

# Estudo da Força Muscular Respiratória em Pacientes Submetidos à Cirurgia Cardíaca em um Hospital na Cidade de Fortaleza/CE

## Respiratory Muscle Strength in Patients Undergoing Cardiac Surgery in a Hospital in the City of Fortaleza/CE

Roberta Cíntia Monte Carneiro<sup>a</sup>; Thiago Brasileiro de Vasconcelos<sup>b</sup>; Maria do Socorro Quintino Farias<sup>c</sup>; Geórgia Guimarães de Barros<sup>c</sup>; Teresa Maria da Silva Câmara<sup>c</sup>; Raimunda Hermelinda Maia Macena<sup>d</sup>; Vasco Pinheiro Diógenes Bastos<sup>c\*</sup>

<sup>a</sup>Universidade de Fortaleza, Pós-Graduação em Fisioterapia Respiratória e Cardiovascular, CE, Brasil

<sup>b</sup>Universidade Federal do Ceará, Mestrado em Farmacologia, CE, Brasil

<sup>c</sup>Centro Universitário Estácio do Ceará, Curso de Fisioterapia, CE, Brasil

<sup>d</sup>Universidade Federal do Ceará, Curso de Fisioterapia, CE, Brasil

\*E-mail: vascodiogenes@yahoo.com.br

Recebido: 18 de abril de 2013; Aceito: 10 de outubro de 2013

### Resumo

O objetivo da pesquisa foi verificar a pressão inspiratória máxima (PI<sub>máx</sub>) e a pressão expiratória máxima (PE<sub>máx</sub>) em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca, em um hospital na cidade de Fortaleza/CE. A pesquisa foi de caráter descritivo, intervencional, quantitativo e longitudinal. A amostra foi composta por 20 indivíduos que se submeteram à cirurgia cardíaca. A manovacuometria foi realizada no pré-operatório, pós-operatório imediato (POI), e 3º e 5º pós-operatório (PO). A comparação dos resultados intergrupos foi realizada pelo Teste t de Student pareado. A significância estatística foi de 5% (p<0,05). Observou-se que a média de idade dos pacientes foi de 53,6 ± 17,05 anos, com uma prevalência maior do sexo masculino 55% (n=11). A PI<sub>máx</sub> e PE<sub>máx</sub> reduziram significativamente (p<0,05) no POI, 3º e 5º PO, quando comparadas ao período pré-operatório. No 3º PO, a média PI<sub>máx</sub> se manteve significativamente reduzida e na PE<sub>máx</sub> houve um aumento não significativo quando comparada ao POI. No 5º PO, os valores médios de PI<sub>máx</sub> e PE<sub>máx</sub> aumentaram, não sendo estatisticamente significativos em relação ao 3º PO. Evidenciou-se que a força muscular respiratória sofre alterações no pós-operatório de cirurgia cardíaca, sendo a manovacuometria, um método eficaz para sua avaliação e para predizer se tais alterações podem ou não ocasionar complicações respiratórias importantes para esses pacientes.

**Palavras-chave:** Músculos Respiratórios. Complicações Pós-Operatórias. Cirurgia Torácica.

### Abstract

*The objective of the research was to verify the maximum inspiratory pressure (MIP) and maximum expiratory pressure (MEP) in patients undergoing the cardiac surgery in a hospital in the city of Fortaleza/CE. The research had a descriptive, interventional and longitudinal character. Twenty individuals submitted to cardiac surgery composed the sample. The manovacuometry was carried through in pre-undergoing patients, immediate postoperative (IPO), 3rd and 5th postoperative (PO). The comparison of results between groups was performed by paired Student t test at 5% significance level (p<0.05). The average age of the patients was of 53.6 ± 17.05 years with a higher prevalence of 55% males (n=11). The average values of MIP and MEP were significantly reduced (p < 0.05) in the IPO, 3rd and 5th PO day when compared to the preoperative period. In the 3rd PO, the average MIP kept significantly reduced and MEP did not significant increase when compared to IPO. In the 5th PO, the average MIP and MEP values were not statistically significant as compared to the 3rd PO. The respiratory muscular force suffers alterations in the postoperative of cardiac surgeries, and manovacuometry is an efficient method to predict if such alterations could or not bring important respiratory complications to these patients.*

**Keywords:** Respiratory Muscles. Postoperative Complications. Thoracic Surgery.

### 1 Introdução

A cirurgia cardíaca provoca alterações fisiopatológicas que contribuem para complicações pulmonares geralmente causadas por disfunção muscular respiratória, relacionada, principalmente, com a perda da capacidade de gerar força respiratória<sup>1-3</sup>.

O Brasil realiza aproximadamente 350 cirurgias cardíacas/1.000.000 habitante/ano, incluindo implantes de marcapassos e desfibriladores, o que representa um terço do que é feito no Reino Unido e na Europa, que realizam mais de 900 cirurgias cardíacas/1.000.000 habitante/ano. Já os Estados Unidos realizam 2.000 cirurgias cardíacas/1.000.000

habitante/ano<sup>4</sup>. No Brasil, a maior parte das cirurgias é composta por procedimento de revascularização miocárdica - RM e a angioplastia coronária<sup>4,5</sup>.

Ao longo dos últimos 10 anos, os principais centros de cardiologia do mundo registraram queda de 30% no número de cirurgias de revascularização, como pontes de safena e mamária. Hoje, a cada três intervenções para a desobstrução arterial, apenas uma é cirúrgica e as outras duas são angioplastias<sup>6</sup>.

