

ARTIGO DE REVISÃO

**ABORDAGEM FISIOTERAPÊUTICA NOS PACIENTES SUBMETIDOS A CIRURGIA DE REVASCULARIZAÇÃO DO MIOCÁRDIO COM USO DE CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA\***

**PHYSIOTHERAPEUTIC APPROACH THE SUBJECT PACIENTES CORONARY ARTERY BYPASS GRAFTING WITH CARDIOPULMONARY BYPASS**

**ALMADA, Vanessa Pereira Fera\*<sup>1</sup>, SANTOS, Paula Alessandra Araújo\*<sup>2</sup>, BARROS, Reinaldo Antunes<sup>3</sup>**

1. Bacharel em Fisioterapia pela Universidade Católica do Salvador, Pós-graduanda em Fisioterapia Hospitalar pela Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública-EBMSP

2. Bacharel em Fisioterapia pela Faculdade de Tecnologia e Ciências, Pós-graduanda em Fisioterapia Hospitalar pela Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública-EBMSP

3. Bacharel em Fisioterapia pela Universidade Católica do Salvador, Especialista em fisioterapia na unidade de terapia intensiva

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

---

**RESUMO**

As doenças cardiovasculares estão entre as principais causas de morte nos países desenvolvidos. No Brasil, elas são responsáveis por cerca de 30% de todos os óbitos. Alguns fatores predisõem o indivíduo à aterosclerose e, isso pode resultar em doença arterial coronariana, onde na maioria das vezes, a cirurgia de revascularização do miocárdio se faz necessária. Apesar dos avanços tecnológicos, complicações no período pós-operatório de cirurgia cardíaca (CC) se tornam inevitáveis. Sua maior incidência está relacionada ao sistema respiratório entre 20% a 95% dos casos. A disfunção pulmonar (DP) é uma consequência onipresente da CC, resultando em complicações pulmonares que levam a um maior tempo de internação hospitalar e índice de mortalidade. Tendo em vista, as repercussões da DP, a fisioterapia tem sido amplamente requisitada, sendo sua atuação imprescindível desde o período pré-operatório até o pós-operatório, no intuito de prevenir ou amenizar tal quadro, favorecendo a regeneração pulmonar e, assim, diminuir o tempo de permanência hospitalar.

**PALAVRAS-CHAVE:** Revascularização miocárdica; Função pulmonar; Complicações pós-operatórias; Fisioterapia.

**ABSTRACT**

Cardiovascular diseases are among the leading causes of death in developed countries. In Brazil, they are responsible for about 30% of all deaths. Certain factors predispose individuals to atherosclerosis, and this can result in coronary artery disease, where most of the time, coronary artery bypass grafting is necessary. Despite technological advances, complications in the postoperative period of cardiac surgery (CS) become inevitable. Its incidence is related to the respiratory system between 20% to 95% of cases. Pulmonary dysfunction (PD) is a consequence of ubiquitous DC, resulting in pulmonary complications that lead to a longer hospital stay and mortality. Given the impact of PD, therapy has been widely requested, and their performance is essential from the preoperative to the postoperative period in order to prevent or mitigate such a framework, encouraging regeneration, pulmonary and thus decrease the hospital stay.

**KEYWORDS:** Myocardial revascularization; Pulmonary function; Postoperative complications; Physiotherapy.

---

**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.<sup>(1)</sup>

No Brasil, elas são responsáveis por cerca de 30% de todos os óbitos, sendo o infarto agudo do miocárdio sua principal causa.<sup>(2)</sup>

Alguns fatores como obesidade, tabagismo, propensão genética, hipertensão arterial sistêmica

(HAS), diabetes mellitus e sedentarismo predisõem o indivíduo à aterosclerose.<sup>(3-5)</sup> Isso pode resultar em doença arterial coronariana, cuja incidência atinge 80% das patologias cardiovasculares, onde na maioria das vezes, a cirurgia de revascularização do miocárdio (CRM) se faz necessária.<sup>(2,6)</sup>

