

## CAPACIDADE RESPIRATÓRIA NA CIRURGIA TORÁCICA

### RESPIRATORY CAPACITY IN THORACIC SURGERY

Jaquelline da Silva Garcia<sup>1</sup>, Nicolle de Oliveira Lobão Viga<sup>1\*</sup>, Luiz Carlos de Abreu<sup>2</sup>, Rodrigo Daminello Raimundo<sup>2</sup>, Natália da Silva Freitas Marques<sup>3</sup>

1. Fisioterapia, Centro Universitário Uninorte, AC, Brasil.
2. Fisioterapia, Faculdade Medicina do ABC, FMABC, SP, Brasil.
3. Fisioterapia, Faculdade Medicina do ABC, FMABC, SP, Brasil; Centro Universitário Uninorte, AC, Brasil.

\*Autor correspondente: nicolleviga@gmail.com

#### RESUMO

**Introdução:** Patologias cardiovasculares possuem um alto índice de acometimento em países desenvolvidos, necessitando de intervenção cirúrgica, que é um procedimento de alto risco dotado de complicações que elevam a mortalidade. **Objetivo:** Analisar e descrever a Capacidade Respiratória na Cirurgia Torácica. **Método:** Para atender ao objetivo estabelecido, foi realizada uma revisão de literatura através do levantamento das produções científicas referentes ao cruzamento dos descritores “Thoracic Surgery” and “Spirometry”, no título ou resumo. Os artigos selecionados estão indexados na base de dados Biblioteca Virtual em Saúde (BVS). Após o levantamento do cruzamento na base de dados, obtiveram-se 204 artigos, entretanto apenas 14 artigos atenderam aos objetivos. **Resultados:** Dos 14 artigos incluídos no estudo, observou-se a presença de complicações pulmonares no pós-operatório de cirurgias torácicas, incluindo redução do pico de fluxo expiratório, da capacidade vital forçada, do volume expiratório forçado do primeiro segundo e da força muscular respiratória, levando a um aumento do tempo de internação. Encontraram-se ainda fatores associados à presença destas complicações, abrangendo hábito tabágico, idade avançada, presença de broncoespasmo, índice de massa corpórea reduzido, tempo de cirurgia prolongado e presença de doença pulmonar obstrutiva crônica. Diante de todas as complicações e fatores de risco, os artigos retratam a importância da fisioterapia na redução das complicações respiratórias e ainda na recuperação da função pulmonar em pacientes pós-cirurgias torácicas. **Conclusão:** Conclui-se que as cirurgias torácicas levam a complicações pulmonares (redução do pico de fluxo expiratório, da capacidade vital forçada, do volume expiratório forçado do primeiro segundo e da força muscular respiratória), levando a um aumento do tempo de internação. Tais complicações estão relacionadas a hábito tabágico, idade avançada, presença de broncoespasmo, índice de massa corpórea reduzido, tempo de cirurgia prolongado e presença de doença pulmonar obstrutiva crônica. As complicações pulmonares podem ser prevenidas e recuperadas através da assistência fisioterapêutica incluindo as técnicas de oxigenioterapia de alto fluxo e fisioterapia respiratória, melhorando os volumes e capacidades pulmonares comprometidos, além de poder atuar na identificação e prevenção com o uso de testes especiais no pré-operatório, como, por exemplo, o teste de escada.

**Palavras-chave:** Cirurgia torácica. Espirometria. Fisioterapia.

## ABSTRACT

**Introduction:** Cardiovascular pathologies have a high rate of involvement in developed countries, requiring surgical intervention that is a high risk procedure with complications that increase mortality. **Objective:** To analyze and describe the Respiratory Capacity in Thoracic Surgery. **Method:** In order to meet the established objective, a literature review was carried out by means of a survey of the scientific productions referring to the cross-referencing of the descriptors "Thoracic Surgery" and "Spirometry", in the title or abstract. The selected articles are indexed in the Virtual Health Library (VHL) database. After the crossing of the database, 204 articles were obtained, but only 14 articles met the objectives. **Results:** Of the 14 articles included in the study, we observed the presence of pulmonary complications in the postoperative period of thoracic surgeries, including reduction of peak expiratory flow, forced vital capacity, forced expiratory volume of the first second and respiratory muscle strength, leading to an increase in length of hospital stay. There were also factors associated with the presence of these complications, including smoking, advanced age, bronchospasm, reduced body mass index, prolonged surgery time, and presence of chronic obstructive pulmonary disease. Faced with all the complications and risk factors, the articles portray the importance of physiotherapy in reducing respiratory complications and in the recovery of pulmonary function in patients after thoracic surgeries. **Conclusion:** It is concluded that thoracic surgeries lead to pulmonary complications (reduction of peak expiratory flow, forced vital capacity, forced expiratory volume of the first second and respiratory muscle strength), leading to an increase in hospitalization time. These complications are related to smoking, advanced age, presence of bronchospasm, reduced body mass index, prolonged surgery time and the presence of chronic obstructive pulmonary disease. Pulmonary complications can be prevented and recovered through physiotherapeutic assistance, including high-flow oxygen therapy and respiratory physiotherapy, improving the lung volumes and capacities involved, as well as being able to perform identification and prevention with the use of special pre- such as the ladder test.

