



## **10º Congresso de Pós-Graduação**

# **AValiação DOS VOLUMES E CAPACIDADES PULMONARES E DA MOBILIDADE TORACO ABDOMINAL APÓS INTERVENÇÃO FISIOTERAPÊUTICA, EM PACIENTES SUBMETIDOS À CIRURGIA DE REVASCULARIZAÇÃO DO MIOCARDIO**

### **Autor(es)**

---

TALITA BRUGNARO ZANGEROLAMO

### **Co-Autor(es)**

---

THIAGO GUIMARÃES BARRIENTOS  
LETÍCIA BALTIERI  
MARLENE APARECIDA MORENO

### **Orientador(es)**

---

ELI MARIA PAZZIANOTTO FORTI

## **1. Introdução**

---

Diversos fatores no peri-operatório de cirurgia cardíaca podem alterar a mecânica respiratória e a troca gasosa e com isso predispor os pacientes à aumento dos riscos de morbidade e mortalidade no pós-operatório. As complicações pulmonares estão relacionadas a fatores de risco que incluem idade avançada, doenças pulmonares prévias, tabagismo dentre outros (FERNANDES et al., 2002), além do tipo e tempo da anestesia, utilização de drogas, tempo de cirurgia, local da incisão, ventilação mecânica no intra-operatório, e especialmente no caso das cirurgias cardíacas, o tempo de utilização da circulação extracorpórea (CEC), sendo responsável pelo desenvolvimento de respostas inflamatórias sistêmicas e pulmonar (RAGNARSDÓTTIR et al., 2004), promovendo liberação de enzimas proteolíticas e radicais livres, resultando em lesão tecidual (CLARK, 2006).

Dentre essas respostas pulmonares aos diversos fatores agressores aos pulmões, estão as alterações de complacência estática e dinâmica, que na maioria das vezes estão diminuídas no pós-operatório, tornando assim os pulmões mais rígidos e mais difíceis de serem ventilados, acarretando aumento do trabalho ventilatório e alteração no padrão da ventilação (NOZAWA, 2003).

Estudo anterior demonstra disfunção pulmonar em revascularização do miocárdio (RM) com uso de CEC, havendo queda significativamente dos volumes e capacidades pulmonares até o 5º dia de pós-operatório (MONTES, 2004).

Além disso, a esternotomia diminui cerca de 80% da mobilidade da caixa torácica, em até aproximadamente 7 dias após o procedimento cirúrgico, predispondo a formação de atelectasias (NOZAWA et al., 2003).

A fisioterapia respiratória tem sido um recurso para a prevenção ou recuperação destes pacientes, mediante técnicas capazes de manter ou promover a higiene brônquica, melhorar a mecânica respiratória, promover a reexpansão pulmonar e a reversão das atelectasias (WESTERDAHL et al., 2005). Dentre os recursos mais utilizados na fisioterapia, no pós-operatório, os incentivadores respiratórios (DIAS et al., 2008) são coadjuvantes na terapia de reexpansão uma vez que, promovem aumento da pressão transpulmonar, decorrente da negatização da pressão pleural (SCHWAN et al., 2006).

## **2. Objetivos**

---

Avaliar os volumes e capacidades pulmonares e a mobilidade torácoabdominal em pacientes no PO de RM, após programa de tratamento fisioterapêutico com a utilização de incentivador respiratório.

### 3. Desenvolvimento

---

Foram estudados indivíduos com história de Infarto Agudo do Miocárdio (IAM) ou Insuficiência Coronariana (ICO), internados nas enfermarias da Santa Casa de Misericórdia de Piracicaba para realização de RM, sem história de pneumopatia associada ou déficit cognitivo que interferisse na coleta de dados ou na compreensão adequada dos exercícios.

Foram excluídos pacientes que apresentassem instabilidade hemodinâmica no pós-operatório, ou qualquer complicação clínica que levasse ao aumento do tempo de internação.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Metodista de Piracicaba (UNIMEP) sob o parecer 75/09.

Após o consentimento do paciente para a participação no estudo, no período pré-operatório, foram realizadas coletas de dados do prontuário médico que constou de: idade, peso, altura, história pregressa, informações sobre atividade física e co-morbidades. Após a realização da cirurgia e no momento da alta hospitalar, foi coletado no prontuário médico o tempo de circulação extra-corpórea (CEC), complicações intra-operatórias e tempo de permanência hospitalar.

As medidas da mobilidade torácica foram realizadas nos níveis axilar, xifoideano e abdominal, sendo realizadas três vezes em cada nível, com a utilização de uma fita métrica em centímetros (cm), após uma inspiração máxima e após uma expiração máxima, estando os indivíduos na posição ortostática e com o tórax desnudo. O ponto zero da fita métrica foi fixado na região anterior do tórax e a outra extremidade da fita, após contornar todo o tórax, foi tracionada pelo avaliador, ao final do movimento respiratório, no mesmo ponto fixo.

