

FALHA NA EXTUBAÇÃO EM INDIVÍDUOS NO PÓS-OPERATÓRIO DE CIRURGIA CARDÍACA: REVISÃO DE LITERATURA **

Extubation failure in individuals in the postoperative period of cardiac surgery: a review

SOUZA, Michele Dias*; DIAS, Miguel Oliveira *

*Bacharel em Fisioterapia, graduado pela Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública (EBMSP)

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

RESUMO

A lesão pulmonar é uma das complicações mais comuns após cirurgia cardíaca devido a diversos fatores, isso significa mais tempo em ventilação mecânica ou falha na extubação, aumentando assim o tempo de permanência na UTI e mortalidade. Isso torna necessário o uso dos índices preditivos para o desmame e também deve-se estar alerta para as pessoas que estão em maior risco de falha de extubação a fim de implementar um protocolo modificado, e assim, melhorar o prognóstico dos indivíduos. Sendo os principais fatores de risco a função pulmonar e cardíaca prévios, circulação extracorpórea, disfunção cardíaca, doença pulmonar obstrutiva crônica e a insuficiência renal. O objetivo desta revisão é sumarizar os resultados recentes sobre os principais fatores relacionados a determinação de falha de extubação e reintubação em pacientes submetidos a cirurgia cardíaca.

PALAVRAS-CHAVE: Falha de extubação, reintubação, cirurgia cardíaca, infarto agudo do miocárdio, lesão pulmonar.

ABSTRACT

Lung damage is one of the most common complications after cardiac surgery due to several factors, this means more time on mechanical ventilation or extubation failure, thereby increasing the length of stay in ICU and mortality. This makes it necessary to use the indicators of success and should also be alert for people who are at increased risk of extubation failure to implement a modified protocol and thereby improve the prognosis of individuals. As the main risk factors for heart and lung function previous, bypass, heart failure, chronic obstructive pulmonary disease and renal failure. The purpose of this review was to summarize recent findings concerning the major determining factors related to extubation failure and reintubation in patients undergoing cardiac surgery.

KEYWORDS: Extubation failure, reintubation, cardiac surgery, acute myocardial infarction, lung injury

INTRODUÇÃO

A incidência de patologias cardiovasculares nos países desenvolvidos vem aumentando a cada ano, sendo 80% relacionadas à doença arterial coronariana. Na maioria das vezes, a cirurgia de revascularização do miocárdio se faz necessária.¹ No Brasil, as doenças cardiovasculares são responsáveis por cerca de 30% de todos os óbitos, sendo o infarto agudo do miocárdio sua principal causa.²

A cirurgia cardíaca realizada nestes pacientes 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.³ Devido a isto, tornaram-se crescente os avanços na monitorização das trocas gasosas e mecânica respiratória dos pacientes submetidos à ventilação mecânica (VM). A monitorização desses parâmetros é útil na caracterização da fisiopatologia das doenças cardiorrespiratórias auxiliando no ajuste adequado dos parâmetros ventilatórios, reduzindo o risco de complicações induzidas pelo ventilador e otimizando a interação do paciente com o mesmo. Tais informações irão auxiliar, inclusive, a determinar o momento ideal para a descontinuidade do suporte ventilatório.⁴

A descontinuação prematura ou tardia da ventilação mecânica está associada ao aumento da mortalidade e dos custos hospitalares. Experimentos randomizados demonstram que a duração da ventilação artificial pode ser reduzida com segurança ao empregar uma estratégia de avaliação diária para desmame ventilatório, seguido de extubação após o teste de respiração espontânea. Segundo o terceiro consenso, o desmame é o processo de transição da ventilação artificial para ventilação espontânea nos pacientes que permanecem por mais de 24 horas em ventilação mecânica invasiva e extubação é o processo de retirada da via aérea artificial.⁵

A falha da extubação é determinada pela reinstalação da via aérea artificial dentro de um período de 48 horas que atinge em torno de 10% a 20% dos pacientes submetidos ao processo de desmame⁵. Estes pacientes possuem uma relação com o aumento da mortalidade, atingindo 10% em unidades trauma-queimado, 40% em unidade de terapia intensiva (UTI) cirúrgica, 35% em UTI médica-cirúrgica e 33% em pacientes da UTI médica.⁶

Esta revisão de literatura objetivou determinar os principais fatores relacionados com a falha na extubação e reintubação dos pacientes submetidos à cirurgia cardíaca.

