

Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Escola de Educação Física  
Curso de Fisioterapia

Suane Corrêa Viana

**EFEITOS DAS MANOBRAS DE RECRUTAMENTO ALVEOLAR NO PÓS-  
OPERATÓRIO DE CIRURGIA CARDÍACA: REVISÃO SISTEMÁTICA DE  
ENSAIOS CLÍNICOS RANDOMIZADOS**

Porto Alegre

2014

Suane Corrêa Viana

**EFEITOS DAS MANOBRAS DE RECRUTAMENTO ALVEOLAR NO PÓS-  
OPERATÓRIO DE CIRURGIA CARDÍACA: REVISÃO SISTEMÁTICA DE  
ENSAIOS CLÍNICOS RANDOMIZADOS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Fisioterapia como requisito parcial e obrigatório para obtenção do título de Bacharel em Fisioterapia, sob orientação da Prof<sup>a</sup> Graciele Sbruzzi.

Orientadora: Dra. Graciele Sbruzzi

Co-orientador: Ms. Christian Correa  
Coronel

Porto Alegre

2014

## **RESUMO**

**INTRODUÇÃO:** Pacientes submetidos a cirurgias cardíacas podem desenvolver complicações pulmonares, como atelectasia e hipoxemia. Assim, as manobras de recrutamento alveolar (MRAs) durante a ventilação mecânica podem estar indicadas.

**OBJETIVO:** Revisar sistematicamente os efeitos das MRAs com uso de pressão expiratória positiva final em pacientes no pós-operatório de cirurgia cardíaca.

**METODOS:** Foram incluídos ensaios clínicos randomizados que utilizaram MRAs comparado com grupo controle ou diferentes protocolos de manobras e que avaliaram o recrutamento alveolar, índice de oxigenação e variáveis hemodinâmicas, em pacientes adultos submetidos à cirurgia cardíaca. Os artigos foram buscados nas bases MEDLINE, Cochrane CENTRAL e PEDro, além de busca manual nas referências de estudos publicados, do início até março de 2014.

**RESULTADOS:** A busca resultou em 3812 artigos, dos quais nove foram incluídos. As MRAs promoveram aumento significativo na  $PaO_2/FiO_2$  em 58.71 (IC 95%: 14.41 a 103.01) e na pressão média da artéria pulmonar (PMAP) em 2.35 mmHg (IC 95%: 0.40 a 4.30), além de redução na pressão parcial de dióxido de carbono ( $PaCO_2$ ) em -2.83 mmHg (IC95%: -4.84 a -0.83). Também foram observadas alterações, porém não significativas, na pressão arterial média (-1.84 mmHg; IC95%: -3.80 a 0.13), na frequência cardíaca (-3.21 bpm; IC 95%: -7.56 a 1.14), no índice cardíaco ( $0.07 \text{ l}\cdot\text{min}^{-1}\cdot\text{m}^2$ ; IC 95%: -0.28 a 0.43) e no tempo de internação (-0.49 dias; IC 95%: -1.10 a 0.12) comparado aos grupos controle.

**CONCLUSÃO:** As MRAs melhoraram significativamente o índice de oxigenação, reduziram a  $PaCO_2$ , e aumentaram a PMAP, sem alteração nas demais variáveis analisadas, podendo ser uma alternativa para pacientes após cirurgias cardíacas.

**Palavras-chaves:** cirurgia torácica, respiração com pressão positiva, revisão.

## SUMÁRIO

<b>APRESENTAÇÃO.....</b>	<b>4</b>
<b>ARTIGO.....</b>	<b>5</b>
<b>RESUMO.....</b>	<b>6</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>7</b>
<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>8</b>
<b>2. METODOLOGIA.....</b>	<b>9</b>
<b>2.1 Critérios de elegibilidade.....</b>	<b>9</b>
<b>2.2 Estratégia de busca.....</b>	<b>9</b>
<b>2.4 Seleção dos estudos.....</b>	<b>10</b>
<b>2.5 Extração dos dados.....</b>	<b>10</b>
<b>2.6 Avaliação do risco de viés.....</b>	<b>10</b>
<b>2.7 Análise dos dados.....</b>	<b>10</b>
<b>2.8 Sumário da evidência: abordagem GRADE.....</b>	<b>11</b>
<b>3. RESULTADOS.....</b>	<b>12</b>
<b>3.1 Descrição dos estudos.....</b>	<b>12</b>
<b>3.2 Risco de viés.....</b>	<b>12</b>
<b>3.3 Efeitos das intervenções.....</b>	<b>12</b>
<b>4. DISCUSSÃO .....</b>	<b>16</b>
<b>4.1 Sumário da evidência.....</b>	<b>16</b>
<b>4.2 Pontos fortes e limitações.....</b>	<b>17</b>
<b>4.3 Comparação com outras revisões sistemáticas.....</b>	<b>17</b>
<b>5. CONCLUSÃO.....</b>	<b>18</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>19</b>
<b>TABELAS E FIGURAS.....</b>	<b>21</b>
<b>APÊNDICE.....</b>	<b>36</b>
<b>ANEXO.....</b>	<b>40</b>

## APRESENTAÇÃO

Este é um trabalho de conclusão de curso, em forma de artigo, sendo requisito parcial para a obtenção de título de bacharel em Fisioterapia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. O artigo aborda os efeitos das manobras de recrutamento alveolar em pacientes que estejam no pós-operatório de cirurgia cardíaca e trata-se de um artigo de revisão sistemática com metanálise.

O projeto desse trabalho foi elaborado durante a cadeira de Seminário de Investigação Científica, em conjunto com a orientadora Profa. Dra. Graciele Sbruzzi, sendo que inicialmente pretendia-se revisar os efeitos das manobras de recrutamento alveolar em pacientes com Síndrome do Desconforto Respiratório Agudo (SDRA). A escolha do tema foi feita a partir do meu interesse pela área da terapia intensiva e ventilação mecânica, o qual foi construído ao decorrer do curso. O interesse pela revisão sistemática ocorreu durante a cadeira de Metodologia da Pesquisa Científica, na qual achei interessante a sua metodologia e o seu grau de importância. No início da cadeira de TCC I, foi convidado como co-orientador do trabalho o prof. Ms. Christian Correa Coronel. Após reunião com todos os envolvidos, o projeto foi repensado e finalizado, sendo nossa população alterada. Definiu-se que os participantes incluídos para o estudo deveriam ser pacientes pós-cirurgia cardíaca e não mais pacientes com SDRA. Essa escolha foi baseada no fato de os pacientes com SDRA serem um grupo muito heterogêneo e já haver algumas revisões sistemáticas com metanálise sobre o assunto, enquanto os pacientes pós-cirurgia cardíaca são mais homogêneos em relação a complicações pós-operatórias e o fato de não haver nenhuma revisão sistemática sobre o assunto.

Durante o período da cadeira TCC I e TCC II foi elaborado este TCC. Para a conclusão do estudo, foram realizados os seguintes passos referentes à revisão sistemática e metanálise: formulação da questão de pesquisa, construção do projeto de pesquisa, busca por artigos, seleção dos estudos, análise da qualidade metodológica, extração dos dados, metanálise, discussão dos resultados e conclusão, entre outras etapas intermediárias.

O artigo foi escrito de acordo com a metodologia proposta pela Colaboração *Cochrane* e pelo *PRISMA Statement*. Ainda, o trabalho foi formatado de acordo com as normas da Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular, na qual se pretende publicar o artigo.

**EFEITOS DAS MANOBRAS DE RECRUTAMENTO ALVEOLAR NO PÓS-OPERATÓRIO DE CIRURGIA CARDÍACA: REVISÃO SISTEMÁTICA DE ENSAIOS CLÍNICOS RANDOMIZADOS**

Suane Corrêa Viana<sup>1</sup>; Marco Aurélio Abreu Azeredo<sup>2</sup>; Christian Correa Coronel<sup>3</sup>;  
Graciele Sbruzzi<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Aluna de Graduação do Curso de Fisioterapia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil.

<sup>2</sup> Aluno de Graduação do Curso de Medicina da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil.

<sup>3</sup> Professor do Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia Cardiorrespiratória do Instituto de Cardiologia do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil.

<sup>4</sup> Professora do Curso de Fisioterapia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil.

## **RESUMO**

**OBJETIVO:** Revisar sistematicamente os efeitos das manobras de recrutamento alveolar (MRAs) com uso de pressão expiratória positiva final em pacientes no pós-operatório de cirurgia cardíaca.

**METODOS:** Foram incluídos ensaios clínicos randomizados que utilizaram MRAs comparado com grupo controle ou diferentes protocolos de manobras e que avaliaram o recrutamento alveolar, índice de oxigenação e variáveis hemodinâmicas, em pacientes adultos submetidos à cirurgia cardíaca. Os artigos foram buscados nas bases MEDLINE, Cochrane CENTRAL e PEDro, além de busca manual nas referências de estudos publicados, do início até março de 2014.

**RESULTADOS:** A busca resultou em 3812 artigos, dos quais nove foram incluídos. As MRAs promoveram aumento significativo na  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  em 58.71 (IC 95%: 14.41 a 103.01) e na pressão média da artéria pulmonar (PMAP) em 2.35 mmHg (IC 95%: 0.40 a 4.30), além de redução na pressão parcial de dióxido de carbono ( $\text{PaCO}_2$ ) em -2.83 mmHg (IC95%: -4.84 a -0.83). Também foram observadas alterações, porém não significativas, na pressão arterial média (-1.84 mmH; IC95%: -3.80 a 0.13), na frequência cardíaca (-3.21 bpm; IC 95%: -7.56 a 1.14), no índice cardíaco ( $0.07 \text{ l}\cdot\text{min}^{-1}\cdot\text{m}^2$ ; IC 95%: -0.28 a 0.43) e no tempo de internação (-0.49 dias; IC 95%: -1.10 a 0.12) comparado aos grupos controle.

**CONCLUSÃO:** As MRAs melhoraram significativamente o índice de oxigenação, reduziram a  $\text{PaCO}_2$ , e aumentaram a PMAP, sem alteração nas demais variáveis analisadas, podendo ser uma alternativa para pacientes após cirurgias cardíacas.

**Palavras-chaves:** cirurgia torácica, respiração com pressão positiva, revisão.

## **ABSTRACT**

**OBJECTIVE:** To systematically review the effects of alveolar recruitment maneuvers (ARMs) with the use of positive end expiratory pressure in patients after cardiac surgery.

**METHODS:** Were included randomized clinical trials that used ARMs compared with controls or different maneuvers protocols that assessed alveolar recruitment, oxygenation index and hemodynamics in adult patients undergoing cardiac surgery. Articles were searched in MEDLINE, Cochrane CENTRAL and PEDro, in addition to manual search of the references of published studies, from start until March 2014.

**RESULTS:** The search yielded 3812 articles, of which nine were included. The ARMs promoted significant increase in  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  at 58.71 (IC 95%: 14.41 to 103.01) and mean pulmonary arterial pressure (MPAP) at 2.35 mmHg (IC 95%: 0.40 to 4.30) and reduction in arterial carbon dioxide pressure ( $\text{PaCO}_2$ ) at -2.83 mmHg (IC95%: -4.84 to -0.83). Changes were also observed, although not significant, in the mean blood pressure (-1.84 mmHg; IC95%: -3.80 to 0.13), heart rate (-3.21 bpm; IC 95%: -7.56 to 1.14), cardiac index ( $0.07 \text{ l}\cdot\text{min}^{-1}\cdot\text{m}^2$ ; IC 95%: -0.28 to 0.43) and length of stay (-0.49 days; IC 95%: -1.10 to 0.12) compared with control groups.