Foi computado o maior valor obtido da inspiração e o menor da expiração. A diferença absoluta entre esses valores foi considerada a mobilidade torácica.

Para a avaliação dos volumes e capacidades pulmonares, foi utilizado um ventilômetro (Ventilômetro Digital Ventronic), sendo coletados o volume minuto (VM), a frequência respiratória (FR) e a capacidade vital (CV), sendo possível calcular o volume corrente (VC) por meio da fórmula:  $VM=FR \times VC$ . O voluntário foi orientado a realizar na primeira etapa, respirações tranquilas, sem realizar qualquer esforço durante um minuto para a medida da FR e VM. Para a medida da CV o voluntário foi orientado a fazer uma inspiração profunda próximo da Capacidade Pulmonar Total (CPT), seguida de uma expiração profunda, lenta, até próximo ao Volume Residual (VR). Os voluntários permaneceram na postura sentada, fazendo uso de um clipe nasal e com o bocal do equipamento acoplado de forma que não houvesse escape de ar. Para cada medida foram realizadas três mensurações e computada a média dos valores.

Assim que os voluntários foram selecionados conforme os critérios de inclusão, foram aleatoriamente divididos em dois grupos por meio de um sistema de sorteio realizado pelo programa Microsoft Excel<sup>®</sup> e alocados nos grupos:

*Fisioterapia convencional (Grupo controle - GC)*. Protocolo: exercícios respiratórios com respiração diafragmática, padrão ventilatório com inspiração em tempos, padrão ventilatório com apnéia máxima pós-inspiratória. Para cada exercício foram realizadas três séries de 10 repetições. Foram realizadas três sessões por dia durante a internação na UTI.

*Fisioterapia convencional associada ao Respirom<sup>®</sup> (Grupo Respirom - GR)*: além do protocolo da fisioterapia convencional descrito, foram realizadas três séries de 10 repetições com o uso do Respirom<sup>®</sup>. Os voluntários foram orientados à inspirar profundamente na tentativa de elevar as 3 esferas e sustentar pelo maior tempo possível.

Os voluntários iniciaram o protocolo proposto no primeiro dia de pós-operatório e seguiram até a alta da UTI.

Todos os pacientes foram avaliados no pré-operatório e após a alta da Unidade de Terapia Intensiva (UTI).

Para a análise estatística foi utilizado o programa Bioestat 5.3. Os dados quantitativos foram apresentados em média e desvio padrão (DP) e os dados qualitativos por frequências. Foi testada a normalidade utilizando o teste de Shapiro-Wilk, e havendo normalidade, foi utilizado o Teste T de Student para amostras independentes para comparação entre grupos e o teste Teste T de Student, para amostras relacionadas para comparação intragrupo (pré x pós). Não havendo normalidade foi utilizado o Teste de Mann-Whitney para comparação entre os grupos e o Teste de Wilcoxon para comparação intragrupo (pré x pós). Para todas as variáveis adotou-se um nível de significância de 5%.

### 4. Resultado e Discussão

---

Foram avaliados, inicialmente, 22 voluntários, destes, 6 foram excluídos (três devido ao maior permanência do tempo de internação e três por óbito no pós-operatório imediato). Portanto, foram incluídos 16 voluntários, sendo 8 para o GC e 8 para o GR. A tabela 1 resume as características dos indivíduos, mostrando homogeneidade entre os grupos, além do tempo de CEC, tempo de internação na UTI e no hospital. A tabela 2 evidencia os dados da comparação intra-grupo pré e pós e a comparação entre os grupos.

Em relação à ventilometria, observa-se que houve redução significativa da CV para o grupo controle e para o grupo Respirom do

pré-operatório para o pós-operatório. Também houve aumento significativo da FR para o grupo Respirom.

Em relação à cirtometria toracoabdominal, observa-se diferença estatística entre os grupos, no momento pré-operatório para o nível axilar e xifoideano, com o grupo controle apresentando valores menores. Também se observa redução significativa da cirtometria axilar e xifoideana para o grupo Respirom do pré-operatório para o pós-operatório.

Segundo Berrizbeitia et al. (2002), em comparação a outros estudos (CIMEN et al., 2003), a diminuição da capacidade vital esta relacionada a alteração da mecânica respiratória decorrente a esternotomia, ocasionando uma diminuição da complacência pulmonar e associado a fatores como dor no pós-operatório e efeitos deletério da anestesia.

