



**ESCOLA BAHIANA DE MEDICINA E SAÚDE PÚBLICA  
PÓS GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA HOSPITALAR**

**PREVENÇÃO DE COMPLICAÇÕES PULMONARES NO PÓS-  
OPERATÓRIO DE CIRURGIA CARDÍACA: UMA ABORDAGEM  
FISIOTERAPÊUTICA.**

Lílian Torres  
Rosângela Varjão

**SALVADOR  
2014**

**PREVENÇÃO DE COMPLICAÇÕES PULMONARES NO PÓS-OPERATÓRIO DE CIRURGIA  
CARDÍACA: UMA ABORDAGEM FISIOTERAPÊUTICA.\*\***

**PREVENTION OF POSTOPERATIVE PULMONARY COMPLICATIONS OF CARDIAC SURGERY:  
A PHYSIOTHERAPEUTIC APPROACH**

Lílian Torres<sup>1</sup>; Rosângela Varjão<sup>2</sup>

1. Fisioterapeuta, graduada pela UNIJORGE; Graduanda em Fisioterapia Hospitalar;

2. Fisioterapeuta, graduada pela UNIJORGE; Graduanda em Fisioterapia Hospitalar

\*\*Trabalho de Conclusão da Pós Graduação em Fisioterapia Hospitalar – EBMS

---

**RESUMO**

**Introdução:** As doenças cardiovasculares estão entre as principais causas de morte nos países desenvolvidos e sua ocorrência tem aumentado de forma epidêmica nos países em desenvolvimento. A cirurgia cardíaca, como toda cirurgia de grande porte, determina alterações metabólicas e hormonais, Várias complicações podem ser secundárias ao pós-operatório, tais como: insuficiência respiratória devido ao padrão ventilatório restritivo que se instala pela própria manipulação do tórax, incisão cirúrgica e presença de drenos pleurais. **Objetivo:** realizar uma revisão de literatura discorrendo sobre a atuação do fisioterapeuta na prevenção de complicações pulmonares no pós-operatório de cirurgias cardíacas. **Métodos:** Foram utilizadas publicações em português no período de 2004 a 2014, pesquisadas na base de dados PUBMED/MEDLINE, SCIELO, LILACS que contivessem informações sobre técnicas utilizadas, formas de aplicação e resultados obtidos na intervenção. **Discussão:** A fisioterapia possui papel essencial no tratamento desses pacientes com o intuito de prevenir ou amenizar as complicações, utilizando técnicas capazes de melhorar a mecânica respiratória, com o objetivo de diminuir os efeitos prejudiciais do repouso prolongado no leito e reduzir o tempo de permanência hospitalar. **Conclusão:** dentre as técnicas abordadas não houve uma que se mostrasse mais eficaz em relação a outra, no entanto faz-se necessário a realização de novos estudos, para demonstrar evidências dos benefícios da abordagem fisioterapêutica.

**PALAVRAS-CHAVE:** *fisioterapia respiratória, cirurgia cardíaca, reabilitação cardíaca, modalidades de fisioterapia.*

**ABSTRACT**

**Introduction:** Cardiovascular diseases are among the leading causes of death in developed countries and its incidence has been increasing in epidemic form in developing countries. Cardiac surgery, like any major surgery, determines metabolic and hormonal changes, Several complications may be secondary to postoperative, such as respiratory failure due to restrictive ventilatory pattern that installs itself by manipulating the chest incision and presence of pleural drains. **Objective:** To conduct a literature review discussing the role of the physiotherapist in the prevention of pulmonary complications in the postoperative period of cardiac surgery. **Methods:** Portuguese publications were used in the period from 2004 to 2014, researched the databases PUBMED / MEDLINE, SCIELO, LILACS database that contained information on techniques used, application methods and results obtained in the intervention. **Discussion:** The physiotherapist has an important role in the treatment of these patients in order to prevent or reduce complications, using techniques to improve respiratory mechanics, aiming to reduce the damaging effects of prolonged bed rest and reduce the length of hospital stay. **Conclusion:** Among the techniques discussed there was no one that would prove more effective over another, however it is necessary to conduct further studies to demonstrate evidence of the benefits of physical therapy approach.

