permitindo afirmar que a fisioterapia pré-operatória independentemente do tipo (cinesioterapia

Tabela 3. Comparação das variáveis respiratórias e funcionais entre os grupos e seu impacto clínico

Variáveis	GTMI				GCinesio				GC	
	Pré	Pós	p-valor	Cohen (d)	Pré	Pós	p-valor	Cohen (d)	Pré	p-valor
PI _{máx}	44±22,7	72±19,3	0,008*	1,40	60,5±16,4	80±16,3	0,001*	1,26	41±29,7	0,001*
PE _{máx}	55±18,4	74±16,4	0,02*	1,15	64±19,6	72,5±23,2	0,38	0,43	64,5±26,0	0,59
FMP	26,7±6,3	27,9±6,1	0,67	0,20	24,5±71,3	23,7±6	0,8	+0,23	25,1±7,1	0,35
DPTC6	432±47,3	452±34,3	0,29	0,51	408±77,7	405±51,4	0,9	+0,05	393,5±193,6	0,5

Legendas: GCinesio: grupo cinesioterapia; GTMI: grupo treinamento muscular inspiratório; GC: grupo controle; PI_{máx}: pressão inspiratória máxima; PE_{máx}: pressão expiratória máxima; FMP: força muscular periférica; DPTC: distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos. *Diferença entre o GTMI-pós, GCinesio-pós e GC-pré.

Tabela 4. Análise do risco relativo comparando os grupos intervenção com o controle

Grupos	GTMI	GCinesio
GC	RR=0,33 NNT=2	RR=0,22 NNT=2

Legendas: GCinesio: grupo cinesioterapia; GTMI: grupo treinamento muscular inspiratório; GC: grupo controle; RR: risco relativo; NNT: número necessário para tratar.

– Cinesio ou treinamento muscular inspiratório – TMI) foram protetores para o risco de CPPO de forma significativa. Templeton e Greenhalgh²⁶ afirmaram que o benefício principal após um programa de exercícios pré-operatórios é o que irá reduzir o risco de desenvolver complicações pós-operatórias de um paciente.

Steffens et al.²⁷, em uma revisão sistemática, encontraram evidências de que a implementação de um programa de exercícios pré-operatórios foi eficaz na redução do número de complicações pós-operatórias e tempo de internação em pacientes submetidos à cirurgia de câncer de pulmão.

A PImáx pós-tratamento encontrada no GCinesio e no GTMI foi significativamente maior que no GC, o que pode justificar o menor número de CPPO, mesmo o GC apresentando uma melhor capacidade funcional observada na distância percorrida no TC6.

Segundo Abreu et al.⁷, quando comparadas a FMR e a função pulmonar pré-operatórias com os resultados do pós-operatório, foi encontrado que, na FMR, tanto a PImáx quanto a PEmáx apresentaram redução no pós-operatório. Santos et al.⁴ encontraram uma correlação negativa entre a PImáx e as CPPO.

Além disso, este estudo mostra que a PImáx foi a variável de maior impacto clínico em ambos os grupos, reforçando novamente a importância desta nas CPPO. Segundo Lai et al.²⁸, em um programa de exercícios aeróbicos pré-operatórios em pacientes com câncer de pulmão, foi observado maior número CPPO no GC em um período de 30 dias pós-cirúrgico. Além disso, o estudo encontrou um aumento no pico de fluxo expiratório e na distância percorrida no TC6, comprovando, assim como neste estudo, que um treinamento de exercícios pré-operatórios pode ser uma estratégia de reabilitação viável com efeito físico positivo reduzindo as CPPO.

Gomes Neto et al.²⁹ verificaram a influência da técnica fisioterapêutica de TMI no pré e pós-operatório de cirurgia cardíaca sobre o tempo de estadia hospitalar e função pulmonar após o evento cirúrgico. Esse trabalho demonstrou que na literatura existem evidências sobre a melhora da PImáx e PEmáx, redução de até dois dias do tempo de permanência hospitalar, melhora do volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF1), capacidade vital forçada e pico de fluxo expiratório, além

de redução do risco de CPPO por melhora da força e o endurance dos músculos respiratórios.

