

Artigo original**Análise dos protocolos de fisioterapia utilizados em pós-operatório de cirurgia cardíaca*****Analysis of physical therapy protocol used in postoperative of heart surgery***

Patrícia Xavier Lima Gomes, Ft.*; Thiago Brasileiro de Vasconcelos*, Geórgia Guimarães de Barros, Ft.**; Cristiano Teles de Sousa, Ft.**; Vasco Pinheiro Diógenes Bastos**

.....
*Discente do curso de Doutorado em Farmacologia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza/CE,

**Docente do Centro Universitário Estácio do Ceará, Fortaleza/CE

Resumo

Objetivou-se analisar os protocolos de tratamento fisioterapêutico utilizados em pós-operatório de cirurgia cardíaca. Foi aplicado um questionário no qual se abordou variáveis sobre o nível de formação do fisioterapeuta, tempo de graduação, bem como, as técnicas/manobras e recursos manuais/mecânicos utilizados. Participaram do estudo 17 fisioterapeutas, com idade média de 34,41 ($\pm 2,46$) anos, que atuam em pós-operatório cardíaco e que trabalham em três hospitais da rede privada e um da rede pública na cidade de Fortaleza/CE. Observou-se que dos fisioterapeutas entrevistados que trabalham em hospital público, 75% (n = 6) possuem acima de 16 anos de graduação, e dos que trabalham em hospitais privados constatou-se que 78% (n = 7) se enquadram no intervalo de 0 a 5 anos, estes mesmos valores se aplicaram quanto ao tempo de exercício da profissão e tempo de atuação em pós-operatório cardíaco. Dentre as técnicas ou manobras mais usadas, destacam-se os padrões ventilatórios e compressão-descompressão, seguida de indução da tosse e técnica de expiração forçada (TEF). Dos recursos mais utilizados temos os espirômetros de incentivo, o reanimador de Müller e pressão positiva em vias aéreas a dois níveis (BILEVEL). E na reabilitação cardíaca fase I, a cinesioterapia e os exercícios de reexpansão pulmonar foram os mais citados. Concluímos que o tratamento fisioterapêutico objetiva prevenir e tratar as complicações respiratórias advindas do processo cirúrgico, através da utilização de diversas técnicas, como padrões ventilatórios, compressão-descompressão, TEF e indução da tosse, assim como a utilização de equipamentos, espirômetros de incentivo, reanimador de Müller e do BILEVEL.

Palavras-chave: Serviço Hospitalar de Fisioterapia, modalidades de Fisioterapia, serviços de reabilitação.

Abstract

This study aimed to analyse the protocols of physical therapy used in postoperative of heart surgery. A questionnaire was applied in which variables on the level of the physiotherapist formation, time to degree, as well as the techniques/manoeuvres and manual/mechanics resources used were analyzed. Seventeen physical therapists participated in the study, with mean age of 34.41 (± 2.46) years old, working in post-heart surgery in three hospitals in the private network and one of public network on the city Fortaleza/CE. It was observed that the physiotherapists interviewed who work in public hospitals, 75% (n = 6) graduated more than 16 years ago, and those who work in private hospitals 78% (n = 7) were in 0-5 years age range, these same values were applied for length of professional career and length of working experience in cardiac postoperative period. Among the techniques or manoeuvres more used, we can mention ventilatory patterns and compression-decompression, following by induction of cough and forced expiratory technique (FET). The incentive spirometer, the Müller Reanimator and two levels of positive pressure ventilation (BILEVEL) are the resources used. And in the phase I cardiac rehabilitation, the kinesiotherapy and the exercises of lung reexpansion were the more mentioned. We concluded that the physical therapy treatment aimed to prevent and treat the respiratory complications resulting from the surgical procedure, using various techniques, such as ventilation patterns, compression-decompression, FET and induction of cough, as well as the use of equipment, incentive spirometer, Müller Reanimator and BILEVEL.

Key-words: Physical Therapy Department, Hospital, Physical Therapy modalities, rehabilitation services.

Recebido em 27 de fevereiro de 2014; aceito em 22 de setembro de 2014.