Apesar dos avanços tecnológicos, complicações no período pós-operatório (PO) de cirurgia cardíaca (CC) se tornam inevitáveis, estando sua maior incidência relacionada ao sistema respiratório entre 20% a 95% dos casos. A disfunção pulmonar é uma consequência onipresente da cirurgia cardíaca podendo evoluir para complicações respiratórias, tornando-se uma das causas mais importantes de morbidade com repercussão no aumento do tempo de internação hospitalar e mortalidade nestes pacientes submetidos a CC com uso de CEC.<sup>(3,5,7-9)</sup>

O comprometimento da função pulmonar após a CC tem caráter multifatorial e está relacionada ao estado pré-operatório do paciente, como idade, obesidade, tabagismo e HAS.<sup>(1,2,4-6,10-13)</sup> No intra-operatório, a CEC tem demonstrado potencializar a lesão e o retardo na recuperação da função respiratória por impor ao organismo uma resposta inflamatória sistêmica que leva à inativação do surfactante alveolar e colapamento de algumas áreas, modificando a relação ventilação/perfusão, com redução da complacência pulmonar e aumento de shunt.<sup>(14-19)</sup> No pós-operatório, fatores relacionados aos pacientes como a dor pelo edema da parede torácica e o uso de drenos pleurais contribuem para a deterioração da mecânica respiratória.<sup>(9,20-24)</sup>

Tendo em vista o quadro de disfunção pulmonar associado à cirurgia cardíaca e suas possíveis repercussões, a fisioterapia respiratória tem sido amplamente requisitada, com o intuito de reverter ou amenizar tal quadro. São utilizadas técnicas capazes de melhorar a mecânica respiratória, a reexpansão pulmonar e a higiene brônquica, objetivando evitar o desenvolvimento de complicações pulmonares.<sup>(1)</sup>

O objetivo desse estudo é mostrar a importância da abordagem fisioterapêutica nos pacientes submetidos a CRM com uso de CEC e verificar a efetividade das diferentes técnicas de fisioterapia em prevenir e/ou reverter as complicações respiratórias no PO da cirurgia cardíaca.

#### **ABORDAGEM FISIOTERAPÊUTICA NO PRÉ-OPERATÓRIO**

A maior atenção ao paciente no período pré-operatório pode influenciar na sua possível e mais rápida recuperação pós-operatória e, assim, diminuir o tempo de internação hospitalar.<sup>(9)</sup> Leguisamo et al. observaram redução de três dias no tempo de internação hospitalar entre os pacientes que receberam atendimento fisioterapêutico no pré-operatório, quando comparado aos pacientes que receberam orientações.<sup>(25)</sup>

Os pacientes devem receber orientações sobre a cirurgia, a intubação orotraqueal e o PO imediato, sobre a importância da fisioterapia com a realização de exercícios respiratórios, no intuito de conduzi-los ao uso correto da musculatura respiratória e dos diferentes tipos de padrões ventilatórios, e sobre a deambulação precoce, objetivando a prevenção de complicações, da melhora da

função pulmonar e dos parâmetros mais prejudicados.<sup>(9,14,25,26)</sup>

A cirurgia cardíaca ocasiona reduções dos volumes e das capacidades pulmonares, assim como redução da força muscular respiratória, o que contribui para o aumento da incidência de complicações respiratórias.<sup>(2)</sup>

A atelectasia representa a alteração radiológica mais comumente observada e está presente em 65% dos casos. Esta resulta da diminuição da capacidade residual funcional, ocasionada pelas alterações da mecânica da caixa torácica e do tecido pulmonar, por aumento da resistência das vias aéreas, pela dor no pós-operatório e por paralisia do nervo frênico, dentre outros fatores.<sup>(1,9,18,25)</sup>

O derrame pleural possui uma alta incidência com cerca de 65% dos casos no 2º e 7º dia de pós-operatório. A ocorrência desta complicação pulmonar após a CC é devida a pleurotomia, que pode conduzir ao acúmulo de fluidos na pleura após a utilização da artéria mamária interna como enxerto.<sup>(25,27)</sup>

