

COMPORTAMENTO DA FUNÇÃO PULMONAR EM PACIENTES SUBMETIDOS À CIRURGIA CARDÍACA

JAQUELINE BRIÃO CARDOSO
RICARDO GASS
ÉBONI MARÍLIA REUTER
DANNUEY MACHADO CARDOSO
DULCIANE NUNES PAIVA
Universidade de Santa Cruz do Sul, Santa Cruz do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil
dulciane@unisc.br

INTRODUÇÃO

Há relatos que atualmente cerca de 275.000 cirurgias cardíacas são realizadas no mundo, sendo que a mortalidade operatória oscila entre 1 a 15%. No Brasil, tal procedimento é cada vez mais frequente e sua prática vem aumentando progressivamente, uma vez que é responsável pela redução da sintomatologia, além de otimizar a sobrevida e a qualidade de vida dos pacientes cardiopatas (GUARAGNA et al., 2010).

Apesar dos avanços tecnológicos, as complicações pulmonares (CPs) representam importante causa de morbidade e mortalidade no pós-operatório (PO), além de aumentarem o tempo de internação e os custos para o sistema de saúde. Tais CPs podem ser desencadeadas por modificações fisiopatológicas durante a anestesia ou circulação extracorpórea (CEC), por lesão do nervo frênico ou ainda, pela incisão cirúrgica que causa dor e limita a ação dos músculos respiratórios. Todos esses fatores associados contribuem para o surgimento de alterações na função pulmonar no período pós-operatório (CHIUMELLO; CHEVALLARD; GREGORETTI, 2011).

Estudos sobre a função pulmonar após cirurgias cardíacas demonstram que os volumes pulmonares não são recuperados aos valores pré-operatórios até oito semanas de pós-operatório. A função pulmonar permanece de 25 a 30% menor mesmo após 3,5 meses da cirurgia (FERREIRA et al., 2010).

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. Para isso, é necessário avaliar as consequências do ato cirúrgico sobre a função pulmonar através de exame espirométrico. Tal exame permite aferir os volumes e capacidades pulmonares de forma dinâmica, com boa acurácia e reprodutibilidade (GONTIJO et al., 2011).

Tendo em vista o quadro de disfunção pulmonar associado à cirurgia cardíaca e suas possíveis repercussões, a ventilação não invasiva (VNI) tem se mostrado uma alternativa para melhorar a ventilação alveolar e a troca gasosa, diminuindo o trabalho ventilatório e aumentando os volumes pulmonares.

Baseado nas evidências das complicações pulmonares relacionadas à cirurgia cardíaca e suas conseqüentes alterações na função pulmonar, a presente pesquisa objetivou avaliar o comportamento da função pulmonar no pós-operatório de cirurgia cardíaca de revascularização miocárdica em indivíduos submetidos à CPAP e à Fisioterapia Convencional.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo de natureza quantitativa e de caráter pré-experimental que avaliou pacientes admitidos no Hospital Santa Cruz (HSC), pelo Sistema Único de Saúde (SUS) para cirurgia cardíaca de revascularização miocárdica ou troca valvar. Foram avaliados indivíduos adultos de ambas as sexes com função cardíaca dos 40 aos 80 anos

A amostra estudada foi não-probabilística e de conveniência, constituída por oito (08) indivíduos submetidos à cirurgia cardíaca. Foram elegíveis pacientes clinicamente estáveis, que realizaram esternotomia mediana, fizeram uso de CEC no período intra-operatório e que assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Foram excluídos pacientes que apresentassem instabilidade hemodinâmica, sequelas neurológicas associadas ou dificuldade de compreensão e/ou de aderência aos procedimentos realizados no estudo. Ainda, foram excluídos aqueles com angina instável, insuficiência cardíaca congestiva (ICC) descompensada ou com qualquer co-morbidade que interferisse no desfecho do estudo.

Avaliação Pré-Operatória

No pré-operatório, realizou-se a anamnese e o exame físico dos pacientes, sendo registrado dados relevantes como a história clínica, informações sobre o processo cirúrgico e o nível de dor obtido através de Escala Visual Analógica (EVA). Os volumes pulmonares foram avaliados através da espirometria (*Espirômetro EasyOne®*, São Paulo, Brasil, Br).