Endereço para correspondência: Vasco Pinheiro Diógenes Bastos, Centro Universitário Estácio do Ceará, Rua Eliseu Uchoa Becco, 600, 60810-270 Fortaleza CE, E-mail: vascodiogenes@yahoo.com.br

Introdução

Foi somente há pouco mais de quatro décadas que a cirurgia cardíaca, como a conhecemos hoje, começou a se delinear e, desde então, seu progresso tem sido vertiginoso. O avanço científico do século XX desmistificou o coração como sede da alma, colocando-o em um patamar hierárquico próximo aos demais órgãos do corpo [1].

A cirurgia cardíaca é um procedimento complexo que implica em alteração de vários mecanismos fisiológicos, há contato com medicamentos e materiais que podem ser nocivos ao organismo e impõe um grande estresse orgânico, necessitando de cuidados no pós-operatório a fim de preservar uma boa recuperação do paciente. Apesar destes cuidados, podem se iniciar no pós-operatório, afecções de difícil controle, as quais poderão ocasionar sequelas graves ou até óbito dos pacientes [2-6].

As complicações pulmonares são as causas mais comuns de morbimortalidade em cirurgias cardíacas, em adultos, sua ampla incidência varia de: 5% - 70% [7]. O principal foco da fisioterapia no pós-operatório é na área respiratória, prevenindo e tratando complicações, tais como: diminuição do volume pulmonar, aumento do trabalho respiratório, retenção de secreção, atelectasias, pneumonia e derrame pleural [3,7-8]. Entretanto, atua também quanto ao sistema locomotor, visando a melhora do condicionamento cardiovascular, de posturas antálgicas e evitando o aparecimento de tromboembolismo, destacando-se, assim, como um componente fundamental e decisivo no período pós-operatório [9].

Este estudo surgiu da necessidade de conhecer os principais meios fisioterapêuticos atualmente utilizados durante a reabilitação inicial de pacientes submetidos à cirurgia cardíaca, bem como verificar a atuação do fisioterapeuta quanto à conduta realizada, visto que esta interfere diretamente na evolução clínica do paciente. Baseado nisto, torna-se relevante por oferecer à comunidade científica um subsídio a mais de estudo e proporcionar aos profissionais quanto à importância de estar sempre se atualizando.

O objetivo deste estudo é analisar os protocolos de tratamento fisioterapêutico utilizados em pós-operatório de cirurgia cardíaca nos hospitais da cidade de Fortaleza/CE.

Material e métodos

A metodologia do trabalho consiste em um estudo de caráter descritivo, exploratório e transversal com estratégia de análise quantitativa dos resultados apresentados.

O presente estudo foi realizado em quatro hospitais de referência em cirurgias cardíacas, localizados na cidade de Fortaleza, três instituições particulares e uma instituição pública.

A coleta de dados ocorreu nos meses de fevereiro e março de 2009 após aprovação do projeto pelo Comitê de Ética em pesquisa do Hospital Dr. Carlos Alberto Studart Gomes (protocolo nº: 574/08).

Foram incluídos os fisioterapeutas que trabalhavam em hospitais que realizam cirurgias cardíacas, independente do sexo, tempo de exercício da profissão e tempo que trabalhavam no respectivo hospital, e que aceitaram participar da pesquisa mediante a assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido.

Foram excluídos os fisioterapeutas que estavam de licença trabalhista ou os que não atuavam no pós-operatório de cirurgias cardíacas.

Foram abordadas, por meio de um questionário, as variáveis sobre as técnicas fisioterapêuticas utilizadas no pós-operatório cardíaco, os recursos manuais e mecânicos disponíveis e utilizados na instituição, o nível de formação do fisioterapeuta, o tempo de exercício da profissão e o tempo que atua na reabilitação de pacientes submetidos às cirurgias cardíacas.

Foi realizada uma análise estatística descritiva, através do programa Microsoft Office Excel versão 2007 nos quais os resultados foram apresentados em forma de quadros e tabelas.

