

A EFICÁCIA DO TREINO MUSCULAR RESPIRATÓRIO NA FASE I DE REABILITAÇÃO CARDÍACA: UM ESTUDO DE CASO

Ana Irene Carlos de Medeiros • Fisioterapeuta. Especialização em Terapia Intensiva - Universidade Potiguar. E-mail: anairenem@hotmail.com

Suzana Kátia Alves Costa • Fisioterapeuta. Especialização em Terapia Intensiva - Universidade Potiguar. E-mail: suzanalves@hotmail.com

Georges Willeneuve de Sousa Oliveira • Mestre em Fisioterapia. Professor da Universidade Potiguar - Campus Mossoró (UnP). E-mail: georgeswilleneuve@gmail.com

Envio em: Agosto de 2013

Aceite em: Fevereiro de 2014

RESUMO: A cirurgia cardíaca (CC) faz parte da terapêutica atual das cardiopatias, e, apesar de seus benefícios, pode propiciar redução da força muscular respiratória, dos volumes e capacidades pulmonares. Diferentes modalidades da fisioterapia respiratória têm sido utilizadas, entre elas o Treino Muscular Inspiratório (TMI). O objetivo do presente estudo foi avaliar os efeitos do TMI associado a um protocolo de fisioterapia convencional na qualidade de vida e função pulmonar de um paciente submetido à Cirurgia de Revascularização do Miocárdio (CRM). Para isso, foi realizada uma pesquisa do tipo estudo de caso, no qual, o paciente foi submetido a atendimento fisioterapêutico convencional associado ao TMI com Threshold® (carga de 30% da P_{Imáx} inicial), as avaliações ocorreram no pré-operatório, 1º dia do pós-operatório (PO) e 6ºPO. Foi identificada uma percepção negativa da qualidade de vida no pré-operatório, com piora dos domínios: “dor” e “aspectos sociais”; e melhora dos: “capacidade funcional”, “estado geral de saúde”, “vitalidade” e “saúde mental” no 6ºPO. Em relação à função pulmonar, o paciente apresentou declínio de todas as variáveis no 1ºPO, confirmando que o procedimento cirúrgico repercute, negativamente, na função pulmonar. Ocorreu aumento de todas as variáveis no 6ºPO, com aumento mais expressivo do volume corrente (VC) e pressão inspiratória máxima (P_{Imáx}). Constatou-se que o TMI associado a um protocolo de fisioterapia convencional foi eficaz na melhora da função pulmonar e qualidade de vida do paciente.

Palavras-chave: Revascularização Miocárdica. Serviço Hospitalar de Fisioterapia. Exercícios Respiratórios.

THE EFFICACY OF RESPIRATORY MUSCLE TRAINING IN PHASE I OF CARDIAC REHABILITATION: A CASE STUDY

ABSTRACT: The Cardiac surgery is among the current treatments of heart disease, despite their many benefits, can provide a reduction in respiratory muscle strength, lung volumes and capacities. Thus, the application of different modalities of respiratory therapy has been used, among them the Inspiratory Muscle Training (IMT). The aim of this study is to evaluate the effectiveness of IMT associated with a protocol of cardiac rehabilitation on quality of life and lung function of a patient undergoing surgery for myocardial revascularization (CABG). For this we conducted a case study of a patient undergoing surgery for CABG, where it underwent a cardiac rehabilitation protocol associated with the IMT and Threshold® the values was evaluated preoperatively, 1º PO and 6ºPO. It was observed that the patient had a negative perception of his quality of life already preoperative day (POD), but some areas showed increased postoperatively, indicating an improvement in perceived health, but with worsening of domains “pain” and “social aspects”. Regarding lung function, the patient drop all variables in the 1st POD, confirming that the surgery alters the pulmonary function, but all variables showed improvement in the 6th day, with a higher tidal volume (TV), who returned to initial value, and maximal inspiratory pressure (MIP), which was higher than POD. It was found that

the insertion of IMT associated with a conventional protocol can provide cardiac rehabilitation improves the patient undergoing cardiac surgery. It is believed that randomized and with different samples can best illustrate the benefits of such therapy.

Keywords: Myocardial Revascularization Physical Therapy Department – Hospital. Breathing Exercises.