Os processos pneumônicos ocorrem entre 3,0% a 10% das complicações pulmonares e esses são ocasionados por tosse fraca, redução da mobilidade e fadiga muscular, associados à mudança do padrão respiratório fisiológico, diafragmático, para uma respiração mais superficial e predominantemente, torácica, responsáveis pela diminuição da expansibilidade dos lobos pulmonares inferiores, levando a prejuízos na reinsuflação pulmonar podendo conduzir ao acúmulo de secreção nas vias aéreas e culminar na perpetuação ou agravamento do quadro.<sup>(1,9,11)</sup>

Devido ao conhecimento dessas possíveis complicações no PO, existe a necessidade de mensurar a funcionalidade no pré e no pós-operatório, para se conhecer a dinâmica do processo terapêutico e intervir quando necessário, não permitindo que se estabeleça uma limitação funcional.<sup>(22)</sup>

Para a avaliação dessas alterações, o fisioterapeuta dispõe de medidas simples que podem ser realizadas à beira do leito e que permitem um acompanhamento fiel da função pulmonar através da espirometria, que são os principais métodos para mensurar os volumes pulmonares (volume corrente - VC, capacidade vital - CV, capacidade vital forçada - CVF, volume expiratório forçado no primeiro segundo - VEF1, pico de fluxo expiratório - PFE), e da manuvacuometria responsável por aferir a força muscular respiratória (pressão inspiratória máxima - Pimax e pressão expiratória máxima - Pemax).<sup>(1,3,14,25,28)</sup>

## **ABORDAGEM FISIOTERAPÊUTICA NO PÓS-OPERATÓRIO**

Na cirurgia cardíaca, a recuperação está ligada à reabilitação. A fisioterapia tem sua eficácia estabelecida na literatura, sendo considerada essencial no período pós-operatório.<sup>(20)</sup>

Ao final da cirurgia, os pacientes são transferidos sob ventilação manual do centro cirúrgico e admitidos na unidade de terapia intensiva (UTI) sob intubação orotraqueal, onde é instalada a ventilação mecânica (VM).<sup>(9,10,29)</sup>

Durante a VM, recomenda-se a utilização de VC de 8 ml/kg a partir do peso ideal na modalidade volume controlado ou pico/platô de pressão inspiratória suficiente para manter este mesmo volume na modalidade pressão controlada, com pressão positiva ao final da expiração (PEEP) de 5 cmH<sub>2</sub>O e fração inspirada de oxigênio (FiO<sub>2</sub>) de 100%.<sup>(9,13,28-30)</sup>

Durante este período de ventilação mecânica deve ser monitorizada a FiO<sub>2</sub> no intuito de manter uma PaO<sub>2</sub> entre 80 e 90mmHg e uma SatO<sub>2</sub> acima de 90%, o fluxo, FR, VC, pressão inspiratória, PEEP, tempo inspiratório e expiratório, além da oximetria de pulso. Deve-se realizar, também, a avaliação da expansibilidade torácica e simetria do murmúrio vesicular na ausculta pulmonar. Alguns ajustes dos parâmetros ventilatórios podem ser realizados a partir dos valores da gasometria arterial.<sup>(31)</sup>

A mecânica respiratória também é avaliada nos doentes em VM pelas medidas das complacências (dinâmica e estática) e da resistência pulmonar, e as trocas gasosas, pelo índice de troca gasosa (PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>).<sup>(13)</sup>

Geralmente, as complacências apresentam-se diminuídas na maioria dos pacientes. Tais alterações podem ser atribuídas principalmente aos procedimentos intra-operatórios e, dentre eles, a VM que utiliza baixos volumes pulmonares e baixos níveis de PEEP, e a CEC responsável pelo acúmulo de líquido no interstício pulmonar, contribuindo, assim, para diminuição da complacência estática (Cest). A esternotomia altera principalmente a complacência da caixa

torácica, a qual diminui mais de 80% de sua mobilidade até sete dias após o procedimento. Isto leva à atelectasia diminuindo a complacência dinâmica (Cdin).<sup>(1,2,13,23)</sup>

Auler Jr. et al. e Barbosa et al. encontraram diminuição da Cest. no PO imediato da CC.<sup>(18,30)</sup> Ambrozini et al. concluíram que, independentemente dos fatores de risco, as complacências estão diminuídas em quase todos os pacientes operados e a resistência das vias aéreas aumentada, em um terço deles. O índice de troca gasosa também encontra-se diminuído em metade deles.<sup>(13)</sup>