As doenças cardiovasculares por resultarem em elevada mortalidade, morbidade e apresentarem alta complexidade, podem ser caracterizadas com o caráter de urgência. O tratamento cirúrgico é utilizado quando a probabilidade de

uma vida útil é maior em relação ao tratamento clínico, a fim de trazer uma melhor qualidade de vida para esses pacientes<sup>7,8</sup>.

Nas cirurgias cardíacas, as complicações pulmonares são responsáveis por 40% dos óbitos em pacientes com idade superior a 70 anos. Fatores tais como tempo intra-operatório prolongado, circulação extracorpórea - CEC, anestesia geral, incisão cirúrgica, intensidade da manipulação cirúrgica e número de drenos podem predispor a alterações na função pulmonar<sup>9,10</sup>.

Com o progresso da cirurgia cardíaca, observou-se acentuada redução de sua morbidade e mortalidade, permitindo que essas operações fossem realizadas em pacientes de maior risco. O melhor conhecimento das alterações produzidas pela CEC, aliado ao alto grau de especialização dos profissionais responsáveis pelos cuidados pós-operatórios, tiveram grande influência sobre essa redução<sup>11</sup>. Visto que muitos dos pacientes operados são idosos, diabéticos, hipertensos e tabagistas, a incidência de complicações renais, pulmonares e neurológicas pode ser elevada. Ressalta-se que a ação integrada de uma equipe multidisciplinar e multiprofissional é muito importante na prevenção dessas complicações<sup>12-14</sup>.

As complicações pulmonares constituem a segunda causa mais frequente de complicações no pós-operatório de cirurgias cardíacas<sup>15,16</sup>, e podem ocorrer por vários fatores, como o fator psicológico, que leva o paciente a achar que pode romper as suturas cirúrgicas ao respirar ou tossir, e isso pode ocasionar alterações na mecânica respiratória<sup>17</sup>.

Em estudo de Black e Hyatt<sup>18</sup>, em 1969, realizado com 120 indivíduos saudáveis, de ambos os sexos, com idade entre 20 e 86 anos, foram determinados os valores das pressões respiratórias máximas e equações de referência para a população saudável, sendo estes autores os pioneiros na descrição do método de avaliação da força muscular respiratória - FMR.

Segundo Azeredo<sup>19</sup>, a mensuração da força dos músculos respiratórios tem vasta aplicação, pois permite o diagnóstico de insuficiência respiratória por falência muscular e fraqueza dos músculos respiratórios, ajudando o profissional da saúde a estabelecer o protocolo de treinamento físico geral e, em particular, da musculatura respiratória. As unidades de terapia intensiva auxiliam na avaliação da mecânica respiratória e na indicação da ventilação mecânica invasiva ou não invasiva, desmame do respirador e extubação do paciente.

Assim, o objetivo desse estudo foi verificar a pressão inspiratória máxima - PImáx e a pressão expiratória máxima - PEmáx em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca em um hospital na cidade de Fortaleza/CE.

## 2 Material e Métodos

Estudo de caráter descritivo, intervencional e longitudinal com estratégia de análise quantitativa dos resultados.

O presente estudo foi desenvolvido em um hospital de referência em cardiologia localizado na cidade de Fortaleza/CE. A coleta de dados ocorreu nos meses de Fevereiro a Abril de 2008, após aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa

do Hospital de Messejana - Dr. Carlos Alberto Studart Gomes (Protocolo nº: 500/08).

O estudo seguiu as normas da Resolução 196/96, do Conselho Nacional de Saúde - pesquisa envolvendo seres humanos<sup>20</sup>, assim como da Resolução do COFFITO 10/78 (Código de Ética de Fisioterapia)<sup>21</sup>.

Como critério de inclusão, foram selecionados todos os pacientes submetidos à cirurgia cardíaca durante o período da pesquisa, com idade maior que 18 anos, independentes do sexo, hemodinamicamente estáveis, sem conhecimento prévio da técnica que foi utilizada, sem desvio do septo nasal ou cirurgia recente nos olhos e que aceitaram participar da pesquisa mediante a assinatura do termo de consentimento.

Foram excluídos os pacientes fumantes, não colaborativos, em uso de psicotrópicos e imunossuppressores nos últimos 30 dias, ou relaxantes musculares nas 24 horas precedentes ao exame, com instabilidade hemodinâmica, com presença de infecção pulmonar e os que não aceitaram participar da pesquisa.

Foram abordadas variáveis como pressão inspiratória máxima (PImáx) e pressão expiratória máxima (PEmáx), tipo de cirurgia cardíaca, influência do tempo de CEC, sexo, idade e tempo de pós-operatório.

Como estratégia e instrumento de coleta de dados, inicialmente foi aplicado um questionário estruturado com os pacientes internados no hospital, que seriam submetidos à cirurgia cardíaca, constituído por dados pessoais e da cirurgia, sendo também registrado o valor da força muscular (PImáx e PEmáx).

Para medição da FMR, foi utilizado o aparelho Manovacuômetro analógico (MIR<sup>®</sup>), com escala de  $\pm 150$  cm de H<sub>2</sub>O, com medições realizadas nos períodos: pré-operatório, POI, 3º e 5º dia de PO. Utilizaram-se também os valores preditos<sup>22</sup>: PImáx Mulheres:  $y = -0,49$  (idade) + 110,4; Homens:  $y = -0,80$  (idade) + 155,3. PEmáx Mulheres:  $y = -0,61$  (idade) + 115,6; Homens:  $y = -0,81$  (idade) + 165,3.

