



FACULDADE DE ENFERMAGEM NOVA ESPERANÇA-FACENE
CURSO DE FISIOTERAPIA

JUBERLÂNIA DO NASCIMENTO MATIAS DOS SANTOS

AVALIAÇÃO DA FUNÇÃO PULMONAR NO PRÉ-OPERATÓRIO DE CIRURGIA
CARDIOTORÁCICA ELETIVA: REVISÃO INTEGRATIVA

JOÃO PESSOA

2023

JUBERLÂNIA DO NASCIMENTO MATIAS DOS SANTOS

**AVALIAÇÃO DA FUNÇÃO PULMONAR NO PRÉ-OPERATÓRIO DE CIRURGIA
CARDIOTORÁCICA ELETIVA: REVISÃO INTEGRATIVA**

Trabalho de conclusão de curso – TCC II, apresentado à coordenação do Curso de Graduação em Fisioterapia da Faculdade de Enfermagem Nova Esperança como exigência parcial para obtenção do título de Bacharel em Fisioterapia.

Orientador: Prof^o. Dr. Dyego Anderson Alves de Farias

JOÃO PESSOA
2023

S235a

Santos, Juberlânia do Nascimento Matias dos
Avaliação da função pulmonar no pré-operatório de
cirurgia cardiotorácica eletiva / Juberlânia do Nascimento
Matias dos Santos. – João Pessoa, 2023.
20f.

Orientadora: Prof. Dr. Dyego Anderson

Alves de Farias

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em
Fisioterapia) – Faculdade de Enfermagem Nova Esperança
– FACENE.

1. Testes de Função Respiratória. 2.
Cirurgia Torácica. 3. Período Pré-Operatório. 4.
Complicações Pós-Operatórias. I. Título.

JUBERLÂNIA DO NASCIMENTO MATIAS DOS SANTOS

**AVALIAÇÃO DA FUNÇÃO PULMONAR NO PRÉ-OPERATÓRIO DE CIRURGIA
CARDIOTORÁCICA ELETIVA: REVISÃO INTEGRATIVA**

Trabalho de Conclusão de Curso - TCC II, apresentado pela aluna Juberlânia do Nascimento Matias dos Santos, do Curso de Bacharelado em Fisioterapia, tendo obtido o conceito **APROVADO**, conforme a apreciação da Banca Examinadora.

Aprovado em 24 de outubro de 2023

BANCA EXAMINADORA

Dyego Anderson Alves de Farias

Profº. Dr. Dyego Anderson Alves de Farias – Orientador

Renata Ramos Tomaz

Profª. Dra. Renata Ramos Tomaz – Membro

Douglas Pereira

Profº. Ms. Douglas Pereira Silva – Membro

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho a minha família, pelo suporte, apoio, amor, companheirismo e por sempre acreditarem no meu potencial.

AGRADECIMENTO

Agradeço primeiramente a Deus, o qual permitiu que tudo ocorresse de acordo com o que Ele preparou para mim, dando-me força, saúde e determinação ao longo de todo o curso. Em segundo lugar, agradeço aos meus pais Josiêlda Nascimento e Juberlânio Matias, que sempre foram meus maiores incentivadores, confidentes e os melhores amigos que eu poderia ter. Agradeço ao meu namorado Paulo César, que foi um ótimo ouvinte/conselheiro. E agradeço aos meus irmãos Júlya Rayanna e Joalyson Nascimento, que sempre me apoiaram.

Gostaria de deixar meus agradecimentos a todos os meus amigos, especialmente a Ingrid Leal, Gizelle Guedes, Carla Priscilla e Luciana Dias, que dividiram comigo essa fase tão importante; mesmo com as dificuldades enfrentadas, tudo ficava mais leve com elas.

Agradeço ao meu orientador Dyego Farias, por todo companheirismo e paciência, principalmente por ter trilhado essa jornada junto comigo. Sempre terá toda a minha admiração.

Obrigada a banca examinadora, que é composta por dois professores queridos e excelentes profissionais.

Agradeço a todos os professores que contribuíram para a minha formação. Gratidão por toda partilha, incentivo, cumplicidade e por tantos momentos ricos, que ficaram guardados em minha memória com tanto carinho.

Por fim, agradeço a mim mesma, por sempre tentar, por acreditar que tudo pode ser possível com esforço, por sempre recomeçar e por nunca pensar em desistir.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	09
MATERIAIS E MÉTODOS	10
RESULTADOS	11
DISCUSSÃO	16
CONCLUSÃO	18
REFERÊNCIAS	18

AValiação da Função Pulmonar no Pré-Operatório de Cirurgia Cardiorácica Eletiva: Revisão Integrativa