Resultados

A coleta de dados foi realizada com 17 fisioterapeutas, dos quais 29% (n = 5) do sexo masculino e 71% (n = 12) do sexo feminino, que atuavam em Unidades de Terapia Intensiva. A idade média dos fisioterapeutas que participaram da pesquisa foi de 34,41 (\pm 2,46) anos. Dos 17 entrevistados, 47% (n = 8) trabalhavam em Hospital Público e 53% (n = 9) em Hospitais Privados na cidade de Fortaleza/CE.

Quanto à análise da variável tempo de graduação, observou-se que dos fisioterapeutas entrevistados que trabalhavam em hospital público, 75% (n = 2) possuíam acima 16 anos de graduado, e dos que trabalhavam em hospitais privados constatou-se que 78% (n = 7) se enquadravam no intervalo de 0 a 5 anos (Tabela I).

Tabela I - Distribuição dos dados de acordo com o tempo de graduação em Fisioterapia. Fortaleza/CE.

Tempo de graduação	Hospital público	F%	Hospital privado	F%
0 a 5 anos	2	25%	7	78%
6 a 10 anos	-	-	-	-
11 a 15 anos	-	-	2	22%
16 anos em diante	6	75%	-	-
Total	8	100%	9	100%

Fonte: Dados da pesquisa.

Na amostra foi observado que de todos os fisioterapeutas entrevistados, 94% (n = 16) possuem o título de Especialista e 6% (n = 1) não possui curso de pós-graduação. Dos que possuem curso de especialização a maior prevalência ocorreu para os cursos de Fisioterapia Cardiovascular e Pneumofuncional (64%; n = 11) e Ventilação Mecânica (12%; n = 2) (Quadro 1).

Quadro 1 - Distribuição dos dados de acordo com a área de Especialização escolhida pelos fisioterapeutas da amostra. Fortaleza/CE.

Especialização	Fa	F%
Fisioterapia Cardiovascular e Pneumofuncional	11	64%
Ventilação Mecânica	2	12%
Terapia Intensiva	1	6%
Osteopatia	1	6%
Saúde Pública	1	6%
Não possui especialização	1	6%

Ao serem analisadas as técnicas e manobras utilizadas nos pós-operatório de cirurgias cardíacas, constatou-se que 100% (n = 8) dos fisioterapeutas entrevistados no hospital público utilizam a manobra de compressão-descompressão e padrões ventilatórios. Dos que trabalham em hospitais privados, 100% (n = 9) utilizam a TEF, indução da tosse e padrões ventilatórios (Quadro 2).

Quadro 2 - Distribuição dos dados de acordo com as técnicas e manobras utilizadas em pós-operatório cardíaco nos hospitais público e privados que participaram da pesquisa. Fortaleza/CE.

Técnicas/Manobras usadas	Hos-pital público	F%	Hos-pital privado	F%
Drenagem postural	-	-	2	22%
Vibração torácica	6	75%	5	56%
TEF - Huffing	7	87,5%	9	100%
AFE	5	62,5%	6	67%
Indução da tosse	7	87,5%	9	100%
Percussão torácica	3	37,5%	-	-
Drenagem autógena	2	25%	1	12%
ELTGOL	1	12,5%	-	-
Compressão/descompressão	8	100%	8	89%
Padrões ventilatórios	8	100%	9	100%
Outros	2	25%	1	12%

No questionário aplicado abriu-se um espaço para que os entrevistados pudessem acrescentar técnicas/manobras não citadas anteriormente. Contudo 37% (n = 3) dos entrevistados citaram: propriocepção em regiões hipoventiladas, reeducação diafragmática, ventilação não-invasiva (VNI), uso de pressão positiva expiratória nas vias aéreas (EPAP) e do reanimador de Müller.

Com relação aos equipamentos utilizados pelos fisioterapeutas que trabalham no hospital público da amostra, temos que 100% (n = 8) usam a respiração por pressão positiva intermitente (RPPI) e dois níveis de pressão positiva nas vias aéreas (BILEVEL). Dos que trabalham em hospital privado, 100% (n = 9) citam os espirômetros de incentivo (Quadro 3).