Para a realização da manovacuumetria, o pesquisador explicou previamente para o voluntário como seria realizada a técnica. As manobras para a medida da PImáx e PEmáx foram realizadas com o indivíduo na posição sentada, de forma confortável e utilizando um clipe nasal em todas as avaliações.

O teste foi iniciado com a medição da PEmáx, quando o paciente foi orientado a realizar respirações em volume corrente (VC), com o orifício aberto, e solicitado a realizar uma inspiração profunda até a capacidade pulmonar total (CPT). Quando este momento foi alcançado, o orifício do manovacuumetro foi ocluído e o paciente realizou uma expiração máxima até no nível de volume residual (VR). Para a mensuração da PImáx, inicialmente o paciente realizou 2 a 3 ciclos respiratórios em VC, com o orifício aberto e, em seguida, foi solicitado a realizar uma expiração máxima até o nível do VR. O paciente foi instruído a avisar quando esse momento foi alcançado, o orifício foi ocluído, e o paciente realizou uma inspiração máxima até a CPT<sup>22-24</sup>.

Todos os indivíduos realizaram, no mínimo, três manobras reprodutíveis, com máximo de cinco manobras (isto é, as diferenças de 10% ou menos entre os valores), sustentaram por pelo menos quatro segundos, com intervalo de 60 segundos entre as manobras. A manobra tecnicamente satisfatória foi considerada aquela que não apresentou vazamento perioral de ar e sem utilização da musculatura bucal<sup>22,23</sup>.

Ao final das três manobras, o maior valor obtido foi escolhido para análise. Todas as medidas foram realizadas no mesmo horário do dia e pelo mesmo examinador fisioterapeuta, e durante a manobra os sujeitos foram estimulados verbalmente.

Segundo Azeredo<sup>19</sup> e Souza<sup>23</sup>, a PImáx tem seu valor normal compreendido na faixa de -90 a -120 cmH<sub>2</sub>O, enquanto que a PEmáx tem seu valor normal compreendido na faixa de +100 a +150 cmH<sub>2</sub>O. Sabe-se que, a partir dos 20 anos de idade, ocorre um decréscimo anual de 0,5 cmH<sub>2</sub>O nestes valores.

Os dados foram expressos como média ± desvio-padrão. O teste de normalidade Kolmogorov-Smirnov foi utilizado para verificar a distribuição dos dados. A comparação dos resultados intergrupos foi realizada pelo teste t de Student pareado, utilizando a significância estatística de 5% (p<0,05), através dos softwares *Microcall Origin 2.94* e *Microsoft Office Excel 2007*, sendo os resultados apresentados em forma de gráficos e tabelas.

### 3 Resultados e Discussão

A amostra do estudo foi constituída de 20 pacientes que estavam internados no hospital durante o período pré e pós-operatório de cirurgia cardíaca, com média de idade de 53,6 ± 17,1 anos, compreendendo uma faixa etária entre 21 e 81 anos, sendo do sexo masculino uma proporção de 55% (n=11) e feminino 45% (n=9). Não houve perda amostral durante a pesquisa.

Com relação à profissão do grupo em estudo, foi detectado que a profissão de agricultor obteve a maior frequência com 25% (n=5) da amostra (Tabela 1).

**Tabela 1:** Distribuição dos dados com relação à profissão, Fortaleza/CE

Profissão	f	%
Agricultor	5	25%
Dona de casa	4	20%
Mecânico	2	10%
Empregada Doméstica	2	10%
Coordenador	1	5%
Pedreiro	1	5%
Assistente administrativo	1	5%
Fiscalizador	1	5%
Costureira	1	5%
Auxiliar de serviços Gerais	1	5%
Motorista	1	5%
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>

Fonte: Os autores.

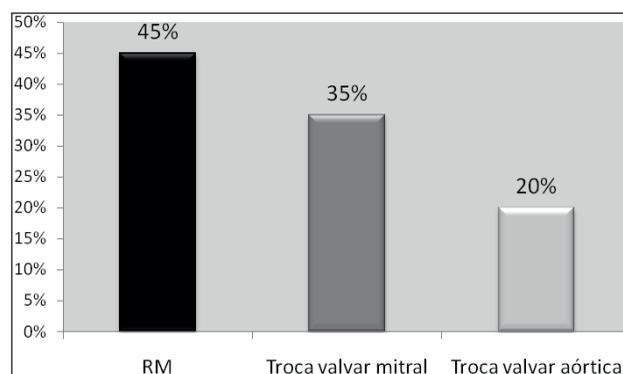
Quanto ao diagnóstico dos pacientes avaliados, a insuficiência coronariana (ICO) foi a que apresentou maior percentual com 30% (n=6) (Tabela 2).

**Tabela 2:** Distribuição dos dados segundo os diagnósticos, Fortaleza/CE.

Diagnóstico	f	%
ICO	6	30%
Disfunção de prótese	3	15%
Insuficiência mitral	3	15%
IAM	3	15%
Estenose aórtica	2	10%
ICC	1	5%
Estenose mitral	1	5%
Insuficiência tricúspide	1	5%
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>

Fonte: Os autores

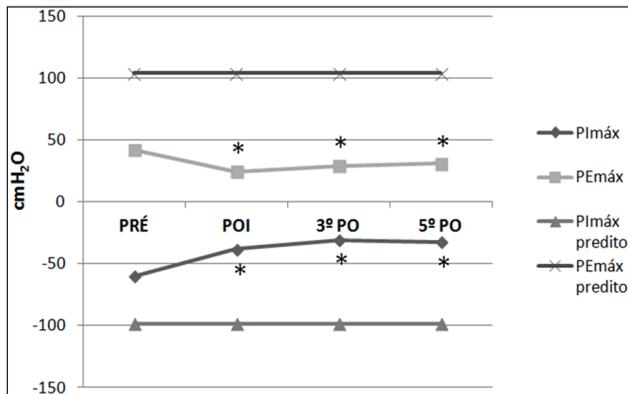
Em relação ao tipo de cirurgia, a cirurgia de RM foi a mais prevalente (45%; n=9), seguida de troca valvar mitral e valvar aórtica (Gráfico 1).