A diminuição do índice de troca gasosa representada pela relação PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> ocorre provavelmente por diminuição da CRF, pelas micro-atelectasias e pelas alterações nas propriedades elásticas e nas características fluxo-resistivas do sistema respiratório com seus dois componentes, pulmão e parede torácica. Estas alterações podem causar modificações na distribuição dos gases inspirados, bem como nas trocas gasosas, levando ao aparecimento de hipoxemia.<sup>(18)</sup>

A hipoxemia é definida como relação PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> ≤ 200 mmHg, e esta é uma complicação freqüente no pós-operatório de intervenções cirúrgicas cardíacas, sendo responsável pelo aumento do tempo de ventilação mecânica, da permanência do paciente na UTI e do custo hospitalar.<sup>(11)</sup>

Quase metade dos doentes necessitam de terapêutica adequada para reversão da hipoxemia, tais como, oxigenoterapia, utilização de PEEP podendo ser em níveis crescentes de forma isolada (avaliação da

PEEP para melhor complacência), no intuito de aumentar a complacência pulmonar, diminuir a resistência e aumentar o índice de troca gasosa, ou associada as manobras de recrutamento alveolar (MRA), sendo este um método rápido e fácil, efetivo na correção da hipoxemia e restauração do VC exalado facilitando o desmame da VM no pós-operatório.<sup>(9,13,18,30)</sup>

Técnicas de posicionamento, hiperinsuflação manual, vibração na parede torácica e aspiração endotraqueal têm sido usadas para a remoção de secreção brônquica e melhora da relação ventilação/perfusão após a cirurgia cardíaca.<sup>(9)</sup>

O desmame da VM (transição da ventilação artificial para a espontânea) corresponde a 40% do tempo total de ventilação mecânica e pode ser realizado utilizando-se pressão de suporte (PSV) ou a ventilação mandatória intermitente sincronizada (SIMV). Este processo deve ser iniciado logo que o paciente apresente recuperação anestésica e reassuma a ventilação espontânea com efetiva troca gasosa, sendo este um papel fundamental em promover a restauração da função pulmonar.<sup>(18,29,32)</sup>

O teste de respiração espontânea (método de interrupção da ventilação mecânica) é a técnica mais simples, estando entre as mais eficazes para o desmame. É realizado permitindo-se que o paciente ventile espontaneamente através do tubo endotraqueal, conectado a uma peça em forma de "T", com uma fonte enriquecida de oxigênio, ou recebendo pressão positiva contínua em vias aéreas (CPAP) de 5 cmH<sub>2</sub>O, ou com ventilação em PSV de até 7 cmH<sub>2</sub>O.

Os pacientes que obtiverem sucesso no teste e apresentarem avaliação clínica e laboratorial adequadas devem ser indicados para a extubação.<sup>(29,31)</sup>

Costa et al. compararam o desmame em pacientes cardiopatas e não cardiopatas utilizando PSV ou Tubo "T" e concluíram que no modo PSV ocorreu melhora da oxigenação e dos parâmetros funcionais respiratórios, demonstrado pela diminuição da FR pelo menos durante os primeiros 15 minutos e aumento do volume minuto e VC.<sup>(33)</sup>

Os critérios utilizados para a extubação são: estabilidade hemodinâmica (FC < 140 bpm; PAS < 180 mmHg ou > 90 mmHg), FR ≤ 35 ipm, PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> ≥ 200 mmHg, PaO<sub>2</sub> > 60 mmHg com FiO<sub>2</sub> ≤ 0,40, Saturação periférica de O<sub>2</sub> (SpO<sub>2</sub>) ≥ 90% e PEEP ≤ 5 a 8 cmH<sub>2</sub>O, pH ≥ 7,30, Pimax ≤ -20 a -25 cmH<sub>2</sub>O, respiração espontânea, tosse eficaz, obediência a comandos verbais simples, VC > 5 ml/Kg, CV > 10 ml/kg e índice de Tobin (FR/VC) < 104 cpm/L.<sup>(29)</sup>