Foram aferidos os sinais vitais (pressão arterial sistólica –PAS; pressão arterial diastólica – PAD; a saturação periférica de oxigênio - SpO₂; a frequência cardíaca – FC; a frequência respiratória - FR e a temperatura axilar - Tax).

Os pacientes receberam orientações sobre a VNI e o modo ventilatório CPAP, onde foi realizada uma breve aplicação para fins de familiarizar os pacientes com o equipamento e facilitar sua adaptação à máscara, visando uma maior adesão ao tratamento no PO.

Avaliação dos Volumes Pulmonares

Os volumes pulmonares foram avaliados por meio de teste espirométrico, sendo aferidos a capacidade vital forçada (CVF), o volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF₁), o pico de fluxo expiratório (PEF) bem como o Índice de Tiffeneau (VEF₁/CVF) e o fluxo expiratório forçado aos 25-75% da CVF (FEF₂₅₋₇₅) de acordo com os padrões da *American Thoracic Society* (MILLER et al. 2005). Tais variáveis foram comparados aos valores de normalidade estabelecidos por Pereira et al. (1992).

O teste espirométrico foi aplicado no pré-operatório com os pacientes em sedestação, sendo os mesmos orientados a expirar até o volume residual (VR) e após, a inspirar até a capacidade pulmonar total (CPT) sob oclusão nasal, sendo o paciente orientado a realizar a manobra de Capacidade Vital Forçada. Tal teste foi novamente aplicado no momento pós-operatório imediatamente antes da alta hospitalar (momento pré-alta), em que todas as medidas foram realizadas pelo mesmo examinador com o mesmo cegado aos objetivos do estudo, sendo assim garantida a reprodutibilidade do teste.

Aplicação de Pressão Positiva Contínua

No 1º dia de pós-operatório, após alcançada a estabilidade clínica e após a extubação do paciente com o mesmo se encontrando lúcido, foi realizado novo exame físico e avaliado os volumes pulmonares para na sequência, ser instituída a CPAP com pressões entre 8 e 15 cmH₂O. O nível pressórico foi aumentado gradativamente, respeitando o limite de tolerância de cada paciente. A aplicação da VNI ocorreu por um período de 15 a 20 minutos sendo aplicado duas vezes ao dia, através do ventilador não-invasivo BiPAP (*STD-30*, *Vision Respironics®*) em modalidade espontânea.

A aplicação da CPAP ocorreu ao longo do período pós-operatório até o momento da alta hospitalar. Antecedendo a alta hospitalar, o mesmo foi novamente submetido à avaliação espirométrica para fins de comprovação do efeito da VNI e da fisioterapia respiratória sobre a

Análise estatística

A análise foi composta de estatística descritiva e analítica, realizada através do *software* SPSS (versão 20.0), sendo os resultados apresentados por frequência, percentual, média e desvio padrão. Para comparação entre médias, foi utilizado o Teste One Way ANOVA sendo considerado para níveis de significância o valor de $p < 0,05$.