**KEYWORDS:** *respiratory therapy, cardiac surgery, cardiac rehabilitation, physical therapy modalities*

---

## INTRODUÇÃO

As doenças cardiovasculares estão entre as principais causas de morte nos países desenvolvidos e sua ocorrência tem aumentado de forma epidêmica nos países em desenvolvimento [1]. Cirurgias cardíacas (CC) são procedimentos ainda amplamente utilizados em todo mundo para tratamento de tal grupo de pacientes [2] e as taxas de complicações pós-operatórias (PO) a elas relacionadas permanecem expressivas, despontando entre elas, as complicações pulmonares [3-4], que são responsáveis por 40% dos óbitos em pacientes com idade superior a 70 anos.

Os fatores de risco pré-operatórios como idade avançada, tabagismo, mal estado nutricional, função pulmonar alterada e comorbidades associadas somadas as agressões cirúrgicas poderão alterar a mecânica respiratória e o índice de troca gasosa no pós-operatório imediato [5].

A cirurgia cardíaca, como toda cirurgia de grande porte, determina alterações metabólicas e hormonais. Anestesia geral, incisão cirúrgica, circulação extracorpórea (CEC), tempo de isquemia, intensidade da manipulação cirúrgica e número de drenos pleurais podem predispor o paciente à alteração da função pulmonar, levando a complicações responsáveis pelo prolongamento do tempo de internação, aumentando os custos hospitalares e levando ao aumento de morbidade e mortalidade nessa população [6].

Várias complicações podem ser secundárias ao pós-operatório, tais como: insuficiência

respiratória devido ao padrão ventilatório restritivo que se instala pela própria manipulação do tórax, incisão cirúrgica e presença de drenos pleurais. Os volumes e capacidades pulmonares (capacidade pulmonar total, capacidade vital, capacidade residual funcional) juntamente com a força diafragmática sofrem alterações após a cirurgia, por isso que as atelectasias com consequentes hipoxemias são frequentes [7,8], alterando a relação ventilação-perfusão (V/Q), a pressão parcial de gás carbônico no sangue arterial ( $PaCO_2$ ) e a pressão parcial de oxigênio no sangue arterial ( $PaO_2$ ) [9]. O quadro ainda pode agravar-se quando o paciente apresenta comorbidades, ou for portador de alguma doença bronco obstrutiva, ser idoso ou obeso. Por essa razão a fisioterapia possui papel essencial no tratamento desses pacientes com o intuito de prevenir ou amenizar tais complicações [10].

A Organização Mundial de Saúde define a reabilitação cardíaca como “o conjunto de intervenções necessárias para fornecer ao doente cardíaco uma condição física, psicológica e social tão elevada quanto possível, de forma que os doentes com patologia crônica ou pós-aguda possam, pelos próprios meios preservar ou retornar o seu lugar na sociedade” [11].

A Sociedade Brasileira de Cardiologia (2006) define a reabilitação cardíaca como um programa multidisciplinar que envolve médico, psicólogo, nutricionista, educador físico e fisioterapeuta. Ela tem início dentro da unidade coronariana até a alta hospitalar [11].

Nesse contexto a fisioterapia respiratória no paciente cardiopata utiliza técnicas capazes

de melhorar a mecânica respiratória, a reexpansão pulmonar e a higiene brônquica, contribuindo para uma ventilação adequada e o sucesso na extubação no período pós-operatória dentro da unidade de terapia intensiva [12].

O tratamento fisioterapêutico baseia-se em procedimentos simples como exercícios metabólicos de extremidades para aumentar circulação; exercícios respiratórios para eliminar obstruções e manter os pulmões limpos; exercícios ativos para manter amplitude de movimento (ADM) e elasticidade mecânica dos músculos envolvidos, treino de marcha em superfície plana e com degraus com o objetivo de diminuir os efeitos prejudiciais do repouso prolongado no leito e reduzir o tempo de permanência hospitalar [13].

O objetivo desse artigo é realizar uma revisão de literatura discorrendo sobre a atuação do fisioterapeuta na prevenção de complicações pulmonares no pós-operatório de cirurgias cardíacas.