Cunha et al.³⁰ relataram que o treinamento muscular respiratório, utilizando TMI com carga igual a 60% da PImáx, três séries de 12 repetições, cinco vezes por semana, por no mínimo duas semanas (com carga reajustada semanalmente), antes da esofagectomia, resultou em significativo aumento na força e resistência da musculatura respiratória (inspiratória e expiratória) pré-operatória, por meio de medidas de PImáx e PEmáx. Porém, esse aumento da força muscular não resultou em resultados satisfatórios da PImáx e da PEmáx no pós-operatório e não influenciou na recuperação dos pacientes. Neste estudo, procurou-se estudar não uma cirurgia específica, mas sim qualquer tipo de procedimento cirúrgico oncológico, e encontrou-se um grande impacto clínico da FMR no pós-TMI, reduzindo o RR de complicações em 67%.

Sobrinho et al.³¹ demonstraram a importância da fisioterapia no período pré-operatório de cirurgia cardíaca relativa à redução do tempo de internamento e às alterações dos volumes pulmonares e FMR. Os pacientes foram randomizados em dois grupos, um de TMI (I), que realizou VR e TMI com Threshold, utilizando uma resistência de 40% da PImáx, em todo o período pré-operatório, uma vez ao dia; e outro de GC (II) no qual aplicaram apenas uma *guideline* de rotina. A PImáx e a PEmáx aumentaram no quinto dia de pós-operatório e o VR cresceu significativamente no pré-operatório. O VR aumentou expressivamente após o pré-operatório no grupo II e o tempo de internamento, neste mesmo grupo, foi superior. Neste estudo, apesar de o público-alvo ter sido pacientes oncológicos, verificou-se uma melhora significativa na PImáx e PEmáx no grupo GTMI quando comparado o pré-operatório com o pós-operatório, e ambas as variáveis apresentaram um grande impacto clínico quando comparado com o GC. Os resultados corroboram o estudo citado anteriormente, visto que o GTMI apresentou menos CPPO e estes possuíam uma força significativamente maior do que o GC.

Apesar de não ter sido observado um aumento significativo no TC6, os valores pós-TMI foram superiores ao GC. Silva et al.³², utilizando TMI, encontraram diferença estatisticamente significativa na distância percorrida no TC6 do grupo experimental, na comparação intra e intergrupos. Os autores concluíram que o TMI promove maior eficiência ventilatória e diminuição do consumo de O₂ pelos músculos inspiratórios, levando o indivíduo a permanecer mais tempo em testes submáximos. Ainda, uma possível explicação para os benefícios do TMI sobre a capacidade funcional seria o fato de que o retardo no surgimento do metaborreflexo dos músculos inspiratórios pode ter auxiliado na melhora da performance.

Este estudo traz como limitação o número pequeno de participantes, com muitas perdas, bem como a não especificidade de tratamento para procedimentos cirúrgicos distintos, assim sugerem-se mais estudos semelhantes a este com um maior número de amostra e para procedimentos cirúrgicos específicos.

CONCLUSÃO

Os resultados encontrados indicam que a Cinesio e o TMI foram eficazes, apresentando um impacto clínico na redução das CPPO decorrentes de cirurgias oncológicas.

CONTRIBUIÇÕES

Heloise Angelico Pimpão, Isadora Pandolfo Bortolazzi e Andersom Ricardo Frez contribuíram na concepção e/ou no planejamento do estudo. Gabrielle Pazzetto de Mattos e Maria Julia Batista Moreira contribuíram na redação do manuscrito. João Afonso Ruaro e Marina Pegoraro Baroni participaram da revisão crítica. Christiane Riedi Daniel contribuiu na concepção e/ou no planejamento do estudo e na revisão crítica. Todos os autores aprovaram a versão final a ser publicada.

DECLARAÇÃO DE CONFLITO DE INTERESSES

Nada a declarar.

FONTES DE FINANCIAMENTO

Não há.