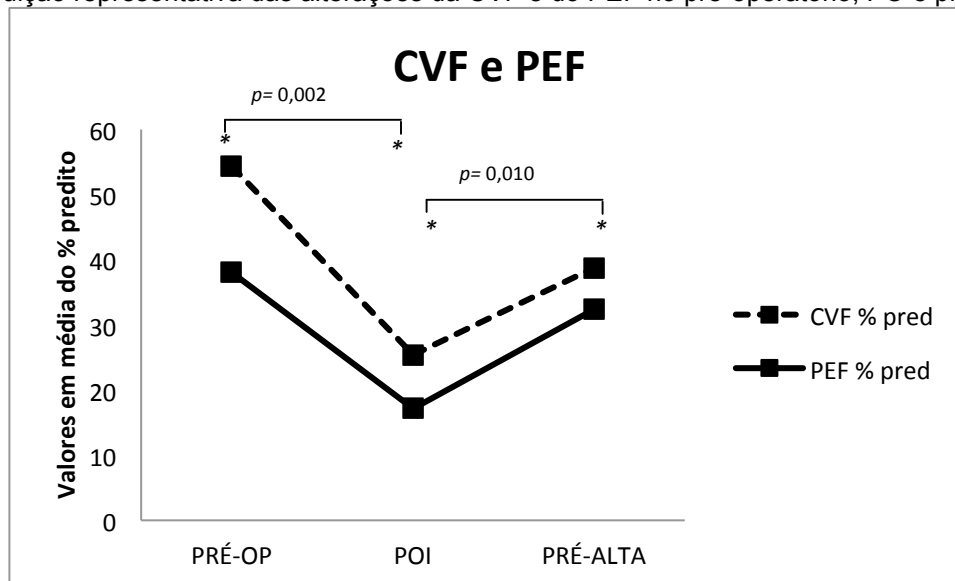
RESULTADOS

Dos oito (08) pacientes avaliados, três (37,5%) eram do sexo feminino e cinco (62,5%) do sexo masculino, com média de idade de $47,5 \pm 17,44$ anos. Em relação ao IMC, a média foi de $27,73 \pm 4,84$ kg/m², em que os sujeitos encontravam-se classificados principalmente com excesso de peso, destes 02 com sobrepeso e 03 com obesidade tipo I, sendo os demais classificados como peso normal. O tempo total de internação da amostra avaliada foi em média de 6,75 dias.

Os volumes pulmonares avaliados apresentaram queda significativa quando comparados os valores do pós-operatório aos pré-operatórios. Além disso, houve melhora significativa da CVF, PEF, VEF₁/CVF e FEF₂₅₋₇₅, quando comparados à situação pré-alta ao pós-operatório.

A Figura 1 demonstra os resultados expressos em média referentes ao percentual do predito da CVF e PEF obtidos entre as fases pré-operatória, PO e pré-alta (CVF: 54,38%; 25,38% e 38,75%. PEF: 38,13%; 17,13% e 32,38%, ambos respectivos para os períodos), sendo observado que ocorreu queda significativa em ambas as variáveis quando comparados os valores obtidos no PO com os valores da situação pré-operatória. Ao mesmo tempo, ocorreu um aumento significativo quando comparados os valores no PO aos valores da situação pré-alta da CVF e do PEF ($p=0,002$ e $p=0,010$).

Figura 1. Distribuição representativa das alterações da CVF e do PEF no pré-operatório, PO e pré-alta.

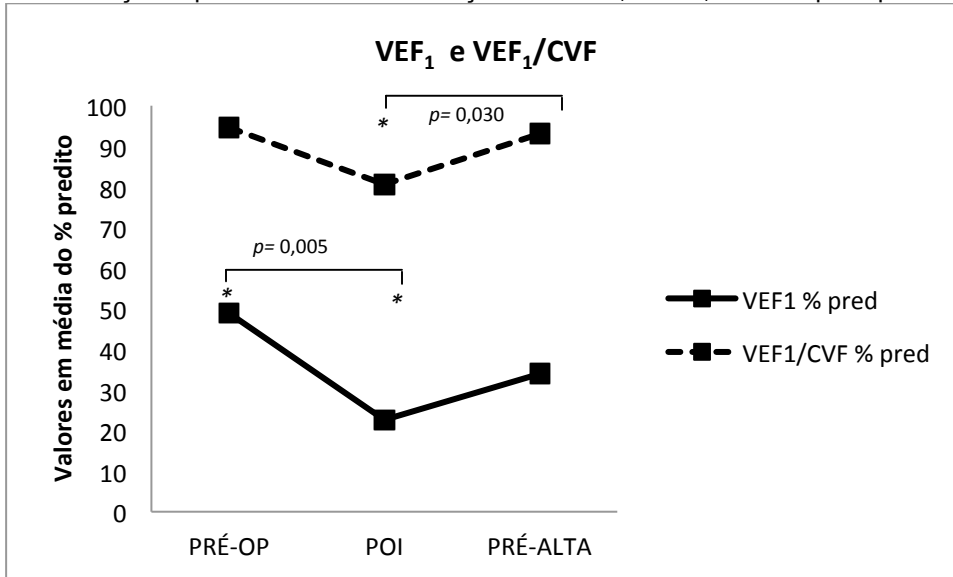


Fonte: pesquisador, 2012.

A Figura 2 demonstra o comportamento dos valores do VEF₁ expressos em média

percentual do predito. No pré-operatório foi de 94,63%, no PO foi de 80,63% e na situação pré-alta foi de 93,13%. Podemos observar que ocorreu uma queda significativa quando comparados os valores do VEF₁ no PO aos valores pré-operatórios ($p=0,005$). Todavia, não se observou diferença significativa quando comparados os valores do PO aos valores pré-alta, ao contrário dos valores do VEF₁/CVF, onde ocorreu aumento significativo quando comparados os valores obtidos do pré-alta com os valores do PO ($p=0,30$).