## **MÉTODOS**

Foi efetuada uma pesquisa computadorizada na base de dados PUBMED/ MEDLINE, SCIELO, LILACS para identificar estudos que comparam várias técnicas de fisioterapia utilizadas no pós-operatório de cirurgia cardíaca e sua efetividade na reversão da disfunção pulmonar publicados no período de 2004 à 2014, com exceção de uma publicação do ano de 2002, devido a sua relevância para o estudo. A pesquisa foi efetuada utilizando como referência artigos em português e inglês, usando as palavras chave fisioterapia

respiratória, cirurgia cardíaca, reabilitação cardíaca, modalidades fisioterapêuticas. Para a revisão sistemática foi recolhida informações nos estudos selecionados sobre a população (número), intervenção de fisioterapia (tipos de técnicas, formas de aplicação), resultados obtidos com a intervenção.

Foram selecionados para análise ensaios clínicos com amostra maior que quinze pacientes, com população adulta submetida à CC, comparando diferentes técnicas de fisioterapia respiratória ou comparando a não realização de fisioterapia respiratória no PO. Além disso, foram selecionados artigos sobre CC e técnicas de fisioterapia respiratória com o intuito de introduzir o assunto e fornecer referencial teórico.

## **RESULTADOS**

Durante a pesquisa foi encontrado um total de 420 artigos. Numa primeira fase foram selecionados 24 artigos, após leitura foram apenas considerados 11, uma vez que o restante tratava-se de artigos de revisão bibliográfica. Nos estudos incluídos participaram quatrocentos e trinta e dois indivíduos, a amostra mínima utilizada foi de 16 e a máxima de 60 participantes. (TABELA 1).

Dos artigos mencionados nessa revisão, tendo em conta a intervenção da fisioterapia respiratória no pós-operatório de cirurgia cardíaca durante a fase de internamento hospitalar, três avaliam técnicas manuais ou ativas sem auxiliar mecânico e seis referem-se a técnicas de exercícios respiratórios com auxiliar mecânico. Ainda, quatro artigos

comparam duas técnicas mecânicas entre si, e um artigo compara três técnicas manuais sem auxiliar mecânico.

## DISCUSSÃO

Complicações respiratórias estão entre as causas mais comuns de morbidade e mortalidade após cirurgia cardíaca, tendo em vista as disfunções pulmonares e suas possíveis repercussões [14]. Em função do trauma, do procedimento anestésico e de fatores restritivos como drenos e incisões, que levam a dor e alteração na dinâmica torácica e compromete a fisiologia normal do sistema respiratório [15]. A fisioterapia respiratória tem sido amplamente requisitada com o intuito de reverter e minimizar quadro de complicações pulmonares [16]. Para o tratamento e prevenção dessas complicações no PO de CC podem ser aplicadas varias modalidades terapêuticas, tais como, fisioterapia respiratória convencional (FRC), Espirometria de incentivo (IE), Pressão positiva de forma não invasiva com máscara com pressão positiva expiratória final (PEEP), pressão positiva continua nas vias aéreas (CPAP), e ventilação com dois níveis de pressão positiva nas vias aéreas (BIPAP) [17].

A Manobra de Recrutamento Alveolar (MRA) consiste em insuflações sustentadas para abrir as unidades alveolares colapsadas [18] e tem sido utilizada para aumentar oxigenação após intervenção cirúrgica cardíaca, desfazendo atelectasias e aumentando a superfície alveolar disponível para troca gasosa [19]. O estudo de AULER *et al*, 2007 [20], avaliou os efeitos do MRA na oxigenação e volume corrente em 40 pacientes com hipoxemia no PO de CC através da utilização do CPAP e

demonstrou melhora significativa da oxigenação, saturação e volume corrente exalado e um melhor acoplamento entre ventilação mecânica e perfusão pulmonar, permitindo um desmame da ventilação mecânica e extubação precoces. A CEC e as reações inflamatórias causadas pela cirurgia favorecem o aparecimento de atelectasias, o estudo demonstra que para aberturas dessas unidades alveolares colapsadas, pressões mais elevadas são efetivas.

No que diz respeito aos exercícios respiratórios sem auxiliares mecânicos o artigo de BARROS *et al*. 2010[21], procurou evidenciar a perda de força muscular (FM) após cirurgia de revascularização do miocárdio (CRM) e se a realização de um treinamento muscular respiratório poderia aumentar a capacidade respiratória nessa população, nos resultados foi visto alterações importantes como a recuperação do volume corrente, pico de fluxo expiratório e a Pimax e Pemax retornaram aos valores de pré-operatório no momento da alta. Resultados semelhantes foram encontrados nos estudos de FERREIRA, RODRIGUEZ e EVORA. 2008 [22] e GARCIA, COSTA. 2002 [23]. Os primeiros autores realizaram treinamento pré-operatório dos músculos inspiratórios durante duas semanas antes da cirurgia com o monovacuômetro, promovendo um aumento da Pimax, da capacidade vital forçada e da ventilação voluntária máxima. Os autores do segundo estudo realizaram TMR com paek-flow em três grupos distintos, sendo um controle e dois utilizando o paek-flow, constatado que, por intermédio de um TMR específico ocorreu aumento da força muscular, da Pimax e Pemax no momento da alta hospitalar, tanto no grupo que treinou 2 vezes