Quadro 3 - Distribuição dos dados de acordo com os equipamentos utilizados em pós-operatório cardíaco nos hospitais público e privados que participaram da pesquisa. Fortaleza/CE.

Equipamentos usados	Hos-pital público	F%	Hos-pital privado	F%
Máscara de PEP	3	37,5%	4	44%
OOAF - flutter®	3	37,5%	2	22%
Espirômetros de incentivo	7	87,5%	9	100%
RPPI - Reanimador de Müller®	8	100%	6	67%
BILEVEL	8	100%	4	44%
EPAP	6	75%	5	56%
CPAP	4	50%	5	56%

OOAF = Oscilação oral de alta frequência; CPAP = Pressão positiva contínua nas vias aéreas.

Quando analisadas as ações desenvolvidas pelos fisioterapeutas dos hospitais públicos durante a reabilitação cardíaca fase I (fase hospitalar), vimos que 100% (n = 8) realizam a cinesioterapia, com exercícios de baixo gasto metabólico. Dos que trabalham em hospital privado, 78% (n = 7) realizam exercícios de reexpansão pulmonar (Quadro 4).

Quadro 4 - Distribuição dos dados de acordo com as ações desenvolvidas no paciente de pós-operatório cardíaco nos hospitais público e privado que participaram da pesquisa. Fortaleza/CE.

Reabilitação cardíaca fase I	Hos-pital público	F%	Hos-pital privado	F%
Sentar o paciente	2	25%	2	23%
Deambulação	2	25%	4	44%
Cinesioterapia	8	100%	2	23%
Exercícios na escada	1	12,5%	-	-
Exercícios de reexpansão pulmonar	6	75%	7	78%
Exercícios de higiene brônquica	3	37,5%	6	67%
Pressão positiva	-	-	4	44%
Não executam	-	-	1	11%
Não respondeu	-	-	1	11%

Discussão

Segundo Nozawa *et al.* [10], a atuação dos fisioterapeutas nas unidades de terapia intensiva (UTI) no Brasil vem aumentando sistemática e gradualmente nas últimas três décadas, por isso o profissional fisioterapeuta, integrante desta unidade, necessita cada vez mais de aprimoramento e educação especializada para fazer frente ao avanço dos cuidados intensivos.

O mesmo autor vem respaldar nossos dados quando destaca que 71% dos fisioterapeutas em seu estudo buscam cursos de especialização em Fisioterapia Cardiorrespiratória ou em

Terapia Intensiva, vinculado à ação desenvolvida, visando à atualização e aperfeiçoamento nesta área.

Na prática clínica existem controvérsias a respeito das técnicas a serem utilizadas, sendo difícil a decisão sobre qual o recurso mais útil e menos dispendioso no tratamento dos pacientes cardiopatas. Porém diversos estudos comprovam a eficácia da utilização dos exercícios respiratórios, com e sem a utilização de dispositivos, em relação ao grupo que não realiza os exercícios [11].

Em relação às técnicas e manobras utilizadas em pós-operatório de cirurgias cardíacas, alguns autores [12-14] destacam que a Fisioterapia Respiratória objetiva prevenir e tratar as complicações respiratórias advindas do processo cirúrgico, através da utilização de diversas técnicas, como padrões ventilatórios com ou sem pausa pós-inspiratória, soluços inspiratórios e inspiração fracionada, bem como o uso de manobras vibrocompressivas, as quais melhoram a ventilação pulmonar, oxigenação arterial e minimizam atelectasias, confirmando nossos resultados.

Renalt, Costa-Val e Rosseti [13] realizaram uma revisão sobre o tratamento fisioterapêutico utilizado na disfunção pulmonar pós-cirurgia cardíaca e revelaram que as técnicas de Fisioterapia Respiratória mais utilizadas em ensaios clínicos randomizados foram: espirometria de incentivo, exercícios de respiração profunda (ERP), ERP associados a pressão expiratória positiva (PEP) e PEP acrescida de resistência inspiratória (PEP-RI). Além da respiração com pressão positiva intermitente (RPPI), pressão positiva contínua nas vias aéreas (CPAP) e pressão positiva em dois níveis (BILEVEL).