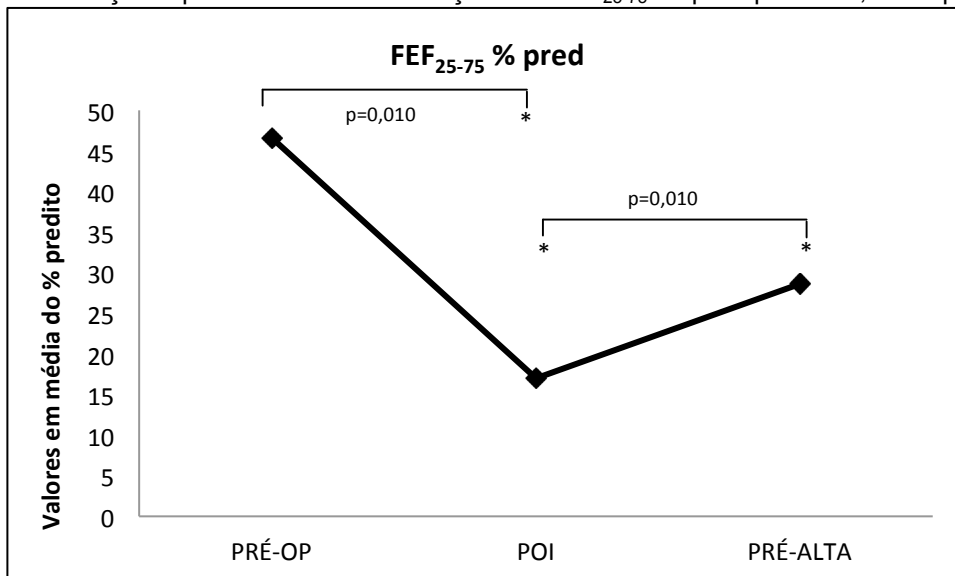
Figura 2. Distribuição representativa das alterações do VEF₁ e VEF₁/CVF no pré-operatório, PO e pré-alta.



Fonte: pesquisador, 2012.

O comportamento do FEF₂₅₋₇₅ encontra-se ilustrado na Figura 3. Nas fases pré-operatória, o percentual médio do predito foi de 46,63%, no PO foi de 17,00% e na situação pré-alta foi de 28,63%, tendo sido observada redução significativa dos valores no PO quando comparados ao pré-operatório ($p=0,010$). Além disso, observou-se aumento significativo quando comparados os valores obtidos no pré-alta com os valores do PO ($p=0,010$).

Figura3. Distribuição representativa das alterações do FEF₂₅₋₇₅ no pré-operatório, PO e pré-alta.



Fonte: pesquisador, 2012.

DISCUSSÃO

Pacientes submetidos à cirurgia cardíaca desenvolvem com frequência um quadro de disfunção pulmonar no pós-operatório, apresentando redução importante dos volumes pulmonares, prejuízo na mecânica respiratória, diminuição da complacência pulmonar e aumento do trabalho respiratório. A redução dos volumes pulmonares contribui para alterações nas trocas gasosas, resultando em hipoxemia e diminuição na capacidade de difusão (RENAULT; COSTA; ROSSETTI, 2008).

A fisioterapia baseada em evidências é cada vez mais utilizada no pós-operatório de cirurgias cardíacas para o tratamento de CPs, especialmente na tentativa de acelerar o processo de recuperação da função pulmonar, que ocorre normalmente apenas 15 dias após o procedimento cirúrgico (FERREIRA; MARINO; CAVENHAGUI, 2012; MIRANDA; PADULLA; BORTOLATTO, 2011).

Os resultados obtidos no presente estudo confirmam tal dado e vão ao encontro da literatura atual, visto que se observou uma queda significativa em todas as variáveis espirométricas analisadas, quando comparados os valores obtidos no PO aos valores do pré-operatório. Estes achados foram evidenciados em outros estudos sobre a função pulmonar após cirurgias cardíacas, que demonstram que a função pulmonar permanece de 25% a 30% menor mesmo após 3,5 meses da cirurgia (FERREIRA et al., 2010) e que os volumes pulmonares não são recuperados aos valores pré-operatórios até 8 semanas após a cirurgia.