**Gráfico 1:** Distribuição dos dados de acordo com o tipo de cirurgia realizada, Fortaleza/CE.

Dos 20 pacientes da amostra, 75% (n=15) tiveram sua cirurgia realizada com o uso de CEC, tendo uma média de tempo de 89 ± 16,86 minutos, com tempo mínimo de 60 minutos (6,6%; n=1) e máximo de 120 minutos (93,3%; n=14), e em 25% (n=5) não foi necessário a utilização da CEC.

No Gráfico 2, está relacionada a FMR no período pré-operatório, no qual a média de PImáx foi de -60 ± 27,72 cmH<sub>2</sub>O e a de PEmáx 42 ± 17,35 cmH<sub>2</sub>O; POI a média de PImáx foi de -38 ± 23,47 cmH<sub>2</sub>O e a de PEmáx 24,5 ± 9,98 cmH<sub>2</sub>O; 3° PO a média de PImáx foi de -31,05 ± 19,69 cmH<sub>2</sub>O e de PEmáx 28,94 ± 16,29 cmH<sub>2</sub>O e no 5° PO a PImáx foi de -32,5 ± 15,85 cmH<sub>2</sub>O e de PEmáx 31 ± 12,93 cmH<sub>2</sub>O. Destacamos também os valores de referência para a amostra em estudo foram: PImáx de -98,97 ± 15,88 e PEmáx de 103,87 ± 20,30.



**Gráfico 2:** Distribuição dos dados de acordo com os valores médios de PImáx e PEmáx, Fortaleza/CE. \* $p < 0,05$  (Teste t de Student pareado), comparado aos valores médios de PImáx e PEmáx do período pré-operatório.

No presente estudo, foi observado uma redução estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ) nos valores de PImáx e PEmáx no POI, 3º e 5º PO quando comparados ao período pré-operatório. Ressalta-se que entre o POI e 3º PO não houve alteração significativa ( $p > 0,05$ ) nos valores das pressões pulmonares. Apesar de a PImáx não apresentar alteração significativa ( $p > 0,05$ ) quando se compara o POI com o 5º PO, a PEmáx apresentou aumento significativo ( $p < 0,05$ ).

Ressalta-se que os valores da PImáx e PEmáx sofreram uma redução de 54,16% e 73,80% respectivamente, entre o pré-operatório e o 5º PO, porém no 5º PO os valores de PImáx e PEmáx foram maiores quando comparados ao 3º PO. No presente estudo, não ocorreram diferenças significativas nos valores das pressões pulmonares entre os pacientes que realizaram cirurgia cardíaca com CEC e os que não utilizaram a CEC.

Foi relatado por 60% ( $n=12$ ) dos pacientes pesquisados, que a dor era mais concentrada na região do dreno torácico do que na própria incisão cirúrgica. Durante o 5º PO, todos os pacientes pesquisados relataram uma melhora em relação à dor, sentiram-se mais confortáveis, dispostos e mais cooperativos durante a realização das medidas.

O déficit de força dos músculos respiratórios é um importante problema clínico e pode ter início agudo ou crônico, sendo uma condição potencialmente tratável<sup>25,26</sup>.

A força de tais músculos pode ser avaliada por meio de medidas estáticas ou dinâmicas. Os índices mais simples, rápidos e mais amplamente utilizados são as pressões respiratórias estáticas máximas geradas na boca (PREB), após a inspiração profunda e expiração completa, ou seja, PEmáx e após expiração completa até a inspiração profunda, correspondendo a PImáx<sup>27</sup>.

A medida da FMR é utilizada com frequência, por ser de fácil execução e baixo custo. A classificação da força muscular respiratória tem sido amplamente estudada, buscando identificar, por meio da PImáx, a presença de fraqueza (- 70 à - 45 cmH<sub>2</sub>O), fadiga (- 40 à - 25 cmH<sub>2</sub>O) ou falência ( $\leq$

à - 20 cmH<sub>2</sub>O) muscular respiratória, pois pode interferir na mecânica respiratória, dificultando a reabilitação destes pacientes<sup>3-6</sup>.

Em relação ao perfil epidemiológico dos pacientes pesquisados, nossos dados podem ser confirmados por Ferreira e Viegas<sup>28</sup>, que destacam que a média de idade dos pacientes submetidos à cirurgia cardíaca é de  $52,18 \pm 14,31$  anos, com prevalência de 51,52% do sexo masculino; e por Guizzilini *et al.*<sup>29</sup> em seu estudo, no qual a média de idade foi de  $57,4 \pm 8,4$  anos com prevalência de 82,14% ( $n=23$ ) do sexo masculino e de 17,8% ( $n=5$ ) do sexo feminino.