No estudo de José *et al.* [15] a atuação do fisioterapeuta na unidade de terapia intensiva esteve associada ao sucesso no desmame em relação ao grupo de pacientes que não realizou a fisioterapia. Houve uma diminuição do tempo de desmame, duração da Ventilação Mecânica e de internação na UTI nos pacientes atendidos pelo fisioterapeuta.

Arcêncio *et al.* [16] destacam que o estímulo da tosse vem sendo empregado rotineiramente como técnica de higiene brônquica para remoção de secreções em pacientes no pós-operatório de cirurgia cardíaca, visto que com o uso de anestésicos, drogas narcóticas e interrupção da ventilação no intra-operatório, durante o período de circulação extracorpórea, associados à dor, há diminuição da função ciliar, limitação do esforço inspiratório e prejuízo da eficácia do reflexo de tosse, favorecendo o acúmulo de secreção pulmonar. Carneiro *et al.* [3] acrescentam que a cirurgia cardíaca ocasiona diminuição significativa das pressões pulmonares até o 5º dia de pós-operatório, o que ressalta a importância das manobras de desobstrução/expansão pulmonar e treino muscular respiratório nesses pacientes.

Ao contrário do que foi evidenciado pelos fisioterapeutas entrevistados como técnica/manobra a ser acrescentada, Azeredo [17] considera a VNI como um recurso de suporte ventilatório não-invasivo que pode associar-se a modos ventilatórios e ventiladores ou aparelhos apropriados, possibilitando seu funcionamento, portanto não sendo considerada uma técnica ou manobra.

O mesmo autor ainda ressalta que o EPAP trata-se de um sistema de demanda composto por uma válvula unidirecional acoplada a uma máscara facial, sendo conectada na fase expiratória a uma resistência que determinará a PEEP. E que o Reanimador de Müller é um instrumento que permite o uso da pressão positiva respiratória intermitente. Ambas não sendo consideradas técnicas ou manobras fisioterapêuticas, e sim equipamentos que podem ser utilizados em tratamentos pós-cirúrgicos.

Vindo a respaldar nosso estudo, alguns autores [18-20] afirmam que a utilização do BILEVEL apresenta vantagem em relação a outros métodos, principalmente em PO imediato no qual o paciente é pouco cooperativo, pois leva a um menor trabalho da musculatura respiratória e aumento dos valores de volumes e capacidades pulmonares, não necessitando do esforço do mesmo para gerar inspirações profundas.

Romanini *et al.* [21], em seu estudo, fazem uma comparação entre a eficácia da RPPI e espirômetros de incentivo em pacientes submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio (RM). Mostram que até 72 horas de pós-operatório deve-se valorizar a oferta de O₂ mediante terapia assistida por pressão, em vez de aumentar o seu consumo através da respiração ativa, melhorando rapidamente a hipoxemia, e os espirômetros de incentivo são mais eficazes quando utilizados após a retirada dos drenos ou quando se visa melhorar a força muscular respiratória.

Porém Dias *et al.* [22] acrescentam que a técnica *breath stacking* (BS) promoveu maiores volumes inspiratórios quando comparada à espirometria de incentivo em pacientes de baixo risco submetidos à cirurgia cardíaca.

Já Renault, Costa-Val, Rosseti [13] destacam que a RPPI e BILEVEL têm-se mostrado recursos efetivos na reversão da disfunção pulmonar e na prevenção de complicações pós-operatórias. Entretanto, os mesmos ainda dizem que não há consenso na literatura sobre o recurso fisioterapêutico mais apropriado neste período.

Durante a fase I da reabilitação cardíaca, Titoto *et al.* [23] destacam a realização de procedimentos simples, como exercícios metabólicos de extremidades, visando diminuir o edema; técnicas de tosse efetiva para eliminar obstruções respiratórias; exercícios ativos que mantenham a amplitude de movimento; treino de marcha em superfície plana e com degraus, entre outras atividades, visto que a mobilização precoce destes pacientes demonstra reduzir os efeitos prejudiciais do repouso prolongado no leito, aumenta a autoconfiança do mesmo e diminui o custo e a permanência hospitalar, confirmando nossos resultados.