É perceptível a frequência de alteração de peso nos sujeitos deste estudo, devendo ser considerada, pois conforme Oliveira e Fantinati (2011), a obesidade propicia maior risco de diminuição da complacência pulmonar, levando à restrição de capacidade e volumes pulmonares, ocasionando alterações nas trocas gasosas, aumentando as chances de surgimento de atelectasias e infecções respiratórias.

O quadro de disfunção pulmonar é evidenciado em muitos estudos e, caracteriza-se por volumes pulmonares reduzidos e respiração superficial; podendo ou não evoluir para complicações pulmonares (SILVEIRA et al., 2011). As disfunções podem ser decorrentes de fatores relacionados ao estado pré-operatório do paciente como idade, obesidade e tabagismo. Já no pós-operatório merecem destaque, a diminuição da estabilidade e complacência da parede torácica pela esternotomia mediana, os longos períodos em decúbito dorsal, à presença de dor e drenos que implicam, diretamente na manutenção de baixos volumes pulmonares (SILVEIRA et al., 2011; SOARES et al., 2011).

Soares et al. (2011), menciona outros fatores intraoperatórios que podem interferir e justificar o comprometimento da função pulmonar, dentre eles, o uso de CEC, o grau de sedação, a intensidade da manipulação cirúrgica e o número de drenos pleurais. Estes fatores são apontados como os principais responsáveis por alterar a mecânica respiratória no PO.

O quadro de disfunção pulmonar apontado pela literatura foi evidenciado no presente estudo, com base nos resultados encontrados que confirmam o prejuízo e a queda significativa dos volumes pulmonares frente ao ato cirúrgico. No entanto, os resultados obtidos no PO e na situação pré-alta comprovaram que através da VNI no modo CPAP, foi possível restaurar boa parte dos volumes pulmonares, sendo que as variáveis CVF, PEF, VEF₁/CVF e FEF₂₅₋₇₅ apresentaram um aumento estatisticamente significativo.

Estes achados assemelham-se com os de um estudo controlado e randomizado que investigou os efeitos da pressão positiva na função pulmonar de pacientes submetidos à cirurgia abdominal alta. Nesse estudo, Tenório Lima e Santos (2010) avaliou 43 pacientes distribuídos em três grupos: a) indivíduos que utilizaram espirômetro de incentivo associado à fisioterapia convencional; b) indivíduos que utilizaram Espirômetro Positivo Incentivo/Pressão

fisioterapia convencional. Tal autor observou que a CPAP melhorou as trocas gasosas, atuou na preservação dos volumes pulmonares e na prevenção de atelectasias (TENÓRIO; LIMA; SANTOS, 2010).

Silveira et al. (2011), em uma revisão de literatura, analisou diversos estudos, dentre eles um que comparava o uso de incentivadores respiratórios (IR) com um grupo que fez uso de CPAP e outro grupo que fez uso de BiPAP, todos associados à fisioterapia convencional. Nesse estudo, o uso da VNI causou uma melhora significativa nas variáveis volume corrente (VC), VEF₁, pressão parcial de oxigênio no sangue (PaO₂), bem como produziu uma diminuição significativa no *shunt* intrapulmonar.

Outro estudo analisado por Silveira et al. (2011) mostrou que a CPAP contribuiu para a melhora significativa da PaO₂ (p=0,0079) em pacientes submetidos à CC, melhorou o índice de troca gasosa (p=0,0058) e da SaO₂ (p<0,001), demonstrando eficácia na reversão da hipoxemia e na melhora da perfusão tecidual, podendo ter contribuído para a melhora na função pulmonar desses pacientes. Em contrapartida, nessa mesma revisão, um estudo não verificou superioridade da VNI na modalidade CPAP, comparada à fisioterapia convencional, ao analisarem as variáveis CV, CVF, VEF₁, PEF, FEF_{25-75%} e força muscular inspiratória no 5º PO de cirurgia cardíaca.

Almada, Barros e Santos (2011), defende que a utilização da VNI 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 ventilação mecânica, evitando a reintubação e resultando em um menor período de internação na Unidade de Terapia Intensiva.

O presente estudo apresentou algumas limitações como o reduzido tamanho amostral, o curto tempo de intervenção com a aplicação da pressão positiva e a ausência de um grupo controle apenas submetido à fisioterapia convencional, assim, faz-se necessário a continuidade dessa pesquisa visando aumento do tamanho amostral para a correta extrapolação dos resultados.