ALTERAÇÕES DECORRENTES DA CIRURGIA CARDÍACA

Estudos recentes apontam as patologias cardiovasculares como uma das principais causas de óbito em todo mundo, sendo necessária intervenção cirúrgica quando não há mais recursos eficientes para regressão das obstruções arteriais.²

As complicações respiratórias após a cirurgia de revascularização miocárdica estão associadas à incisão (esternotomia) e à presença de drenos pleurais que, por sua vez, reduzem o volume residual (VR), a capacidade pulmonar total (CPT), a

capacidade vital e a capacidade residual funcional (CRF), conduzindo à formação de atelectasias com alterações da relação ventilação-perfusão (V/Q), da pressão parcial de gás carbônico no sangue arterial (PaCO₂) e pressão parcial de oxigênio no sangue arterial (PaO₂).^{7,8}

As alterações respiratórias no pós-operatório podem estar relacionadas à função pulmonar e cardíaca prévia, ao uso de CEC, ao grau de sedação, à intensidade da manipulação cirúrgica e ao número de drenos pleurais, sendo os fatores intra-operatórios o principal responsável por alterar a mecânica respiratória no pós-operatório imediato.^{7,8,9}

A anestesia geral parece reduzir a CRF em cerca de 20%, enquanto a circulação extracorpórea (CEC) prejudica a troca gasosa devido ao processo inflamatório. Os pacientes cujas artérias mamárias são dissecadas apresentam um risco maior de extravasamento de líquido para pleura com subseqüentes complicações pulmonares.⁹

Além disso, a esternotomia que é uma técnica de incisão mediana utilizada nas cirurgias cardíacas interfere na estabilidade e complacência da parede torácica, uma vez que há uma diminuição do suporte sangüíneo aos músculos intercostais, reduzindo a força da musculatura respiratória com um decréscimo correspondente dos volumes pulmonares.^{2,9}

Secundário ao procedimento cirúrgico existe a dor subseqüente a esternotomia. A dor é uma sensação freqüente após a cirurgia cardíaca, originada em procedimentos de rotina associada ao grande estímulo nociceptivo da esternotomia tornando-se fonte importante de morbidade e mortalidade neste período, por influenciar a capacidade de tossir, respirar e movimentar-se adequadamente, podendo resultar em atelectasias (freqüentes em lobo inferior esquerdo, ocorrendo em até 90% dos pacientes) e pneumonias (29%).¹⁰

Estas alterações da função pulmonar em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca com CEC são em grande parte responsáveis pela morbidade desses pacientes. As atelectasias são as complicações mais frequentes, ocasionadas por diminuição da CRF, pelas alterações da mecânica da caixa torácica e do tecido pulmonar, por aumento da resistência das vias aéreas, pela dor pós-operatória e por paralisia do nervo frênico, dentre outros fatores.^{11,12,13}

Tendo como conseqüência a hipoxemia que é uma complicação freqüente no pós-operatório de cirurgia cardíaca, decorrente de um aumento no extravasamento de água extravascular causado pelas células inflamatórias, com preenchimento alveolar, levando à inativação do surfactante e ao colapso de algumas regiões, modificando a relação V/Q, alteração dos valores de PaO₂ e PaCO₂, decréscimo na SaO₂ com considerável aumento no trabalho respiratório no período pós-operatório.^{7,14} Favorecendo ao aumento do tempo de ventilação mecânica, da permanência do paciente na unidade de terapia intensiva e do custo hospitalar.^{14,15}

A fisioterapia respiratória contribui muito na assistência durante a fase pré e pós-cirúrgica, objetivando evitar complicações respiratórias e motoras; e assistência àqueles que necessitem de suporte ventilatório.¹⁶ Informações como a história prévia do paciente, presença de doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), tabagismo, obesidade e idade são relevantes, pois a melhor recuperação da função pulmonar depende de adequada avaliação pré-operatória, com determinação do risco cirúrgico.⁸

Pacientes em pós-operatório de cirurgia cardíaca são, geralmente, extubados tão logo cesse o efeito anestésico, tendo a modalidade ventilatória pouco impacto na decisão da extubação. Entretanto, aproximadamente 3 a 6% dos pacientes podem necessitar de ventilação mecânica prolongada devido à complexidade das doenças cardíacas, pulmonares ou por outros problemas sistêmicos.^{9,17}