REFERÊNCIAS

- Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva. Estimativa 2020: incidência de câncer no Brasil [Internet]. Rio de Janeiro: INCA; 2019 [acesso 2020 maio 23]. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/sites/ufu.sti.inca.local/files//media/document//estimativa-2020-incidencia-de-cancer-no-brasil.pdf>
- Souza CB, Fustinoni SM, Amorim MHC, et al. Estudo do tempo entre o diagnóstico e início do tratamento do câncer de mama em idosas de um hospital de referência em São Paulo, Brasil. *Ciênc Saúde Colet*. 2015;20(12):3805-16. doi: <https://doi.org/10.1590/1413-812320152012.00422015>
- Brierley R, Collingridge D. Cancer surgery: a vital specialty to prevent premature death. *Lancet Oncol*. 2015;16(11):1187. doi: [https://doi.org/10.1016/S1470-2045\(15\)00306-X](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(15)00306-X)
- Santos SC, Fréz AR, Ruaro JA, et al. Risk factors and postoperative complications in oncologic surgeries. *Fisioter Mov*. 2020;33:e003353. doi: <http://doi.org/10.1590/1980-5918.033.AO53>
- Ávila AC, Fenili R. Incidência e fatores de complicações pulmonares pós-operatórias em pacientes submetidos a cirurgias de tórax e abdome. *Rev Col Bras Cir*. 2017;44(3):284-92. doi: <http://doi.org/10.1590/0100-69912017003011>
- Almeida EPM. Efeito de um protocolo pós-operatório de mobilização precoce na recuperação funcional e nas complicações clínicas pós-operatórias de pacientes submetidos à cirurgia oncológica abdominal de grande porte [tese na Internet]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2016 [acesso 2020 maio 23]. 122 p. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/5/5152/tde-20092016-154005/publico/ElisangelaPintoMarinhodeAlmeidaVersaoCorrigida.pdf>
- Abreu APM, Endres D, Costa AB, et al. Função pulmonar e força muscular respiratória em pacientes submetidas à cirurgia oncológica de mama. *Rev Bras Cancerol*. 2014;60(2):151-7. doi: <https://doi.org/10.32635/2176-9745.RBC.2014v60n2.484>
- Kabak VY, Tas N, Ekinçi Y, et al. Investigation of the physical and functional needs in adult cancer patients consulted to physiotherapy and rehabilitation. *Turk J Oncol*. 2016;31(3):104-8. doi: <http://doi.org/10.5505/tjo.2016.1461>
- Vagvolgyi A, Rozgonyi Z, Kerti M, et al. Effectiveness of perioperative pulmonary rehabilitation in thoracic surgery. *J Thorac Dis*. 2017;9(6):1584-91. doi: <http://doi.org/10.21037/jtd.2017.05.49>
- SPAnalytics [Internet]. Alpharetta, GA: Symphony Performance Health; c2020. Statistical power calculator using percentage values; [cited 2020 Feb 23]. Available from: <https://www.dssresearch.com/resources/calculators/statistical-power-calculator-percentage/>.
- Loureiro LM, Gameiro MG. Interpretação crítica dos resultados estatísticos: para lá da significância estatística. *Rev Enf Ref* [Internet]. 2011 [acesso 2020 maio 23];serIII(3):151-62. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/3882/388239962009.pdf>
- ATS Committee on Proficiency Standards for Clinical Pulmonary Function Laboratories. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med*. 2002;166(1):111-7. doi: <https://doi.org/10.1164/ajrccm.166.1.at1102>
- Ribeiro A, Younes C, Mayer D, et al. Teste de caminhada de seis minutos para avaliação de mulheres com fatores de risco cardiovascular. *Fisioter Mov*. 2011;24(4):713-9. doi: <https://doi.org/10.1590/S0103-51502011000400016>
- Lima KCA, Freitas PB. Avaliação da função manual e da força de preensão palmar máxima em indivíduos com diabetes mellitus. *Fisioter Pesqui*. 2012;19(4):375-80. doi: <https://doi.org/10.1590/S1809-29502012000400014>
- Dias JA, Ovando AC, Kulkamp W, et al. Força de preensão palmar: métodos de avaliação e fatores que influenciam a medida. *Rev Bras Cineantropom*