ASSESSMENT OF LUNG FUNCTION IN THE PREOPERATIVE SETTING OF ELECTIVE CARDIOTHORACIC SURGERY: INTEGRATIVE REVIEW

Juberlânia do Nascimento Matias dos Santos¹
Dyego Anderson Alves de Farias²

RESUMO

A cirurgia cardiorácica é caracterizada como um tipo de procedimento médico utilizado como forma de tratamento para as patologias cardíacas e pulmonares quando o tratamento conservador não é um recurso viável. No entanto, essa abordagem colabora para a ocorrência de complicações no intra e no pós-operatório. Por conta disso, a avaliação da função pulmonar no pré-operatório se faz fundamental, uma vez que ela possibilitará identificar a presença de distúrbios ventilatórios prévios ao procedimento cirúrgico. Este estudo teve como objetivo realizar uma análise das evidências científicas com ênfase na avaliação da função pulmonar no contexto do pré-operatório com relação à prevenção das complicações pulmonares no pós-operatório de cirurgia cardiorácica. Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, realizada por meio da busca de estudos indexados nas seguintes bases de dados: *National Library of Medicine* (PubMed), Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (Lilacs) via Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e *Scientific Electronic Library Online* (Scielo). Foram considerados os seguintes critérios de inclusão: artigos originais de todos os tipos de delineamento que avaliaram a função pulmonar no pré-operatório de cirurgia cardiorácica, nos idiomas inglês, português e espanhol, publicados entre os anos de 2013 a 2023 e disponíveis eletronicamente na íntegra e gratuitos. Para a confirmação dos critérios de elegibilidade, foi realizada uma triagem por títulos e resumos. A coleta de dados se sucedeu nos meses de julho e agosto de 2023. Foram incluídos seis estudos para análise qualitativa. Observou-se que a avaliação da função pulmonar mediante a espirometria e o DLCO se mostrou clinicamente importante no pré-operatório de cirurgia cardiorácica, principalmente de cirurgia cardíaca e cirurgia de ressecção pulmonar, visto que os testes de função respiratória identificaram os pacientes mais predispostos a desenvolver complicações pulmonares pós-operatórias, especialmente quando os testes não foram realizados de forma isolada. A inclusão dos testes de função respiratória no pré-operatório favorece a identificação de complicações pulmonares no pós-operatório, a exemplo de pacientes com distúrbios pulmonares obstrutivos ou disfunção da musculatura respiratória, podendo contribuir para um desfecho clínico satisfatório.

Palavras-chave: Testes de Função Respiratória; Cirurgia Torácica; Período Pré-Operatório; Complicações Pós-Operatórias.

¹Discente do Curso de Fisioterapia, FACENE, João Pessoa, Paraíba, Brasil, juberlanianascmatias@gmail.com;

²Docente do Curso de Fisioterapia, FACENE, João Pessoa, Paraíba, Brasil.

ABSTRACT

Cardiothoracic surgery is characterized as a type of medical procedure that is used as a form of treatment for cardiac and pulmonary pathologies when conservative treatment is not a viable resource, however, this approach contributes to the occurrence of intra and intravascular complications. postoperative. From this perspective, the assessment of lung function preoperatively becomes essential, as it will make it possible to identify the presence of ventilation disorders prior to the surgical procedure. This study aimed to carry out an analysis of scientific evidence with an emphasis on the assessment of pulmonary function in the preoperative context in relation to the prevention of pulmonary complications in the postoperative period of cardiothoracic surgery. This is an integrative review of the literature, carried out by searching for studies indexed in the following databases: National Library of Medicine (PubMed), Latin American and Caribbean Literature in Health Sciences (Lilacs) via the Virtual Health Library (BVS) and Scientific Electronic Library Online (SciELO). The inclusion criteria were considered: original articles of all types of design that evaluated lung function in the preoperative period of cardiothoracic surgery, in English, Portuguese and Spanish, published between the years of 2013 to 2023 and available electronically in full and free of charge. To confirm the eligibility criteria, a screening by titles and abstracts was carried out. Data collection took place in the months of July and August 2023. Six studies were included for qualitative analysis. It was observed that the assessment of lung function through spirometry and DLCO proved to be clinically important in the preoperative period of cardiothoracic surgery, especially cardiac surgery and lung resection surgery, as respiratory function tests identified the most predisposed patients to develop postoperative pulmonary complications, especially when the tests were not performed in isolation. The inclusion of respiratory function tests in the preoperative period favors the identification of pulmonary complications in the postoperative period, such as patients with obstructive pulmonary disorders or respiratory muscle dysfunction. which may contribute to a satisfactory clinical outcome.

Keywords: Respiratory Function Tests, Thoracic surgery, Pre-Operative Period, Post-Operative Complications.

INTRODUÇÃO

A cirurgia cardiotorácica é caracterizada como um tipo de procedimento médico utilizado como forma de tratamento para as patologias cardíacas e pulmonares quando o tratamento conservador não é um recurso viável. No entanto, essa abordagem colabora para a ocorrência de complicações no intra e no pós-operatório¹. A incidência das complicações no pós-operatório depende dos fatores de risco e do tipo de abordagem cirúrgica, variando sua ocorrência entre 2% a 40% dos procedimentos cirúrgicos realizados².