EXTUBAÇÃO

O processo bem sucedido da retirada da via aérea artificial é importante no ambiente da terapia intensiva devido à diminuição das complicações provenientes da longa permanência no VM, diminuição da mortalidade, diminuição do tempo de permanência no hospital, menor necessidade de traqueostomia. A avaliação para sucesso da extubação passa através de um bem sucedido teste de respiração rápida superficial e bons índices preditivos antes da extubação.^{17,18}

O índice de respiração rápida superficial é a divisão da freqüência respiratória pelo volume corrente no qual pode ser realizado no primeiro, trigésimo ou 120 minutos após o teste de respiração espontânea realizado com pressão de suporte de 7 cmH₂O (PSV), tubo-T ou com pressão contínua nas vias aéreas (CPAP) com 5 cm H₂O. O ponto de corte para este índice é em torno de 105, porém a depender da população seu índice pode se alterar.¹⁹

Contudo, apesar destes cuidados, ainda há falha na extubação em torno de 5 a 20% dos pacientes.¹⁸ Estudos realizados com a população submetida à cirurgia cardíaca com CEC atentam para as causas envolvidas no prolongamento da intubação, insucesso no desmame e falha na extubação sem relação com os índices preditivos corriqueiramente usados no cotidiano. Ou seja, a mecânica respiratória (complacência e resistência nas vias aéreas), oxigenação (relação PaO₂/FiO₂ > 200 e PaCO₂), índice de respiração rápida superficial não determinaram, nestes estudos, o sucesso ou insucesso do desmame. No entanto, a presença de disfunção cardíaca determinada como fração de ejeção baixa (< 50%) e índice cardíaco baixo (<1,8 l/min/m²), assim como o tempo de CEC prolongado (>120 minutos) interferiram de forma significativa no sucesso do desmame da ventilação mecânica.⁷

Estes achados foram evidentes numa revisão de literatura sobre as abordagens fisioterapêuticas no pré e pós-operatório de cirurgia cardiotorácica na qual demonstrou que o tempo de CEC é o fator que possui mais impacto negativo sobre o organismo, pois desencadeia uma cascata de reações inflamatórias conduzindo a inundação alveolar e atelectasia⁸. Estudos revelam que pacientes operados sem utilizar a CEC possuem maior preservação da função pulmonar e menor tempo de intubação traqueal, menores tempo de cirurgia e ventilação mecânica, menores permanência na UTI e mortalidade.⁸

Outros fatores combinados com o uso da CEC aumentam a necessidade de intubação prolongada ou reintubação após cirurgia de revascularização. As principais variáveis do pré-operatório são a insuficiência renal e doença obstrutiva crônica, e no peri-operatório é o balanço hídrico positivo após 24 horas. Devido a estes riscos, alguns autores recomendam, aos pacientes que possuem longo tempo de permanência no suporte ventilatório associado à falha na extubação devido a disfunção renal e DPOC, um prolongamento da intubação eletiva apesar de bons índices preditivos para sucesso na extubação.^{20,21} Porém outros autores discordam desta recomendação, pois a incidência de reintubação e falha na extubação nesta população é muito baixa. Sendo aconselhada uma monitorização mais atenta com utilização de protocolos modificados a fim de evitar maiores custos hospitalares na UTI e prolongamento da VM.^{21,22}

Deve-se atentar que em torno de 39% destes pacientes apresentam anormalidades na espirometria, sendo 67% portadores de doença obstrutiva. Estes portadores de DPOC possuem maior frequência de pneumonia e sepse, maiores taxas de ventilação prolongada e reintubação que são associadas à maior taxa de mortalidade em torno de 41% versus o grupo sem DPOC de 26%.²³

A pneumonia é mais presente no grupo de DPOC de grau moderado a severo e possui uma correlação com o aumento da mortalidade no grupo de DPOC em torno de 31% versus 18%

PRINCIPAIS FATORES PARA FALHA NA EXTUBAÇÃO

Disfunção Cardíaca

A ventilação é conceituada como a entrada e saída de ar dos pulmões que pode ocorrer de forma ativa através da musculatura respiratória (espontânea) ou de forma passiva por meio de aparelhos (artificial). A depender do tipo de ventilação citada, a função cardiovascular altera de forma complexa. Sendo a resposta da interação cardiopulmonar determinada pela função cardiovascular de base do paciente.