Antes de proceder à extubação, a cabeceira do paciente deve ser elevada, mantendo-se uma angulação entre 30° e 45°. Também é indicado que se aspire a via aérea do paciente antes de extubá-lo.<sup>(9)</sup>

## **ABORDAGEM FISIOTERAPÊUTICA APÓS A EXTUBAÇÃO**

Após a extubação, inicia-se uma fase importante da abordagem fisioterapêutica com o objetivo primordial de manutenção de ventilação espontânea no paciente, evitando o retorno à prótese ventilatória.<sup>(32)</sup>

Os métodos rotineiramente utilizados na prevenção de complicações respiratórias no pós-operatório incluem exercícios de padrões ventilatórios com incentivo à respiração profunda (ERP), uso de espirômetro de incentivo (EI), cinesioterapia, deambulação precoce, posicionamento e manobras de higiene brônquica, com estímulo a tosse.<sup>(9,10,12,25)</sup>

Os exercícios respiratórios aumentam a coordenação e eficiência dos músculos respiratórios e mobilizam a caixa torácica. São realizados na forma ativa, com a orientação e o auxílio do fisioterapeuta na execução. Esses ERP são eficazes no tratamento e prevenção de atelectasias refratárias, com melhora na capacidade vital e complacência pulmonar. Além disso, estes exercícios melhoram o volume corrente e facilitam a remoção de secreções.<sup>(9)</sup>

A espirometria de incentivo caracteriza-se por um dispositivo de exercícios respiratórios que fornece um estímulo visual do volume inspirado durante cada incursão ativa.<sup>(1)</sup> Renault et. al. concluíram que sua aplicação melhora a capacidade respiratória através do aumento da pressão negativa do espaço pleural causando, em última instância, melhor fluidez de gases entre as vias aéreas para os alvéolos e uma maior expansão pulmonar.<sup>(1)</sup> Romanini et. al. concluíram que a EI se mostra efetiva no fortalecimento da musculatura respiratória, por proporcionar maior recrutamento de unidades motoras.<sup>(12)</sup>

A fisioterapia motora tem grande significado para o desenvolvimento da capacidade respiratória, procurando evitar atelectasias em

áreas pulmonares inferiores através dos exercícios ativos, que mantêm a amplitude de movimento e elasticidade mecânica dos músculos envolvidos.<sup>(2)</sup>

O estímulo a tosse vem sendo empregado como técnica de higiene brônquica para remoção de secreções em pacientes no pós-operatório de CC. O uso de anestésicos, drogas narcóticas e a interrupção da VM no intra-operatório durante o período de CEC, associados à dor, diminuem a função ciliar, limitando o esforço inspiratório e prejudicando a eficácia do reflexo de tosse, favorecendo o acúmulo de secreção pulmonar.<sup>(16)</sup> De acordo com Titoto et. al. técnicas de tosse são efetivas para eliminar obstruções respiratórias e manter os pulmões limpos.<sup>(2)</sup>

No entanto, muitas vezes, estes métodos não são eficazes para evitar as complicações pulmonares, necessitando do auxílio de outros métodos que utilizam pressão positiva. A aplicação de uma PEEP pode promover uma distribuição mais homogênea da ventilação pulmonar através dos canais colaterais inter-bronquiais, prevenindo o colapso na expiração com o objetivo de promover a expansão pulmonar.<sup>(10,12,14)</sup>

Dentre os recursos empregados o ERP associado com PEP (pressão positiva expiratória), EPAP (pressão positiva expiratória), CPAP, BIPAP (dois níveis de pressão na via aérea), RPPI (respiração com pressão positiva intermitente) são os métodos mais utilizados, seguros e de fácil aplicação no período pós-operatório.<sup>(12)</sup>

A adição de PEP aos ERP com associação de

resistência inspiratória (IR-PEP) enfoca a inspiração ativa, aumenta a demanda diafragmática e melhora a recuperação da sua função. O pico de sua disfunção ocorre no período entre duas e oito horas após a cirurgia, levando à diminuição de sua capacidade contrátil representada diretamente pela redução da Pimax e Pemax, resultando em complicações respiratórias. Já a adição de PEP associada com resistência expiratória permite um esvaziamento mais lento dos pulmões com aumento do volume pulmonar, prevenindo ou reduzindo o colapso alveolar e favorecendo a expectoração.<sup>(1,12)</sup>