(G2), quanto no grupo que treinou uma vez ao dia (G1) , em comparação com o grupo controle (G3) que não sofreu alterações. Dessa forma pode-se dizer que o treino muscular é uma importante estratégia para recuperação da função pulmonar.

A manobra de hiperinsuflação manual é utilizada com o objetivo de realizar insuflação pulmonar passiva e aumentar o pico de fluxo expiratório, e conseqüentemente melhorar complacência, aumentar o volume das secreções mobilizadas [24,25]. Já a PEEP, atua na manutenção da distensibilidade alveolar no final da expiração evitando colapso dessas unidades de troca gasosa [26]. SANTOS et al. 2010 [27], uniu essas duas técnicas com o objetivo de avaliar os efeitos da manobra de hiperinsuflação manual associadas à PEEP em dezoito pacientes submetidos a CRM, evidenciando que a utilização dessas técnicas podem levar a um incremento de volumes pulmonares e complacência estática . A hiperinsuflação manual melhora a complacência e evita o colapso de unidades alveolares, isso não foi comprovado pelo estudo de Santos, esse resultado pode ser atribuído a um tamanho reduzido da amostra e por problemas técnicos no setor hemodinâmico durante realização do estudo.

A utilização da VNI promove o decréscimo do trabalho ventilatório, a diminuição do índice de dispneia e o aumento do volume residual, prevenindo a presença de atelectasias e favorecendo o recrutamento alveolar. Ela é de fácil aplicação através de mascaras ou peças bucais. Os métodos CPAP, BILEVEL e RPPI são formas de VNI [28].

Em relação aos exercícios associados a órteses respiratórias, a VNI foi utilizada nos estudos de MAZULLO, BONFIM e AQUIN. 2010 [29], para verificar a eficácia do seu uso de forma preventiva no pós- operatório imediato de cirurgia cardíaca, quarenta e quatro pacientes foram divididos em dois grupos, sendo que os que fizeram uso da VNI duas horas por dia apresentaram melhores resultados ao longo do tempo de internação pelo incremento da capacidade vital, redução do trabalho ventilatório e cardíaco, comprovado pela diminuição da frequência cardíaca e respiratória, reduzindo também os índices de intubação. A VNI pode ser uma alternativa viável, pois diminui o trabalho ventilatório e melhora as trocas gasosas em pacientes submetidos a esse tipo de intervenção cirúrgica.

A EI e a EPAP apresentam como principal efeito fisiológico, promover a reexpansão pulmonar, por aumentar os volumes expiratórios, aumentar a pressão transpulmonar e melhorar os desempenhos dos músculos respiratórios. O ensaio clínico de FERREIRA *et al.* 2009 [30], associou o uso da espirometria de incentivo (EI) com pressão positiva expiratória na via aérea (EPAP) em dezesseis pacientes, onde o grupo intervenção realizou durante o pós operatório imediato e mais 4 semanas. Os pacientes desse grupo apresentaram melhora a dispneia, sensação de esforço e também a qualidade de vida após 18 meses da revascularização do miocárdio. O uso de EI associado ao EPAP promoveu uma melhora da expansão pulmonar e do padrão ventilatório, diminuindo a sensação de esforço nos pacientes que fizeram essa modalidade terapêutica.

Na comparação de técnicas distintas entre si, DIAS *et al.* 2010 [31] avaliaram o volume expiratório e os efeitos da espirometria de incentivo(EI) e da técnica de breach staking (BS) sobre a capacidade vital forçada (CVF). Trinta pacientes foram alocados em três grupos, exercício controle (EC), grupo EI, e grupo BS. Os protocolos foram equivalentes no que se referem à recuperação da CVF nos primeiros cinco dias de pós-operatório. Quando comparada a EI, a técnica BS promoveu maiores volumes inspiratórios em pacientes de baixo risco submetidos a CC. Esse resultado pode ser atribuído a inalação de volumes maiores e a manutenção da inspiração por um tempo maior devido a presença de uma válvula unidirecional que evita a expiração na técnica BS.