1. INTRODUÇÃO

A cirurgia cardíaca (CC) é um procedimento que propicia a restituição das capacidades vitais compatíveis com a capacidade funcional do coração, contribuindo para a remissão dos sintomas, aumento da sobrevida e melhora da qualidade de vida dos cardiopatas^{1, 2}. Portanto, é considerado um processo pelo qual o paciente busca retorno ao bem-estar do ponto de vista físico, mental e social³. A Cirurgia de Revascularização do Miocárdio (CRM) é a intervenção mais prevalente, seguida da troca valvar⁴.

As complicações pulmonares são apontadas como a principal causa de morbimortalidade no pós-operatório (PO) de CC⁵. Além disso, a etiologia da disfunção pulmonar geralmente resulta da associação multifatorial entre a anestesia, o trauma cirúrgico, a circulação extracorpórea (CEC), parada cardíaca, tempo de cirurgia e o tempo de ventilação mecânica (VM)^{3, 6}. De forma que as alterações fisiológicas e da mecânica respiratória decorrentes da CC acarretam diminuição da função pulmonar, independente da idade, sexo, do número de enxertos e da duração da CEC¹.

Visto a gama de complicações pulmonares no PO de CC, como pneumonia, atelectasia e derrame pleural, a fisioterapia respiratória tem sido largamente requisitada com a finalidade de reverter ou amenizar este quadro⁷. Portanto a fisioterapia respiratória utiliza técnicas capazes de melhorar a mecânica respiratória, a reexpansão pulmonar e a higiene brônquica, contribuindo para a ventilação adequada do paciente².

Entre as modalidades terapêuticas estão: Fisioterapia Respiratória Convencional (FRC), Inspirometria de Incentivo, Pressão Positiva de forma não invasiva com máscara de Pressão Positiva Expiratória Final (PEEP), Pressão Positiva Contínua nas Vias Aéreas (CPAP), Ventilação com dois Níveis de Pressão Positiva nas Vias Aéreas (BiPAP) e Treinamento Muscular Respiratório (TMR)^{8, 9}.

Atualmente, o Treinamento Muscular Inspiratório (TMI) tem sido recomendado, tanto em saudáveis quanto em doentes, para o aumento da força muscular inspiratória e redução da sensação de carga inspiratória¹⁰, pois possui efeitos sobre os sistemas cardiovascular e respiratório, acarretando melhora no consumo de oxigênio de pico, dispneia e qualidade de vida¹¹.

Conseqüentemente, a redução da força muscular respiratória (FMR) após a CC é decorrente da desvantagem mecânica e/ou dor pós-operatória, que reduz a capacidade dos músculos respiratórios em causar a tensão necessária para vencer o trabalho imposto¹. No pós-operatório, são observados valores, significativamente, menores da pressão inspiratória máxima (PImáx) e pressão expiratória máxima (PEmáx) em relação aos valores pré-operatórios⁹. O TMR é realizado no período pós-operatório, capaz de restaurar a PImáx, PEmáx e o Pico de Fluxo Expiratório (PEF) dos pacientes submetidos à CC⁶.

Considerando a escassez de estudos que avaliem o papel da reabilitação cardíaca fase I no paciente após revascularização do miocárdio, as alterações respiratórias decorrentes da CC e o papel das técnicas de fisioterapia, decidimos aprofundar a investigação a respeito, que tem como objetivo avaliar os efeitos do TMI associado a um protocolo de fisioterapia convencional na qualidade de vida e função pulmonar de um paciente submetido à CRM.

■ 2. MÉTODO

O estudo foi submetido ao Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Potiguar, com o protocolo de Nº 136/2011, e iniciado após aprovação e apreciação deste. Foi realizada uma pesquisa descritiva e explicativa do tipo estudo de caso com um paciente submetido à cirurgia eletiva de revascularização miocárdica em um Hospital do município de Mossoró-RN. Este paciente foi acompanhado, desde o pré-operatório, na Unidade Coronariana (UC); durante o pós-operatório, na Unidade de Terapia Intensiva (UTI); e UC, até a alta hospitalar.

No dia anterior à cirurgia, o paciente recebeu o convite para participar desta pesquisa, assinou o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e foi submetido a uma avaliação com três testes respiratórios (Manovacuometria, Espirometria e Ventilometria), um questionário de qualidade de vida [Medical Outcomes Study 36 – Item Short - Form Health Survey (SF-36)] e um questionário sobre o nível de atividade física [Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ)]. No 1º PO, foi realizada nova avaliação respiratória; do 1º ao 5º PO, o paciente realizou Fisioterapia convencional associada ao TMI; e, no 6º PO, o paciente foi reavaliado conforme momento pré-operatório.