Cardoso-Costa *et al.* [24] complementam que o ideal é que neste período o tratamento seja realizado com atividades de baixa intensidade, como exercícios de mobilização passiva, deambulação e exercícios de calistenia leves.

Sendo assim, cabe ao fisioterapeuta respiratório, cada vez mais requisitado, verificar a necessidade e a disponibilidade dos recursos e dispositivos, levando em consideração a individualidade de cada paciente para a realização dos exercícios respiratórios [11].

É importante apontar algumas limitações na condução deste estudo. A coleta de dados foi um procedimento difícil, devido à dificuldade dos fisioterapeutas responderem ao questionário, muitos alegaram que não tinham tempo ou simplesmente interesse. Isso impediu que a amostra fosse maior.

Conclusão

No estudo podemos constatar que não existe um consenso de qual técnica ou recurso fisioterapêutico mais apropriado deva ser usado neste período, porém os mais utilizados foram: padrões ventilatórios, compressão-descompressão, TEF e indução da tosse, não havendo divergência entre os Hospitais Públicos e Privados de Fortaleza.

A Fisioterapia dispõe também de vários equipamentos que visam contribuir na melhora deste tipo de paciente, entretanto os comumente usados são os espirômetros de incentivo, o reanimador de Müller e o BILEVEL, no entanto a utilização destes recursos foi mais evidenciada no Hospital Público pesquisado.

O presente estudo também pôde constatar que a reabilitação cardíaca na fase hospitalar realizada pelos fisioterapeutas é enfatizada através da cinesioterapia, com exercícios de baixo gasto metabólico, e exercícios de reexpansão pulmonar, estando as atividades como sentar o paciente à beira do leito e o treino de marcha com e sem escada realizadas com pouca frequência pelos profissionais.