Em relação à profissão dos pacientes pesquisados, ocorreu uma maior prevalência na profissão de agricultor, seguida por dona de casa, mecânico e empregada doméstica, indo de encontro ao estudo de Bittar<sup>30</sup>, onde foi feita uma distribuição da sua população em quatro estratos ocupacionais, sendo 672 pacientes dos quais 126 eram mulheres (79,4%), que concentraram-se no estrato IV que incluía profissionais não qualificados ou semiquilificados, tendo como exemplo donas de casa e empregadas domésticas. Nesse estudo também foi evidenciado que o maior número de cirurgias ocorreu nos estratos I e II, onde o estrato I é formado por pacientes com categoria profissional composta por proprietários, presidentes, diretores e gerentes, conhecida como executiva. O estrato II era constituído por profissionais com interdependência e formação acadêmica superior, com suporte técnico às suas decisões, tendo como exemplo supervisores, acessoria, analistas e oficiais militares.

Diferentemente dessa pesquisa, Escosteguy *et al.*<sup>31</sup> constataram em seu estudo que o diagnóstico de IAM foi confirmado em 91,7% dos pacientes, e Bassan *et al.*<sup>32</sup> destacaram que dentre 1003 pacientes com queixa principal de dor torácica, 16% ( $n=165$ ) tinham diagnóstico de IAM, 22% ( $n=225$ ) de angina instável, 32% ( $n=324$ ) ausência de insuficiência coronariana aguda e 29% ( $n=289$ ) tiveram diagnóstico indeterminado.

Já em relação ao tipo de cirurgia realizada, nossos dados podem ser confirmados pelo estudo de Giacomazzi *et al.*<sup>33</sup> onde os autores destacam que a RM teve uma prevalência de 50%, seguida de troca valvar (45%) e ressecção valvar parcial (1%), entretanto, esses autores não fazem referência ao tipo de troca valvar. Rocha<sup>34</sup> corrobora com nossos achados, pois afirmam que entre os diagnósticos médicos que conduziram à cirurgia cardíaca de RM, os de maior evidência foram a ICO (72,8%) e o IAM (72,8%). Estava presente, também, angina instável (36,4%), porém com frequência menor.

Em relação à força muscular respiratória, no presente estudo observou-se uma redução significativa nas medidas de PImáx e PEmáx no pré-operatório quando comparado ao PO, dados esses confirmados por diversos autores<sup>35-38</sup>, que destacam o risco de complicações no pós-operatório de cirurgias cardíacas, pela diminuição da força muscular respiratória.

Corroborando com nosso estudo, Borges-Santos *et al.*<sup>39</sup>

destacaram uma importante queda dos valores de PImáx ao longo do pós-operatório, alcançando valores de 55%, 33,5%, 13% e 5,6% no 2º, 10º, 15º e 30º dias, respectivamente. Para os valores de PEmáx, a redução foi de 58,1%, 31,4%, 14,4% e 2,3% no 2º, 10º, 15º e 30º dia, respectivamente. No 60º dia, os pacientes superaram seus valores pré-operatórios de PImáx e PEmáx (106,3% e 106,6%, respectivamente). Foi observada restituição tanto de PImáx como de PEmáx entre o 10º e 15º dia de PO.

Em nosso estudo, no 5º dia de PO as pressões respiratórias máximas estavam significativamente inferiores às do período pré-operatório, o que nos permite inferir que a FMR não foi restabelecida nesse período, resultado que pode ser confirmado pelo estudo de Schnaider *et al.*<sup>40</sup>, no qual observaram que, no 7º dia do PO de RM, a FMR não havia sido restabelecida.

No estudo de Mateus *et al.*<sup>41</sup> realizado com 47 pacientes, no qual avaliou-se a função pulmonar e a FMR no período pós-operatório de pacientes submetidos à RM, os autores também verificaram o efeito do treinamento muscular inspiratório sobre as medidas de desempenho da musculatura respiratória, destacando um aumento significativo em todas as variáveis medidas (Volume Corrente, PImáx, PEmáx e Pico de Fluxo Expiratório) até o 3º PO nos dois grupos. Apesar do aumento, não houve recuperação das medidas aos valores pré-operatórios, exceto para o valor do VC no grupo treinado com Threshold® IMT.

No presente estudo, os valores da PImáx e PEmáx sofreram uma redução de 54,16% e 73,80%, respectivamente, entre o pré-operatório e o 5º PO. No estudo de Morsch *et al.*<sup>42</sup> também foi observada uma diminuição da força muscular respiratória no pós-operatório de 35,5% para PImáx e 33,7% para PEmáx.

Os estudos de Riedi *et al.*<sup>24</sup> e Bastos *et al.*<sup>43</sup> vão de encontro aos nossos dados quando afirmam que a FMR pré-operatória não pode ser utilizada como preditor de complicações respiratórias no pós-operatório de cirurgia cardíaca. O déficit da musculatura respiratória pode ocasionar inúmeras complicações pós-operatórias, principalmente atelectasias, que podem ser evitadas ou minimizadas com um protocolo de atendimento fisioterápico<sup>39</sup>.

Outro aspecto importante a ser avaliado é o tempo de CEC. Schwan *et al.*<sup>3</sup>, Renault *et al.*<sup>44</sup> e Yuruk *et al.*<sup>45</sup>, destacam que a CEC é uma das principais causas para as disfunções pulmonares, devido ao aumento da resistência das vias aéreas e possível aumento de disfunção diafragmática. Ainda, segundo Guizilini *et al.*<sup>9</sup>, a CEC potencializa a lesão, retarda a função respiratória, induz uma resposta inflamatória, produzindo aumento da permeabilidade endotelial, e promove lesão parenquimatosa pulmonar, contribuindo para o surgimento de atelectasias, aumento do shunt, redução da complacência pulmonar e trocas gasosas.