**CONCLUSION:** The ARMs significantly improved oxygenation index, reduced  $\text{PaCO}_2$ , and increased PMAP, without changing the other variables, which may be an alternative for patients after cardiac surgery.

**Key-words:** thoracic surgery, positive-pressure respiration, review.



## 1. INTRODUÇÃO

Alterações pulmonares são consequências frequentes de cirurgias cardíacas. Atelectasia e hipoxemia são as principais consequências relatadas, sendo que a primeira chega a ocorrer em até 70% dos pacientes. Dentre as principais causas do colapso alveolar pode-se citar a anestesia, esternotomia, trauma cirúrgico, a inatividade dos pulmões durante a circulação extracorpórea (CEC) e as reações inflamatórias causadas pela CEC, entre outros <sup>1-4</sup>.

Em pacientes com atelectasia e hipoxemia, há a indicação de realizar manobras de recrutamento alveolar (MRAs). As MRAs já são bem indicadas para pacientes com síndrome do desconforto respiratório aguda, porém também têm sido usadas para reverter o *shunt* e a hipoxemia e melhorar o índice de oxigenação em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca <sup>1, 5</sup>. A técnica de recrutamento alveolar é um processo inspiratório, realizada por meio do ventilador mecânico. A partir do aumento da pressão transpulmonar, utilizando-se altas pressões inspiratórias por curtos períodos de tempo, visa-se realizar o recrutamento alveolar, abrindo unidades alveolares previamente colapsadas <sup>1, 2</sup>.

Encontra-se na literatura estudos que utilizam diversos métodos para realizar o recrutamento alveolar, entre eles a insuflação sustentada com altos níveis de pressão positiva contínua na via aérea (CPAP), aumento simultâneo de pressão positiva expiratória final (PEEP) e volume corrente, aumento progressivo de PEEP com valores fixos de pressão inspiratória (PI), e aumento simultâneo da PI e PEEP <sup>1</sup>. Como a MRA é um processo inspiratório, o uso de PEEP individualmente teoricamente não recruta alvéolos, mas tem importante papel em mantê-los abertos, segundo alguns estudos <sup>2</sup>.

Embora já estejam documentados os efeitos benéficos da técnica de MRA nos pacientes cirúrgicos que desenvolveram atelectasia, podem existir complicações advindas da utilização dessa técnica, como alterações hemodinâmicas, alterações na pós-carga do ventrículo direito, barotrauma e efeitos no ventrículo esquerdo <sup>6</sup>. Porém os estudos encontrados na literatura sobre o assunto são divergentes em seus resultados e também em sua metodologia. Na avaliação de variações hemodinâmicas, encontra-se diferença quanto à significância ou não de resultados, como por exemplo, na pressão média da artéria pulmonar média (PMAP), onde no estudo de Dyhr et al., 2004 houve aumento significativo do grupo intervenção comparado ao grupo controle, enquanto em outros estudos <sup>6, 7</sup> o mesmo resultado não foi verificado. Outro exemplo é a frequência

cardíaca (FC), em que alguns estudos mostram uma redução não significativa no grupo intervenção <sup>2,6</sup>, e outros estudos mostram um aumento não significativo <sup>7,8</sup>. Há também uma grande variabilidade no modo de intervenção, no tempo e pressões utilizadas durante as manobras.

Dessa forma, ainda não existe na literatura um consenso sobre a utilização dessa técnica em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca e suas consequências. Também não há protocolos definindo qual a melhor maneira de realizar o recrutamento e quais níveis de pressão são ao mesmo tempo eficazes e seguros. Assim, o objetivo desse estudo foi revisar sistematicamente os efeitos das manobras de recrutamento alveolar com uso de pressão expiratória positiva final em pacientes no pós-operatório de cirurgia cardíaca.

## **2. METODOLOGIA**

### **2.1 Critérios de elegibilidade**

Foram incluídos ensaios clínicos randomizados (ECRs) com pacientes adultos no pós-operatório de cirurgia cardíaca sob ventilação mecânica, que realizaram MRAs com o uso de PEEP para realizar recrutamento alveolar durante o período pós-operatório comparado a grupo controle ou diferentes protocolos de recrutamento alveolar. Os desfechos incluídos foram índice de oxigenação ( $PaO_2/FiO_2$ ), pressão parcial de dióxido de carbono ( $PaCO_2$ ), FC, pressão arterial média (PAM), PMAP, índice cardíaco e tempo de internação. Foram adotados os seguintes critérios de exclusão: artigos em outros idiomas exceto inglês e português, pacientes em ventilação mecânica seletiva e intervenção sem especificação do tempo de duração da MRA.

### **2.2 Estratégia de busca**

A busca foi realizada nas seguintes bases de dados eletrônicas: MEDLINE (via Pubmed), Cochrane CENTRAL e PEDro. Além disso, foi realizada uma busca manual nas referências de estudos já publicados sobre o assunto. A busca foi realizada em março de 2014 e foi composta pelos seguintes termos: “thoracic surgery”, “positive-pressure respiration”, “respiration, artificial”, “recruitment maneuvers”, associados a uma lista sensível de termos para busca de ECRs <sup>9</sup>. A estratégia de busca completa utilizada para o PubMed pode ser observada na Tabela 1. Não houve restrição de idioma na busca.

### **2.3 Seleção dos estudos**

Os títulos e resumos dos artigos identificados pela estratégia de busca foram avaliados por dois revisores de forma independente. Todos os resumos que não forneceram informações suficientes sobre os critérios de inclusão e exclusão foram selecionados para a avaliação dos textos completos. Nessa segunda fase, os mesmos revisores avaliaram independentemente os artigos completos e fizeram suas seleções, de acordo com os critérios de elegibilidade pré-especificados. Os casos de discordância eram resolvidos por consenso.

### **2.4 Extração dos dados**

A extração dos dados foi realizada pelos mesmos dois revisores por meio de formulário padronizado. Foram extraídas informações sobre as características metodológicas, dos pacientes, das intervenções e dos desfechos de cada estudo. Os casos de discordâncias também foram resolvidos por consenso. Foi considerado como desfecho primário a relação  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ , e como desfechos secundários: FC (bpm), PAM (mmHg), PMAP (mmHg),  $\text{PaCO}_2$  (mmHg), índice cardíaco ( $\text{l}\cdot\text{min}^{-1}\cdot\text{m}^2$ ) e tempo de internação (dias).

### **2.5 Avaliação do risco de viés**

A avaliação da qualidade metodológica foi realizada de forma descritiva considerando as seguintes características dos estudos incluídos: geração da sequência de randomização, sigilo de alocação, cegamento, cegamento dos avaliadores dos desfechos, análise por intenção de tratar e descrição das perdas e exclusões. Estudos sem uma clara descrição dessas características foram considerados como não claros ou que não reportavam as mesmas. A análise foi realizada pelos mesmos dois revisores de forma independente.

### **2.6 Análise dos dados**

Os cálculos das metanálises foram realizados utilizando modelo de efeito randômico. Para os desfechos relação  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ , FC, PAM, PMPM e índice cardíaco, o cálculo do tamanho do efeito foi realizado através da diferença entre as médias e do

desvio padrão da diferença entre as médias. Para os estudos que não reportavam o desvio padrão da diferença entre as médias, o mesmo foi imputado utilizando o valor p intragrupo do grupo experimental e do grupo controle, e para os estudos que não relatavam o valor p, o desvio padrão da diferença entre as médias foi imputado utilizando um coeficiente de correlação imputado a partir dos estudos que já apresentavam o desvio padrão da diferença entre as médias <sup>10</sup>. Para os desfechos PaCO<sub>2</sub> e tempo de internação o cálculo do tamanho do efeito foi realizado utilizando os valores pós-intervenção de cada grupo. Intervalo de confiança de 95% (IC95%) e o valor de  $p \leq 0,05$  foram considerados estatisticamente significativos. A heterogeneidade estatística dos efeitos do tratamento entre os estudos foi avaliada usando o teste Q de *Cochran* e o teste da inconsistência  $I^2$ , em que valores acima de 25% e 50% foram considerados como indicativo de heterogeneidade moderada e alta, respectivamente <sup>11</sup>. Todas as análises foram realizadas utilizando o programa *Review Manager* versão 5.3 (Colaboração Cochrane).

As análises de sensibilidade foram realizadas em relação ao modo como foi realizado o recrutamento (insuflação sustentada versus diferença de pressão) e em relação aos níveis de pressão utilizados (menor que 40 cmH<sub>2</sub>O e maior ou igual a 40 cmH<sub>2</sub>O)

## **2.7 Sumário da evidência: Abordagem GRADE**

A qualidade global da evidência foi avaliada usando a abordagem *Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation* (GRADE) <sup>12</sup>, como recomendado pelo *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions* <sup>10</sup>. Para cada desfecho específico, a qualidade da evidência foi baseada em cinco fatores: (1) risco de viés; (2) inconsistência; (3) comparação indireta; (4) imprecisão e (5) viés de publicação. Dessa forma, a abordagem GRADE pode resultar em quatro níveis de qualidade da evidência: alta, moderada, baixa e muito baixa <sup>13</sup>.

### 3. RESULTADOS

#### 3.1 Descrição dos estudos

A estratégia de busca resultou em 3.812 artigos dos quais 31 foram considerados como potencialmente relevantes e retomados para análise detalhada. Desses, nove estudos preencheram os critérios de elegibilidade e foram incluídos na revisão sistemática e nas metanálises (Tabela 2 e Figura 1).

No estudo de Minkovich, 2007<sup>14</sup>, foram utilizados apenas os dados referentes a segunda MRA realizada, quando o paciente já se encontrava no centro de terapia intensiva. No estudo de Heinze, 2011<sup>15</sup>, os grupos foram unidos desconsiderando-se a capacidade residual funcional inicial, formando apenas dois grupos: MRA e controle.

As pressões mais utilizadas nos estudos nos grupos intervenção foram igual ou maior que 40 cmH<sub>2</sub>O, sendo que seis estudos<sup>6, 8, 15-18</sup> utilizaram pressões de 40 cmH<sub>2</sub>O, um estudo<sup>2</sup> de 45 cmH<sub>2</sub>O, um estudo<sup>14</sup> de 30 cmH<sub>2</sub>O, e um estudo utilizou uma pressão média de 28 cmH<sub>2</sub>O<sup>7</sup>. Os tempos de manobra utilizados foram de 40 segundos (1 estudo<sup>8</sup>), 30 segundos (2 estudos<sup>6, 16</sup>), 15 segundos (3 estudos<sup>7, 17, 18</sup>), 10 segundos (1 estudo - 4 manobras com intervalo de 20 segundos<sup>2</sup>), 5 segundos (1 estudo<sup>14</sup>) e dez respirações (1 estudo<sup>15</sup>). O modo mais utilizado para realizar a manobra foi por diferença de pressão, realizado por 5 estudos<sup>5, 7, 8, 15, 18</sup>, contra 4 por insuflação sustentada (CPAP), realizado por 4 estudos<sup>2, 6, 14, 16</sup>.

#### 3.2 Risco de viés

Dos estudos incluídos, todos apresentaram geração da sequência aleatória, análise por intenção de tratar e descrição de perdas e exclusões, apresentando baixo risco de viés para essas características. Em contrapartida, nenhum dos estudos informou sobre a alocação sigilosa, cegamento do terapeuta, cegamento do paciente ou sobre o cegamento dos avaliadores dos desfechos, apresentando dessa forma um alto risco de viés para essas variáveis (Tabela 3).