Em relação ao aumento da FR observada no grupo Respirom, pode ser explicada em função da redução da mobilidade da caixa torácica, embora mesmo aumentada ainda se encontra dentro dos parâmetros de normalidade, ou seja, os pacientes ainda se encontram eupneicos.

No pós-operatórios pode-se encontrar a instalação da disfunção muscular respiratória e tosse ineficaz ou abolida em decorrência da dor, que associado a mudanças do padrão respiratório fisiológico passa a apresentar uma respiração mais superficial e predominantemente torácica (RENAULT et al., 2008). Contudo, podemos observar que houve uma redução significativa da CV expirada, por essa alteração fisiológica e da mecânica respiratória que comparado a outros estudos, mostram resultados similares, evidenciando a diminuição nos valores demonstrados na mensuração da cirtometria toracoabdominal (MEYERS et al., 1975; ROMANINI et al., 2008).

Apesar de não ter sido encontrada diferença estatística, o tempo de estadia na UTI e hospitalar foi maior no grupo controle. Talvez, pelo fato de ser uma amostra pequena, estes achados não puderam ser comprovados. Entretanto, o uso de incentivadores respiratórios, pode constituir uma alternativa na redução dos custos hospitalares, pois os tratamentos nas UTIs são caros e representam uma grande parte das despesas de internação. Em um hospital, as UTIs compreendem em torno de 5% a 10% de todos os leitos hospitalares, mas consomem até 25 a 30% de todos os recursos de um hospital (CHALFIN et al., 1995). Os gastos com medicação são os que mais consomem recursos financeiros nessas unidades, seguidos da remuneração dos funcionários e da realização de exames complementares (KRINSLEY, 2003).

## 5. Considerações Finais

---

Diante dos resultados apresentados, pode-se concluir que a utilização do Respirom<sup>®</sup> associado ao programa de fisioterapia respiratória convencional não promoveu benefícios adicionais, seja na restauração de volumes e capacidades pulmonares ou na mobilidade toracoabdominal.

## Referências Bibliográficas

---

- BERRIZBEITIA, L. D.; TESSLER, S.; JACOBOWITZ, I. J.; KAPLAN, P.; BUDZILOWICZ, L.; CUNNINGHAM, J. N. Effect of sternotomy and coronary bypass surgery on postoperative pulmonary mechanics: comparison of internal mammary and saphenous. **Chest**, v. 96, n. 4, p. 873-876, 1989.
- CHALFIN, D.B.; COHEN, I. L.; LAMBRINOS, J. The economics and cost-effectiveness of critical care medicine. **Intensive Care Medicine**, v. 21, n. 11, p. 952-961, 1995.
- CIMEN, S.; OZKUL, V.; KETENCI, B.; YURTSEVEN, N.; GUNAY, R.; et al. Daily comparison of respiratory function between on-pump and off-pump patients undergoing CABG. **European Journal Cardio-thoracic Surgery**, v. 23, n. 4, p. 589-594, 2003.
- CLARK, S. C. Lung injury after cardiopulmonary bypass. **Perfusion J.**, v. 21, n. 4, p. 225-228, 2006.
- DIAS, C.; PLACIDO, T. R.; FERREIRA M. F. B.; GUIMARAES, F. S.; MENEZES, S. L. S. Espirometria de incentivo e breath stacking: repercussões sobre a capacidade inspiratória em indivíduos submetidos à cirurgia abdominal. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 12, n. 2, p. 94-99, 2008.
- FERNANDES, C. R.; RUIZ NETO, P. P. O sistema respiratório e o idoso: implicações anestésicas. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, v. 52, n. 4, p. 461-470, 2002.
- KRINSLEY, J. S. Test-ordering strategy in the intensive care unit. **Journal of intensive care medicine**, v.18, p.330-339, 2003.
- MEYERS J. R.; LEMBECK L.; O'KANE H.; BAUE A. E. Changes in functional residual capacity of the lung after operation. **Arch Surg**, v. 110, n. 5, p. 576-83, 1975.
- MONTES, F. R.; MALDONADO, J. D.; PAEZ, S; ARIZA, F. Off-pump versus on-pump coronary artery bypass surgery and postoperative pulmonary dysfunction. **Jornal Cardiothorac Vasc Anesth**, v. 18, n. 6, p. 698-703, 2004.
- NOZAWA, E.; KOBAYASHI, E.; MATSUMOTO, M. E.; FELTRIM, M. I.; CARMONA M.J.; AULER JÚNIOR J.O. Avaliação dos fatores que influenciam no desmame de pacientes em ventilação mecânica prolongada após cirurgia cardíaca. **Arq Bras Cardiologia**, v.80, n. 3, p. 301-310, 2003.
- RAGNARSDÓTTIR, M.; KRISTJÁNSDÓTTIR, A.; INGVARSDÓTTIR, I.; HANNESSON, P.; TORFASON, B.; CAHALIN, L. Short-term changes in pulmonary function and respiratory movements after cardiac surgery via Median sternotomy. **Scand**

Cardiovasc J, v.38, n. 1, p. 46-52, 2004.