Nardi *et al.*<sup>46</sup> constataram em seu estudo que há diferenças entre um grupo que utilizou a CEC com o tempo <60 minutos e outro grupo que utilizou a CEC até 120 minutos, evidenciando influência nos valores de PImáx e PEmáx,

sendo que houve piora significativa no grupo que utilizou a CEC até 120 minutos, dados esses que vêm de encontro aos nossos resultados e aos estudos de diversos autores<sup>38,40,41</sup>, pois não foram encontradas diferenças nas pressões respiratórias em relação ao tempo de CEC, e que há controvérsias quanto à sua relação com complicações pulmonares pós-operatórias e óbito.

Nesse estudo, foi possível observar que a dor é uma sensação frequente no pós-operatório de cirurgias cardíacas, principalmente onde se localiza o dreno torácico. Ela é fator limitante para a realização das medidas de PImáx e PEmáx no POI, verificando que este parâmetro foi de grande relevância em detrimento à motivação do paciente ao realizar a manovacuometria. Mesmo os pacientes referindo uma maior intensidade da dor neste período, eles foram motivados a alcançarem melhores resultados, mostrando a fundamental importância do estímulo e incentivo dado pelo fisioterapeuta, para que se obtenha uma melhor recuperação do paciente após a cirurgia cardíaca.

Diversos autores<sup>33,41,47</sup> relatam que a dor é uma sensação frequente no PO de cirurgia cardíaca, sendo inicialmente localizada na região da esternotomia até o 3º PO, e verificada com maior intensidade no POI e em menor no 5º PO, dados esses que corroboram com nossos resultados. Borges *et al.*<sup>48</sup> e Gjeilo<sup>49</sup> afirmam que a dor influencia negativamente a qualidade de vida dos pacientes durante o PO de cirurgias cardíacas e deve ser considerada fator relevante no prognóstico de alta hospitalar.

Foi relatado, pela amostra pesquisada, que a dor era mais concentrada na região do dreno torácico do que na própria incisão cirúrgica, e isso também pode ser confirmado por Arcêncio *et al.*<sup>13</sup> e Giacomazzi *et al.*<sup>33</sup> que afirmam que o dreno torácico, principalmente o intercostal, causa grandes alterações pulmonares provocadas pela fricção durante os movimentos respiratórios, limitando a inspiração e interferindo no desempenho do paciente.

Guizilini *et al.*<sup>29</sup> acrescentam que a inserção do dreno pleural intercostal adiciona um trauma ao tórax, tornando-se necessário perfurar músculos intercostais e a pleura parietal, interferindo nos movimentos respiratórios. Consequentemente, a localização do dreno pleural pode influenciar o desconforto do paciente e o grau de alteração da função pulmonar.

Borges-Santos *et al.*<sup>39</sup> alertam que a intensidade da disfunção dos músculos respiratórios, com consequente diminuição da função pulmonar, posteriormente ao ato cirúrgico, concorre para uma alteração no quadro clínico desses pacientes, promovendo piora no estado funcional, favorecendo o desenvolvimento de complicações respiratórias e aumentando o tempo de retorno às atividades normais.

Os mesmos autores destacam que o treinamento muscular respiratório tem sido extensamente pesquisado e os resultados obtidos apontam para o êxito na utilização desta conduta fisioterapêutica na prevenção de complicações respiratórias.

Souza<sup>23</sup> destaca que a mensuração das pressões pulmonares

são testes volitivos, isto é, dependem da compreensão e da colaboração dos indivíduos em teste, o que poderia ser uma limitação no estudo. Entretanto, ressaltamos que houve uma explicação prévia sobre a técnica e, durante cada manobra, os sujeitos foram estimulados verbalmente pelo fisioterapeuta.

O estudo limitou-se a verificar a P<sub>máx</sub> e P<sub>Emáx</sub> dos pacientes submetidos à cirurgia cardíaca em um hospital na cidade de Fortaleza/CE. Mesmo assim, destacamos que o objetivo inicial deste estudo descritivo e longitudinal foi atingido. Diante da importância do tema e a sua relação com complicações pulmonares, estudos posteriores abrangendo uma maior amostra, percepção por parte dos pacientes, opinião dos médicos sobre as terapias, avaliações das pressões pulmonares em longo prazo após a cirurgia, divisão dos pacientes em grupos que realizaram maior ou menor tempo de CEC, e o uso de análises correlacionais com as variáveis de FMR, inclusão e progressão no programa de reabilitação pulmonar, podem ser realizados com o intuito de maior aprofundamento sobre o papel da musculatura respiratória no prognóstico dos pacientes após cirurgias cardíacas.

#### 4 Conclusão

As pressões pulmonares obtidas no pré-operatório apresentaram uma redução estatisticamente significativa no POI, 3º e 5º PO, sem interferência no grupo que teve o uso da CEC.

Os pacientes submetidos à cirurgia cardíaca apresentaram um déficit na força muscular respiratória durante o período pós-operatório, sendo a manovacuometria, um método eficaz para avaliar e prever se tais alterações podem ou não originar complicações respiratórias importantes para esses pacientes.