#### 3.3 Efeitos das intervenções

##### Relação PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>

Sete estudos<sup>6-8, 14-16, 18</sup> analisaram a relação PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> (n=320). As MRAs promoveram um aumento significativo na relação PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> comparado aos grupos controles, de 58.71 (IC 95%: 14.41 a 103.01, I<sup>2</sup>=0%) (Figura 2). Com base na

abordagem GRADE, a qualidade da evidência para esse resultado foi considerada baixa (baseado no risco de viés e na imprecisão dos resultados) (Tabela 4).

Nas análises de sensibilidade, considerando apenas os estudos que realizaram a MRA com insuflação sustentada <sup>6, 14, 16</sup> foi observado um aumento significativo na PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> de 63.02 (IC 95%: 4.78 a 121.26, I<sup>2</sup>= 0%) enquanto que nos estudos que fizeram MRA com diferença de pressão <sup>7, 8, 15, 18</sup> foi observado apenas um aumento não significativo de 55.37 (IC 95%: -24.67 a 135.41, I<sup>2</sup>= 24%), quando comparado aos grupos controles.

Quando a análise de sensibilidade foi feita em relação aos níveis pressóricos, os estudos que utilizaram níveis de pressão iguais ou maiores que 40 cmH<sub>2</sub>O nas manobras <sup>6, 8, 15, 16, 18</sup> mostraram um aumento significativo de 79.80 (IC 95%: 20.46 a 139.14, I<sup>2</sup>=8%) quando comparados ao grupo controle. Já os estudos que utilizaram níveis menores do que 40 cmH<sub>2</sub>O <sup>7, 15</sup> aumentaram 25.69 (IC 95%: -45.83 a 97.20, I<sup>2</sup>= 0%), porém sem, significância.

### **Pressão parcial de dióxido de carbono**

Cinco estudos <sup>2, 5, 15, 16, 18</sup> avaliaram PaCO<sub>2</sub> (n=203). As MRAs diminuíram significativamente a PaCO<sub>2</sub> quando comparado aos grupos controle -2.83 mmHg (IC95%: -4.84 a -0.83, I<sup>2</sup> = 36%) (Figura 3). Com base na abordagem GRADE, a qualidade da evidência para esse resultado foi considerada baixa (baseado no risco de viés e na inconsistência) (Tabela 4).

Na análise de sensibilidade, realizando a metanálise apenas com os estudos que realizaram a MRA com insuflação sustentada <sup>2, 16</sup> houve uma redução significativa de -5.10 (IC 95%: -7.69 a -2.52, I<sup>2</sup>=0%) comparado ao grupo controle, e ao analisar apenas os estudos que realizaram a MRA com diferença de pressão <sup>5, 15, 18</sup> também houve uma redução, porém não significativa, de -1.35 (IC 95%: -3.35 a 0.65, I<sup>2</sup>=0%) quando comparado ao controle. Não foi realizada análise de sensibilidade em relação aos níveis pressóricos, pois todos utilizaram pressões iguais ou maiores que 40 cmH<sub>2</sub>O

### **Pressão média da artéria pulmonar**

Quatro estudos <sup>2, 6-8</sup> analisaram a PMAP (n=108). Foi observado que as MRAs aumentaram significativamente a PMAP quando comparado aos grupos controle em 2.35 mmHg (IC 95%: 0.40 a 4.30, I<sup>2</sup>=0%) (Figura 4). Com base na abordagem GRADE,

a qualidade da evidência para esse resultado foi considerada moderada (baseado no risco de viés) (Tabela 4).

Na análise de sensibilidade, realizando a metanálise apenas com os estudos que realizaram a MRA com insuflação sustentada<sup>2, 6</sup> houve um aumento de 2.11 mmHg (IC 95%: -0.57 a 4.80,  $I^2=1\%$ ), porém sem significância, quando comparado ao controle. Ainda, em relação aos estudos que fizeram MRA com diferença de pressão<sup>7, 8</sup>, observou-se também um aumento não significativo de 2.61 [-0.26 a 5.48]  $I^2= 0\%$  comparado aos grupos controles.

Quando realizada a análise de sensibilidade em relação aos níveis pressóricos, analisando somente os estudos que utilizaram níveis iguais ou maiores que 40 cmH<sub>2</sub>O cmH<sub>2</sub>O<sup>2, 6, 8</sup>, e retirando o estudo que utilizou nível abaixo de 40 cmH<sub>2</sub>O, foi observado um aumento significativo de 2.62 mmHg (IC 95%: 0.34 a 4.90,  $I^2= 0\%$ ) no grupo MRA quando comparado ao grupo controle.

### **Pressão arterial média**

Cinco estudos<sup>2, 6-8, 18</sup> analisaram a PAM (n=136). As MRAs proporcionaram uma redução não significativa na PAM comparado aos grupos controles (-1.84 mmHg; IC95%: -3.80 a 0.13,  $I^2=94\%$ ) (Apêndice 1). Com base na abordagem GRADE, a qualidade da evidência para esse resultado foi considerada muito baixa (baseado no risco de viés, na imprecisão dos resultados e na inconsistência.) (Tabela 4).

Na análise de sensibilidade, realizando a metanálise utilizando apenas os estudos que realizaram a MRA com insuflação sustentada<sup>2, 6</sup> e apenas os estudos que fizeram MRA com diferença de pressão<sup>7, 8, 18</sup> observamos que houve uma redução não significativa de -1.50 mmHg (IC 95%: -4.44 a 1.44,  $I^2=96\%$ ) e -2.00 mmHg (IC 95%: -5.01 a 1.01,  $I^2= 93\%$ ), respectivamente, quando comparados aos grupos controle.

Quando a análise de sensibilidade foi feita em relação aos níveis pressóricos, os estudos que utilizaram níveis de pressão iguais ou maiores que 40 cmH<sub>2</sub>O<sup>2, 6, 8, 18</sup> mostraram uma redução não significativa de -1.68 mmHg (IC 95%: -4.27 a 0.90,  $I^2=95\%$ ) quando comparados aos grupos controle.

### **Frequência cardíaca**

Cinco estudos<sup>2, 6-8, 18</sup> avaliaram a FC (n= 136). As MRAs diminuíram a FC quando comparado ao grupo controle em - 3.21 bpm, porém sem significância

estatística (IC 95%: -7.56 a 1.14,  $I^2=97\%$ ) (Apêndice 2). Com base na abordagem GRADE, a qualidade da evidência para esse resultado foi considerada muito baixa (baseado no risco de viés, imprecisão dos resultados, e inconsistência.) (Tabela 4).

Na análise de sensibilidade, realizando a metanálise apenas com os estudos que realizaram a MRA com insuflação sustentada <sup>2, 6</sup> houve uma redução não significativa de -6.03 bpm (IC 95%: -13.87 a 1.81,  $I^2= 98\%$ ) quando comparado ao controle, o que também foi observado em relação aos estudos que fizeram MRA com diferença de pressão <sup>7, 8, 18</sup> (-1.33; IC95%: -5.65 a 3.00,  $I^2=95\%$ ) comparado aos grupos controles.

Quando a análise de sensibilidade foi realizada em relação aos níveis pressóricos, os estudos que utilizaram níveis de pressão iguais ou maiores que 40 cmH<sub>2</sub>O <sup>2, 6, 8, 18</sup> mostraram uma redução não significativa de -2.78 bpm (IC 95%: -8.43 a 2.88,  $I^2= 98\%$ ) comparado ao grupo controle.

### **Índice cardíaco**

Três estudos <sup>2, 6, 8</sup> avaliaram o índice cardíaco (n=80). As MRAs aumentaram o índice cardíaco, porém sem significância quando comparado ao grupo controle em 0.07 l.min<sup>-1</sup>.m<sup>2</sup> (IC 95%: -0.28 a 0.43,  $I^2=86\%$ ) (Apêndice 3). Com base na abordagem GRADE, a qualidade da evidência para esse resultado foi considerada muito baixa (baseado no risco de viés, imprecisão dos resultados e inconsistência.) (Tabela 4)

Na análise de sensibilidade, realizando a metanálise apenas com os estudos que realizaram a MRA com insuflação sustentada <sup>2, 6</sup>, houve um aumento significativo de 0.27 l.min<sup>-1</sup>.m<sup>2</sup> (IC 95%: 0.12 a 0.42,  $I^2= 0\%$ ), e ausência de heterogeneidade, quando comparado ao controle.

### **Tempo de internação**

Apenas dois estudos <sup>6, 14</sup> avaliaram o tempo de internação (n=135). As MRAs diminuíram o tempo de internação, porém sem significância, quando comparado ao grupo controle em -0.49 dias (IC 95%: -1.10 a 0.12,  $I^2= 0\%$ ) (Apêndice 4). Com base na abordagem GRADE, a qualidade da evidência para esse resultado foi considerada baixa (baseado no risco de viés e imprecisão dos resultados) (Tabela 4).



## 4. DISCUSSÃO

### 4.1 Sumário da evidência

Nesse estudo foi observado que as MRAs são capazes de melhorar significativamente a relação  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  comparado com grupo controle em pacientes pós cirurgias cardíacas, além de promover redução na  $\text{PaCO}_2$  e aumento na PMAP. Porém, para as variáveis PAM, FC, índice cardíaco e tempo de internação, não houve alterações significativas nos grupos que realizaram MRA quando comparados aos grupos controle.

A atelectasia está relacionada com troca gasosa deficiente e aumento do *shunt* intrapulmonar, reduzindo a  $\text{PaO}_2$  no período pós operatório. Por consequência, o índice de oxigenação também se encontra reduzido <sup>16</sup>. Se o recrutamento pulmonar ocorre, com a condição de débito cardíaco preservado, o *shunt* intrapulmonar diminui e a  $\text{PaO}_2$  irá aumentar, melhorando a relação  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ . Porém, se nessas condições a  $\text{PaO}_2$  não aumenta, isso implica que o recrutamento não ocorreu <sup>2</sup>. Essa revisão sistemática demonstrou que as MRAs aumentaram significativamente a relação  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ , sugerindo que ocorreu o recrutamento alveolar e a melhora da  $\text{PaO}_2$ . Porém, conforme a abordagem GRADE, a qualidade da evidência apresentada por esse resultado foi baixa, em razão do risco de viés e imprecisão. Dessa forma, esse resultado deve ser avaliado com cautela.

Em relação à diminuição da  $\text{PaCO}_2$ , parece que a MRA mais PEEP pode causar uma redução no espaço alveolar morto, compensando o aumento do espaço morto anatômico (da via aérea), mantendo constante a excreção de  $\text{CO}_2$  <sup>19</sup>. Essa revisão sistemática demonstrou que as MRAs diminuíram significativamente a  $\text{PaCO}_2$ , conforme discutido anteriormente. Porém, conforme a abordagem GRADE, a qualidade da evidência apresentada por esse resultado foi baixa, em razão do risco de viés e inconsistência. Dessa forma, esse resultado deve ser avaliado com cautela.

Nesse estudo foi observada uma redução não significativa na PAM. Tem-se mostrado que a expansão pulmonar com altos níveis de PEEP pode comprimir o coração e aumentar a pressão atrial direita, impedindo a retorno venoso. Ao mesmo tempo, a pós-carga do ventrículo direito aumentada concomitantemente com pré-carga do ventrículo esquerdo diminuída devido a pressão intratorácica aumentada e aumento do volume pulmonar podem levar a uma redução na PAM durante a manobra de insuflação sustentada <sup>6</sup>. Nessa revisão, foi observada uma redução na PAM conforme

discutido acima, porém essa redução não foi significativa comparada aos grupos controles. Isso pode ter ocorrido devido ao pouco número de estudos nessa análise e a alta heterogeneidade estatística entre os mesmos, conforme demonstrado pela abordagem GRADE em que o nível de evidência para esse desfecho foi muito baixa, sugerindo que com mais estudos esse resultado pode ser alterado.