A pressão intratorácica diminui durante a inspiração espontânea pela contração dos músculos respiratórios, enquanto aumenta durante a inspiração com pressão positiva devido à expansão pulmonar passiva. Portanto, a pressão intratorácica e a demanda metabólica são os principais determinantes das diferenças hemodinâmicas entre a respiração espontânea e com pressão positiva.²⁴

A ventilação requer normalmente 5% da oferta de oxigênio total, enquanto o paciente com uma doença pulmonar de base requer em torno de 25% do oxigênio total devido ao aumento de trabalho respiratório conduzido pelo aumento da demanda. Caso o débito cardíaco esteja também limitado, o fluxo sanguíneo para outros órgãos ficará comprometido, sendo necessário o uso da VM a fim de diminuir o trabalho, a demanda ventilatória e melhorar o fluxo sanguíneo.²²

Indivíduos com função cardíaca normal apresentaram diminuição da pré-carga do ventrículo direito e esquerdo gerando queda no débito cardíaco e baixa perfusão caso a pressão intratorácica positiva produzida pelo VM ultrapasse um ponto

ótimo. Estes pacientes são dependentes da pré-carga do ventrículo direito (VD) no qual se encontra diminuída na ventilação artificial. Portanto, em indivíduos com função cardíaca normal, associada à hipovolemia ou insuficiência do VD devido a hiperinsuflação provocada pela DPOC, a VM pode conduzir a insuficiência cardíaca.

Contudo, em indivíduos portadores de disfunção cardíaca ou insuficiência cardíaca congestiva a ventilação artificial não piora o débito cardíaco (DB) a não ser que ocorra uma hiperinsuflação dinâmica. A retirada da VM, neste caso, poderá conduzir a falência cardíaca, edema pulmonar e insuficiência respiratória, pois o aumento da pré-carga diminui o DB no coração com baixa reserva cardíaca. Isto conduz a falha no desmame, reintubações e falha na extubação, sendo necessária a utilização do suporte ventilatório invasivo ou não invasivo com pressão positiva ao final da expiração (PEEP) a fim de manter a pré-carga diminuída, aumentando o DB.^{24, 25}

Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica

A DPOC está associada com o aumento da probabilidade de falha na extubação em pacientes encontrados na UTI conforme foi relatado. Caracteriza-se pela limitação progressiva e parcialmente reversível do fluxo aéreo e é aplicado para designar pacientes portadores de bronquite crônica, enfisema pulmonar ou a combinação das duas (mais frequente).

Esta patologia tem como principal fator etiológico o tabagismo no qual causa a destruição das paredes alveolares conduzindo a perda da retratibilidade pulmonar. Isto leva ao aumento da resistência ao fluxo aéreo devido ao deslocamento do ponto de igual pressão para regiões mais periféricas. Portanto, há um aumento da complacência estática deixando o tórax em posição de inspiração forçada, costelas horizontalizadas e

diafragma retificado, diminuindo a força respiratória.²⁶

O quadro de aumento de resistência nas vias aéreas associado à perda de força diafragmática faz com que este grupo de pacientes tenha um risco maior para apresentar desconforto respiratório permanecendo por mais tempo na VM e apresentando maior taxa de falha na extubação.

Circulação Extracorpórea (CEC)

A CEC é uma condição necessária durante o procedimento cirúrgico de revascularização do miocárdio no qual pode levar a algumas complicações, como a reação inflamatória sistêmica, uma vez que o contato do sangue com uma superfície não endotelizada leva à ativação de vários componentes imunológicos e à liberação de mediadores bioquímicos.²

A disfunção pulmonar é muito comum após as cirurgias realizadas com o emprego da CEC. Esta pode se apresentar como uma dispnéia leve no pós-operatório até a síndrome da angústia respiratória do adulto (SARA) em 2% dos casos no qual pode alcançar uma taxa de mortalidade em torno de 50%. Cerca de 20% dos pacientes precisam de ventilação mecânica por mais de 48 horas após a cirurgia cardíaca com CEC.²⁷

Grandes números de mediadores produzidos durante a CEC podem causar diminuição da contratilidade ventricular, aumento da permeabilidade vascular e alteração da resistência vascular em vários órgãos. Na circulação pulmonar há aumento do líquido extravascular com preenchimento alveolar por células inflamatórias que levam à inativação do surfactante pulmonar e colapso de algumas áreas, com modificação na relação ventilação/perfusão pulmonar, diminuição de sua complacência e aumento do trabalho respiratório no período pós-operatório.²⁸