Westerdahl et al. utilizando tomografia, observaram menores áreas com atelectasia em pacientes que realizaram programa de ERP associados a PEP em comparação com grupo controle, que não realizou exercícios respiratórios, ou seja, submeteram-se apenas a mobilização precoce.<sup>(34)</sup>

Os métodos CPAP, BIPAP e RPPI são formas de suporte ventilatório não-invasivo (VNI), nas quais se utiliza uma máscara, nasal ou facial, que funciona como interface entre o paciente e o ventilador.<sup>(1)</sup> Muller et al. observaram que vários trabalhos comprovaram a eficiência da VNI na terapêutica do desmame e manutenção da ventilação espontânea.<sup>(32)</sup> Lopes et al. concluiu que a utilização da VNI por 30 minutos após a extubação promove melhora significativa da oxigenação nos pacientes em PO imediato da cirurgia cardíaca.<sup>(10)</sup>

Romanini et al. concluíram que o RPPI foi mais eficiente em reverter a hipoxemia mais precocemente nas primeiras 72 horas após a

CRM quando comparado a EI.<sup>(12)</sup> Pasquina et al. mostraram que o BIPAP se mostra superior ao CPAP ao promover redução das áreas atelectásicas à radiografia torácica.<sup>(35)</sup>

A utilização destes recursos como modalidade terapêutica tem como objetivos melhorar a ventilação alveolar e a troca gasosa, aumentar os volumes pulmonares, prevenir ou reverter a formação de atelectasias, diminuir o trabalho respiratório, o tempo de VM, evitando a reintubação, resultando em um menor período de internação na UTI.<sup>(9,10,32,36)</sup>

## CONCLUSÃO

Pelo exposto, fica evidenciado que a CRM com uso de CEC leva a disfunção pulmonar, com conseqüentes complicações respiratórias. Diante da considerável incidência destas complicações, a intervenção fisioterapêutica tem sido amplamente requisitada, sendo seu início imprescindível desde o pré até o pós-operatório da CC com o intuito de reverter ou amenizar tal quadro, através da grande variedade de técnicas supracitadas que poderão favorecer a regeneração pulmonar e, assim, diminuir o tempo de permanência hospitalar.

## REFERÊNCIAS

1. RENAULT, J.L.; COSTA-VAL, R.; ROSSETTI, M.B. Fisioterapia respiratória na disfunção pulmonar pós-cirurgia cardíaca. Rev. Bras. Cir. Cardiovasc., v.23, n.4, p.562-569, out./dez. 2008.
2. TITOTO, L, et al. Reabilitação de pacientes submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio: atualização