Ao analisar o tempo de internação observou-se que houve redução não significativa no número de dias, porém apenas dois estudos com 135 pacientes avaliaram esse desfecho. Acredita-se que são necessários mais estudos para confirmar esses achados quanto a essa variável.

#### **4.2 Pontos fortes e limitações**

O estudo apresenta diversos pontos fortes metodológicos como montagem de uma questão de pesquisa específica, pesquisa bibliográfica ampla e sistemática, realização de metanálise, análise de sensibilidades relacionadas a tipo de manobra e os valores de pressão, além da utilização da abordagem GRADE para avaliação da qualidade da evidência.

Como limitações do estudo, pode-se citar a baixa ou muito baixa qualidade da maioria dos desfechos segundo a abordagem GRADE, devida principalmente ao risco de viés, inconsistência e imprecisão dos dados. Outra limitação foi a restrição de idioma na inclusão dos estudos.

#### **4.3 Comparação com outras revisões sistemáticas**

Os estudos de Hodgson et al.<sup>20</sup> e Suzumura et al.<sup>21</sup> realizaram revisão sistemática com metanálise em pacientes com síndrome do desconforto respiratório agudo que realizaram manobras de recrutamento. Hodgson et al. não encontraram diferença significativa na mortalidade dos pacientes que realizaram MRA comparado ao controle. Verificaram um aumento passageiro da PaO<sub>2</sub> e observaram que não houve alteração significativa na pressão arterial nos grupos. Já no estudo de Suzumura et al., foi verificada uma redução na mortalidade dos pacientes que realizaram a MRA e também foi verificado que não houve diferença significativa nas ocorrências de barotrauma entre os grupos.

Os achados de Suzumura et al e Hodgson et al relativos ao tempo de internação estão de acordo com os achados dessa revisão sistemática, onde não houve diferença

significativa entre a MRA e os grupos controles. Em relação ao índice de oxigenação, o estudo de Hodgson et al verificou um aumento na PaO<sub>2</sub>, que também está de acordo com os achados desta revisão sistemática relativos ao índice de oxigenação, que leva em conta a PaO<sub>2</sub>. Entretanto, Hodgson et al consideraram esse aumento transitório.

## **5. CONCLUSÃO**

Esta revisão sistemática com metanálise demonstrou que as MRAs melhoram significativamente a relação PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>, sendo que aquelas realizadas no modo insuflação sustentada ou com pressões iguais ou maiores a 40 cmH<sub>2</sub>O parecem ser mais eficazes. Além disso, as MRAs também são capazes de diminuir significativamente a PaCO<sub>2</sub>. Desta forma, são indicadas para pacientes em pós-cirurgia cardíaca que possuam atelectasia pulmonar. Foi observado também que as MRAs não alteram a PAM, FC, e o índice cardíaco. Entretanto, houve um aumento significativo na PMAP, porém de pequena amplitude. Sendo assim, as MRAs mostram-se relativamente seguras em relação aos desfechos analisados. Porém, em decorrência da baixa ou muito baixa qualidade de evidência dos resultados, são necessários novos ECRs com maior número amostral e maior rigidez metodológica para ampliação do poder da informação, aumentando a precisão de futuras revisões sistemáticas.

## REFERÊNCIAS

1. Padovani C, Cavenaghi OM. Alveolar recruitment in patients in the immediate postoperative period of cardiac surgery. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2011 Jan-Mar;26(1):116-21.
2. Dyhr T, Nygard E, Laursen N, Larsson A. Both lung recruitment maneuver and PEEP are needed to increase oxygenation and lung volume after cardiac surgery. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2004 Feb;48(2):187-97.
3. Auler Junior JO, Nozawa E, Toma EK, Degaki KL, Feltrim MI, Malbouisson LM. [Alveolar recruitment maneuver to reverse hypoxemia in the immediate postoperative period of cardiac surgery.]. *Rev Bras Anesthesiol.* 2007 Oct;57(5):476-88.
4. Ferreira GM, Haeffner MP, Barreto SS, Dall'Ago P. Incentive spirometry with expiratory positive airway pressure brings benefits after myocardial revascularization. *Arq Bras Cardiol.* 2010 Feb;94(2):230-5, 46-51, 3-8.
5. Reis Miranda D, Struijs A, Koetsier P, van Thiel R, Schepp R, Hop W, et al. Open lung ventilation improves functional residual capacity after extubation in cardiac surgery. *Crit Care Med.* 2005 Oct;33(10):2253-8.
6. Celebi S, Koner O, Menda F, Korkut K, Suzer K, Cakar N. The pulmonary and hemodynamic effects of two different recruitment maneuvers after cardiac surgery. *Anesth Analg.* 2007 Feb;104(2):384-90.
7. Serita R, Morisaki H, Takeda J. An individualized recruitment maneuver for mechanically ventilated patients after cardiac surgery. *J Anesth.* 2009;23(1):87-92.
8. Reis Miranda D, Gommers D, Struijs A, Meeder H, Schepp R, Hop W, et al. The open lung concept: effects on right ventricular afterload after cardiac surgery. *Br J Anaesth.* 2004 Sep;93(3):327-32.
9. Robinson KA, Dickersin K. Development of a highly sensitive search strategy for the retrieval of reports of controlled trials using PubMed. *Int J Epidemiol.* 2002 Feb;31(1):150-3.
10. Higgins J, Green S. *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions*: River Street: John Wiley; 2011.
11. Higgins JP, Thompson SG, Deeks JJ, Altman DG. Measuring inconsistency in meta-analyses. *BMJ.* 2003 Sep 6;327(7414):557-60.
12. GRADE pro. [cited 2014 02/08]; Available from: <http://www.guidelinedevelopment.org/>.

13. Guyatt GH, Oxman AD, Schunemann HJ, Tugwell P, Knottnerus A. GRADE guidelines: a new series of articles in the Journal of Clinical Epidemiology. *J Clin Epidemiol.* 2011 Apr;64(4):380-2.
14. Minkovich L, Djaiani G, Katznelson R, Day F, Fedorko L, Tan J, et al. Effects of alveolar recruitment on arterial oxygenation in patients after cardiac surgery: a prospective, randomized, controlled clinical trial. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2007 Jun;21(3):375-8.
15. Heinze H, Eichler W, Karsten J, Sedemund-Adib B, Heringlake M, Meier T. Functional residual capacity-guided alveolar recruitment strategy after endotracheal suctioning in cardiac surgery patients. *Crit Care Med.* 2011 May;39(5):1042-9.
16. Celebi S, Koner O, Menda F, Omay O, Gunay I, Suzer K, et al. Pulmonary effects of noninvasive ventilation combined with the recruitment maneuver after cardiac surgery. *Anesth Analg.* 2008 Aug;107(2):614-9.
17. Reis Miranda D, Gommers D, Struijs A, Dekker R, Mekel J, Feelders R, et al. Ventilation according to the open lung concept attenuates pulmonary inflammatory response in cardiac surgery. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2005 Dec;28(6):889-95.
18. Reis Miranda D, Klompe L, Mekel J, Struijs A, van Bommel J, Lachmann B, et al. Open lung ventilation does not increase right ventricular outflow impedance: An echo-Doppler study. *Crit Care Med.* 2006 Oct;34(10):2555-60.
19. Beydon L, Uttman L, Rawal R, Jonson B. Effects of positive end-expiratory pressure on dead space and its partitions in acute lung injury. *Intensive Care Med.* 2002 Sep;28(9):1239-45.
20. Hodgson C, Keating JL, Holland AE, Davies AR, Smirneos L, Bradley SJ, et al. Recruitment manoeuvres for adults with acute lung injury receiving mechanical ventilation. *Cochrane Database Syst Rev.* 2009(2):CD006667.
21. Suzumura EA, Figueiro M, Normilio-Silva K, Laranjeira L, Oliveira C, Buehler AM, et al. Effects of alveolar recruitment maneuvers on clinical outcomes in patients with acute respiratory distress syndrome: a systematic review and meta-analysis. *Intensive Care Med.* 2014 Sep;40(9):1227-40.

## TABELAS E FIGURAS

### Tabelas

**Tabela 1. Estratégia de busca para o PubMed**

- 
- #1 "Thoracic Surgery"[Mesh] OR "Thoracic Surgery" OR "Surgery, Thoracic" OR "Surgery, Cardiac" OR "Surgery, Heart" OR "Heart Surgery" OR "Cardiac Surgery" OR "Thoracic Surgical Procedures"[Mesh] OR "Thoracic Surgical Procedures" OR "Procedures, Thoracic Surgical" OR "Surgical Procedures, Thoracic" OR "Thoracic Surgical Procedure" OR "Procedure, Thoracic Surgical" OR "Surgical Procedure, Thoracic" OR "Sternotomy"[Mesh] OR "Sternotomy" OR "Sternotomies" OR "Median Sternotomy" OR "Median Sternotomies" OR "Sternotomies, Median" OR "Sternotomy, Median" OR "Coronary Artery Bypass"[Mesh] OR "Coronary Artery Bypass" OR "Coronary Artery Bypass Grafting" OR "Coronary Artery Bypass Surgery" OR "Bypass, Coronary Artery" OR "Artery Bypass, Coronary" OR "Artery Bypasses, Coronary" OR "Bypasses, Coronary Artery" OR "Coronary Artery Bypasses" OR "Aortocoronary Bypass" OR "Aortocoronary Bypasses" OR "Bypass, Aortocoronary" OR "Bypasses, Aortocoronary" OR "Bypass Surgery, Coronary Artery" OR "Myocardial Revascularization"[Mesh] OR "Myocardial Revascularization" OR "Myocardial Revascularizations" OR "Revascularization, Myocardial" OR "Revascularizations, Myocardial" OR "Internal Mammary Artery Implantation" OR "Aortic surgery"
- #2 "Positive-Pressure Respiration"[Mesh] OR "Positive-Pressure Respiration" OR "Positive Pressure Respiration" OR "Positive-Pressure Respirations" OR "Respiration, Positive-Pressure" OR "Respirations, Positive-Pressure" OR "Positive-Pressure Ventilation" OR "Positive Pressure Ventilation" OR "Positive-Pressure Ventilations" OR "Ventilation, Positive-Pressure" OR "Ventilations, Positive-Pressure" OR "Positive End-Expiratory Pressure" OR "End-Expiratory Pressure, Positive" OR "End-Expiratory Pressures, Positive" OR "Positive End Expiratory Pressure" OR "Positive End-Expiratory Pressures" OR "Pressure, Positive End-Expiratory" OR "Pressures, Positive End-Expiratory" OR "Respiration, Artificial"[Mesh] OR "Respiration, Artificial" OR "Artificial Respiration" OR "Artificial Respirations" OR "Respirations, Artificial" OR "Ventilation, Mechanical" OR "Mechanical Ventilations" OR "Ventilations,

Mechanical” OR “Mechanical Ventilation” OR CPAP OR BIPAP OR "Continuous Positive Airway Pressure"[Mesh] OR "Continuous Positive Airway Pressure" OR “CPAP Ventilation” OR “Ventilation, CPAP” OR “Biphasic Continuous Positive Airway Pressure” OR “Bilevel Continuous Positive Airway Pressure” OR “Nasal Continuous Positive Airway Pressure” OR “nCPAP Ventilation” OR “Ventilation, Ncpap” OR “Airway Pressure Release Ventilation” OR “APRV Ventilation Mode” OR “APRV Ventilation Modes” OR “Ventilation Mode, APRV” OR “Ventilation Modes, APRV” OR “recruitment maneuvers” OR “recruitment manoeuvre” OR "lung recruitment”