As principais complicações pós-operatórias acometem geralmente o sistema respiratório e impactam negativamente no desfecho da internação³, sendo a insuficiência respiratória uma das disfunções pulmonares mais comuns⁴. O maior comprometimento respiratório está associado a anestesia, esternotomia, inatividade dos pulmões durante a circulação extracorpórea e a ventilação mecânica com alta oferta de oxigênio durante o período intraoperatório⁵⁻⁷.

Dentre as complicações pulmonares causadas pelo procedimento cirúrgico, destacam-se: colapso alveolar, diminuição da capacidade residual funcional, retenção de secreção, baixa efetividade da tosse, hipoxemia, pneumonias, insuficiência respiratória, derrames pleurais, pneumotórax e edema pulmonar. Dessa forma, as complicações pulmonares estão associadas com uma maior necessidade de cuidados intensivos durante o pós-operatório. Ademais, tais cuidados são fundamentais para a redução do risco de morbimortalidade. Entretanto, pode-se prevenir tais complicações pulmonares por meio de instrumentos confiáveis de estratificação de risco⁸⁻¹¹.

Com essa perspectiva, a avaliação da função pulmonar no pré-operatório se faz fundamental, uma vez que possibilitará identificar a presença de distúrbios ventilatórios prévios ao procedimento cirúrgico, podendo prever possíveis complicações pulmonares, diminuir a morbidade e mortalidade no pós-operatório, reduzir o tempo de internação hospitalar e, conseqüentemente, melhorar o fluxo no pré-operatório¹². Dentre as ferramentas utilizadas para a avaliação da função pulmonar, destacam-se a espirometria, a difusão do monóxido de carbono (DLCO) e a avaliação da força muscular respiratória¹³.

Logo, a avaliação da função pulmonar traduz de forma qualitativa e quantitativa os parâmetros aplicados na funcionalidade pulmonar no pré-operatório. Portanto, considerando o papel da avaliação da função pulmonar durante a fase pré-operatória, o presente estudo tem como objetivo realizar uma análise das evidências científicas com ênfase na avaliação da função pulmonar no contexto do pré-operatório com relação à prevenção das complicações pulmonares no pós-operatório de cirurgia cardiotorácica.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente projeto de pesquisa se trata de uma revisão integrativa de literatura cujo eixo norteador é a prática baseada em evidência (PBE). Logo, torna-se possível proporcionar uma condensação de conhecimentos em relação a um determinado tema e integrar a aplicabilidade dos resultados obtidos em pesquisas relacionadas para auxiliar a prática clínica¹⁴. Para a realização do presente estudo, foram realizadas as etapas descritas no Quadro 1.

QUADRO 1- Etapas para a elaboração de uma Revisão Integrativa.

Etapas	Descrição
Etapa 1	Elaboração da questão norteadora
Etapa 2	Busca ou amostragem na literatura
Etapa 3	Coleta de dados
Etapa 4	Análise criteriosa dos estudos incluídos
Etapa 5	Discussão dos resultados
Etapa 6	Apresentação da revisão integrativa

Fonte: Souza, Silva e Carvalho (2010).

A primeira etapa iniciou com a formulação da seguinte questão norteadora: quais as evidências científicas acerca da avaliação da função pulmonar no pré-operatório para a prevenção das complicações pulmonares no pós-operatório?

A segunda e a terceira etapa corresponderam à busca ou amostragem na literatura disponível e na coleta de dados. Para tanto, a busca dos dados ocorreu nas seguintes bases de dados: *National Library of Medicine* (PubMed), Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (Lilacs) via Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e *Scientific Electronic Library Online* (Scielo).

Em relação à coleta dos dados, foram utilizados os descritores controlados do *Medical Subject Headings* (MeSH Database) e Descritores em Ciências da Saúde (DeCS). Logo, foram considerados como descritores controlados: “*Respiratory Function Tests*”, “Testes de Função Respiratória”, “*Preoperative Period*”, “Período Pré-Operatório”, “*Thoracic Surgery*”, “Cirurgia Torácica”, “*Postoperative Complications*”, “Complicações Pós-Operatórias”. Após a fixação, os descritores controlados foram cruzados de diversas formas por meio dos operadores booleanos AND e/ou OR. As estratégias de busca podem ser visualizadas no Quadro 2.

QUADRO 2 - Estratégia de busca

N°	Estratégia de busca
1	<i>Respiratory Function Tests AND Preoperative Period AND Thoracic Surgery</i>
2	<i>Respiratory Function Tests AND Thoracic Surgery AND Postoperative Complications</i>

Fonte: Elaborado pela autora do projeto, 2023.

Foram adotados os seguintes critérios de inclusão: artigos originais de todos os tipos de delineamento que avaliaram a função pulmonar no pré-operatório de cirurgia cardiotorácica, nos idiomas inglês, português e espanhol, publicados entre os anos de 2013 a 2023 e disponíveis eletronicamente na íntegra e gratuitos. Como critérios de exclusão, foram considerados: a duplicidade da publicação, artigos de revisão de literatura e artigos que não responderam à pergunta norteadora da pesquisa.