**Keywords:** Thoracic surgery. Spirometry. Physiotherapy.

## INTRODUÇÃO

Segundo Gelape e colaboradores<sup>1</sup>, as cirurgias torácicas (CT), em especial a cirurgia cardíaca (CC), foram caracterizadas por terem sido procedimentos de grande amplitude, utilizados em todo o mundo para o tratamento do grupo de pacientes que eram cardiopatas ou possuíam algum acometimento no sistema cardíaco. Era definido como um processo que propunha

restaurar e restituir as capacidades vitais, compatíveis com a capacidade funcional do coração daqueles pacientes.<sup>2</sup>

A CC foi responsável pela redução dos sintomas referentes a patologia, que proporcionou melhorias à sobrevida e promoveu qualidade de vida aos pacientes cardiopatas. Apesar disso, as complicações pulmonares foram observadas frequentemente e representaram uma importante causa de morbidade e

mortalidade para pacientes sujeitos ao pós-operatório (PO) imediato de intervenção CC.<sup>3</sup>

Entre os anos de 1991 a 2000, a CT procurou demonstrar sua necessidade entre EUA, Ásia e Europa. Após este período, os anos de 2001 a 2005 foram marcados pela divulgação, o refinamento da técnica, a formação de grandes séries e de centros de referência. Então, em 2006 foram comprovadas as vantagens por consequência da aplicação deste procedimento.<sup>4</sup>

Por ano, foram realizadas no mundo um milhão de cirurgias<sup>5</sup>. Estimava-se que em todo o Brasil houvesse aproximadamente 28 mil novos casos de cardiopatias, fazendo-se necessário um valor estimado de 23 mil processos cirúrgicos para correção apenas de defeitos congênitos<sup>6</sup>. Diante disso, houve uma taxa de mortalidade global de 8%, ocorrida em sua grande maioria no período PO, sendo as complicações pulmonares umas das causas prevalentes.<sup>7</sup>

Cirurgias de grande porte, tendiam a desencadear diversas complicações. As mais comuns eram as de causas respiratórias, que necessitavam de cuidados minuciosos por meio da terapia intensiva.<sup>8</sup> Estas possuíam um alto nível de acometimento a pacientes após a intervenção cirúrgica.<sup>2</sup> Isto ocorreu por conta das mudanças propostas a vários

mecanismos fisiológicos, através do uso de medicamentos e materiais que podiam ser nocivos ao organismo, gerando um grande estresse ao mesmo, razão pela qual a necessidade de cuidados se fazia presente na fase PO<sup>9</sup>.

A porcentagem de pacientes que evoluíam a outras complicações respiratórias, após insuficiência cardíaca no PO, chegava a ser de 5,6%, e contribuíam para o desenvolvimento de sepse, endocardite, sangramento gastrointestinal, falência renal, mediastinite, surgindo, neste contexto, a necessidade de retornar para sala de cirurgia em 24 horas.<sup>10</sup>

Neste contexto, notou-se a importância de retratar a capacidade respiratória na CT e as complicações oriundas.

O presente estudo tem o objetivo de selecionar pesquisas que citam, descrevem e analisam a capacidade respiratória na CT.

## **MATERIAL E MÉTODO**

Para atender ao objetivo estabelecido, foi realizada uma revisão de literatura por meio do levantamento das produções científicas referentes ao cruzamento dos descritores “Thoracic Surgery” and “Spirometry”, na base de dados BVS (Biblioteca Virtual em Saúde). A base de dados foi configurada para localizar as referências que apresentavam os descritores supramencionados entre as palavras-chave e/ou no resumo. Esse

método foi adotado para viabilizar um alcance de resultados mais precisos do que os que poderiam ser encontrados, caso não houvesse tais especificações. Optou-se pelo emprego dos descritores mencionados levando-se em consideração que são reconhecidos pelas bases de dados pesquisados e utilizados de forma corrente na literatura científica especializada, mais especificamente cadastrados nos Descritores em Ciências da Saúde (DECS).

Visando a uma análise mais detalhada dos delineamentos de pesquisa, os artigos identificados foram examinados quanto aos critérios de inclusão: artigos científicos publicados em revista, gratuitos, no idioma inglês, português e espanhol, de todos os delineamentos (exceto revisão e meta análise). Foram excluídos do estudo artigos de outras bases de dados, de revisão bibliográfica, outros idiomas, informações

insuficientes, indisponíveis e que não atendiam à proposta da pesquisa.

A organização das informações dos artigos foi realizada após leitura minuciosa de duas pesquisadoras, através de planilhas onde se incluíram os dados: Autor, amostragem, objetivo, instrumentos utilizados e resultados.

Para garantir uma melhor estruturação e organização dos resultados e posteriormente o artigo, foi utilizado o Fluxograma de seleção de citação de revisão de literatura proposto por Moher e colaboradores.<sup>11</sup>

A busca inicial resultou em 204 artigos, porém apenas 18 estudos corresponderam aos critérios de inclusão sendo utilizados nessa revisão e 3.238 não correspondiam aos critérios de inclusão (Figura 1).