Em outro ensaio clínico, MENDES *et al.* 2005 [32], avaliaram o comportamento da função pulmonar, da força muscular inspiratória e da modalidade toraco-abdominal em dois protocolos distintos, grupo CPAP e grupo intervenção fisioterapêutica. A partir dos resultados obtidos não ocorreram alterações importantes na função pulmonar, na força e na mobilidade toraco-abdominal e que, tanto a aplicação de CPAP, quanto a intervenção fisioterapêutica podem levar a reversão dessas alterações não havendo superioridade entre as duas intervenções utilizadas no estudo. O mesmo resultado também foi encontrado no estudo de RENAULT *et al.* 2009 [33], onde compararam os efeitos dos exercícios de respiração profunda (ERP) e espirometria de incentivo a fluxo (EI), não observando diferenças significativas nas pressões respiratórias máximas, variáveis espirométricas e saturação entre os grupos.

A falta de superioridade pode ter sido pela amostra pequena do estudo ou por ambas as técnicas promoverem expansão pulmonar e melhora das trocas gasosas.

Diferente do que foi encontrado nos estudos comparativos anteriores, ROMANINI *et al.* 2007 [34], avaliaram o efeito fisioterapêutico da aplicação da pressão positiva intermitente (RPPI) e do incentivador respiratório (IR) em pacientes submetidos a CRM. As técnicas foram comparadas em dois grupos distintos, demonstrando que o RPPI mostrou-se mais eficiente em reverter mais precocemente a hipoxemia em comparação ao IR; entretanto, para melhorar a força dos músculos respiratórios, o IR foi mais efetivo. Esse resultado pode ser justificado pela RPPI ser um processo passivo de expansão pulmonar não necessitando de um trabalho respiratório ativo, já o IR melhorou a força dos músculos porque gera um trabalho muscular, aumentando o número de unidades motoras e conseqüentemente aumentando a força muscular.

MULLER *et al.* 2006 [35], também realizou um estudo comparativo entre o efeito da aplicação da pressão positiva intermitente (Reanimador Muller) e pressão positiva contínua após a CRM, observando que ambos os recursos foram capazes de manter valores de PO<sub>2</sub>, PCO<sub>2</sub> e Spo<sub>2</sub> dentro da normalidade. Porém, quando se busca a reexpansão pulmonar, com menor carga de trabalho imposta o reanimador Muller, foi mais efetivo pela forma mais rápida de ação e conseqüentemente apresentou menores índices de dispneia, FR e atividade da musculatura acessória. O CPAP promove a abertura alveolar e facilita as trocas

gasosas de uma forma mais gradativa e lenta quando comparado ao Reanimador Muller, que proporciona uma melhor adaptação do paciente a máscara, menor escape de ar, além de respeitar o ciclo respiratório, sendo mais efetivo no ganho de volume corrente e reexpansão pulmonar, por isso obteve um resultado superior na comparação das técnicas.

## CONCLUSÃO

As complicações pós-operatórias trazem prejuízo à função pulmonar, a fisioterapia atua nesse contexto com o objetivo de reduzir essas complicações, melhorar ventilação pulmonar, diminuir a dor, acelerando o processo de recuperação, reduzindo o tempo de permanência hospitalar e a necessidade de re-intubação. Os estudos abordados nessa revisão sugerem através da evidência que a intervenção fisioterapêutica através dos exercícios respiratórios com técnicas ativas ou manuais, com ou sem auxiliares mecânicos manifestam benefícios no aumento da expansão pulmonar, aumento da força dos músculos respiratórios, reversão da hipoxemia e aumento dos volumes inspiratórios. Entretanto, faz-se necessário a realização de novos estudos com essa temática, que possam demonstrar maiores evidências sobre os benefícios da abordagem fisioterapêutica no pós-operatório de CC.

## REFERÊNCIAS:

1. REDDY KS, Yusuf S. *Emerging epidemic of cardiovascular disease in developing countries.* *Circulation.* 1998;97(6):596-601.
2. GELAPE CL, Sanches MD, Teixeira AL, Teixeira MM, Bráulio R, Pinto IF, et al. *Preoperative plasma levels of soluble tumor necrosis factor receptor type I (sTNF-RI) predicts*

*adverse events in cardiac surgery.* *Cytokine.* 2007;38(2):90-5.