A coleta de dados se sucedeu nos meses de julho e agosto de 2023. O processo de seleção dos artigos foi realizado em revisão por pares, de modo independente, a fim de confirmar a elegibilidade dos estudos selecionados. Após a coleta dos dados, foi realizada uma análise criteriosa e imparcial de cada dado obtido, por meio da caracterização dos estudos presentes na literatura, para a discussão das evidências frente à avaliação da função pulmonar no pré-operatório, enfatizando a prevenção das complicações pulmonares no pós-operatório.

Os artigos obtidos foram caracterizados e discutidos quanto às características de cada estudo e os testes de função respiratória realizados no pré-operatório para a prevenção das complicações pulmonares no pós-operatório de cirurgia cardiotorácica. Os resultados dos estudos foram apresentados em quadros, com as discussões pertinentes.

RESULTADOS

Por meio da busca nas bases de dados, foram encontradas 3.867 publicações. O processo de seleção dos artigos pode ser visualizado por meio do fluxograma modelo *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA 2020)¹⁵, com os critérios utilizados para a seleção de cada artigo e as etapas do processo de construção da revisão integrativa.

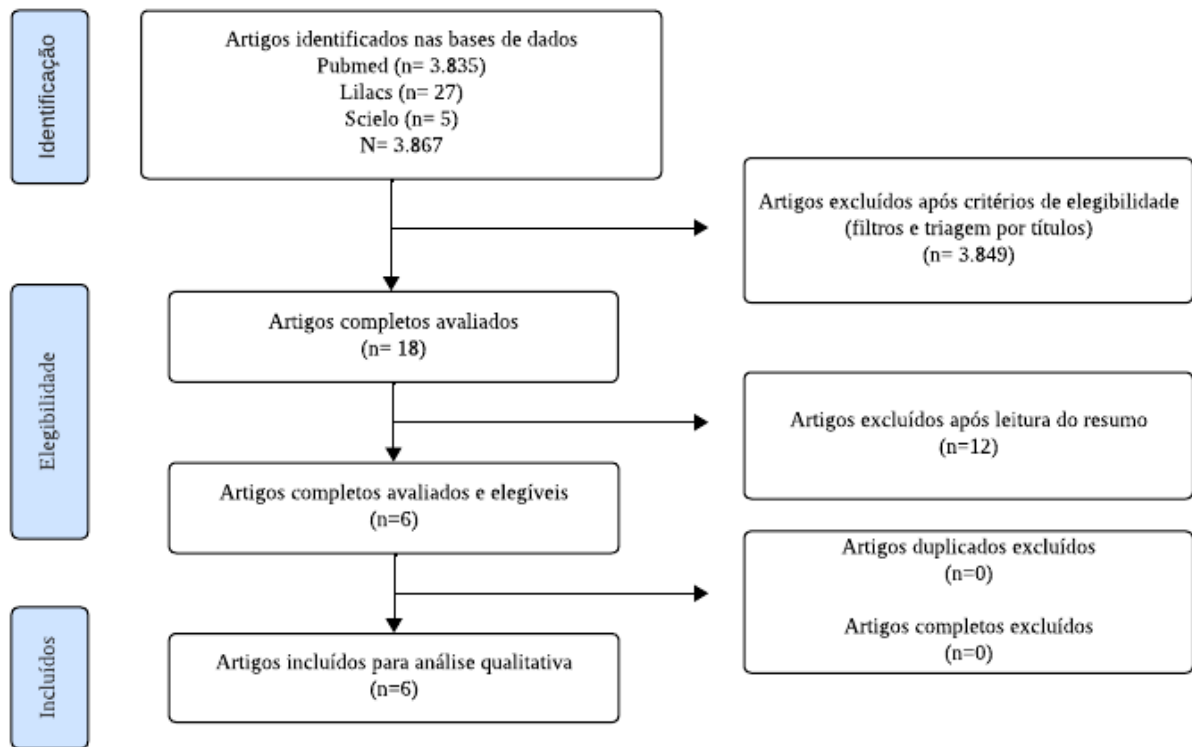


Figura 1: Fluxograma das etapas de seleção dos estudos, adaptado do PRISMA 2020.

Por conseguinte, após a triagem e leitura na íntegra, foram selecionados 6 estudos. Os dados referentes a base de dados, título do artigo, autor/ano/país, tipo de estudo, periódico e idioma de cada estudo foram apresentados no Quadro 3.

QUADRO 3: Características dos estudos incluídos nesta revisão (n=6), João Pessoa.