- da literatura nacional. *Arq. Ciênc. Saúde*, v.12, n.4, p.216-219, out./dez. 2005.
3. SANTANA, V.T.S, et al. Estudo comparativo da função pulmonar em pacientes submetidos a revascularização do miocárdio com circulação extracorpórea em uso de drenos pleural e mediastinal versus dreno mediastinal. *Arq. Med. ABC.*, v.32, n.2, p.13-16, dez. 2007.
  4. ALVES JUNIOR, L, et al. Fatores de risco em septuagenários ou mais idosos submetidos à revascularização do miocárdio e ou operações valvares. *Rev. Bras. Cir. Cardiovasc.*, v.23, n.4, p.550-555, out./dez. 2008.
  5. ALMEIDA, R.M.S, et al. Revascularização do miocárdio em pacientes após a oitava década de vida. *Rev. Bras. Cir. Cardiovasc.*, v.17, n.2, p.08-14, abr./jun. 2002.
  6. LOURES, D.R.R, et al. Cirurgia cardíaca no idoso. *Rev. Bras. Cir. Cardiovasc.*, v.15, n.1, p.1-5, mar. 2000.
  7. WYNNE, R.; BOTTI, M. Postoperative pulmonary dysfunction in adults after cardiac surgery with cardiopulmonary bypass: clinical significance and implications for practice. *Am. J. Crit. Care*, v.13, n.5, p.384-393, mai. 2004.
  8. ABOUD, C. Infecção em pós-operatório de cirurgia cardíaca. *Rev. Soc. Cardiol. Estado São Paulo*, v.11, n.5, p.915-921, set./out. 2001.
  9. ARCÊNCIO, L, et al. Cuidados pré e pós-operatórios em cirurgia cardiotorácica: uma abordagem fisioterapêutica. *Rev. Bras. Cir. Cardiovasc.*, v.23, n.3, p.400-410, jul./set. 2008.
  10. LOPES, C.R, et al. Benefits of non-invasive ventilation after extubation in the postoperative period of heart surgery. *Rev. Bras. Cir. Cardiovasc.*, v.23, n.3, p.344-350, jul./set. 2008.
  11. SZELES, T.F, et al. Hypoxemia after myocardial revascularization: analysis of risk factors. *Rev Bras Anesthesiol.*, v.58, n. 2, p.124-136, mar./abr. 2008.
  12. ROMANINI, W., et al. The effects of intermittent positive pressure and incentive spirometry in the postoperative of myocardial revascularization. *Arq. Bras. Cardiol.*, v.89, n.2, p. 94-99, ago. 2007.
  13. AMBROZIN, A.R.P.; CATANEO, A.J.M. Aspectos da função pulmonar após revascularização do miocárdio relacionados com risco pré-operatório. *Braz. J. Cardiovasc. Surg.*, v.20, n.4, p.408-415, out./dez. 2005.
  14. MENDES, R.G.; BORGHI-SILVA, A. Eficácia da intervenção fisioterapêutica associada ou não à respiração por pressão positiva intermitente (RPPI) após cirurgia cardíaca com circulação extracorpórea. *Rev. Movimento*, v.19, n.4, p.73-82, out./dez. 2006.
  15. MOTA, A.L.; RODRIGUES, A.J.; ÉVORA, P.R.B. Circulação extracorpórea em adultos no século XXI. Ciência, arte ou empirismo?. *Rev. Bras. Cir. Cardiovasc.*, v.23, n.1, p.78-92, jan./mar. 2008.
  16. LOPES, J.B, et al. Revascularização híbrida do miocárdio: uma alternativa para reduzir o tempo de perfusão. *Rev. Bras. Cir. Cardiovasc.*, v.23, n.2, p.240-244, abr./jun. 2008.
  17. MOURA, H.V.; POMERANTZEFF, P.M.A.; GOMES, W.J. Síndrome da resposta inflamatória sistêmica na circulação extracorpórea: papel das interleucinas. *Rev. Bras. Cir. Cardiovasc.*,