• Espirometria

O Espirômetro permite mensuração dos volumes, fluxos e capacidades pulmonares¹². Foram mensurados VEF₁ (volume expiratório forçado no primeiro segundo), CVF (capacidade vital forçada), e PEF com o aparelho da marca *Clement Clarke Internacional* (Espirometro digital *OneFlow SOFT 1.4*).

• Manovacuometria

Teste utilizado para mensuração da força muscular respiratória através da obtenção dos valores de PImáx e PEmáx¹³. Foi utilizado o Manovacuômetro digital *MVD-300 Globalmed*, Brasil.

• Ventilometria

Método de aferição dos volumes pulmonares. Foi utilizado o Ventilômetro Analógico *Spire MK8* para identificação do volume minuto (VM) e posterior cálculo do volume corrente (VC).

• SF-36

Trata-se de um instrumento que avalia a qualidade de vida nos domínios da percepção geral de saúde, capacidade funcional, limitação por aspectos físicos e emocionais, dor, vitalidade, aspectos sociais e saúde mental¹⁴. É considerado um questionário de fácil aplicação, e, quanto maior o escore, melhor a qualidade de vida.

• IPAQ

Avalia o tempo semanal gasto em atividades físicas de intensidade moderada e vigorosa, em diferentes contextos do cotidiano, como trabalho, transporte, tarefas domésticas e lazer, e, ainda, o tempo despendido em atividades passivas, realizadas na posição sentada¹⁵. Utilizou-se a versão curta, em que o indivíduo foi classificado em Muito Ativo, Ativo, Irregularmente Ativo A, Irregularmente Ativo B ou Sedentário.

• TMI

Foi utilizada carga linear através do Threshold®, que é recomendado devido à capacidade de manter um fluxo linear, já que contém uma válvula de mola com resistência ajustável¹⁶. Foram realizadas três séries de dez repetições, uma vez ao dia, com carga de 30% do valor da PImáx inicial.

• Fisioterapia Convencional

Uso de Ventilação não-invasiva (VNI) pós-Extubação [Modo Pressão de suporte ventilatório (PSV), pressão positiva inspiratória (IPAP) para gerar um VC > 6 ml/kg, e pressão positiva expiratória (EPAP) igual a 7 cmH₂O], posicionamento no leito (Fowler 45°), fluidificação e estímulo da tosse, exercício diafragmático, padrões respiratórios de inspiração sustentada e fracionada, exercícios assistidos ou ativo-livres de MMII e MMSS, exercícios metabólicos, ortostatismo, deambulação e treino de escada. O atendimento fisioterapêutico foi realizado duas vezes ao dia, apresentando intensidade progressiva e respeitando a hemodinâmica do paciente. Antes e após a execução do protocolo, foram aferidas as variáveis: frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (FR), pressão arterial (PA) e saturação de oxigênio (SpO₂).

3. RESULTADOS

Paciente do sexo masculino, 63 anos, 62 Kg, 1,62 m, IMC de 23,62 Kg/m², pardo, com antecedentes de Hipertensão e Dislipidemia, ausência de antecedentes cirúrgicos, nega tabagismo e etilismo, classificado como Irregularmente ativo B segundo o IPAQ. O paciente foi submetido à CRM por esternotomia mediana, sem uso de CEC. Foi extubado 6 horas após entrada na UTI, quando se apresentava estável hemodinamicamente e com bom nível de consciência.

O protocolo de Fisioterapia, assim como o TMI, foi realizado sem intercorrências durante o período de atendimento. Na noite do 2ºPO, o paciente apresentou agitação, seguida de pico hipertensivo e dispneia leve, que foi controlada através do repouso e administração de medicamentos. No 4ºPO, o paciente foi transferido para UC, e teve alta hospitalar no 6ºPO, apresentando tempo de internação de 9 dias.

A avaliação da qualidade de vida está descrita na tabela 1. O paciente apresentou percepção negativa de sua qualidade de vida já no pré-operatório; no 6ºPO, houve melhora das variáveis “capacidade funcional”, “estado geral de saúde”, “vitalidade” e “saúde mental”, enquanto “dor” e “aspectos sociais” apresentaram piora. O escore geral do SF-36 passou de 164,5 para 209.

As variáveis respiratórias encontram-se descritas nas figuras 1-6.

Tabela 1 – Qualidade de vida do paciente através do SF-36.