#3 (randomized controlled trial[pt] OR controlled clinical trial[pt] OR randomized controlled trials[mh] OR random allocation[mh] OR double-blind method[mh] OR single-blind method[mh] OR clinical trial[pt] OR clinical trials[mh] OR ("clinical trial"[tw]) OR ((singl\*[tw] OR doubl\*[tw] OR trebl\*[tw] OR tripl\*[tw]) AND (mask\*[tw] OR blind\*[tw]))) OR ("latinsquare"[tw]) OR placebos[mh] OR placebo\*[tw] OR random\*[tw] OR research design[mh:noexp] OR follow-up studies[mh] OR prospective studies[mh] OR cross-over studies[mh] OR control\*[tw] OR prospectiv\*[tw] OR volunteer\*[tw]) NOT (animal[mh] NOT human[mh])

#4 #1 AND #2 AND #3

---

**Tabela 2. Características dos estudos incluídos**

Estudo, ano	Pacientes (n) I/C	Idade (média ± DP) I/C	Tipo de cirurgia	Tipo MRA I/C	Parâmetros e tempo de intervenção I/C	Tempo de Ventilação Mecânica (média ± DP) (h)	Desfechos avaliados
Celebi, 2007	I: 20 C: 20	I: 52±10 C: 57±7	CRM	I: Insuflação Sustentada C: VM sem MRA	I: Pressão: 40 cmH <sub>2</sub> O de pico inspiratório, durante 30 segundos. Após MRA, PEEP foi imediatamente reduzida para 20 cmH <sub>2</sub> O e diminuído de 1-2 cm a cada 5 min até atingir o menor valor de PEEP acima de 5 cmH <sub>2</sub> O que resultasse na melhor PaO <sub>2</sub> . Após titulação do PEEP, foi refeita a MRA. C: Ventilação Mecânica com uso de 5 cmH <sub>2</sub> O de PEEP, FiO <sub>2</sub> 40%	I: 6±0.5 C: 6±0.4	PAM, PMAP, FC, PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> , IC, TI
Celebi, 2008	I: 25 C: 25	I: 52±9 C: 57±7	CRM	C: Insuflação Sustentada I: VM sem MRA	I: Pressão: 40 cmH <sub>2</sub> O de pico inspiratório, durante 30 segundos. Após MRA, PEEP foi imediatamente reduzida para 20 cmH <sub>2</sub> O e pico inspiratório de	I: 6±1.5 C: 6±0.4	PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> , PaCO <sub>2</sub>



Estudo, ano	Pacientes (n) I/C	Idade (média ± DP) I/C	Tipo de cirurgia	Tipo MRA I/C	Parâmetros e tempo de intervenção I/C	Tempo de Ventilação Mecânica (média ± DP) (h)	Desfechos avaliados
Dyhr, 2004	I: 10 C: 10	I:64±11 C:59±15	CRM	I: Insuflação Sustentanda C: VM sem MRA	20 cmH <sub>2</sub> O, e a PEEP foi diminuída de 1-2 cmH <sub>2</sub> O a cada 5 min até atingir o menor valor de PEEP acima de 5 cmH <sub>2</sub> O que resultasse na melhor PaO <sub>2</sub> . Após titulação do PEEP, foi refeita a MRA. C: Ventilação Mecânica com uso de 5 cmH <sub>2</sub> O de PEEP, FiO <sub>2</sub> 40% I: Pressão: 45 cmH <sub>2</sub> O por 10 segundos com intervalo de 20 segundos entre cada manobra, num total de 4 manobras. Após, durante 75 minutos foi utilizado VM modo controlado com PEEP 12 cmH <sub>2</sub> O. C: Ventilação Mecânica com uso de 12	Não Informado	PAM, PMAPFC, IC, PaCO <sub>2</sub>

Estudo, ano	Pacientes (n) I/C	Idade (média ± DP) I/C	Tipo de cirurgia	Tipo MRA I/C	Parâmetros e tempo de intervenção I/C	Tempo de Ventilação Mecânica (média ± DP) (h)	Desfechos avaliados
					cmH <sub>2</sub> O de PEEP		
Heinze, 2011	I: 29 C: 30	I:68,4±7,4 C:67,5±8,9	Cirurgia cardíaca eletiva	I:Diferença de pressão C: VM sem MRA	I: Pressão: PEEP de 15 cmH <sub>2</sub> O e volume corrente de 18ml/kg ou atingir pressão platô de 40 cmH <sub>2</sub> O, mantido por 10 respirações. Após a manobra, PEEP foi gradualmente diminuída até 10 cmH <sub>2</sub> O, e a pressão platô foi ajustada para alcançar um volume de 6- 8 ml/kg. C: Ventilação Mecânica com uso de 10 cmH <sub>2</sub> O de PEEP	Não Informado	PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> , PaCO <sub>2</sub>
Minkovich, 2007	I:47 C:48	I:62±11 C:62±10	CRM	I: Insuflação Sustentada	I: Pressão: 30 cmH <sub>2</sub> O por 5 segundos. C: Ventilação Mecânica com uso de 5	I: 5.2±4.1 C: 6±5.3	PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> , TI

Estudo, ano	Pacientes (n) I/C	Idade (média ± DP) I/C	Tipo de cirurgia	Tipo MRA I/C	Parâmetros e tempo de intervenção I/C	Tempo de Ventilação Mecânica (média ± DP) (h)	Desfechos avaliados
Reis Miranda, 2004	I:10 C:10	I:66,3±17,7 C:57,5±35,5	CRM ou Cirurgia de Troca Valvar	C:VM MRA  I:OLV MRA (diferença de pressão)	sem  + sem cmH <sub>2</sub> O de PEEP. Foi realizado incrementos no PEEP de 2 em 2 cmH <sub>2</sub> O até um máximo de 10 cmH <sub>2</sub> O e também incrementos na FiO <sub>2</sub> com objetivo de atingir uma SpO <sub>2</sub> > 92%.  I: Pressão: 40 cmH <sub>2</sub> O de pico inspiratório por 40 segundos para aumentar o valor de PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> maior que 50 mmHg. Caso não fosse atingido esse valor, a MRA era repetida aumentando-se 5 cmH <sub>2</sub> O do valor anterior até um máximo de 60 cmH <sub>2</sub> O, até se atingisse o valor de 50 mmHg. Se o valor da PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> diminuísse lentamente abaixo de 50 mmHg após o	Não Informado	PAM, PMAP, FC, PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> , PaCO <sub>2</sub> , IC

Estudo, ano	Pacientes (n) I/C	Idade (média ± DP) I/C	Tipo de cirurgia	Tipo MRA I/C	Parâmetros e tempo de intervenção I/C	Tempo de Ventilação Mecânica (média ± DP) (h)	Desfechos avaliados
Reis Miranda, 2005	I:23 C:23	I:58±71,85 C:66±43,11	Cirurgia cardíaca eletiva com CEC.	I:OLV MRA (diferença de pressão) C: VM sem MRA	+ recrutamento, PEEP era aumentada em 2 cmH <sub>2</sub> O e uma MRA partindo de 40 cmH <sub>2</sub> O era repetida. C: Ventilação Mecânica convencional com uso de 5 cmH <sub>2</sub> O de PEEP I: Pressão: 40 cmH <sub>2</sub> O de pico inspiratório por 15 segundos para aumentar o valor de PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> acima de 375. Caso não fosse atingido esse valor, a MRA era repetida aumentando- se 5 cmH <sub>2</sub> O de PEEP do valor anterior até um máximo de 60 cmH <sub>2</sub> O, até se atingisse o valor de 375 mmHg. Se o valor da PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> diminuísse lentamente abaixo de 375 cmH <sub>2</sub> O após o	Não Informado	PaCO <sub>2</sub>

Estudo, ano	Pacientes (n) I/C	Idade (média ± DP) I/C	Tipo de cirurgia	Tipo MRA I/C	Parâmetros e tempo de intervenção I/C	Tempo de Ventilação Mecânica (média ± DP) (h)	Desfechos avaliados
Reis Miranda, 2006	I:14 C:14	I:64±11 C:64±11	CRM ou Cirurgia de Troca Valvar com CEC.	I:OLV MRA (diferença de pressão) C:VM sem MRA	+ aumentar o valor de PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> acima de 375. Caso não fosse atingido esse valor, a MRA era repetida aumentando-se 5 cmH <sub>2</sub> O de PEEP do valor anterior até um máximo de 60 cmH <sub>2</sub> O, até se atingisse o valor de 375 mmHg. Se o valor da PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> diminuísse lentamente abaixo de 375 cmH <sub>2</sub> O após o recrutamento, PEEP era aumentada em 2 cmH <sub>2</sub> O e uma MRA partindo de 40 cmH <sub>2</sub> O era repetida. C: Ventilação Mecânica convencional com uso de 5 cmH <sub>2</sub> O de PEEP I: Pressão: 40 cmH <sub>2</sub> O de pico inspiratório por 15 segundos para	Não Informado	PAM, FC, PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> , PaCO <sub>2</sub>

Estudo, ano	Pacientes (n) I/C	Idade (média ± DP) I/C	Tipo de cirurgia	Tipo MRA I/C	Parâmetros e tempo de intervenção I/C	Tempo de Ventilação Mecânica (média ± DP) (h)	Desfechos avaliados
Serita, 2009	I:14 C:14	I:66,7±12,7 C:64,6±12,7	Cirurgia Cardíaca eletiva com CEC.	I: Diferença de pressão C: Insuflação Sustentanda	recrutamento, PEEP era aumentada em 2 cmH <sub>2</sub> O e uma MRA partindo de 40cmH <sub>2</sub> O era repetida. C: Ventilação mecânica com uso de 5 cmH <sub>2</sub> O de PEEP, FiO <sub>2</sub> para atignir uma PaO <sub>2</sub> entre 75 e 98% Pressão: [15 cmH <sub>2</sub> O x (peso real do pct/cdyn)] + PEEP utilizado na VM previamente, por 15 segundos, totalizando no máximo 45 cmH <sub>2</sub> O. A média total de pressão dos paciente foi de 28 cmH <sub>2</sub> O C: Pressão: insuflação de 20 cmH <sub>2</sub> O por 25 segundos.	Não Informado	PAM, PMAP, FC, PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> ,

C (controle), CEC (circulação extracorpórea), CRM (cirurgia de revascularização do miocárdio), FC (frequência cardíaca), I (intervenção), IC (índice cardíaco), MRA (manobra de recrutamento alveolar), OLV (*open lung ventilation*), PaCO<sub>2</sub> (pressão parcial de dióxido de carbono), PAM (pressão arterial média), PMAP (pressão média da artéria pulmonar), PEEP (pressão positiva expiratória final), TI (tempo de internação), VM (ventilação mecânica).