- Desempenho Hum. 2010;12(3):209-16. doi: <https://doi.org/10.5007/1980-0037.2010v12n3p209>
16. Hulzebos EHJ, van Meeteren NLU, de Bie RA, et al. Prediction of postoperative pulmonary complications on the basis of preoperative risk factors in patients who had undergone coronary artery bypass graft surgery. *Phys Ther.* 2003;83(1):8-16. doi: <https://doi.org/10.1093/ptj/83.1.8>
 17. Soares SMTP, Nucci LB, Silva MMC, et al. Pulmonary function and physical performance outcomes with preoperative physical therapy in upper abdominal surgery: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* 2013;27(7):616-27. doi: <http://doi.org/10.1177/0269215512471063>
 18. Silva FA, Lopes TM, Duarte J, et al. Tratamento fisioterapêutico no pós-operatório de laparotomia. *J Health Sci Inst [Internet].* 2010 [acesso 2020 maio 23];28(4):341-4. Disponível em: https://www.unip.br/presencial/comunicacao/publicacoes/ics/edicoes/2010/04_out-dez/V28_n4_2010_p341-344.pdf
 19. Enright SJ, Unnithan VB, Heward C, et al. Effect of high-intensity inspiratory muscle training on lung volumes, diaphragm thickness, and exercise capacity in subjects who are healthy. *Phys Ther.* 2006;86(3):345-54. doi: <https://doi.org/10.1093/ptj/86.3.345>
 20. van Adrichem EJ, Meulenbroek RL, Plukker JTM, et al. Comparison of two preoperative inspiratory muscle training programs to prevent pulmonary complications in patients undergoing esophagectomy: a randomized controlled pilot study. *Ann Surg Oncol.* 2014;21(7):2353-60. doi: <https://doi.org/10.1245/s10434-014-3612-y>
 21. Coutinho ESF, Cunha GM. Conceitos básicos de epidemiologia e estatística para a leitura de ensaios clínicos controlados. *Rev Bras Psiquiatr.* 2005;27(2):146-51. doi: <https://doi.org/10.1590/S1516-44462005000200015>
 22. Cohen J. *Statistical power analysis for the behavioral sciences.* 2th ed. New York: Academic press; 1988.
 23. Cabral GDB, Silva RF, Borges ZDO. Complicações pulmonares no pós-operatório: preditores. *Rev Med Minas Gerais.* 2014;24(Suppl 8):73-80. doi: <http://doi.org/10.5935/2238-3182.20140130>
 24. Silva DCB, Silva Filho LS. Fisioterapia respiratória no pós-operatório de cirurgia abdominal alta: uma revisão de literatura. *Rev Aten Saúde.* 2018;16(55):115-23. doi: <https://doi.org/10.13037/ras.vol16n55.4854>
 25. Oliveira JFP, Bonomo LMM, Brito FA, et al. Assistência fisioterapêutica a um paciente submetido à cirurgia de revascularização do miocárdio com evolução de mediastinite como complicação pós-operatória. *Fisioter Bras.* 2019;20(4):546-53. doi: <http://doi.org/10.33233/fb.v20i4.2652>
 26. Templeton R, Greenhalgh D. Preoperative rehabilitation for thoracic surgery. *Curr Opin Anesthesiol.* 2019;32(1):23-28. doi: <http://doi.org/10.1097/ACO.0000000000000668>
 27. Steffens D, Beckenkamp PR, Young J, et al. Is preoperative physical activity level of patients undergoing cancer surgery associated with postoperative outcomes? A systematic review and meta-analysis. *Eur J Surg Oncol.* 2019;45(4):510-8. doi: <http://doi.org/10.1016/j.ejso.2018.10.063>
 28. Lai Y, Huang J, Yang M, et al. Seven-day intensive preoperative rehabilitation for elderly patients with lung cancer: a randomized controlled trial. *J Surg Res.* 2017;209:30-6. doi: <http://doi.org/10.1016/j.jss.2016.09.033>
 29. Gomes Neto MG, Martinez BP, Reis HF, et al. Pre- and postoperative inspiratory muscle training in patients undergoing cardiac surgery: Systematic review and meta-analysis. *Clin Rehabil.* 2016;31(4):454-64. doi: <http://doi.org/10.1177/0269215516648754>
 30. Cunha FMR, Borges MC, Carvalho FA, et al. Eficácia do treinamento muscular inspiratório pré-operatório utilizando o Threshold IMT em pacientes submetidos à cirurgia esofágica: um ensaio clínico randomizado. *Rev Pesqui Fisioter.* 2019;9(3):361-68. doi: <http://doi.org/10.17267/2238-2704rpf.v9i3.2462>
 31. Sobrinho MT, Guirado GN, Silva MAM. Preoperative therapy restores ventilatory parameters and reduces length of stay in patients undergoing myocardial revascularization. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2014;29(2):221-8. doi: <http://doi.org/10.5935/1678-9741.20140021>
 32. Silva PE, Almeida KMG, Dias VS, et al. Treinamento muscular inspiratório com incentivador a fluxo Respirom® no pós-operatório tardio de cirurgia cardíaca pode melhorar desfechos funcionais? Um estudo duplo-cego, randomizado e sham controlado. *ASSOBRAFIR Ciênc.* 2015;6(2):43-54. doi: <http://doi.org/10.47066/2177-9333/ac.20797>

Recebido em 14/8/2020
Aprovado em 18/9/2020