Nº do artigo	Base de dados	Título do artigo	Autor/Ano/País	Tipo de estudo	Periódico	Idioma
1º	Pubmed	Impacto da função pulmonar pré-operatória nos resultados após reparo aberto de aneurismas da aorta descendente e toracoabdominal.	LEONARD N. GIRARDI et al. 2016 ¹⁶ , Estados Unidos.	Retrospectivo	Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery	Inglês
2º	Pubmed	Impacto da limitação do fluxo aéreo nas comorbidades e complicações pós-operatórias em pacientes submetidos à cirurgia torácica.	KAKU YOSHIMI et al. 2016 ¹⁷ , Japão.	Observacional Retrospectivo	Annals of Thoracic and Cardiovascular Surgery	Inglês
3º	Pubmed	Avaliação fisiológica antes da ressecção videotoracoscópica para câncer de pulmão em pacientes com função pulmonar anormal.	AMIRA BENATTIA et al. 2016 ¹⁸ , França.	Retrospectivo	Journal of Thoracic Disease	Inglês
4º	Pubmed	Impacto da função pulmonar nas complicações pulmonares após lobectomia toracoscópica assistida por robô.	CRISTÓVÃO CAO et al. 2019 ¹⁹ , Estados Unidos.	Análise Retrospectivo	European Journal of Cardio-Thoracic Surgery	Inglês
5º	Pubmed	A capacidade de difusão pulmonar do monóxido de carbono prediz complicações precoces após cirurgia cardíaca.	TOSHIYUKI KUWATAM et al. 2019 ²⁰ , Japão.	Observacional Retrospectivo	Surgery Today	Inglês
6º	Pubmed	O impacto de dois testes de função pulmonar nas complicações pós-operatórias precoces em cirurgia de ressecção pulmonar aberta.	JI WON CHOI et al. 2022 ²¹ , Coreia do Sul.	Coorte Observacional	Scientific Reports	Inglês

Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

O Quadro 4, apresenta uma síntese dos artigos incluídos no presente estudo, com as informações que surgiram com a leitura e análise dos estudos inseridos na revisão. Estes foram organizados da seguinte forma: número do artigo, amostras dos estudos, avaliação da função pulmonar no pré-operatório de cirurgia cardiorádica e principais resultados e considerações.

QUADRO 4: Avaliação da função pulmonar no pré-operatório para a prevenção das complicações pulmonares pós-operatórias, de acordo com os estudos incluídos nesta revisão (n=6).

Nº do artigo	Amostras do estudo	Testes de função pulmonar avaliados no pré-operatório	Principais resultados	Considerações
1º	711 indivíduos do sexo masculino submetidos à cirurgia de reparo aberto de aneurismas torácicos descendentes e da aorta toracoabdominal.	- Espirometria - DLCO	A mortalidade pós-operatória foi de 11,4% e 6,0% em pacientes com VEF1 ≤ 50% e VEF1 ≥ 51%, respectivamente (p-valor 0,10). A incidência de eventos adversos maiores (complicações pós-operatórias) foi de 33,1% nos casos com VEF1 ≤ 50% e 19,5% naqueles com VEF1 ≥ 51% (p-valor 0,008). O VEF1 ≤ 50% foi associado a um aumento de 6,99 vezes no risco de eventos adversos maiores (complicações pós-operatórias) no pós-operatório na análise de regressão logística.	VEF1 pré-operatório ≤ 50% do previsto é um marcador significativo de disfunção respiratória e está associado a uma incidência significativamente maior de mortalidade operatória, necessidade de traqueostomia, diálise pós-operatória e os eventos adversos (complicações pós-operatórias).
2º	3.667 indivíduos do sexo masculino e feminino submetidos à cirurgia torácica (pneumectomia (n = 74), lobectomia (n = 1.650), ressecção parcial do pulmão (n = 1.286), operação de doenças mediastinais (n = 540) e demais procedimentos diversos (n=117)).	- Espirometria	A limitação do fluxo aéreo foi fator de risco independente para três comorbidades pré-operatórias: doença pulmonar obstrutiva crônica, asma brônquica e doenças cardíacas. A limitação do fluxo aéreo também foi um fator de risco independente para insuficiência respiratória pós-operatória, incluindo oxigenoterapia de longo prazo e atelectasia nos pacientes submetidos à lobectomia ou ressecção parcial do pulmão.	A limitação do fluxo aéreo prediz a existência não percebida de comorbidades pré-operatórias, bem como um risco independente que influencia fortemente o resultado pós-operatório.
3º	106 indivíduos do sexo masculino e feminino submetidos à ressecção pulmonar por VATS.	- Espirometria - DLCO	As médias de VEF1 e DLCO pré-operatórias foram de 68%±21% e 60%±18% respectivamente. A mortalidade operatória foi de 1,89%. Apenas o VEF1 foi preditivo de complicações pós-operatórias [odds ratio (OR), 0,96; intervalo de confiança (IC) de 95%, 0,926–0,991, P = 0,016], mas não houve limite determinável.	Apenas o VEF1 foi um preditor significativo de complicações pulmonares após ressecção pulmonar por VATS para câncer de pulmão em pacientes com função pulmonar anormal. No entanto, o VEF1 tem pouca capacidade de prever complicações pulmonares.