#### Referências

1. Pazzianotto-Forti EM, Naleto MCC, Giglioli MO. A eficácia da aplicação de pressão positiva contínua nas vias aéreas (CPAP), com utilização do bird mark 7, em pacientes em pós-operatório de cirurgia de revascularização do miocárdio. *Rev Bras Fisioter* 2002;6(1):31-5.
2. Carvalho JBR, Ferreira DLMP, Antunes LCO, Carvalho SM, Silva MAM. Evolução das pressões e volumes pulmonares na cirurgia cardíaca. *Salusvita* 2003;22(1):85-111.
3. Schwan MT, Dalvin RP, Duarte H. Alterações da função pulmonar e atuação fisioterapêutica em pós-operatório de cirurgia cardíaca: revisão bibliográfica. *FisioBrasil* 2006;10(79):30-41.
4. Gomes WJ, Mendonça JT, Braile DM. Resultados em cirurgia cardiovascular oportunidade para discutir o atendimento médico e cardiológico no sistema público de saúde do país. *Rev Bras Cir Cardiovasc* 2007;22(4):3-4.
5. Machado LB, Chironi S, Vasconcelos-Filho PO, Auler Júnior JOC, Carmona MJC. Incidência de cirurgia cardíaca em octogenários: estudo retrospectivo. *Rev Bras Anestesiol* 2003;53(5):646-53.
6. Buchalla AP. Coração intocado: angioplastia e remédios diminuem a necessidade de cirurgias cardíacas. 2007. [acesso em 2 jun. 2013]. Disponível em [www.veja.abril.com.br](http://www.veja.abril.com.br).
7. Galdeano LE, Rossi LA, Nobre LF, Ignácio DS. Diagnóstico de enfermagem de pacientes no período transoperatório de

8. Rocha LA, Maia TF, Silva LF. Diagnósticos de enfermagem em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca. *Rev Bras Enferm* 2006;59(3):321-6.
9. Guizilini S, Gomes WJ, Faresin SM, Bolzan DW, Alves FA, Catani R, *et al.* Avaliação da função pulmonar em pacientes submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio com e sem circulação extracorpórea. *Rev Bras Cir Cardiovasc* 2005;20(3):310-6.
10. Ambrozin ARP, Cataneo AJM. Aspectos da função pulmonar após revascularização do miocárdio relacionados com risco pré-operatório. *Rev Bras Cir Cardiovasc* 2005;20(4):408-15.
11. Brasher PA, McClelland KH, Denehy L, Story I. 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* 2003;49(3):165-73.
12. Senra DF, Iasbech JA, Oliveira SA. Pós-operatório em cirurgia cardíaca de adultos. *Rev Soc Cardiol Estado de São Paulo*. 1998;8(3):446-54.
13. Arcêncio L, Souza MD, Bortolin BS, Fernandes ACM, Rodrigues AJ, Evora PRB. Pre-and postoperative care in cardiothoracic surgery: a physiotherapeutic approach. *Rev Bras Cir Cardiovasc* 2008; 23(3):400-10.
14. Sista RR, Ernst KV, Ashley EA. Perioperative cardiac risk: pathophysiology, assessment and management. *Expert Rev Cardiovasc Ther* 2006;4(5):731-43.
15. Raia AA, Zerbini EJ, Netto AC. Clínica cirúrgica. São Paulo: Sarvier; 1988.
16. Pasquina P, Walder B. Prophylactic respiratory physiotherapy after cardiac surgery: systematic review. *BMJ* 2003;327(7428):1349.
17. Silva RR. A conduta clínica de enfermagem no pré-operatório de cirurgia cardíaca: contribuições para a profilaxia de problemas de enfermagem pós-operatórios. Dissertação [Mestrado em Enfermagem] - Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro; 2009.
18. Black LF, Hyatt RE. Maximal respiratory pressures: normal values and relationship to age and sex. *Am Rev Respir Dis* 1969; 99:696-702.
19. Azeredo CAC. Métodos de avaliação na fisioterapia respiratória. Fisioterapia respiratória moderna. São Paulo: Manole; 2002.
20. Brasil. Resolução CNS n.º 196, de 10 de outubro de 1996. Aprova diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisa envolvendo seres humanos. *Diário Oficial da União, Brasília*. p. 21 082, n. 201, 16 out. 1996. Seção 1.
21. Conselho Federal de Fisioterapia e Terapia Ocupacional - COFFITO. Resolução COFFITO-10, de 3 de julho de 1978. Aprova o código de ética profissional de Fisioterapia e Terapia Ocupacional. Brasília: Diário Oficial da União. p. 5265-5268. 22 set. 1978. Seção I. parte II.
22. Neder JA, Andreoni S, Lerario MC, Nery LE. Reference values for lung function tests: II. Maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. *Braz J Med Biol Res* 1999;32(6):719-27.
23. Souza RB. Pressões respiratórias estáticas máximas J *Pneumol* 2002;28(3):155-65.
24. Riedi C, Mora CTR, Driessen T, Coutinho MCG, Mayer DM, Moro FL, *et al.* Relação do comportamento da força muscular com as complicações respiratórias na cirurgia cardíaca. *Rev Bras Cir Cardiovasc*. 2010;25(4):500-5.
25. Severino FG, Resqueti VR, Bruno SS, Azevedo IG, Vieira