DOMÍNIOS	PRÉ-CC	6ºPO
CAPACIDADE FUNCIONAL	45	60
LIMITAÇÃO POR ASPECTOS FÍSICOS	0	0
DOR	41	22
ESTADO GERAL DE SAÚDE	37	72
VITALIDADE	25	35
ASPECTOS SOCIAIS	12,5	0
ASPECTOS EMOCIONAIS	0	0
SAÚDE MENTAL	4	20

Figura 1 – Evolução da Capacidade vital forçada (CVF) nos momentos pré-operatório, 1°PO e 6°PO

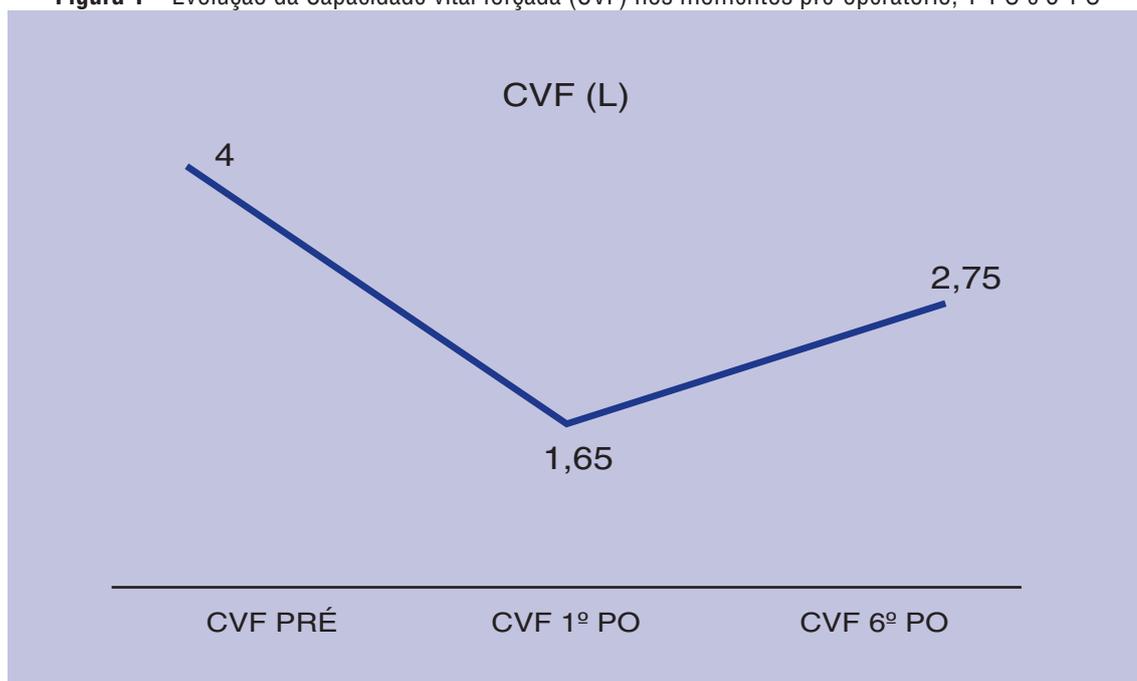
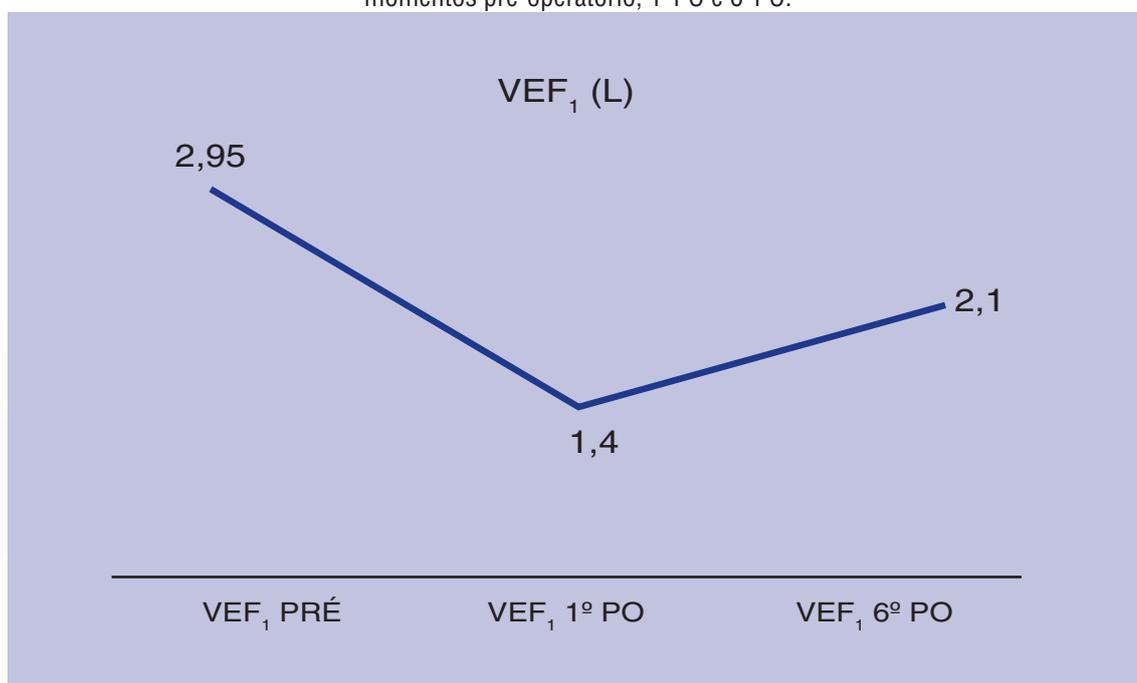