QUADRO 4: Avaliação da função pulmonar no pré-operatório para a prevenção das complicações pulmonares pós-operatórias, de acordo com os estudos incluídos nesta revisão (n=6). (continuação)

Nº do artigo	Amostras do estudo	Testes de função pulmonar avaliados no pré-operatório	Principais resultados	Considerações
4º	1.088 indivíduos do sexo masculino submetidos à cirurgia de lobectomia robótica para câncer de pulmão primário.	-Espirometria -DLCO	Complicações pulmonares foram associadas quando VEF1 \leq 60% e DLCO \leq 50% e quando VEF1 ppo ou DLCO foi \leq 50%; VEF1 ppo \leq 50% e DLCO ppo \leq 50% permaneceram estatisticamente significativos na análise multivariada. Os pacientes que apresentaram complicações pulmonares tiveram mortalidade aumentada e internações mais longas.	O VEF1 e a DLCO são preditores significativos de complicações pulmonares pós-operatórias, e seu valor preditivo pode ser particularmente útil em pacientes com pior função pulmonar.
5º	408 indivíduos do sexo masculino e feminino submetidos a cirurgia cardíaca (cirurgia de revascularização do miocárdio (n=224) e cirurgia valvar (n=184)).	-DLCO	Uma análise de regressão logística multivariada com correspondência por escore de propensão identificou DLCO reduzida como um preditor independente de complicações e complicações respiratórias.	Os valores pré-operatórios de DLCO podem fornecer informações prognósticas mais precisas sobre os resultados após cirurgia cardíaca. Os achados pré-operatórios de TFP podem fornecer aos médicos os perfis de risco mais precisos, bem como informações prognósticas adicionais. Assim, os testes de função pulmonar, incluindo a medição do DLCO, devem ser um componente de rotina das avaliações pré-operatórias.
6º	1.544 indivíduos do masculino submetidos à cirurgia de ressecção pulmonar aberta.	-Espirometria -DLCO	Os TFP não foram eficazes para prever complicações pulmonares. Portanto, não foi possível determinar novos valores de corte.	Os TFP por si só não foram eficazes na previsão de complicações pulmonares, e as evidências que apoiam a decisão de operar com base nos TFP são limitadas.

Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

Legenda:

DLCO - Difusão pulmonar para o monóxido de carbono; VEF1 - Volume expiratório forçado no primeiro minuto; VATS - Videotoracoscopia; PPO - pós-operatório previsto; TFP - Teste de função pulmonar.

DISCUSSÃO

Este estudo teve como objetivo primordial analisar as evidências em relação à avaliação da função pulmonar no pré-operatório de cirurgia cardiotorácica, tendo como destaques os testes de função respiratória como preditor de complicações pulmonares pós-operatórias. Entre os estudos incluídos, observou-se que a espirometria e o DLCO foram os testes de função respiratória utilizados no pré-operatório de cirurgia cardiotorácica.

De acordo com a análise dos principais desfechos, destacamos que a avaliação da função pulmonar é importante para a prevenção das complicações pulmonares pós-operatórias, como também para a predição de comorbidades pré-operatórias não percebidas e para a identificação das disfunções pulmonares no pós-operatório.

Nos estudos de Girardi et al¹⁶ e Cao et al¹⁹, observou-se que os valores preditivos da espirometria e do DLCO foram úteis para prever as complicações pulmonares no pós-operatório, estando associados ao aumento do risco da internação hospitalar e mortalidade. Os valores preditivos da espirometria e DLCO no pós-operatório são preditores independentes de morbidade e mortalidade perioperatória. Entretanto, se o VEF1 e o DLCO estiver abaixo de 30% do previsto, há um risco elevado para as complicações pulmonares pós-operatórias¹³.

Kuwatam et al²⁰ descrevem que os valores preditivos reduzidos do DLCO podem prever as complicações pulmonares pós-operatórias. Além disso, foi um teste que forneceu informações precisas sobre o perfil de risco daqueles indivíduos que são mais predispostos a desenvolver as disfunções respiratórias no pós-operatório de cirurgia cardíaca. Nesse contexto, o DLCO é considerado um bom preditor de sobrevida e de complicações pós-operatórias, sendo essencial para a avaliação da função pulmonar e para a determinação da gravidade das doenças pulmonares²²⁻²⁴.

O DLCO se tornou fundamental para a investigação e acompanhamento de condições respiratórias, visto que se trata de um importante teste de função respiratória para avaliar as alterações na troca gasosa pulmonar²²⁻²⁴. As principais indicações clínicas para o teste incluem: avaliação funcional de doenças pulmonares, identificação da doença pulmonar intersticial precoce, doença vascular pulmonar, doença pulmonar ocupacional, identificação da gravidade das doenças pulmonares e avaliação de risco em cirurgia torácica²⁴.

Yoshimi et al¹⁷, em seu estudo, relatam que a espirometria contribuiu para a identificação da limitação do fluxo aéreo, colaborando para rastrear as comorbidades respiratórias não notadas na fase pré-operatória, como a asma brônquica e a doença pulmonar obstrutiva crônica. Além disso, a limitação do fluxo aéreo também foi um bom preditor de risco

para a insuficiência respiratória e a atelectasia, complicações pulmonares que se associaram com a necessidade de utilização da terapia de oxigênio no pós-operatório.