- RHG, Fregonezi GAF. Comparação entre o manovacuômetro nacional e o importado para medida da pressão inspiratória nasal. *Rev Bras Fisioter* 2010;14(5):426-31.
26. Fitting JW. Sniff nasal inspiratory pressure: simple or too simple? *Eur Respir J* 2006;27(5):881-3.
  27. Costa D, Sampaio LMM, Lorenz VAP, Jamami M, Damaso AR. Avaliação da força muscular respiratória e amplitudes torácicas e abdominais após a RFR em indivíduos obesos. *Rev Latinoam Enferm* 2003;11(2):156-60.
  28. Ferreira LB, Viegas M. Perfil epidemiológico dos pacientes submetidos à cirurgia cardíaca no hospital Santa Genevieve em Goiânia. 2012. [acesso 4 jul 2013]. Disponível em <http://www.ucg.br>.
  29. Guizilini S, Gomes WJ, Faresin SM, Carvalho ACC, Jaramillo JI, Alves FA, *et al.* Efeitos do local de inserção do dreno pleural na função pulmonar no pós-operatório de cirurgia de revascularização do miocárdio. *Rev Bras Cir Cardiovasc* 2004;19(1):47-54.
  30. Bittar OJNV. Retorno ao trabalho após revascularização do miocárdio. *Rev Saúde Pública* 1993;27(3):195-203.
  31. Escosteguy CC, Portela MC, Medronho RA, Vasconcellos MTL. Infarto agudo do miocárdio: Perfil clínico epidemiológico e fatores associados ao óbito hospitalar no município do Rio de Janeiro. *Arq Bras Cardiol* 2003;80(6):593-9.
  32. Bassan R, Scofano M, Gamarski R, Dohmann HF, Pimenta L, Volschan A, *et al.* Dor torácica na sala de emergência. A importância de uma abordagem sistematizada. *Arq Bras Cardiol* 2000;74(1):13-21.
  33. Giacomazzi CM, Lagni VB, Monteiro MB. A dor pós-operatória como contribuinte do prejuízo na função pulmonar em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca. *Rev Bras Cir Cardiovasc* 2006;21(4):386-92.
  34. Rocha LA, Maia TF, Silva LF. Diagnósticos de enfermagem em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca. *Rev Bras Enferm* 2006;59(3):321-6.
  35. Johnson D, Hurst T, Thomson D, Mycyk T, Burbridge B, To T, *et al.* Respiratory function after cardiac surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 1996;10(5):571-7.
  36. Weissman C. Pulmonary function after cardiac and thoracic surgery. *Anesth Analg* 1999;88:1272-9.
  37. Brooks D, Parsons J, Newton J, Dear C, Silaj E, Sinclair L, *et al.* Discharge criteria from perioperative physical therapy. *Chest* 2002;121(2):488-94.
  38. Leguisamo CP, Kalil RAK, Furlani AP. A efetividade de uma proposta fisioterapêutica préoperatória para cirurgia de revascularização do miocárdio. *Braz J Cardiovasc Surg* 2005;20(2):134-41.
  39. Borges-Santos E, Genz ICH, Longo AF, Hayahsi D, Gonçalves CG, Bellinetti LM, *et al.* Comportamento da função pulmonar, força muscular respiratória e qualidade de vida em pacientes submetidos às toracotomias eletivas. *Rev Col Bras Cir* 2012;39(1):4-9.
  40. Schnaider J, Karsten M, Carvalho T, Lima WC. Influência da força muscular respiratória pré-operatória na evolução clínica após cirurgia de revascularização do miocárdio. *Fisioter Pesqui* 2010;17(1):52-7.
  41. Matheus GB, Dragosavac D, Trevisan P, Costa CE, Lopes MM, Ribeiro GCA. Treinamento muscular melhora o volume corrente e a capacidade vital no pós-operatório de revascularização do miocárdio. *Rev Bras Cir Cardiovasc* 2012;27(3):362-9.
  42. Morsch KT, Leguisamo CP, Camargo MD, Coronel CC, Mattos W, Ortiz LDN, Lima GG. Perfil ventilatório dos pacientes submetidos a cirurgia de revascularização do miocárdio. *Rev Bras Cir Cardiovasc* 2009;24(2):180-7.
  43. Bastos TAB, Melo VA, Silveira FS, Guerra DR. Influência da força muscular respiratória na evolução de pacientes com insuficiência cardíaca após cirurgia cardíaca. *Rev Bras Cir Cardiovasc* 2011;26(3):355-63.
  44. Renault JA, Costa-Val R, Rossetti MB. Fisioterapia respiratória na disfunção pulmonar pós-cirurgia cardíaca. *Rev Bras Cir Cardiovasc* 2008;23(4):562-9.
  45. Yuruk K, Bezemer R, Euser M, Milstein DM, Geus HH, Scholten EW, *et al.* Ince C. The effects of conventional extracorporeal circulation versus miniaturized extracorporeal circulation on microcirculation during cardiopulmonary bypass-assisted coronary artery bypass graft surgery. *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2012;15(3):364-70.
  46. Nardi C, Otranto CM, Piaia IM, Forti EMP, Fantini B. Avaliação da força muscular, capacidades pulmonares e função pulmonar respiratória de pacientes submetidos à cirurgia cardíaca com circulação extracorpórea (CEC). 2012. [acesso em 20 mar 2013]. Disponível em <http://www.unimep.br>.
  47. Van Valen R, van Vuuren H, van Domburg RT, van der Woerd D, Hofland J, Bogers AJ. Pain management after cardiac surgery: experience with a nurse-driven pain protocol. *Eur J Cardiovasc Nurs* 2012;11(1):62-9.
  48. Borges JBC, Ferreira DLMP, Carvalho SMR, Martins AS, Andrade RR, Silva MAM. Pain intensity and postoperative functional assessment after heart surgery. *Braz J Cardiovasc Surg* 2006;21(4):393-402.
  49. Gjeilo KH, Wahba A, Klepstad P, Lydersen S, Stenseth R. Recovery patterns and health related quality of life in older patients undergoing cardiac surgery: a prospective study. *Eur J Cardiovasc Nurs* 2012;11(3):322-30.