Referências

1. Braille DM, Godoy MF. História da cirurgia cardíaca. *Arq Bras Cardiol* 1996;66(1):329-37.
2. Vasconcelos-Filho PO, Carmona MJC, Auler-Júnior JOC. Peculiaridades no pós-operatório de cirurgia cardíaca no paciente idoso. *Rev Bras Anesthesiol* 2004;54(5):707-27.
3. Carneiro RCM, Vasconcelos TB, Farias MSQ, Barros GG, Câmara TMS, Macena RHM, Bastos VPD. Estudo da força muscular respiratória em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca em um hospital na cidade de Fortaleza/ce. *UNOPAR Científica. Ciências Biológicas e da Saúde* 2013;15(4):265-71.
4. Viles-Gonzalez JF, Enriquez AD, Castillo JG, Coffey JO, Pastori L, Reddy VY, et al. Incidence, predictors, and evolution of conduction disorders and atrial arrhythmias after contemporary mitral valve repair. *Cardiol J* 2014.
5. Silva MEM, Feuser MR, Silva MP, Uhlig S, Parazzi PLF, Rosa GJ, Schivinski CIS. Cirurgia cardíaca pediátrica: o que esperar da intervenção fisioterapêutica? *Rev Bras Cir Cardiovasc* 2011;26(2):264-72.
6. Renault JA, Costa-Val R, Rossetti MB, Houry-Neto M. Comparison between deep breathing exercises and incentive spirometry after CABG surgery. *Rev Bras Cir Cardiovasc* 2009;24(2):165-72.
7. Boisseau N, Rabary O, Padovani B, Staccini P, Mouroux J, Grimaud D, et al. Improvement of «dynamic analgesia» does not decrease atelectasis after thoracotomy. *Br J Anaesth* 2001;87(4):564-9.
8. Pasquina P, Walder B. Prophylactic respiratory physiotherapy after cardiac surgery: systematic review. *BMJ* 2003;327(7428):1349.
9. Sofia RR, Almeida LG. Complicações pulmonares no pós-operatório de cirurgia cardíaca. In: Regenga MM, ed. *Fisioterapia em cardiologia: da UTI à reabilitação*. 1ª ed. São Paulo: Roca; 2000.
10. Nozawa E, Sarmiento GJV, Veja JM, Costa D, Silva JEP, Feltrim MIZ. Perfil de fisioterapeutas brasileiros que atuam em unidades de terapia intensiva. *Fisioter Pesqui* 2008;15(2):177-182.
11. Coeli R, Miranda V, Aparecida S, Padulla T, Bortolato CR. Fisioterapia respiratória e sua aplicabilidade no período pré-operatório de cirurgia cardíaca. *Rev Bras Cir Cardiovasc* 2011;26(4):647-52.
12. Zocrato LBR, Machado MGR. Fisioterapia no pré- e pós-operatório de cirurgia cardíaca. In: Machado MGR. *Bases da fisioterapia respiratória: Terapia Intensiva e Reabilitação*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2008.
13. Renault JA, Costa-Val R, Rossetti MB. Fisioterapia respiratória na disfunção pulmonar pós-cirurgia cardíaca. *Rev Bras Cir Cardiovasc* 2008;23(4):562-9.
14. Westerdahl E, Lindmark B, Eriksson T, Hedenstierna G, Tenling A. The immediate effects of deep breathing exercises on atelectasis and oxygenation after cardiac surgery. *Scand Cardiovasc J* 2003;37(6):363-7.
15. José A, Pasquero RC, Timbó SR, Carvalhaes SRF, Bien US, Corso S. Efeitos da fisioterapia no desmame da ventilação mecânica. *Fisioter Mov* 2013;26(2):271-9.
16. Arcêncio L, Souza MD, Bortolin BS, Fernandes ACM, Rodrigues AJ, Evora PRB. Cuidados pré e pós-operatórios em cirurgia cardiotorácica: uma abordagem fisioterapêutica. *Rev Bras Cir Cardiovasc* 2008;23(3):400-10.
17. Azeredo CAC. *Fisioterapia respiratória moderna*. 4. ed. Ampliada e revisada. São Paulo: Manole; 2002.
18. Marrara KT, Franco AM, Di Lorenzo VAP, Negrini F, Luzzi S. Efeitos fisiológicos da fisioterapia respiratória convencional associada à aplicação de BIPAP no pós-operatório de cirurgia cardíaca. *Fisioter Bras* 2006;7(1):12-17.
19. Matte P, Jacquet L, Van Dyck M, Goenen M. Effects of conventional physiotherapy, continuous positive airway pressure and non-invasive ventilator support with BILEVEL positive airway pressure after coronary artery bypass grafting. *Acta Anaesthesiol Scand* 2000;44(1):75-81.
20. Franco AM, Torres FCCT, Simon ISL, Morales D, Rodrigues AJ. Avaliação da ventilação não-invasiva com dois níveis de pressão positiva nas vias aéreas após cirurgia cardíaca. *Rev Bras Cir Cardiovasc* 2011;26(4):582-90.
21. Romanini W, Muller AP, Carvalho KAT, Olandoski M, Faria-Neto JR, Mendes FL, et al. Os efeitos da pressão positiva intermitente e do incentivador respiratório no pós-operatório de revascularização miocárdica. *Arq Bras Cardiol* 2007;89(2):105-110.
22. Dias CM, Vieira RO, Oliveira JF, Lopes AJ, Menezes SLS, Fernando Silva Guimarães FS. Três protocolos fisioterapêuticos: Efeitos sobre os volumes pulmonares após cirurgia cardíaca. *J Bras Pneumol* 2011;37(1):54-60.
23. Lígia TL, Sansão MS, Marino LHC, Lamar NM. Reabilitação de pacientes submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio: atualização da literatura nacional. *Arq Ciênc Saúde* 2005;12(4):216-9.
24. Cardoso-Costa CA, Yazbek-Júnior P, Sabbag LMS, Dourados MP, Shinzato GT, Costa C, et al. Alterações eletrocardiográficas e cardiovasculares em pacientes com infarto do miocárdio progressivo submetidos a reabilitação cardíaca supervisionado. *Rev Acta Fisiatr* 1997;4(2):82-9.