Com isso, a espirometria se destaca como um teste de grande importância durante a avaliação da função pulmonar, visto que se torna possível definir o limite do fluxo máximo por meio de parâmetros como o VEF1 e CVF, juntamente com a curva fluxo-volume. Logo, as doenças respiratórias possuem sensibilidade ao fluxo máximo e, assim, observa-se a identificação das manifestações clínicas¹³.

Segundo Silva et al²⁵, a espirometria é indicada para a avaliação da função pulmonar no pré-operatório de cirurgia cardiotorácica, sendo realizada por meio de esternotomia, que é essencial para a prevenção das complicações pulmonares pós-operatórias. Outrossim, pode-se citar mais indicações, como: avaliação da disfunção ventilatória, monitorização da função pulmonar em exposições ocupacionais e ambientais que envolvem agentes de risco, acompanhamento da evolução das doenças pulmonares e monitorização após intervenções terapêuticas¹³.

Para Martins et al²⁶, a espirometria possibilita observar alterações no volume expiratório forçado ao final do primeiro segundo (VEF1), na capacidade vital forçada (CVF) e na relação VEF1/CVF, que são parâmetros do exame espirométrico relevantes para a condição clínica do paciente, uma vez que pode ser de grande utilidade para a estimativa do risco das complicações pulmonares pós-operatórias.

Em contrapartida, Benattia et al¹⁸ relatam que o VEF1 foi um preditor com baixa relevância para prever as complicações pulmonares pós-operatórias, sendo um preditor clinicamente importante apenas em casos de pacientes com uma alteração na função pulmonar presente no pré-operatório. Logo, uma função pulmonar anormal antes de um procedimento cirúrgico favorece as chances de ocorrer complicações pulmonares pós-operatórias.

A espirometria possui utilidade também para quantificar as manifestações de doenças que acometem os pulmões, tais como DPOC, asma, doenças intersticiais, insuficiência cardíaca e doenças neuromusculares^{27,25}. Uma vez que se objetiva medir a quantidade de ar que entra e sai dos pulmões, pode ser realizada durante uma respiração lenta ou durante manobras respiratórias forçadas, com intuito classificar os distúrbios pulmonares obstrutivos e restritivos²³.

Todavia, o estudo de Choi et al²¹ descreve que os testes de função respiratória foram instrumentos incapazes de prever complicações pulmonares no pós-operatório. Isso posto, o estudo afirma que os testes aplicados de forma isolada são considerados sem eficácia clínica para avaliação da função pulmonar no pré-operatório das complicações pulmonares pós-

operatórias, corroborando com o estudo de Benattia et al¹⁸.

Como limitações do presente estudo, destaca-se a dificuldade de acesso a artigos gratuitos, além da escassez de estudos sobre avaliação da força muscular respiratória. As alterações no sistema respiratório geradas pelo estresse do procedimento cirúrgico podem estar associadas à fraqueza dos músculos respiratórios. Sugere-se para estudos futuros considerar pertinente a avaliação da força dos músculos respiratórios como parte da avaliação da função pulmonar, uma vez que ela é fundamental para a funcionalidade do sistema respiratório no pós-operatório de cirurgia cardiotorácica.

CONCLUSÃO

A avaliação da função pulmonar se mostrou clinicamente importante no pré-operatório de cirurgia cardiotorácica, principalmente de cirurgia cardíaca e cirurgia de ressecção pulmonar, visto que os testes de função respiratória tiveram como finalidade reconhecer os pacientes mais predispostos a desenvolver complicações pulmonares pós-operatórias.

Nesse contexto, a inclusão dos testes de função respiratória no pré-operatório favorece a identificação de complicações pulmonares no pós-operatório, a exemplo de pacientes com distúrbios pulmonares obstrutivos ou disfunção da musculatura respiratória.

No entanto, para alguns autores, a espirometria e o DLCO realizados na assistência de forma isolada foram insuficientes para estratificar e prever os riscos associados às alterações da função pulmonar no pré-operatório de cirurgia cardiotorácica. Assim, a espirometria e o DLCO são testes que obtêm resultados mais completos quando são associados a outras ferramentas que podem contribuir para um desfecho clínico mais satisfatório, a exemplo de escores de avaliação do risco cirúrgico.

REFERÊNCIAS

1. Rodrigues SN, Henriques HR, Henriques MA. Effectiveness of preoperative breathing exercise interventions in patients undergoing cardiac surgery: A systematic review. *Revista Portuguesa de Cardiologia*. 2021; 40(3): 229-244.
2. Ávila AC, Fenili R. Incidência e fatores de complicações pulmonares pós-operatórias em pacientes submetidos à cirurgias de tórax e abdome. *Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões*. 2017; 44(3): 284-292.
3. Apostolakis E, Filos KS, Koletsis E, Dougenis D. Lung Dysfunction Following Cardiopulmonary Bypass. *Journal of Cardiac Surgery*. 2009; 25(1): 47-55.