**Tabela 3. Risco de viés dos estudos incluídos**

Estudo, ano	Geração da sequência aleatória	Alocação sigilosa	Cegamento do terapeuta e paciente	Cegamento dos avaliadores dos desfechos	Descrição de perdas e exclusões	Análise por Intenção de Tratar
Celebi, 2007	Sim	NI	NI	NI	Sim	Sim
Celebi, 2008	Sim	NI	NI	NI	Sim	Sim
Dyhr, 2004	Sim	NI	NI	NI	Sim	Sim
Heinze, 2011	Sim	NI	NI	NI	Sim	Sim
Minkovich, 2007	Sim	NI	NI	NI	Sim	Sim
Reis Miranda, 2004	Sim	NI	NI	NI	Sim	Sim
Reis Miranda, 2006	Sim	NI	NI	NI	Sim	Sim



<b>Estudo, ano</b>	<b>Geração da sequencia aleatória</b>	<b>Alocação sigilosa</b>	<b>Cegamento do terapeuta e paciente</b>	<b>Cegamento dos avaliadores dos desfechos</b>	<b>Descrição de perdas e exclusões</b>	<b>Análise por Intenção de Tratar</b>
Reis Miranda, 2005	Sim	NI	NI	NI	Sim	Sim
Serita, 2009	Sim	NI	NI	NI	Sim	Sim
NI (não informado).						

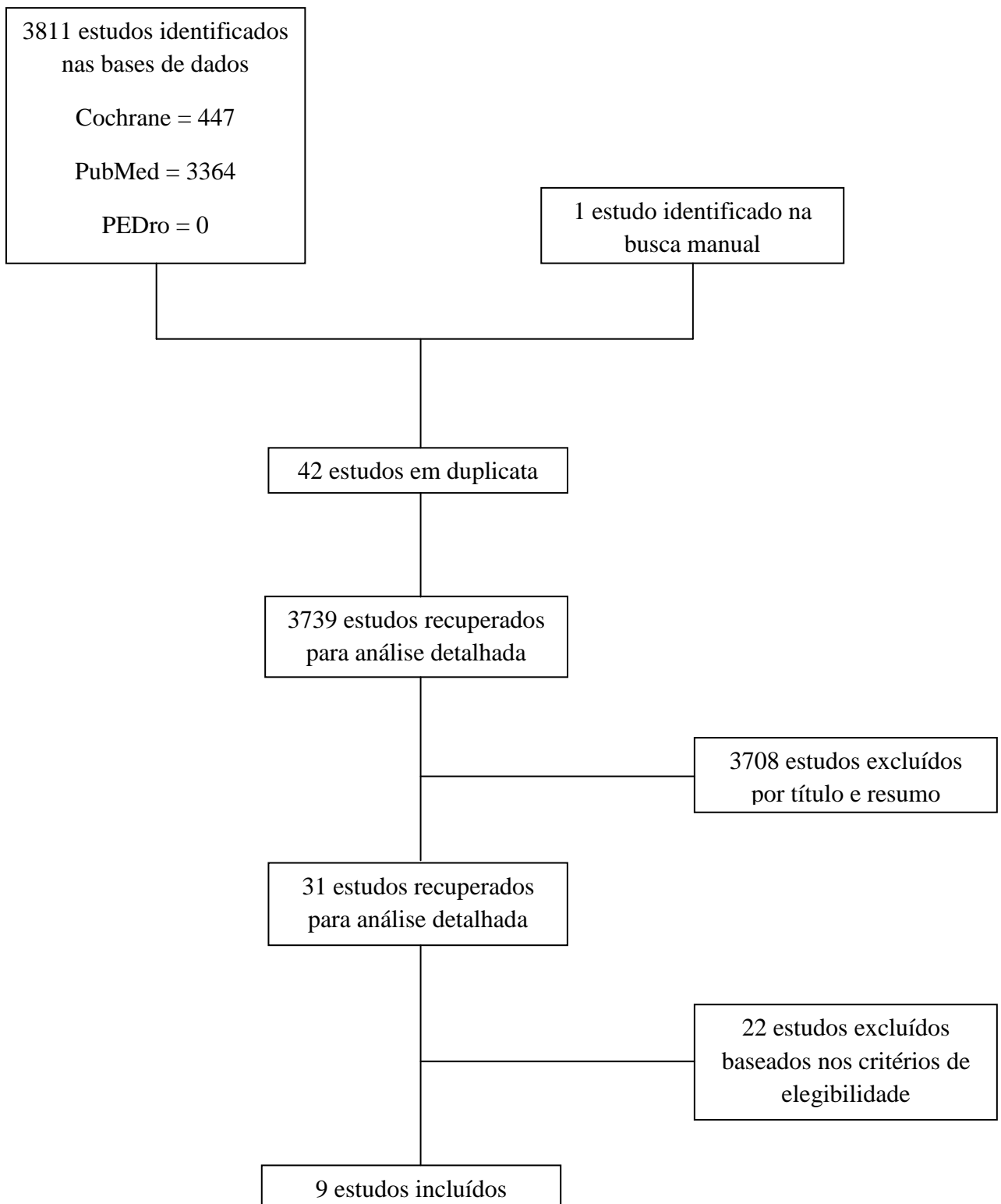
**Tabela 4. Avaliação da qualidade da evidência segundo a abordagem GRADE**

<b>Desfecho</b>	<b>Nº estudos</b>	<b>Risco de Viés</b>	<b>Inconsistência</b>	<b>Comparação Indireta</b>	<b>Imprecisão</b>	<b>Tamanho do efeito (IC95%)</b>	<b>Qualidade da evidência</b>
Relação PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub>	7	Sério <sup>1</sup>	Não sério	Não sério	Sério <sup>4</sup>	58.71 (14.41 a 103.01)	Baixa
Pressão parcial de dióxido de carbono	5	Sério <sup>1</sup>	Sério <sup>2</sup>	Não sério	Não sério	2.83 (4.84 a 0.83)	Baixa
Pressão média da artéria pulmonar	4	Sério <sup>1</sup>	Não sério	Não sério	Não sério	2.35 (0.4 a 4.3)	Moderado
Pressão arterial média	5	Sério <sup>1</sup>	Muito sério <sup>3</sup>	Não sério	Sério <sup>4</sup>	1.84 (3.8 a 0.13)	Muito Baixa
Frequência cardíaca	5	Sério <sup>1</sup>	Muito sério <sup>3</sup>	Não sério	Sério <sup>4</sup>	3.21 (7.56 a 1.14)	Muito baixa

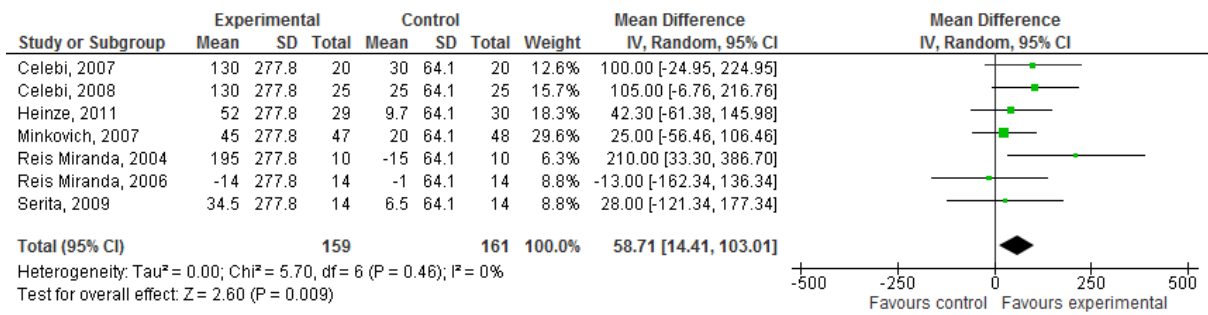
<b>Desfecho</b>	<b>Nº estudos</b>	<b>Risco de Viés</b>	<b>Inconsistência</b>	<b>Comparação Indireta</b>	<b>Imprecisão</b>	<b>Tamanho do efeito (IC95%)</b>	<b>Qualidade da evidência</b>
Índice cardíaco	2	Sério <sup>1</sup>	Muito sério	Não sério	Sério <sup>4</sup>	0.27 (0.12 a 0.42)	Muito baixa
Tempo de internação	2	Sério <sup>1</sup>	Não sério	Não sério	Sério <sup>4</sup>	0.49 (1.1 a 0.12)	Baixa

1. Qualidade metodológica pobre ou moderada; 2. Heterogeneidade moderada; 3. Heterogeneidade alta; 4. Intervalo de confiança amplo.

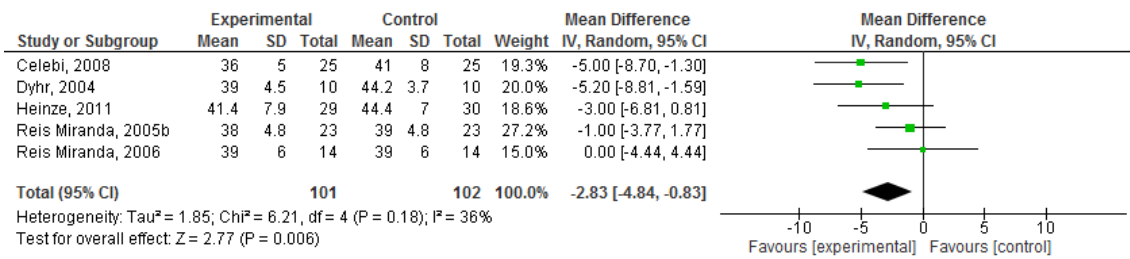
## Figuras



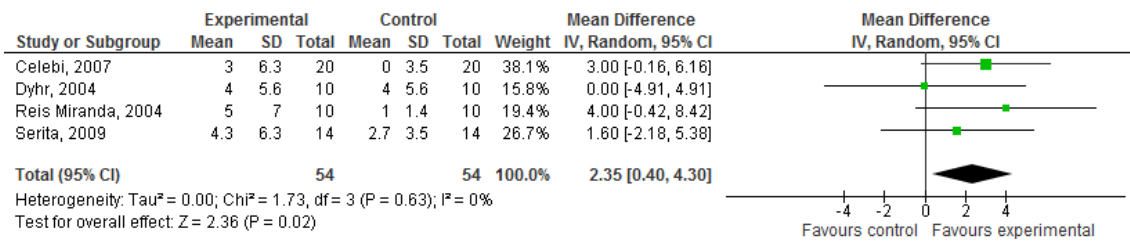
**Figura 1. Fluxograma dos estudos incluídos**



**Figura 2. Análise da relação PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> na comparação entre grupo intervenção e grupo controle**

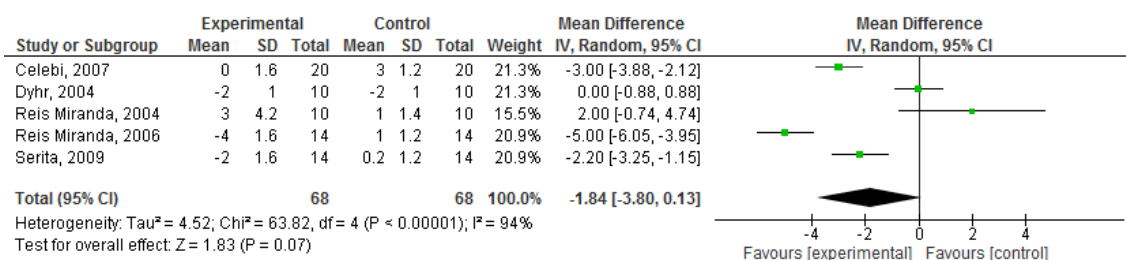


**Figura 3. Análise da pressão parcial de dióxido de carbono na comparação entre grupo intervenção e grupo controle**



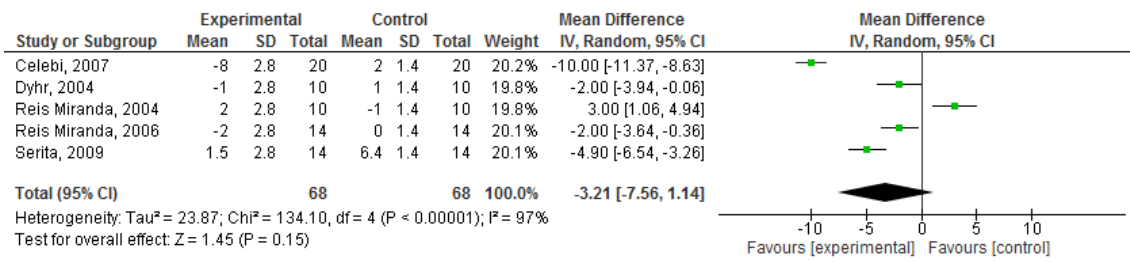
**Figura 4. Análise da pressão média da artéria pulmonar na comparação entre grupo intervenção e grupo controle**