**Figura 1:** Fluxograma do estudo.

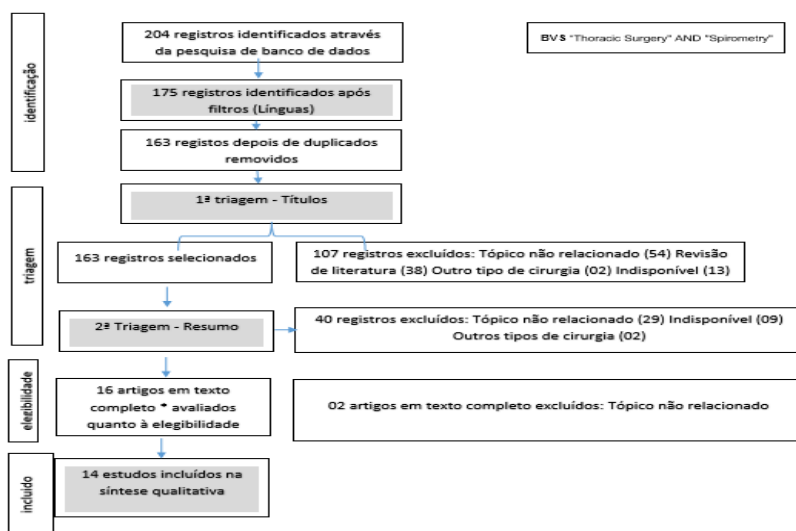


FIG. 1. Fluxograma de seleção de citação de revisão de literatura adaptado de Moher e colaboradores<sup>11</sup>.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esse trabalho revisou os estudos sobre a capacidade respiratória na CT (Tabela1).

**Tabela 1:** Caracterização dos estudos selecionados por autor, amostragem, objetivo, instrumento utilizado e resultados.

| Autor/Ano                                       | Amostragem  | Instrumento   | Resultados   |
|---|---|---|--|
| SCHEEREN GONÇALVES, 2016 <sup>12</sup>          | Foram avaliados 47 pacientes de ambos os gêneros, acima de 13 anos, submetidos a cirurgia no andar superior do abdômen.   | A avaliação foi realizada através Peak Flow Meter 3103 (Airmed), para avaliação do pico de fluxo expiratório.                         | Concluiu-se que idade avançada, tabagismo e presença de comorbidades, são as variáveis mais implicadas na diminuição da função respiratória. Observou-se uma redução do Pico de Fluxo Expiratório (PFE) ao comparar os momentos pré (412,1±91,7) e pós-operatórios (331,0±87,8).   |
| KIM <i>et al.</i> ; 2016 <sup>13</sup>          | Foram avaliados 405 pacientes de ambos os sexos, com idade acima de 40 anos, submetidos ao procedimento cirúrgico de CT para câncer de pulmão e acometidos com Doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC). | Os pacientes foram submetidos a avaliação da função respiratória através da técnica de Espirometria.                                  | Os pacientes foram divididos em grupos de acordo com o guideline GOLD e analisada as características demográficas e condições operacionais. 70 pacientes com DPOC apresentaram várias complicações PO, concluindo que estes apresentam maior risco de desenvolver complicações POs quando comparados aos portadores que desenvolveram menos complicações, incluídos no grupo de baixo risco.   |
| GUNAY <i>et al.</i> ; 2015 <sup>14</sup>        | Foram realizados 50 procedimentos com pacientes de ambos os gêneros, portadores de Derrame Pleural e submetidos a Toracoscopia.   | Avaliados através da Espirometria.  | Pacientes foram divididos em dois grupos, baseados na técnica a ser comparada, onde um destes era avaliado através da espirometria e o outro grupo era submetido a espirometria associada a exercícios respiratórios aplicados por um fisioterapeuta. Concluindo então que os valores de volume expiratório forçado de um segundo (VEF1) esteve aumentado em ambos os grupos e a diferença média destes valores esteve maior no grupo que recebeu técnicas de exercícios com espirometria (P<0,001). |
| ANSARI <i>et al.</i> ; 2016 <sup>15</sup>       | Pacientes de ambos os gêneros foram avaliados, totalizando 68 análises. Estes selecionados por terem realizado Ressecção Pulmonar.  | Foram avaliados através do Teste de caminhada de 6 minutos (TC6''), Espirometria e Escala de Qualidade de Recuperação Pós-Operatória. | Os resultados apontam que no grupo que recebeu aplicação da Terapia Oxigenada Nasal de Alto Fluxo Profilática, houve menor tempo de internação e melhora no PO, em comparação com o grupo padrão de oxigênio. Porém, quando comparado os resultados do TC6'' e Espirometria, não houve mudança.  |
| ZANGEROL AMO <i>et al.</i> ; 2013 <sup>16</sup> | Foram incluídos pacientes do sexo masculino, totalizando 22 avaliações, sendo estes   | Avaliados através do Ventilômetro.  | Tanto o grupo submetido a fisioterapia respiratória convencional, quanto os submetidos à incentivadores respiratórios apresentaram aumento significativo da Frequência Respiratória (FR), do Volume Corrente (VC) e Volume Minuto (VM) para ambos os grupos.   |