RENAULT, J. A.; COSTA, – VAL R.; ROSSETTI, B. M. Fisioterapia respiratória na disfunção pulmonar pós-cirurgia cardíaca.

**Revista Brasileira Cirurgia Cardiovascular**, v. 23, n. 4, p. 562-569, 2008.

ROMANINI W.; MULLER A. P.; CARVALHO K. A.; OLANDOSKI M.; FARIA-NETO J. R.; MENDES F. L.; et al. Os efeitos da pressão positiva intermitente e do incentivador respiratório no pós-operatório de revascularização miocárdica. **Arq Bras Cardiologia**, v.82, n. 2, p. 94-9, 2007.

SCHWAN, M. T.; DALVIN, R. P.; DUARTE, H. Alterações da função pulmonar e atuação fisioterapêutica em pós operatório de cirurgia cardíaca: uma revisão bibliográfica. **Revista FisiBrasil**, v. 10, n. 79, p. 30-41, 2006.

WESTERDAHL, E.; LINDMARK, B.; ERIKSSON, T.; FRIBERG, O.; HEDENSTIERMA, G.; TENLING, A. Deep-breathing exercises reduce atelectasis and improve pulmonary function after coronary artery bypass surgery. **Chest**, v. 128, n. 5, p. 3482-3488, 2005.

## Anexos

**Tabela 2 – Comparação entre os grupos: ventilometria e cirtometria.**

|                      | Grupo Controle |                        | Grupo Respirom |                          |
|----------------------|----------------|------------------------|----------------|--------------------------|
|                      | Pré            | Pós                    | Pré            | Pós                      |
| <i>Ventilometria</i> |                |                        |                |                          |
| FR                   | 12 ± 2,07      | 15,37 ± 5,57           | 14,75 ± 3,41   | 17,3 ± 3,61 <sup>∞</sup> |
| VC                   | 0,77 ± 0,38    | 0,62 ± 0,16            | 0,68 ± 0,20    | 0,67 ± 0,22              |
| VM                   | 8,77 ± 3,23    | 9,33 ± 2,84            | 9,84 ± 2,47    | 11,3 ± 3,61              |
| CV                   | 2,42 ± 0,78    | 1,4 ± 0,4 <sup>∞</sup> | 2,81 ± 0,62    | 1,68 ± 0,48 <sup>∞</sup> |
| <i>Cirtometria</i>   |                |                        |                |                          |
| CAX                  | 4,43 ± 1,17    | 3,5 ± 1,19             | 5,81 ± 1,28 *  | 4,0 ± 1,13 <sup>∞</sup>  |
| CX                   | 3,56 ± 1,82    | 2,75 ± 1,3             | 5,37 ± 1,43 *  | 3,31 ± 1,1 <sup>∞</sup>  |
| CAB                  | 3,06 ± 1,05    | 2,37 ± 1,27            | 3,0 ± 1,1      | 3,68 ± 1,6               |

FR: frequência respiratória; VC: volume corrente; VM: volume minuto; CAX: cirtometria axilar; CX: cirtometria xifoideana; CAB: cirtometria abdominal; \*diferença estatística entre os grupos; <sup>∞</sup>diferença estatística intra grupo (pré x pós).

**Tabela 1 – Características antropométricas dos grupos, tempo de CEC, tempo de internação na UTI e no hospital, apresentados em média e desvio-padrão**

|                                    | Grupo Controle | Grupo Respirom | p-valor |
|------------------------------------|----------------|----------------|---------|
| Idade                              | 66,6 ± 7,6     | 62,7 ± 11,4    | 0,44    |
| Massa corporal (kg)                | 76,2 ± 8,4     | 79,8 ± 15,7    | 0,57    |
| Estatura (cm)                      | 1,69 ± 0,04    | 1,70 ± 0,11    | 0,71    |
| IMC (kg/m <sup>2</sup> )           | 26,6 ± 2,9     | 27,29 ± 3,1    | 0,66    |
| Tempo de CEC                       | 57,5 ± 10      | 64,3 ± 11,1    | 0,22    |
| Tempo de internação UTI (dias)     | 6,87 ± 2,74    | 5,0 ± 1,6      | 0,11    |
| Tempo internação hospitalar (dias) | 8,25 ± 2,6     | 6,5 ± 1,69     | 0,13    |

IMC: Índice de Massa Corporal; CEC: Circulação Extra-Corpórea; UTI: unidade de terapia intensiva.