## APÊNDICE

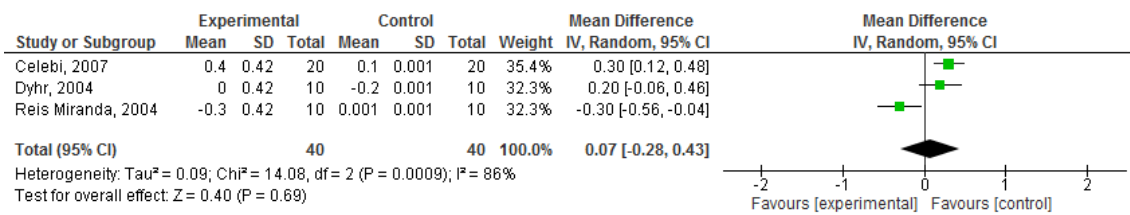


### Apêndice 1. Análise da pressão arterial média na comparação entre grupo intervenção e grupo controle

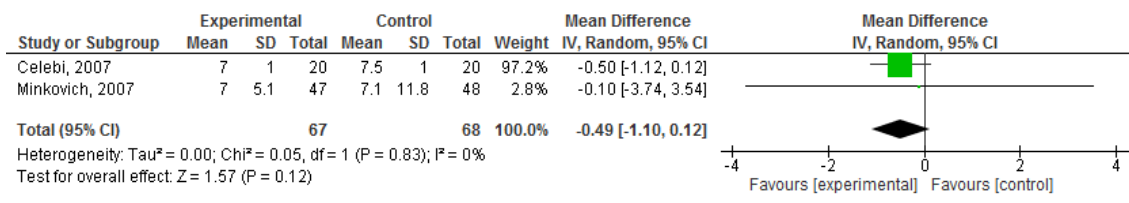




**Apêndice 2. Análise da frequência cardíaca na comparação entre grupo intervenção e grupo controle**



### Apêndice 3. Análise do índice cardíaco na comparação entre grupo intervenção e grupo controle



**Apêndice 4. Análise do tempo de internação na comparação entre grupo intervenção e grupo controle**

## **ANEXO**

### **Normas para publicação na Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular**

#### **Informações aos autores**

A Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular/ Brazilian Journal of Cardiovascular Surgery (RBCCV/BJCVS) é o órgão oficial de divulgação da Sociedade Brasileira de Cirurgia Cardiovascular (SBCCV), trata-se de uma publicação trimestral, com circulação regular desde 1986. A RBCCV/BJCVS está indexada na base de dados Thomson Scientific (ISI), Medline/PubMed, SCOPUS, SciELO, LILACS, SCIRUS e SCImago.

A RBCCV/BJCVS tem como objetivo registrar a produção científica em cirurgia cardiovascular, fomentar o estudo, aperfeiçoamento e atualização dos profissionais da especialidade.

Os trabalhos enviados para publicação na RBCCV/BJCVS devem versar sobre temas relacionados à cirurgia cardiovascular e áreas afins. A revista publica as seguintes categorias de artigos: artigo original, editorial, artigo de revisão, artigo especial, relato de caso, "como-eu-faço", comunicações breves, notas prévias, correlação clínico-cirúrgica, trabalho experimental, multimídia e carta ao editor.

A aceitação será feita baseada na originalidade, significância e contribuição científica. Artigos com objetivos meramente propagandísticos ou comerciais não serão aceitos.

Os autores são responsáveis pelo conteúdo e informações contidas em seus manuscritos.

A revista será publicada na íntegra no site da revista ([www.rbccv.org.br/www.bjcv.org](http://www.rbccv.org.br/www.bjcv.org)) e da SciELO ([www.scielo.br/rbccv](http://www.scielo.br/rbccv)), com links específicos no site da SBCCV ([www.sbccv.org.br](http://www.sbccv.org.br)) e da CTSNET ([www.ctsnet.org](http://www.ctsnet.org)).

#### **Política editorial**

##### **Norma**

A RBCCV/BJCVS adota as Normas de Vancouver - *Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals*, organizadas pelo International Committee of Medical Journal Editors, disponíveis em: [www.icmje.org](http://www.icmje.org)

##### **Política de Submissão e Publicação**

Só serão considerados para revisão os manuscritos cujos dados não estejam sendo avaliados por outros periódicos e/ou que não tenham sido previamente publicados.

Os manuscritos aprovados só poderão ser reproduzidos, no todo ou em parte, com o consentimento expresso do editor da RBCCV/BJCVS.

#### Submissão Eletrônica

Os manuscritos devem ser, obrigatoriamente, submetidos eletronicamente no site <http://www.rbccv.org.br/sgp/>. Quando entrar nesse link, o sistema irá pedir seu nome de usuário e senha, caso já esteja cadastrado. Caso contrário, clique no botão "Quero me cadastrar" e faça seu cadastro. Ou ainda, caso tenha esquecido sua senha, use o mecanismo para lembrar sua senha, que gerará um e-mail contendo sua senha.

O sistema de submissão é autoexplicativo e inclui 8 passos:

1º Passo: classificação do artigo

2º Passo: inclusão de título e palavras-chave

3º Passo: cadastro de autores

4º Passo: inclusão de Resumo e Abstract

5º Passo: inclusão do manuscrito propriamente dito com referências

6º Passo: envio de imagens

7º Passo: geração das declarações de transferência de direitos autorais (*copyright*), conflito de interesses e cópia do Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa da Instituição

8º Passo: aprovação do autor/finalização da submissão

Os textos devem ser editados em word e as figuras e tabelas devem estar em arquivos separados.

Mantenha seu cadastro atualizado, pois a comunicação com os autores é exclusivamente por e-mail.

Ao terminar a submissão de seu trabalho, será gerado um e-mail informando se a submissão foi efetuada corretamente, outro e-mail será gerado após conferir se o mesmo está dentro dos padrões.

Caso o artigo esteja "Fora de padrão", o autor será avisado por e-mail e poderá corrigí-lo entrando no SGP/RBCCV em [www.rbccv.org.br/sgp](http://www.rbccv.org.br/sgp).

Os autores poderão acompanhar a tramitação de seu trabalho a qualquer momento pelo SGP/RBCCV, por meio do código de fluxo gerado automaticamente pelo SGP, ou ainda pelo título de seu trabalho.

### **Avaliação pelos Pares (*peer review*)**

Todas as contribuições científicas são revisadas pelo Editor, Editores Associados, Membros do Conselho Editorial e/ou Revisores Convidados. Os revisores respondem a um questionário no qual fazem a classificação do manuscrito, sua apreciação rigorosa em todos os itens que devem compor um trabalho científico, atribuindo uma nota para cada um dos itens do questionário. Ao final são realizados comentários gerais sobre o trabalho e sugestão se o mesmo deve ser publicado, corrigido segundo as recomendações ou rejeitado definitivamente. De posse desses dados, o Editor tomará a decisão. Em caso de discrepâncias entre os avaliadores, poderá ser solicitada uma nova opinião para melhor julgamento. Quando forem sugeridas modificações, as mesmas serão encaminhadas ao autor principal e, em seguida, aos revisores, para estes verificarem se as exigências foram satisfeitas. Os autores têm o prazo de 30 dias para proceder às modificações solicitadas pelos revisores e resubmeter o artigo. Na resposta aos comentários/sugestões dos revisores, os autores deverão destacar no texto as alterações realizadas. A não observância desse prazo implicará a retirada do artigo do processo de revisão.

Quando o artigo for aprovado, o autor será comunicado pelo e-mail cadastrado no site e deve encaminhar um resumo de até 60 palavras, em português e inglês, do artigo. Eles serão inseridos no mailing eletrônico enviado a todos os sócios quando a RBCCV/BJCVS estiver disponível on-line.

Uma vez aceito para publicação, uma prova do artigo editorado (formato PDF) será enviada ao autor correspondente para sua avaliação e aprovação definitiva.

### **Idioma**

Os artigos devem ser redigidos em português ou inglês, empregando linguagem fácil e precisa e evitando-se a informalidade da linguagem coloquial. Para os trabalhos que não possuem versão em inglês ou que essa seja julgada inadequada pelo conselho editorial, a revista providenciará a tradução e custos deverão ser assumidos pelos autores.

A RBCCV/BJCVS priorizará a publicação de trabalhos submetidos em inglês.

### **Pesquisa com Seres Humanos e Animais**

Investigação em seres humanos deve ser submetida ao Comitê de Ética da instituição, cumprindo a Declaração de Helsinque de 1975, revisada em 2008 (World Medical

Association, disponível em: <http://www.wma.net/en/30publications/10policies/b3/17c.pdf>), e a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde (disponível em: [http://conselho.saude.gov.br/resolucoes/reso\\_96.htm](http://conselho.saude.gov.br/resolucoes/reso_96.htm)).

Nos trabalhos experimentais envolvendo animais, devem ser respeitadas as normas estabelecidas no Guide for the Care and Use of Laboratory Animals (Institute of Laboratory Animal Resources, National Academy of Sciences, Washington, D.C., Estados Unidos), de 1996, e em Princípios Éticos na Experimentação Animal (Colégio Brasileiro de Experimentação Animal - COBEA, disponível em: [www.cobea.org.br](http://www.cobea.org.br)), de 1991.

Os estudos randomizados devem seguir as diretrizes CONSORT (disponível em: [www.consort-statement.org/consort-statement](http://www.consort-statement.org/consort-statement)).

A RBCCV/BJCVS apóia as políticas para registro de ensaios clínicos da Organização Mundial de Saúde (OMS) e do *International Committee of Medical Journal Editors* (ICMJE), reconhecendo a importância dessas iniciativas para o registro e divulgação internacional de informação sobre estudos clínicos, em acesso aberto. Sendo assim, somente serão aceitos para publicação, os artigos de pesquisas clínicas que tenham recebido um número de identificação em um dos Registros de Ensaios Clínicos validados pelos critérios estabelecidos pela OMS e ICMJE, cujos endereços estão disponíveis no site do ICMJE (<http://www.icmje.org/>). O número de identificação deverá ser registrado ao final do resumo.

A declaração de aprovação do estudo na Comissão de Ética e/ou Científica institucional deverá ser encaminhada no momento da submissão do manuscrito.

### **Transferência de Direitos Autorais e Declaração de Conflito de Interesses**

Os autores dos manuscritos deverão encaminhar, no momento da submissão, a declaração de transferência de direitos autorais (*copyright*) assinada por todos os autores.

Todos os manuscritos publicados tornam-se propriedade permanente da Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular e não podem ser publicados sem o consentimento por escrito de seu editor.

Da mesma forma, para efetivação da submissão do manuscrito deverá ser encaminhada uma declaração de conflito de interesses, assinada por todos os autores.

Ambos os documentos, declaração de transferência de direitos autorais e declaração de conflitos de interesse, são padronizados e gerados pelo SGP no momento da submissão do manuscrito.