|  |  |   |   |
|--|--|---|---|
|  | submetidos a cirurgia de revascularização do miocárdio.  |   |   |
| JOSEPH <i>et al.</i> ; 2012 <sup>17</sup>  | Foram realizados 60 testes com pacientes de ambos os gêneros, com idade a partir de 18 anos e submetidos a cirurgia de Toracotomia e Ressecção Pulmonar. | Avaliação realizada aos pacientes através da Espirometria.                                    | Após a toracotomia e a redução do parênquima pulmonar por lobectomia houve significativa diminuição da CVF e do VEF1 em todos os pacientes.   |
| DIAS <i>et al.</i> ; 2011 <sup>18</sup>    | Baseado em 35 pacientes submetidos a CC.   | Espirômetro de incentivo (Voldyne 5000™) e Técnica de Breath Stacking (BS).                   | Obtém-se como resultado que do primeiro ao quinto dia de pós-operatório a CVF apresentou recuperação parcial independentemente do protocolo, uma vez que esta se apresentou diminuída no primeiro dia de PO. Quando se promove a comparação entre Espirometria de Incentivo (EI) e Breath Stacking (BS), a BS promove maiores volumes inspiratórios.  |
| AMAR <i>et al.</i> ; 2010 <sup>19</sup>    | 121 pacientes de ambos os sexos, acima de 65 anos, acometidos por câncer de pulmão e submetidos a CT.  | Banco de dados de prospectivos contínuos.   | O tempo de permanência hospitalar para aqueles que já desenvolveram Complicações Pulmonares (CP) é significativamente maior comparado aos que não desenvolveram. Concluindo que após CT as CPs podem ser categorizadas como uma precisão moderada, baseando-se na difusão PO do pulmão para monóxido de carbono (DLCOPP) e tratamento quimioterápico. Analisando o VEF1, conclui-se que este não foi um preditor para as CPs. |
| ANUNCIO <i>et al.</i> ; 2010 <sup>20</sup> | 220 pacientes avaliados no estudo, com o critério de terem sido submetidos a CC.   | Avaliados através da técnica de Espirometria.   | Quando avaliado, obteve-se a diminuição significativa do volume expiratório forçado (FEV), tendo como percentual previsto 45,0% e alcançado 13,1% quando comparado aos outros grupos. Então concluiu-se que a taxa de espirometria em diferentes centros na definição de DPOC não é regulada, fazendo-se necessário outros estudos.   |
| SANTOS, 2009 <sup>21</sup>                 | Participaram 42 pacientes de ambos os gêneros, acima de 80 anos, submetidos à revascularização miocárdica.   | Avaliados através da técnica de Espirometria, a qual fez uso do Espirômetro digital Easy-one. | Nos respectivos grupos, que foram divididos para receber anestesia geral associada ou não a morfina intratecal, houve redução da CVF (grupo controle = 1,45 L e 1,38 L, grupo morfina= 1,18 L e 1,26 L nos primeiros dias de PO, sem diferença entre os mesmos (p=0,06). O grupo morfina apresentou taxas menores de dor no repouso e inspiração profunda. Concluindo que o efeito da morfina não altera a disfunção.         |
| SHARMA <i>et al.</i> ; 2010 <sup>22</sup>  | Foram avaliados 60 pacientes de ambos os sexos, entre 40-70 anos de idade, submetidos a Cirurgia de Revascularização o Miocárdica.                       | Foi aplicada a técnica de Espirometria.   | No grupo Anestesia Geral (GA) e Anestesia Torácica Epidural (TEA) a capacidade vital (VC), permaneceu significativamente elevada em 6 horas ao 3º dia de PO. Desde então não houve diferença significativa em relação ao segundo grupo, que não recebeu TEA. Em ambos os grupos os menores valores foram registados a 6 horas pós extubação. No entanto, FEV, CVF eram valores comparáveis em ambos os grupos no PO.          |