4. Miskovic A, Lumb AB. Postoperative pulmonary complications. *British Journal of Anaesthesia*. 2017; 118(3): 317-334.
5. Brage IY, Fernández SP, Stein AJ, González UM, Díaz SP, García AM. Respiratory physiotherapy and incidence of pulmonary complications in off-pump coronary artery bypass graft surgery: an observational follow-up study. *BMC Pulmonary Medicine*. 2009; 9(36):1471-2466.
6. Padovani C, Cavenaghi OM. Recrutamento alveolar em pacientes no pós-operatório imediato de cirurgia cardíaca. *Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular*. 2011; 26(1):116-121.
7. Lagier D, Zeng C, Bustamante AF, Melo MFV. Perioperative Pulmonary Atelectasis - Part II: Clinical Implications. *Anesthesiology*. 2022; 136(1):206-236.
8. Karanfil EOT, Møller AM. Preoperative inspiratory muscle training prevents pulmonary complications after cardiac surgery – a systematic review. *Danish Medical Journal*. 2018; 64(3): A5450.
9. Cordeiro ALL, Oliveira LFL, Queiroz TC, Santana VLL De, Melo TA De, Guimarães AR, et al. Associação da Mecânica Respiratória com a Oxigenação e Duração da Ventilação Mecânica no Pós-Operatório de Cirurgia Cardíaca. *International Journal of Cardiovascular Sciences*. 2018; 31(3):244-249.
10. Chen B, You X, Lin Y, Dong D, Xie X, Zheng X, et al. A systematic review and meta-analysis of the effects of early mobilization therapy in patients after cardiac surgery. *Medicine*. 2020; 99(4):e18843-e18843.
11. Langeron O, Carreira S, Saché FL, Raux M. Postoperative pulmonary complications updating. *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation*. 2014; 33(1-8): 480-483.
12. Bedin D, Izbicki M, Faresin SM. A utilização dos testes de função pulmonar na avaliação pré-operatória. *Sociedade de Pneumologia e Tisiologia do Estado do Rio de Janeiro*. 2015; 24(1):45-50.
13. Pereira, C. A. C. Testes De Função Pulmonar. Editora Atheneu, 2021.
14. Souza MT De, Silva MD, Carvalho R De. Revisão integrativa: o que é e como fazer. *Einstein (São Paulo)*. 2010;8(1):102-106.
15. PAGE, M. J. *et al.* The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ (Clinical research ed.)*. 2021;372(71):1-9.
16. Girardi L. N., Lau C., Munjal M., Elsayed M., Gambardella I., Ohmes L.B., et al. Impact of preoperative pulmonary function on outcomes after open repair of descending and thoracoabdominal aortic aneurysms. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2016; 153(2):S22-S29.e2.

17. Yoshimi K, Oh S, Suzuki K, Kodama Y, Sekiya M, Seyama K, et al. Impact of Airflow Limitation on Comorbidities and Postoperative Complications in Patients Undergoing Thoracic Surgery: A Retrospective Observational Study. *Ann Thorac Cardiovasc Surg*. 2016; 22(3):146-52.
18. Benattia A, Debeaumont D, Guyader V, Tardif C, Peillon C, Cuvelier A, et al. Physiologic assessment before video thoroscopic resection for lung cancer in patients with abnormal pulmonary function. *J Thorac Dis*. 2016;8(6):1170-8.
19. Cao C, Louie BE, Melfi F, Veronesi G, Razzak R, Romano G, et al. Impact of pulmonary function on pulmonary complications after robotic-assisted thoracoscopic lobectomy. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2020; 57(2):338-342.
20. Kuwata T, Shibasaki I, Ogata K, Ogawa H, Takei Y, Seki M, et al. Lung-diffusing capacity for carbon monoxide predicts early complications after cardiac surgery. *Surg Today*. 2019; 49(7):571-579.
21. Choi JW, Jeong H, Ahn HJ, Yang M, Kim JA, Kim DK, et al. The impact of pulmonary function tests on early postoperative complications in open lung resection surgery: an observational cohort study. *Sci Rep*. 2022;12(1):1277.
22. Guimarães VP, Miranda DM De, Reis MAS, Andrade TL, Matos RL, Soares MR, et al. Valores de referência para a difusão do monóxido de carbono (fator de transferência) em uma amostra brasileira da raça branca. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*. 2019; 45(5): e20180262.
23. Cardoso AP, Rabello E, Mello FCQ, Motta JPS, Cailleaux M. Diagnóstico e tratamento em pneumologia. São Paulo: Editora Manole, 2021.
24. Azevedo KRS. Medida da capacidade de difusão: estratégias de interpretação. *Sociedade de Pneumologia e Tisiologia do Estado do Rio de Janeiro*. 2018; 27(1):45-50.
25. Silva LCC, Rubin AS, Silva LMC Da, Fernandes JC. Espirometria na prática médica. *Revista da Associação Médica do Rio Grande do Sul*. 2005; 49(3):183-194.
26. Martins ACO, Valadares RJ, Tavares ARC. Avaliação pré-operatória no paciente pneumopata. *Revista Médica de Minas Gerais*, 2016; 26(7):S45-S52.
27. Costa D, Jamami M. Bases Fundamentais Da Espirometria. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, 2001; 5(2): 95-102.