CONCLUSÃO

A cirurgia cardíaca tem sido realizada com grande frequência e apesar dos avanços tecnológicos, ainda não é possível evitar o desenvolvimento de CPs e o comprometimento da função pulmonar dos pacientes submetidos a tal procedimento cirúrgico. A fisioterapia tem sido forte aliada tanto na prevenção, quanto na reversão do quadro de disfunção pulmonar desenvolvida no pós-operatório de cirurgias cardíacas. A VNI é um recurso que tem se mostrado eficaz na restauração dos volumes pulmonares reduzidos pelo ato cirúrgico. Os resultados obtidos neste estudo indicam que a VNI associada à fisioterapia respiratória produziu efeitos benéficos sobre a função pulmonar e contribuiu para o incremento dos volumes pulmonares dos pacientes submetidos à cirurgia cardíaca.

REFERÊNCIAS

- ALMADA, V. P. F.; BARROS, R. A.; SANTOS, P. A. A. Abordagem fisioterapêutica nos pacientes submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio com uso de circulação extracorpórea. **Revista Científica da UNIRB**, v.2, n. 3, p. 17-26, 2011.
- CHIUMELLO D, CHEVALLARD G, GREGORETTI C. Non-invasive ventilation in postoperative patients: a systematic review. **Intensive Care Medicine**.v.37, n. 6, p. 918-29, 2011.
- FERREIRA, G. M. et al. Espirometria de incentivo com pressão positiva expiratória é benéfica após revascularização do miocárdio. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 94, n. 2, p. 246-251, 2010.

FERREIRA, L. L.; MARINO, L. H. C.; CAVENHAGUI, S. Fisioterapia cardiorrespiratória no paciente cardiopata. **Revista da Sociedade Brasileira de Clínica Médica**, v. 10, n. 2, p. 127-31, 2012.

GONTIJO, P. L. et al. Correlação da espirometria com o teste de caminhada de seis minutos em eutróficos e obesos. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 57, n. 4, p. 387-393, 2011.

GUARAGNA, J. C. V. C. et al. Proposta de escore de risco pré-operatório para pacientes candidatos à cirurgia cardíaca valvar. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 94, n. 4, p. 541-548, 2010.

MILLER, M. R. et al. Series "ATS/ERS Task Force: Standardisation of Lung Function Testing". **European Respiratory Journal**, v. 26, p. 319-338, 2005.

MIRANDA, R. C. V.; PADULLA, S. A. T.; BORTOLATTO, C. R. Fisioterapia respiratória e sua aplicabilidade no período pré-operatório de cirurgia cardíaca. **Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular**, v. 26, n. 4, p. 647-52, 2011.

OLIVEIRA J. C.; FANTINATI, M. S. Complicações pós-operatórias e abordagem fisioterapêutica após cirurgia cardíaca. **Revista Movimenta**, v. 4, n. 1, p. 40-50, 2011.

PEREIRA, C. A. C. et al. Valores de referência para a espirometria em uma amostra da população brasileira adulta. **Jornal de Pneumologia**, v. 18, n. 1, p. 10-22, 1992.

RENAULT, J. A; COSTA, R; ROSSETTI, M. B. Fisioterapia respiratória na disfunção pulmonar pós-cirurgia cardíaca. **Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular**, v. 23, n. 4, p. 562-569, 2008.

RODRIGUES, C. D. A. et al. Lesão pulmonar e ventilação mecânica em cirurgia cardíaca: revisão. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, v. 22, n. 4, p. 375-383, 2010.

SILVEIRA, A. P. C. et al. Comparação do uso da pressão positiva com a fisioterapia convencional e incentivos respiratórios após cirurgia cardíaca: revisão de literatura. **Medicina**, v. 44, n. 4, p. 338-346, 2011.

SOARES, G. M. T. et al. Prevalência das Principais Complicações Pós-Operatórias em Cirurgias Cardíacas. **Revista Brasileira de Cardiologia**, v. 24, n. 3, p. 139-146, 2011.

TENÓRIO, L. H. S; LIMA, A. M. J; SANTOS, M. S. B. Intervenção da fisioterapia respiratória na função pulmonar de indivíduos obesos submetidos a cirurgia bariátrica. Uma revisão. **Revista Portuguesa de Pneumologia**, v. 16, n. 2, p. 307-314, 2010.