|  |  |   |   |
|--|--|---|---|
| SAAD <i>et al.</i> ; 2003 <sup>23</sup>    | Envolveu 145 pacientes adultos, ambos os gêneros, variando entre 20 e 78 anos de idade   | O instrumento utilizado foi a Escala PORT, esta que é uma escala de riscos obtidos no PO, para então serem tomados os devidos cuidados. | Os resultados comprovam que as variáveis que causam complicações pulmonares são broncoespasmo (OR = 6,2); redução no índice de massa corpórea (IMC) (OR = 1,15); tabagismo (OR = 1,04); aumento da duração da cirurgia (em unidades de um minuto) (OR = 1,007).   |
| NIKOLIC <i>et al.</i> ; 2008 <sup>24</sup> | Participaram do estudo 101 pacientes, de ambos os gêneros, que apresentavam câncer de pulmão.  | O mecanismo utilizado para avaliação foi o Teste de Escada associado à Espirometria.  | Em busca de testar a subida dos degraus para o desenvolvimento de complicações PO, foi avaliado o volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF1). Os resultados apresentam que cada parâmetro combinado foi preditivo para complicações graves e mortalidade em pacientes com lobectomia, o que se conclui que o teste empregado é eficaz para detectar distúrbios graves no transporte de oxigênio, onde estes são os principais fatores para complicações.   |
| BERNARD <i>et al.</i> ; 2006 <sup>25</sup> | Foram avaliados 24 pacientes de ambos os gêneros, submetidos à ressecção em cunha por biopsia pulmonar em doença intersticial pulmonar ou no nódulo pulmonar, com idade entre 18 e 75 anos | Avaliados através do Peak Flow.   | Os resultados da avaliação através do Peak Flow foram aos 2, 4 e 30 dias após a operação, a PImáx média foi, respectivamente, 111 +/- 22%, 119 +/- 22% e 124 +/- 22% no grupo TV, 76 +/- 22%, 109 +/- 22% e 127 +/- 22% no grupo TT, e 51 +/- 22%, 50 +/- 22% e 77 +/- 22% no grupo PLT (p < 0,0001). E aos 2, 4 e 30 dias após a operação, a Maximum Inspiratory Pressure (MEP) média foi, respectivamente, 94 +/- 15%, 103 +/- 15% e 105 +/- 15% no grupo TV, 61 +/- 15%, 98 +/- 15% e 126 +/- 15% no grupo TT, e 62 +/- 15%, 75 +/- 15% e 87 +/- 15% no grupo PLT (p < 0,05). Os resultados apresentam que a Videotoracoscopia até 30 dias após a cirurgia de Toracoscopia apresenta uma melhor recuperação pulmonar respiratória Minimum Inspiratory Pressure (MIP) e MEP 76% 22, 109 22%, e 127). Já os 30 dias de PO de vídeo-toracoscopia e toracotomia transaxillary os resultados comprometeram a força muscular respiratória. |

Ao estruturar os resultados desta revisão de literatura, observaram-se quase na totalidade evidências acerca das CPs presentes no PO de CTs.

Percebe-se um aumento na necessidade de CTs, em especial a Cirurgia Cardíaca (CC), com a intenção de aumentar a sobrevida e a qualidade de vida dos pacientes.<sup>26</sup> Porém, cirurgias de grande

porte como estas podem levar a vários tipos de complicações<sup>3</sup>.

O paciente no âmbito hospitalar pode estar suscetível a infecções hospitalares, podendo citar como principais as infecções urinárias, respiratórias e sanguíneas, assim como a síndrome do imobilismo, propiciando efeitos como: atrofia, descondicionamento físico, contraturas, fraqueza muscular.<sup>27</sup>

Dentre as CPs observadas, estavam a redução do pico de fluxo expiratório<sup>12</sup>, da capacidade vital forçada<sup>18</sup> do volume expiratório forçado do primeiro segundo (VEF1)<sup>18,20</sup> e da força muscular respiratória<sup>25</sup>, sendo estes relacionados a fatores POs como dor, anestesia geral e analgésicos, local da incisão, alteração da função diafragmática, demanda aumentada de oxigênio.<sup>28,29</sup>

Não corroborando tais evidências, Amar e colaboradores<sup>19</sup> afirmam que o VEF1 não tem relação com as CPs presentes no PO de CT, enquanto Gunay e colaboradores<sup>14</sup> vão além retratando um aumento desta variável no PO.

Os artigos estudados apontam, como fatores de risco, tabagismo, idade<sup>12,22</sup>, presença de broncoespasmo, IMC, tempo de cirurgia<sup>23</sup> e portador de DPOC<sup>13</sup>.

Scheeren e Gonçalves<sup>12</sup> corroboram os resultados relacionados aos fatores de risco, incluindo idade avançada, tabagismo e presença de comorbidades, relacionando-as à diminuição da função respiratória.

Quando se trata somente da idade, esta se relaciona com efeitos do envelhecimento sobre a função pulmonar, incluindo diminuição da elasticidade, da complacência pulmonar e dos volumes, redução da pressão parcial de oxigênio, diminuição dos reflexos das vias aéreas

superiores e a condição clínica do paciente.<sup>30,31,32</sup>

Em relação ao tabagismo, seu uso e a inalação de substâncias tóxicas podem desencadear destruição das paredes alveolares, fibrose das pequenas vias aéreas e hipersecreção mucosa, podendo gerar CPs.<sup>33</sup>

O IMC pode ser relacionado a obesos ou desnutridos, onde cada grupo apresenta disfunções particulares. Os obesos desenvolvem com mais facilidade a tosse ineficaz, atelectasia nas bases, hipóxia progressiva, provocando a instalação de secreções e infecções.<sup>30,34</sup> Já os desnutridos por conta da deficiência proteico-calórica podem apresentar alterações pulmonares como diminuição da defesa pulmonar por queda dos níveis de IgA secretora, diminuição da resposta ventilatória à hipóxia e diminuição da massa muscular<sup>35,36</sup>, justificando tal variável como fator de risco para desenvolvimento de CPs.