### **Crítérios de Autoria & Contribuição Individual para a Pesquisa**

Sugerimos que sejam adotados os critérios de autoria dos artigos segundo as recomendações do *International Committee of Medical Journal Editors*. Assim, apenas aquelas pessoas que contribuíram diretamente para o conteúdo intelectual do trabalho devem ser listadas como autores.

Os autores devem satisfazer a todos os seguintes critérios, de forma a poderem ter responsabilidade pública pelo conteúdo do trabalho:

ter concebido e planejado as atividades que levaram ao trabalho ou interpretado os resultados a que ele chegou, ou ambos;

ter escrito o trabalho ou revisado as versões sucessivas e tomado parte no processo de revisão;

ter aprovado a versão final.

Pessoas que não preencham os requisitos acima e que tiveram participação puramente técnica ou de apoio geral, podem ser citadas na seção Agradecimentos.

No momento da submissão, deve ser explicitado o tipo de contribuição de cada autor na execução do estudo e preparação do manuscrito, nas seguintes áreas:

Desenho do estudo

Coleta, análise e interpretação dos dados

Redação do manuscrito

Abreviações e Terminologia

O uso de abreviaturas deve ser mínimo. Quando expressões extensas precisam ser repetidas, recomenda-se que suas iniciais em maiúsculas as substituam após a primeira menção. Esta deve ser seguida das iniciais entre parênteses. Todas as abreviações em tabelas e figuras devem ser definidas nas respectivas legendas.

Deve ser evitado o emprego de abreviaturas no Resumo e Abstract.

Apenas o nome genérico do medicamento utilizado deve ser citado no trabalho, sendo desaconselhado o emprego de nomes comerciais.

RBCCV/BJCVS adota a Terminologia Anatômica Oficial Universal, aprovada pela Federação Internacional de Associações de Anatomistas (FIAA).



Preparação do manuscrito

### **Seções do Manuscrito**

**Título e Autores:** O título do trabalho, em português e inglês, deve ser conciso e informativo. Devem ser fornecidos os nomes completos dos autores, titulação e vinculação institucional de cada um deles.

**Resumo e Abstract:** O resumo deve ser estruturado em quatro seções: Objetivo, Métodos, Resultados e Conclusão. O Abstract (versão literal, em inglês, do Resumo em português) deve seguir a mesma estrutura do Resumo, em quatro seções: Objective, Methods, Results e Conclusion. Devem ser evitadas abreviações. O número máximo de palavras deve seguir as recomendações da tabela. Nos artigos tipo Relatos de Casos e Como-eu-Faço, o resumo e o abstract não devem ser estruturados (informativo ou livre). As Correlações clínico-cirúrgicas e seções Multimídia dispensam resumo e abstract.

**Descritores e Descriptors:** Também devem ser incluídos de três a cinco descritores (palavras-chave), assim como a respectiva tradução para os descriptors. Os descritores podem ser consultados no endereço eletrônico <http://decs.bvs.br/>, que contém termos em português, espanhol e inglês ou <http://www.nlm.nih.gov/mesh>, para termos somente em inglês, ou nos respectivos links disponíveis no sistema de submissão da revista.

**Corpo do manuscrito:** Os Artigos Originais e Trabalhos Experimentais devem ser divididos nas seguintes seções: Introdução, Método, Resultados, Discussão, Conclusão e Agradecimentos (opcional). Os Relatos de Caso devem ser estruturados nas seções: Introdução, Relato do Caso e Discussão; e as Correlações clínico-cirúrgicas em Dados Clínicos, Eletrocardiograma, Radiograma, Ecocardiograma, Diagnóstico e Operação. A seção Multimídia devem apresentar as seguintes seções: Caracterização do Paciente e Descrição da Técnica Empregada. Os Artigos de Revisão e Artigos Especiais podem ser estruturados em seções a critério do autor.

As Cartas ao Editor, em princípio, deve comentar, discutir ou criticar artigos publicados na RBCCV/BJCVS, mas também pode versar sobre outros temas de interesse geral. Recomenda-se tamanho máximo de 1000 palavras, incluindo referências, que não devem exceder a cinco, podendo ou não incluir título. Sempre que cabível e possível, uma resposta dos autores do artigo em discussão será publicada junto com a carta.

## **Referências**

As referências dos documentos impressos e eletrônicos devem ser normalizadas de acordo com o estilo Vancouver, elaborado pelo International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE, disponível em: <http://www.icmje.org>).

As referências devem ser identificadas, no corpo do texto, com algarismos arábicos, entre colchetes, obedecendo à ordem de citação no texto. A acurácia das referências é de responsabilidade do autor. Se forem citadas mais de duas referências em sequência, apenas a primeira e a última devem ser digitadas, sendo separadas por um traço (Exemplo: [6-9]). Em caso de citação alternada, todas as referências devem ser digitadas, separadas por vírgula (Exemplo: [6,7,9]).

Publicações com até 6 autores, devem ser citados todos os autores; publicações com mais de 6 autores, citam-se os 6 primeiros seguidos da expressão latina "et al."

Títulos de periódicos devem ser abreviados de acordo com o List of Journals Indexed for MEDLINE (disponível em: <http://www.nlm.gov/tsd/serials/lji.html>).

## **Modelos de Referências**

### **Artigo de Revista**

Issa M, Avezum A, Dantas DC, Almeida AFS, Souza LCB, Sousa AGMR. Fatores de risco pré, intra e pós-operatórios para mortalidade hospitalar em pacientes submetidos à cirurgia de aorta. Rev Bras Cir Cardiovasc. 2013;28(1):10-21.

### **Organização como Autor**

Diabetes Prevention Program Research Group. Hypertension, insulin, and proinsulin in participants with impaired glucose tolerance. Hypertension. 2002;40(5):679-86.

### **Sem indicação de autoria**

21<sup>st</sup> century heart solution may have a sting in the tail. BMJ. 2002;325(7357):184.

Artigo publicado eletronicamente antes da versão impressa ("ahead of print")

Atluri P, Goldstone AB, Fairman AS, Macarthur JW, Shudo Y, Cohen JE, et al. Predicting right ventricular failure in the modern, continuous flow left ventricular assist device era. Ann Thorac Surg. 2013 Jun 21. [Epub ahead of print]

Artigo de periódico na Internet

Machado MN, Nakazone MA, Murad-Junior JA, Maia LN. Surgical treatment for infective endocarditis and hospital mortality in a Brazilian single-center. Rev Bras Cir Cardiovasc [online]. 2013[cited 2013 Jun 25];28(1):29-35. Available from:

<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-76382013000100006&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-76382013000100006&lng=en&nrm=iso)>

### **Capítulo de Livro**

Chai PJ. Intraoperative myocardial protection. In: Mavroudis C, Backer C, eds. Pediatric cardiac surgery. 4th ed. Chichester: Wiley-Blackwell; 2013. p.214-24.

### **Livro**

Cohn LH. Cardiac surgery in the adult. 4th ed. New York: McGraw-Hill;2012. p.1472.

### **Tese**

Dalva M. Estudo do remodelamento ventricular e dos anéis valvares na cardiomiopatia dilatada: avaliação anátomo-patológica [Tese de doutorado]. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2011. 101p.

### **Legislação**

Conselho Nacional de Saúde. Resolução n. 196, de 10 de outubro de 1996. Dispõe sobre diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Bioética. 1996;4(2 Supl):15-25.

Outros exemplos de referências podem ser consultados no site: [http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform\\_requirements.html](http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html)

### **Tabelas e Figuras**

As Tabelas e Figuras devem ser numeradas de acordo com a ordem de aparecimento no texto, conter um título e estar em arquivos separados. As tabelas não devem conter dados redundantes já citados no texto. Devem ser abertas nos lados e com fundo totalmente branco.

As abreviaturas utilizadas nas tabelas devem ser mencionadas em ordem alfabética, no rodapé, com as respectivas formas por extenso. Da mesma forma, as abreviaaturas empregadas nas figuras devem ser explicitadas nas legendas.

As figuras somente serão publicadas em cores se o autor concordar em arcar com os custos de impressão das páginas coloridas.

Só serão aceitas imagens nos formatos TIFF ou JPEG, com resolução mínima de acordo com o tipo de imagem, tanto para imagens em preto e branco como para imagens em cores, conforme a Tabela abaixo.

A RBCCV/BJCVS solicita que os autores arquivem em seu poder as imagens originais, pois caso as imagens submetidas on-line apresentem algum impedimento para

impressão, entraremos em contato para que nos envie estes originais.

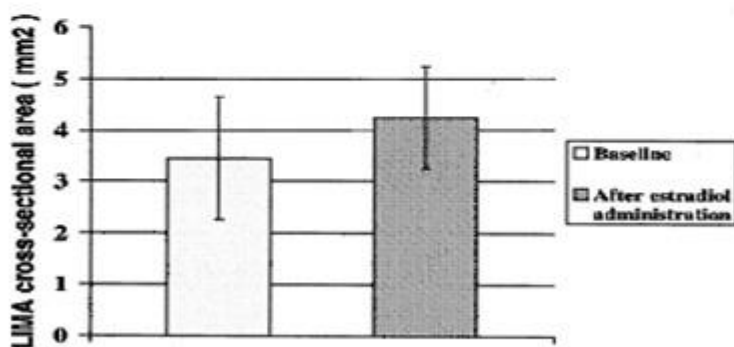
	Artigo Original	Editórial	Artigo de Revisão / Atualização	Relato de Casos	"Como eu faço"	Comunicação Breve e Nota Prévia	Carta ao Editor	Trabalho Experimental	Correlação Clínica - Cirúrgica	Multimídia
N.º máximo de autores	8	4	8	4	4	8	4	6	4	4
Resumo - N.º máximo de palavras	250	-	100	100	100	100	-	250	-	-
N.º máximo de palavras	5.000	1.000	6.500	1.500	1.500	2.000	400	5.000	800	800
N.º máximo de referências	25	10	75	6	6	6	6	25	10	10
N.º de tabelas e figuras	8	2	8	2	4	2	1	8	2	1
Título Abreviado	---	---	---	---	---	40 Caracteres	---	---	---	---

Exemplo de tabela

Table 1. Lung Cancer Invading the Airway: Site of the Tumor and Number of Treatments

	Patients	Treatments
Trachea	36 (13%)	43
Carina	28 (10%)	38
Main bronchi	154 (56%)	195
Bronchus intermedius	29 (11%)	38
Distal airway	26 (10%)	37
Total	273	351

Exemplo de figura



Histogram showing effects of transdermal 17β-estradiol on left internal mammary artery (LIMA) graft cross-sectional area. It increased by 30% ( $3.45 \pm 1.2 \text{ mm}^2$  versus  $4.24 \pm 1 \text{ mm}^2$ ;  $p = 0.039$ ).

Tipo	Exemplo	Formato	Resolução
LineArt (imagens com linhas lineares, normalmente gráficos com texto)		TIF ou JPG	900 a 1200dpi
Halftone (imagens, normalmente fotografias)		TIF ou JPG	300dpi
Combo (mistura de gráfico e imagem)		TIF ou JPG	500 a 900dpi

### **Limites por Tipo de Artigo**

Visando racionalizar o espaço da revista e permitir maior número de artigos por edição, devem ser observados os critérios abaixo delineados por tipo de publicação. A contagem eletrônica de palavras deve incluir a página inicial, resumo, texto, referências e legenda de figuras. Os títulos têm limite de 100 caracteres (contando-se os espaços) para Artigos Originais, Artigos de Revisão e Atualização e Trabalho Experimental e de 80 caracteres (contando-se os espaços) para as demais categorias.