3. BABIK B, Azstalos T, Peták F, Deák ZI, Hantos Z. *Changes in respiratory mechanic during cardiac surgery.* *Anesth Analg.* 2003;96(5):1280-7.

4. STATON GW, Williams HW, Mahoney EM, Hu J, Chu H, Duke PG, et al. *Pulmonary outcomes of off-pump vs on-pump coronary artery bypass surgery in a randomized trial.* *Chest.* 2005;127(3):892-901

5. PEREIRA, EDB, Fernandes ALG, Anção MDS, Peres CDAP, Atallah APAN, Faresin SM. *Prospective assessment of the risk of postoperative pulmonary complications in patients submitted to upper abdominal surgery.* *São Paulo Med J.* 1999; 117(4): 151-60.

6. NICOLAU, J.C., STEFANINI, E. *Cardiologia Intensiva. Série Clínicas Brasileiras de Medicina Intensiva*, ed. **Atheneu**, vol. 13, ano 7, 2002: 361-373.

7. 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.

8. REGENGA, MM. *Fisioterapia em cardiologia da UTI à reabilitação.* São Paulo: Roca; 2000.

9. DEREUIL, B.; CONTINEAL, J.P.; Demonts, JM.. *Effects of upper or lower abdominal surgery on diaphragmatic function.* *Br. J Anaesth.*, 59: 1230-1235, 1987.

10. ROMANINI W, Muller AP, Carvalho KA, Olandoski M, Faria- Neto JR, Mendes FL, et al. *The effects of intermittent positive pressure and incentive spirometry in the postoperative of myocardial revascularization.* *Arq Bras Cardiol.* 2007;89(2):94-9.

11. Sociedade Brasileira de Cardiologia. *Diretriz de Reabilitação Cardíaca.* *Arq Bras Cardiol*, São Paulo, v.84, n.5, Mai. 2005.

12. WESTERDAHL E, Lindmark B, Eriksson T, Friberg O, Hedenstierna G, Tenling A. *Deep-breathing exercises reduce atelectasis and improve pulmonary function after coronary arterial bypass surgery.* *Chest.* 005;128(5):3482-8.

13. TITOTO L, Sansão MS, Marino LHC, et al. *Reabilitação de pacientes submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio: atualização da literatura nacional.* *Arquivo Ciência Saúde*, v.12, n.4, p.216-219, Out.-Dez. 2005.