Foi retratado ainda que o tempo cirúrgico está incluído entre os fatores de risco para CPs. Zraier, Haouache e Dhonneur também consideram o tempo cirúrgico uma importante variável relacionada a fator de risco, onde tempos de cirurgia maiores que 3 horas está associado à maior ocorrência de CPs.<sup>37</sup>

Quanto à presença de DPOC, o estudo de Kim e colaboradores<sup>13</sup> reforça a chance



de pacientes com DPOC possuir maior risco de apresentarem complicações após procedimentos cirúrgicos.

Diferente do esperado acerca dos efeitos do uso da anestesia, Santos e Sharma e seus colaboradores<sup>21,22</sup> afirmam que usá-la não interfere na capacidade pulmonar, além de ser um ótimo recurso analgésico.

Cirurgias extensas são caracterizadas por causarem dor PO, também conhecida como aguda. Esta que prevalece no âmbito hospitalar, comumente associada a dano tecidual, pode-se manifestar de forma intensa ou moderada<sup>26</sup>. Na busca por redução da dor, Joseph e pesquisadores<sup>38</sup> analisaram o efeito da Ketamina, porém sua aplicação não potencializou a analgesia peridural a fim de reduzir a dor PO, nem apresentou melhorias de disfunção pulmonar no mesmo período, indo contra os resultados encontrados nesta revisão.

Diante de todas as complicações e fatores de risco apresentados adicionalmente, Gunay, Ansari, Zangerolamo, Dias e seus colaboradores<sup>14,15,16,18</sup> retratam em suas pesquisas a importância da fisioterapia na redução das complicações respiratórias e ainda na recuperação da função pulmonar em pacientes pós-CTs.

A literatura é enfática ao relacionar a presença destas complicações com o aumento do tempo de internação.<sup>19</sup>

Dias e colaboradores<sup>18</sup> retratam em seu estudo que os pacientes submetidos à CT apresentam disfunção respiratória já no 1º dia de PO, e que esta disfunção é recuperada parcialmente até o 5º dia de PO.

Pensando nisto, percebe-se um reforço na necessidade de incluir o fisioterapeuta no atendimento a este público, pois seria possível diminuir as complicações, melhorar a qualidade de vida e a função dos pacientes, e por via final diminuir o tempo de internação e os custos de saúde.

Tal assistência fisioterapêutica inclui o uso de oxigenioterapia de alto fluxo que refletiu em menor tempo de internação<sup>15</sup> e a aplicação de técnicas de fisioterapia respiratória que resultaram em aumento da frequência respiratória, dos volumes corrente e minuto<sup>16</sup> e ainda a melhora da capacidade inspiratória.<sup>18</sup>

O estudo de Sultanpulram e colaboradores<sup>39</sup> reforça os resultados encontrados no presente estudo ao afirmar que a fisioterapia proporciona melhorias pré e PO, através de intervenções que se baseiam em exercícios de respiração, exercícios de expansão torácica, espirometria de incentivo e técnicas de tosse e sopro. Tais técnicas são comumente escolhidas por fisioterapeutas por apresentarem melhora significativa da sintomatologia de paciente em PO de Toracotomia.

No estudo de Agostini e colaboradores<sup>40</sup> a aplicação da Espirometria de Incentivo, não resultou em exclusão das complicações POs, ou no tempo de permanência destes pacientes no hospital. Porém, quando analisados pacientes com DPOC ou ex-fumantes, apresentou-se uma melhora significativa na função pulmonar.

A fisioterapia engloba uma série de exercícios de padrões respiratórios, para expansão pulmonar, deambulação precoce, cinesioterapia, posicionamento e estímulo à tosse, afim de estabelecer um programa de reabilitação nos períodos pré e pós-operatório buscando uma diminuição das complicações.<sup>41,42,43</sup>

Adicionalmente a fisioterapia pode contribuir na avaliação pré e pós-operatório através de testes especiais capazes de identificar distúrbios de oxigenação que refletiram na capacidade respiratória e na redução das CPs de pacientes submetidos a CTs. Nikolic e colaboradores<sup>13</sup> retratam o uso do teste de escada para identificar tais distúrbios.

A aplicação de testes funcionais antes ou após procedimentos cirúrgicos se faz necessária por apresentar uma visão mais ampla das funções dos pacientes, a fim de reduzir as taxas de morbidade e mortalidade.<sup>44</sup>

## CONCLUSÃO

As cirurgias torácicas levam a complicações pulmonares (redução do pico

de fluxo expiratório, da capacidade vital forçada, do volume expiratório forçado no primeiro segundo e da força muscular respiratória), levando a um aumento do tempo de internação. Tais complicações estão relacionadas a hábito tabágico, idade avançada, presença de broncoespasmo, índice de massa corpórea elevado, tempo de cirurgia prolongado e presença de doença pulmonar obstrutiva crônica. As complicações pulmonares podem ser prevenidas e recuperadas através da assistência fisioterapêutica incluindo as técnicas de oxigenioterapia de alto fluxo, e fisioterapia respiratória, melhorando os volumes e capacidades pulmonares comprometidos, além de poder atuar na identificação e prevenção com o uso de testes especiais no pré-operatório, como por exemplo o teste de escada.