A resposta inflamatória induzida pelo trauma cirúrgico e pela CEC conduz a ativação e seqüestro de neutrófilos na circulação pulmonar, ocasionando lesão endotelial e quebra da barreira ar-sangue. A alteração do sistema surfactante e a resposta inflamatória como consequência da CEC contribui para o desenvolvimento de atelectasias e hipoxemia.¹⁴

A CEC causa uma redução da complacência pulmonar (estática e dinâmica) e um aumento na diferença da pressão de oxigênio alveolar - arterial devido ao mecanismo anteriormente explicado. O shunt Intrapulmonar e a resistência vascular pulmonar também são elevados e existe um aumento da permeabilidade pulmonar com edema intersticial. Esta lesão pulmonar pode ser claramente vista histologicamente como edema alveolar com extravasamento de neutrófilos, juntamente com pneumócitos e células endoteliais necróticas e edemaciadas.^{13, 27}

A lesão pulmonar causada pela CEC tem sido extensamente investigada e se manifesta por muitas características fisiológicas. É difícil separar a disfunção pulmonar causada pela CEC dos problemas inerentes aos pacientes e das consequências das grandes cirurgias e da anestesia.¹³

Insuficiência renal

A insuficiência renal foi apontada como um risco para falha na extubação e está associada com o aumento da mortalidade acima de 40%. Uma revisão retrospectiva com 1609 pacientes com função renal preservada no pré-operatório de cirurgia cardíaca evidenciou que 47 (2,9%) dos indivíduos necessitaram de tratamento dialítico após o procedimento. A análise multivariada demonstrou como fator de risco para falência renal a insuficiência cardíaca congestiva, diabetes insulino-dependente, tempo de extubação no pós-

operatório e complicações pulmonares; aparecendo como fator de risco na análise uni variada a DPOC, o tempo de CEC e índice de massa corporal.²⁹

CONCLUSÃO

Esta revisão de literatura sobre os principais fatores que conduzem à falha na extubação e reintubação em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca evidência a necessidade de utilizar os índices preditores de sucesso. Porém, deve-se atentar para os indivíduos que apresentam maior risco para falha na extubação a fim de aplicar um protocolo modificado. Evitando-se assim, tempo prolongado na ventilação invasiva e um maior risco para morbidade e mortalidade no ambiente hospitalar.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos primeiramente a Deus, pois sem ele não estaríamos aqui; aos nossos pais que sempre estiveram ao nosso lado, nos apoiando; aos profissionais do Hospital Santa Isabel, que nos mostraram o sentido da fisioterapia no ambiente hospitalar. Por fim, e não menos importante aos pacientes pela confiança depositada.

REFERÊNCIAS

1. ALMEIDA, R. et al. Revascularização do Miocárdio após a oitava década de vida. **Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular**, Paraná, n 02, v. 17, p. 08-14, Jul, 2002.
2. TITOTO, L. et AL. Reabilitação de pacientes submetidos a cirurgia de Revascularização do Miocárdio: atualização da literatura nacional. **Arquivo de Ciência e Saúde**, São Paulo, n 4, v. 12, p. 216-19, out-dez, 2006.