14. SIOLVA LHF, Nascimento CS, Viotti Jr LAP. *Revascularização do miocárdio em idosos*. Rev Bras Cir Cardiovasc. 1997; 12 (2): 132-40.
15. SENRA DF, lasbech JA, Oliveira SA. *Pós-operatório em cirurgia cardíaca de adultos*. Rev Soe Cardiol Estado de São Paulo 1998 maio/jun; 8(3): 446-54.
16. WESTERDAHL E, Lindmark B, Almgren SO, Tenling A. *Chest physiotherapy after coronary artery bypass graft surgery: a comparison of the three different deep breathing techniques*. J Rehabil Med. 2001; 33(2):79-84.
17. COSTA D. *Fisioterapia respiratória básica*. 1ª ed. São Paulo: Atheneu; 1999. p. 27-28, 35-42.
18. PAPELEO LC, Dornellas ACM. *Recrutamento alveolar na síndrome do desconforto respiratório agudo (SDRA) através da pressão expiratória positiva final (PEEP) em ventilação mecânica (VM)* [Internet]. Brasil: FísioWeb WGate;
19. PADOVANI C, Cavenaghi OM. *Recrutamento alveolar em pacientes no pós-operatório imediato de cirurgia cardíaca*. Rev Bras Cir Cardiovasc. 2011;26(1):116-21.
20. AULER JOC Jr, Nozawa E, Toma EK, Degaki KL, Feltrim MIZ, Malbouisson LMS. *Manobra de Recrutamento Alveolar na Reversão da Hipoxemia no Pós-Operatório Imediato em Cirurgia Cardíaca*. Rev Bras de Anestesiologia. vol. 57, nº 5, Set/Out. 2007: p.476-488.
21. BARROS GF, SANTOS CS, GRANADO FB, COSTA PT, LÍMACO RP, GARDENGHI G. *Treinamento muscular respiratório na revascularização do miocárdio*. Rev Bras Cir Cardiovasc 2010; 25(4): 483-490.
22. FERREIRA PEG, Rodrigues AJ, Évora PRB. *Efectos de un Programa de Rehabilitación de la Musculatura Inspiratoria en el Postoperatorio de Cirugía Cardíaca*. Arq Bras Cardiol. 2009; 92(4): 268-75.
23. GARCIA R, Costa D. *Treinamento Muscular Respiratório em Pós-Operatório de Cirurgia Cardíaca Eletiva*. Rev Bras Fisiot. vol 6, nº 3, 2002: p. 139-146.
24. JONES AY, Hutchinson RC, Oh TE. *Effects of bagging and percussion on total static compliance of the respiratory system*. Physiotherapy. 1992;78(9):661-6.
25. BLATTNER C, Johnston C, Carvalho WB. *Efeitos dos níveis de pressão expiratória final positiva no pico de fluxo expiratório durante a hiperinsuflação manual*. Rev Assoc Med Bras. 2006;52(6):380.
26. MICHARD F, Chemla D, Richard C, Wysocki M, Pinsky MR, Lecarpentier Y, Teboul JL. *Clinical use of respiratory changes in arterial pulse pressure to monitor the hemodynamic effects of PEEP*. Am J Respir Crit Care Med. 1999;159(3):935-9.
27. SANTOS LJ, Blattner CN, Micol CAB, et al. *Efeitos da manobra de hiperinsuflação manual associada à pressão positiva expiratória final em pacientes submetidos à cirurgia de revascularização miocárdica*. Rev Bras Ter Intensiva. 2010; 22(1):40-46.
28. Schettino GPP, Reis MAS, Galas F, et al. *Ventilação mecânica não-invasiva com pressão positiva*. J Bras Pneumol. 2007;33(2):92-105
29. MAZULLO Filho JBR, Bonfim, VJG, Aquin EE. *Ventilação Mecânica não invasiva no pós-operatório imediato de cirurgia cardíaca*. Rev Bras Ter Intensiva. 2010;22(4):363-368.
30. FERREIRA GM, Haeffner MP, Barreto SSM, et al. *Espirometria de incentivo com pressão positiva expiratória é benéfica após revascularização miocárdio*. Arq Bras Cardiol. 2010;94(2):246-51.
31. DIAS CM, Vieira RO, Oliveira JF, et al. *Três Protocolos Fisioterapêuticos: Efeitos sobre os volumes pulmonares após cirurgia cardíaca*. J Bras Pneumol. 2011; 37 (1): 54-60.
32. MENDES RG, Cunha FV, Pires de Lorenzo VA, Catai A M, Borghi-Silva A. *A influência das técnicas de intervenção fisioterapêutica e da pressão positiva contínua nas vias aéreas (CPAP) no pós-operatório de cirurgia cardíaca*. Ver Bras Fisioter. vol 9, nº 3 (2005), 297-303.
33. RENAULT JA, Costa-Val R, Rosseti MB, et al. *Comparação entre exercícios de respiração profunda e espirometria de incentivo no pós-operatório de cirurgia de revascularização do miocárdio*. Rev Bras Cir Cardiovasc. 2009; 24(2): 165-72.
34. ROMANINI W, Muller AP, Carvalho KAT, et al. *Os efeitos da pressão positiva intermitente e do incentivador respiratório no pós-operatório de revascularização miocárdica*. Arq. Bras. Cardiol. 2007; 89(2): 105-10.
35. MULLER AP, Olandoski M, Macedo R, et al. *Estudo comparativo entre a pressão positiva intermitente (reanimador de Müller) e contínua no pós-operatório de cirurgia de revascularização do miocárdio*. Arq Bras Cardiol. 2006; 86(3): 232-9.