## REFERÊNCIAS

1. GELAPE, C. L. *et al.* Preoperative plasma levels of soluble tumor necrosis factor receptor type I (sTNF-RI) predicts adverse events in cardiac surgery. **Cytokine**. v. 38, n. 2, p. 90-5, 2007.
2. PASQUINA, P.; TRAMÈR, M. R.; WALDER, B. Prophylactic respiratory physiotherapy after cardiac surgery: systematic review. **BMJ**. v. 327, n. 7428, p. 1379, 2003.
3. BRASHER, P. A. *et al.* Does removal of deep breathing exercises from a physiotherapy program including pre-operative education and early mobilisation after cardiac surgery alter patient outcomes? **Aust J Physiother**. v. 49, n. 3, p. 165-73, 2003.

4. BORGHI-SILVA, A. *et al.* The influences of positive end expiratory pressure (PEEP) associated with physiotherapy intervention in phase I cardiac rehabilitation. **Clinics**. v. 60, n. 6, p. 465-72, 2005.
5. GUIMARÃES, N. A.; PEREIRA, J. C.; OLIVEIRA, M. I. Cirurgia Torácica Minimamente Invasiva – Ressecções pulmonares Cirurgia Torácica Vídeo Assistida (CTVA). **Pulmão RJ**. v. 23, n. 1, p. 16-19, 2004.
6. KEENAN, T. D.; ABU-OMAR, Y.; TAGGART, D. P. Bypassing the pump: changing practices in coronary artery surgery, **Chest**. v. 128, p. 363-69, 2005.
7. PINTO JUNIOR, V. *et al.* Situação das cirurgias cardíacas congênitas no Brasil. **Rev Bras Cir Cardiovasc**. v. 19, n. 2, p. III-VI, 2004.
8. RIBEIRO, A. L. *et al.* Mortality related to cardiac surgery in Brazil, 2000-2003. **J Thorac Cardiovasc Surg**. v. 131, n. 4, p. 907-9, 2006.
9. VASCONCELOS FILHO, P.; CARMONA, M. J.; AULER JUNIOR, J. Peculiaridades no pós-operatório de cirurgia cardíaca no paciente idoso. **Rev. Bras. Anesthesiol**. v. 54, n. 5, p. 707-727, 2004.
10. CANVER, C. C.; CHANDA, J. Intraoperative and postoperative risk factors for respiratory failure after coronary bypass. **Ann Thorac Surg**. v. 75, n. 3, p. 853-7, 2003.
11. MOHER, D. *et al.* Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. **PLoS Med**. v. 6, n. 7, 2009.
12. SCHEEREN, C.; GONÇALVES, J. Comparative evaluation of ventilatory function through pre and postoperative peak expiratory flow in patients submitted to elective upper abdominal surgery. **Rev. Col. Bras. Cir**. v. 43, n. 3, p. 165-170, 2016.
13. KIM, H. *et al.* Impact of GOLD groups of chronic pulmonary obstructive disease on surgical complications. **Int J Chron Obstruct Pulmon Dis**. v. 11, n. 1, p. 281-287, 2016.
14. GUNAY, S. *et al.* Evaluation of two different respiratory physiotherapy methods after thoracoscopy with regard to arterial blood gas, respiratory function test, number of days until discharge, cost analysis, comfort and pain control. **Niger J Clin Pract**. v. 19, n. 3, p. 353-8, 2016.
15. ANSARI, B. *et al.* A Randomized Controlled Trial of High-Flow Nasal Oxygen (Optiflow) as Part of an Enhanced Recovery Program After Lung Resection Surgery. **Ann Thorac Surg**. v. 101, n. 2, p. 459-64, 2016.
16. ZANGEROLAMO, T. *et al.* Efeitos da inspirometria de incentivo a fluxo após revascularização do miocárdio. **Rev Bras Cardiol**. v. 26, n. 3, p. 180-5, 2013.
17. JOSEPH, C. *et al.* Is there any benefit to adding intravenous ketamine to patient-controlled epidural analgesia after thoracic surgery? A randomized double-blind study. **Eur J Cardiothorac Surg**. v. 42, n. 4, p. 58-65, 2012.
18. DIAS, C. *et al.* Três protocolos fisioterapêuticos: efeitos sobre os volumes pulmonares após cirurgia cardíaca. **J. bras. pneumol**. v. 37, n. 1, 2011.
19. AMAR, D. *et al.* A clinical prediction rule for pulmonary complications after thoracic surgery for primary lung cancer. **Anesth Analg**. v. 110, n. 5, p. 1343-8, 2010.
20. ANUNCIO, N. *et al.* The use of spirometry testing prior to cardiac surgery may impact the Society of Thoracic Surgeons risk prediction score:

- a prospective study in a cohort of patients at high risk for chronic lung disease. *J Thorac Cardiovasc Surg.* v. 139, n. 3, p. 686-91, 2010.
21. SANTOS, L. M. dos. **Morfina subaracnóidea associada à anestesia geral para revascularização miocárdica: efeitos sobre a função respiratória, a analgesia, o consumo de morfina e seus níveis plasmáticos no pós-operatório.** 2009. Tese (Doutorado em Ciências) - Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo.
  22. SHARMA, M. *et al.* Thoracic epidural analgesia in obese patients with body mass index of more than 30 kg/m<sup>2</sup> for off pump coronary artery bypass surgery. *Ann Card Anaesth.* v. 13, n. 1, p. 28-33, 2010.
  23. SAAD, I. *et al.* Clinical variables of preoperative risk in thoracic surgery. *Sao Paulo Med. J.* v. 121, n. 3, 2003.
  24. NIKOLIC, I. *et al.* Stairs climbing test with pulse oximetry as predictor of early postoperative complications in functionally impaired patients with lung cancer and elective lung surgery: prospective trial of consecutive series of patients. *Croat Med J.* v. 49, n. 1, p. 50-7, 2008.
  25. BERNARD, A. *et al.* Evaluation of respiratory muscle strength by randomized controlled trial comparing thoracoscopy, transaxillary thoracotomy, and posterolateral thoracotomy for lung biopsy. *Eur J Cardiothorac Surg.* v. 29, n. 4, p. 596-600, 2006.
  26. CHUNG, J.W.Y.; LUI, J.C.Z. Postoperative pain management: study of patients level of pain and satisfaction with health care providers responsiveness to their reports of pain. *Nurs Health Sciences.* v. 3, n. 10, p. 295-299, 2003.
  27. CARVALHO, M. P. N. M.; BARROZO, A. F. Mobilização precoce no paciente crítico internado em unidade de terapia intensiva. *Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research.* v.8, n.3, p. 66-71, 2014.
  28. DAYTON, M. T. Surgical Complications. *Philadelphia: Elsevier Saunders.* 2004.
  29. DUGGAN, M.; KAVANAGH, B. P. Pulmonary atelectasis: a pathogenic perioperative entity. *Anesthesiology.* v. 102, p. 838- 54, 2005.
  30. TISI, G. M. Preoperative Evaluation of Pulmonary Function. *Am. Rev. Respir. Dis.* v. 119, p. 239-310, 1979.
  31. SMETANA, G. W. Preoperative pulmonary evaluation. *N. Eng. J. Med.* v. 340, n. 12, p. 937-944, 1999.
  32. DOYLE, R. L. Assessing and modifying the risk of postoperative pulmonary complications. *Chest.* v. 115, p. 77-81, 1999.
  33. SILVA, L. C. C. *et al.* Controle do Tabagismo: Desafios e Conquistas. *J Bras Pneumol.* v. 42, n. 4, p.290-298, 2016.
  34. DUREUIL, B.; CANTINEAU, J. P.; DESMONTS, J. M. Effects of upper or lower abdominal surgery on diaphragmatic function. *Br. F. Anaesth.* v. 59, p. 1230-1235, 1987.
  35. ROCHESTER, D. F.; ESAU, S. Malnutrition and the respiratory system. *Chest.* v. 85, n. 3, p. 411-414, 1984.
  36. BAIER, H., SOMANI, P. Ventilatory drive in normal man during semistarvation. *Chest.* v. 85, p. 222-225, 1985.
  37. ZRAIER S, HAOUACHE H, DHONNEUR G. Which preoperative respiratory evaluation? *Ann Fr Anesth Reanim.* v.33, n. 7-8, p.453-456, 2014.

38. JOSEPH, C. *et al.* Is there any benefit to adding intravenous ketamine to patient-controlled epidural analgesia after thoracic surgery? A randomized double-blind study. Eur J Cardiothorac Surg. v. 42, n. 4, p. 58-65, 2012.
39. SULTANPURAM, S. *et al.* Physiotherapy Practice Patterns for Management of Patients Undergoing Thoracic Surgeries in India: A Survey. **Surgery Research and Practice.** v. 16, p. 11, 2016.
40. AGOSTINI, P. *et al.* Effectiveness of incentive spirometry in patients following thoracotomy and lung resection including those at high risk for developing pulmonary complications. **Tórax.** v. 68, n. 6, p. 580-5, 2013.
41. PADOVANI, C.; CAVENAGHI, O. M. Recrutamento alveolar em pacientes no pós-operatório imediato de cirurgia cardíaca. **Rev Bras Cir Cardiovasc.** v. 26, n. 1, p. 116-121, 2011;
42. MIRANDA, R. C. V; PADULLA, S. A. T; BORTOLATTO, C. R. Fisioterapia respiratória e sua aplicabilidade no período pré-operatório de cirurgia cardíaca. **Rev Bras Cir Cardiovasc.** v. 26, n. 4, p. 647-52, 2011
43. FERREIRA, L. L; MARINO, L. H. C; CAVENAGHI, S. Fisioterapia cardiorrespiratória no paciente cardiopata. **Rev Bras Clin Med.** v. 10, n. 2, p. 127-31, 2012
44. GARCÍA, F.J.; SERRANO, P.G.; LÓPEZ, J. Preoperative assessment. **Lancet.** v. 362, p.1749-57, 2003.