- v.16, n.4, p.376-387, out./dez. 2001.
18. BARBOSA, R.A.G.; CARMONA, M.J.C. Evaluation of pulmonary function in patients undergoing cardiac surgery with cardiopulmonary bypass. *Rev. Bras. Anesthesiol.*, v.52, n.6, p.689-699, nov./dez. 2002.
  19. STEPHEN, C.C. Injúria pulmonar pós circulação extracorpórea. *Rev. Latinoamer. Technol. Extracorp.*, v.14, n.1, p.16-20, mar. 2007.
  20. GUIZILINI, S, et al. Efeitos do local de inserção do dreno pleural na função pulmonar no pós-operatório de cirurgia de revascularização do miocárdio. *Rev. Bras. Cir. Cardiovasc.*, v.19, n.1, p.47-54, jan./mar. 2004.
  21. BIANCO, A.C.M. Insuficiência respiratória no pós-operatório de cirurgia cardíaca. *Rev. Soc. Cardiol. Estado de São Paulo*, v.11, n.5, p.927-940, set./out. 2001.
  22. BORGES, J.B.C, et al. Avaliação da intensidade de dor e da funcionalidade no pós-operatório recente de cirurgia cardíaca. *Braz. J. Cardiovasc. Surg.*, v.21, n.4, p.393-402, out./dez. 2006.
  23. GIACOMAZZI, C.M.; LAGNI, V.B.; MONTEIRO, M.R. A dor pós-operatória como contribuinte do prejuízo na função pulmonar em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca. *Rev. Bras. Cir. Cardiovasc.*, v.21, n.4, p. 386-92, out./dez. 2006.
  24. JAEGER, C.P, et al. Fatores preditores de infarto do miocárdio no período perioperatório de cirurgia de revascularização miocárdica. *Braz. J. Cardiovasc. Surg.*, v.20, n.3, p. 291-295, jul./set. 2005.
  25. LEGUISAMO, C.P.; KALIL, R.A.K.; FURLANI, A.P. Efetividade de uma proposta fisioterapêutica pré-operatória para cirurgia de revascularização do miocárdio. *Rev. Bras. Cir. Cardiovasc.*, v.20, n.2, p.134-141, abr./jun. 2005.
  26. TANIGUCHI, L.N.T.; PINHEIRO, A.P.A. Particularidades do atendimento ao paciente em pós-operatório de cirurgia cardíaca. In: Regenga MM. *Fisioterapia em Cardiologia: Da UTI à Reabilitação*. São Paulo: Roca; p.121-54, 2000.
  27. VARGAS, F.S., et al. Acute pleuropulmonary complications detected by computed tomography following myocardial revascularization. *Rev. Hosp. Clín. Fac. Med. S. Paulo.*, v.57, n.4, p.135-142, jul./ago. 2002.
  28. GUIZILINI, S, et al. Avaliação da função pulmonar em pacientes submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio com e sem utilização de circulação extracorpórea. *Rev. Bras. Cir. Cardiovasc.*, v.20, n.3, p.310-316, jul./set. 2005.
  29. Consenso Brasileiro de Ventilação Mecânica (III). *J. Bras. Pneumol.*, v.33, n.2, p.137-141, mar./abr. 2007.
  30. AULER JUNIOR, J.O.C, et al. Manobra de recrutamento alveolar na reversão da hipoxemia no pós-operatório imediato em cirurgia cardíaca. *Rev. Bras. Anesthesiol.*, v.57, n.5, p.476-488, set./out. 2007.
  31. JOÃO, P.R.D.; JUNIOR, F.F. Cuidados imediatos no pós-operatório de cirurgia cardíaca. *J. Pediatr.*, v. 79, n.2, p.213-222, nov./dez. 2003.
  32. MULLER, A.P., et al. Comparative study between intermittent (Muller Reanimator) and continuous positive airway pressure in the postoperative period of coronary artery bypass grafting. *Arq. Bras. Cardiol.*, v.86,

- n.3, p.232-239, mar. 2006.
33. COSTA, A.D.; RIEDER, M.M., VIEIRA, S.R. Desmame da ventilação mecânica utilizando pressão de suporte ou tubo T. Comparação entre pacientes cardiopatas e não cardiopatas. Arq. Bras. Cardiol., v.85, n.1, p. 32-38, jul. 2005.
  34. WESTERDAHL, E., et al. Deep-breathing exercises reduce atelectasis and improve pulmonary function after coronary artery bypass surgery. Chest. v.128, n.5, p.3482-3488, 2005.
  35. PASQUINA, P., et al. Continuous positive airway pressure versus noninvasive pressure support ventilation to treat atelectasis after cardiac surgery. Anesth Analg.. v.99, n.4, p.1001-1008, 2004.
  36. COIMBRA, V.R.M, et al. Aplicação da Ventilação Não-Invasiva em Insuficiência Respiratória Aguda após Cirurgia Cardiovascular. Arq. Bras. Cardiol., v.89, n.5, p.298-305, nov. 2007.

Pós Graduação em Fisioterapia Hospitalar, 2009

Tipo de publicação: artigo de revisão

Endereço completo da Instituição

Endereço para correspondência:

Fundação Bahiana para Desenvolvimento das Ciências

Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública

Pós-Graduação em Fisioterapia Hospitalar

Avenida Dom João VI, nº. 274 – Brotas – Salvador – Bahia – CEP 40290-000 – Telefone: 3276-8260

E-mail: paulalessandra1@hotmail.com / Vanessa.fera@yahoo.com.br / dr.rei@ig.com.br