Pós Graduação em Fisioterapia Hospitalar, 2014

Trata-se de uma revisão de literatura. Escola  
Bahiana de Medicina e Saúde Pública/Unidade  
Brotas. Av. Dom João VI, número 274- Brotas.  
Telefones: (71) 2101 1900  
E-mails dos autores: [lilian.torres12@hotmail.com/](mailto:lilian.torres12@hotmail.com)  
[rvarjão@hotmail.com](mailto:rvarjão@hotmail.com)

Tabela 1. Sumário de estudos incluídos

Autor/Data	População	Grupos/Protocolo	Variáveis analisadas	Resultados
Garcia e Costa /2002	PO de CC eletiva (n=60)	G1 TMR 1x dia; G2 TMR 2 x dia; G3 TMR FRC	Pimax/Pemax/ Peak-flow/cirtometria	Aumento do PImax e Pemax em G1 e G2.
Mendes et al/2005	PO de CC (n=21)	GCEPAP (n=8) 7 a 10 cmHO2/30min GIF ( n=8) FRC 1 x dia/ 25min	CV/CVF/VEF1/F EF/ PF/FMI/MTA	Sem diferenças significativas entre os grupos.
Muller et al/2006	PO de CRM (n=40)	CEPAP 5 cmH2O 15min/h nas 3 1as hs e 30 min na 24 <sup>a</sup> e 48 <sup>o</sup> (n=20);RPPI 20 a 30 cm H2O 15min/ /h nas 3 1as hs e 30 min na 24 <sup>a</sup> e 48 <sup>o</sup> (n=20)	VC, FR, Índice de dispneia, utilização de musculatura acessória, RX tórax/ gasometria arterial.	RPPI mais efetivo com melhora nos níveis de dispneia, FR e utilização de musculatura acessória e RX de tórax (p<01). Ambos os recursos igualmente efetivos para variáveis gasométricas. (p<05)
Auler et all/2007	PO de CC ( n=40)	MRA 20 a 40 cmH2O 3 x 30 seg.	VC, Oxigenação, volume corrente exalado.	Melhora significativa da oxigenação ( P=0.001) SpO2 (P=0,04) e volume corrente exalado ( P=0.038)
Romanini et al/ 2007	PO de CRM (n=40)	EI 2 x 10 min(n=20); RPPI 2 x 10 min (n=20)	FR, VM, VC, SpO2, Pimax e Pemax.	RPPI mais eficiente para reverter hipoxemia (P<0.01)/ EI para melhorar força da musculatura respiratória (P<05)
Ferreira et al/2008	PO de CC (n=30)	G1 Treinamento pré operatório de músculos inspiratórios (n=15) 2 semanas; G2 Orientações gerais (n=15)	Monovacuumetria , espirometria, gasometria.	Melhora da CV forçada e ventilação voluntaria máxima (G1).
Renault at al /2009	PO de CRM (n=36)	RP ( n=18) VNI 30 min 2 x nas 1 <sup>as</sup> 24 hs/ 3 x10 . EI (RP ( n=18) VNI 30 min 2 x nas 1 <sup>as</sup> 24 hs/ 3 x 1010.	CVF, VF1,Pimax, Pemax, SpO2.	Não foram observadas diferenças significativas entre os grupos.

Ferreira et al/2010	PO de CRM ( n= 16)	GC (n=8) FRC; EI + EPAP (n=8) 2 x dia/15min durante PO + 4 semanas.	Pimax , Pemax, TC6, CVF, VF1, PFE, SF36.	G EI + EPAP menos dispnea, menor sensação de esforço após TC6 e melhor qualidade de vida após 18 meses de CRM.
Mazullo et al/2010	PO de CC (n=32)	G1 Controle FRC, G2 VNI + PSV ( VC=6 a 8 ml/kg com PEEP de 5 e FiO2 de 40%	FC,PA, SpO2, gasometria arterial, FR, CV, VC e VM.	Incremento de capacidade vital, diminuição de FR e prevenção IRPA.(G2)
Santos et al/2010	PO de CRM (n=18)	G1 controle FRC; G2 hiperinsulflação 20 min	SpO2,FR, PPico, PaO2	Tendencia da manobra promover aumento dos volumes pulmonares e da complacência estática.
Barros et al/2010	PO de CRM ( n= 38)	G1 FRC (n=15); G2 FRC +TMR 1 x /dia 3x10	Pimax, Pemax, PFE,dor, dispnea, BORG, VC, dias de internação.	Não houve diferença entre os grupos em relação aos dias de internação , dispnea ou dor, G2 restaurou a Pimax, Pemax, PFE, VC.
Dias et al/2011	PO de CC (n=35)	GC FRC; G EI; G BS	SpO2, FC, espirometria	A técnica BS promoveu maiores volumes expiratórios quando comparado a EI.

---