3. CALVIN, H. et AL. Pulmonary Dysfunction after Cardiac Surgery. **American College of Chest Physicians**, n 4, v. 121, April, 2002.
4. JOHNSTON, C. et al. Preditores de Falha da Extubação em Crianças no Pós-Operatório de Cirurgia Cardíaca Submetidas à Ventilação Pulmonar Mecânica. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, São Paulo, n. 01, v. 20, p. 57-62, Jan/Mar, 2008.
5. GOLDWASSER, R. et al. III Consenso brasileiro de ventilação mecânica. Desmame e interrupção da ventilação mecânica, **J Bras Pneumol**, vol 33, p.128-136, 2007.
6. SCOTT, K. et al. Effect of Failed Extubation on the Outcome of Mechanical Ventilation. **American College of Chest Physicians**, n. 112, p. 186-192, 1997.
7. DI LORENZO, V. et al. The influences of positive end expiratory pressure (PEEP) associated with physiotherapy intervention in phase I cardiac rehabilitation. **J Bras Pneumol**, n. 6, v. 60, p. 465-72, 2005.
8. ARCENCIO, L. et al. Cuidados pré e pós-operatórios em Cirurgia Cardiorádica: uma abordagem fisioterapêutica. **Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular**, São Paulo, n 3, v. 23, p. 400-10, Ago, 2008.
9. AMBROZIN J; CATANEO, A. Aspectos da função pulmonar após revascularização do miocárdio relacionados com risco pré-operatório. **Rev Bras Cir Cardiovasc**, n. 4, v. 20, p. 408-15, 2005.
10. GIACOMAZZI, C. et al. A dor pós-operatória como contribuinte do prejuízo na função pulmonar em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca, **Braz J Cardiovasc Surg**, n. 4, vol 21, pag. 386-92, Nov 2006
11. VAN BELLE, F. et al. Postoperative pulmonary function abnormalities after coronary artery bypass surgery. **Respiratory Medicine**, v. 86, p. 195-99, 1992.
12. SHAPIRA, N. et al. Determinants of pulmonary function in patients undergoing coronary bypass operations. **Ann Thorac Surg**, v. 50, p. 268-73, 1990.
13. GUIMARÃES, R. et al. Avaliação da Função Pulmonar em Pacientes Submetidos à Cirurgia Cardíaca com Circulação Extracorpórea, **Rev Bras Anesthesiol**, n. 06, vol. 52, p. 689-99, 2002.
14. SZELES, T. et al. Hipoxemia após Revascularização Miocárdica: Análise dos Fatores de Risco, **Rev Bras Anesthesiol**, n. 02, vol. 58, Mar- Abr, 2008.
15. WEISS, YG. et al. Postcardiopulmonary bypass hypoxemia: a prospective study on incidence, risk factors, and clinical significance, **J Cardiothorac Vasc Anesth**, v. 14, p. 506-1, 2000.
16. BROOKS, D. et al. Discharge criteria from perioperative physical therapy, **Chest**, v. 2, v. 121, p. 488-94, 2002.
17. JERRE, G. et al. III Consenso Brasileiro de Ventilação Mecânica. Fisioterapia no Paciente sob Ventilação Mecânica, **J Bras Pneumol**, v.33, p. S142- 150, 2007
18. LEON, P. et al. Serial measurements of f/VT can predict Extubation failure in patients with f/VT \leq 105. **Journal of Critical Care**, v. 23, p. 572-76, (2008).
19. SCOTT K. et al. Weaning from ventilatory support. **Critical Care**, v. 15, p. 36-43, 2009
20. COHEN, A. et al. Morbid Results of Prolonged Intubation after Coronary Artery Bypass Surgery. **American College of Chest Physicians**, p. 1724-1731, Jul, 2007.
21. ENGOREN, M. et al. Variables Predicting Reintubation after Cardiac Surgical Procedures. **Ann Thorac Surg**, n 04, v. 67, p. 661-65, 1999.
22. RADY, M, RYAN, T. Perioperative predictor's failure and the effects on

- clinical outcome after cardiac surgery. **Crit Care Med, USA**, n. 02, v. 27, p. 340-7, Jun, 2000.
23. FUSTER, R. et al. Prognostic Value of Chronic Obstructive Pulmonary Disease in Coronary Artery Bypass Grafting. **European Journal of Cardio-thoracic Surgery**, Valencia, Spain, v. 29 p. 202-09, 2006.
24. PISNKY, M. et al. Cardiovascular Issues in Respiratory Care. **American College of Chest Physicians**, vol. 128, p. 592-97, 2005.
25. MONNET, X. et al. Cardiopulmonary Interactions in Patients with Heart Failure. **Current Opinion in Critical Care** , n. 01, vol. 13, p. 6-11, 2007.
26. GAMBAROTO, G. **Fisioterapia respiratoria em unidade de terapia intensiva**, São Paulo, Ed. Atheneu, p. 191-200, 2006.
27. STEPHEN, C. et al. Cardiopulmonary bypass and pulmonary injury, **Rev Latinoamer Tecnol Extracorp**, n. 01, vol. 21, p. 225-28, 2006.
28. GUIZILINI, S. et al. Avaliação da Função Pulmonar em pacientes submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio com e sem circulação extracorpórea, **Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular**, São Paulo, n. 03, vol. 20, p. 310-16, Jun, 2005.
29. GATELY, K. et al. Predictors of acute renal failure requiring renal replacement therapy post cardiac surgery in patients with preoperatively normal renal function, **Interact CardioVasc Thorac Surg**, n. 03, vol 06, p. 314-18, Ago, 2006.

Pós Graduação em Fisioterapia Hospitalar, 2009

Revisão de Literatura
Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública
(EBMSP)

Avenida Dom João IV, 275. Brotas- CEP
40.290.000
(71) 3276-8200

misouzassa@gmail.com
miguelodias84@yahoo.com.br