Figura 2 – Evolução do Volume expiratório forçado no 1° segundo (VEF₁) nos momentos pré-operatório, 1°PO e 6°PO.



Analisando a figura 1, observa-se que a CVF apresentou uma queda no 1°PO (41,25% do valor inicial), e, embora não tenha se reestabelecido, houve uma melhora clínica no momento da alta hospitalar (68,75% do valor inicial). Fato também observado na figura 2, ao analisar o VEF₁, que apresentou redução no 1° PO (47,46% do valor inicial) e evoluiu com aumento na alta hospitalar (71,18% do valor inicial).

Figura 3 – Evolução do Volume Corrente (VC) nos momentos pré-operatório, 1ºPO e 6ºPO

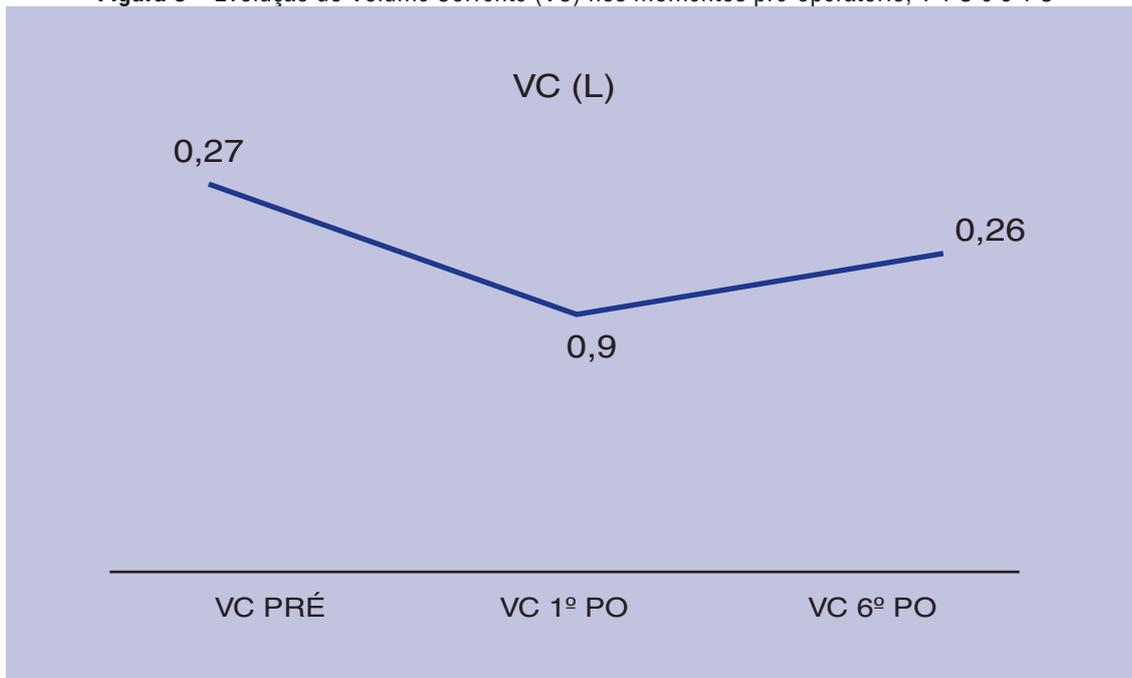
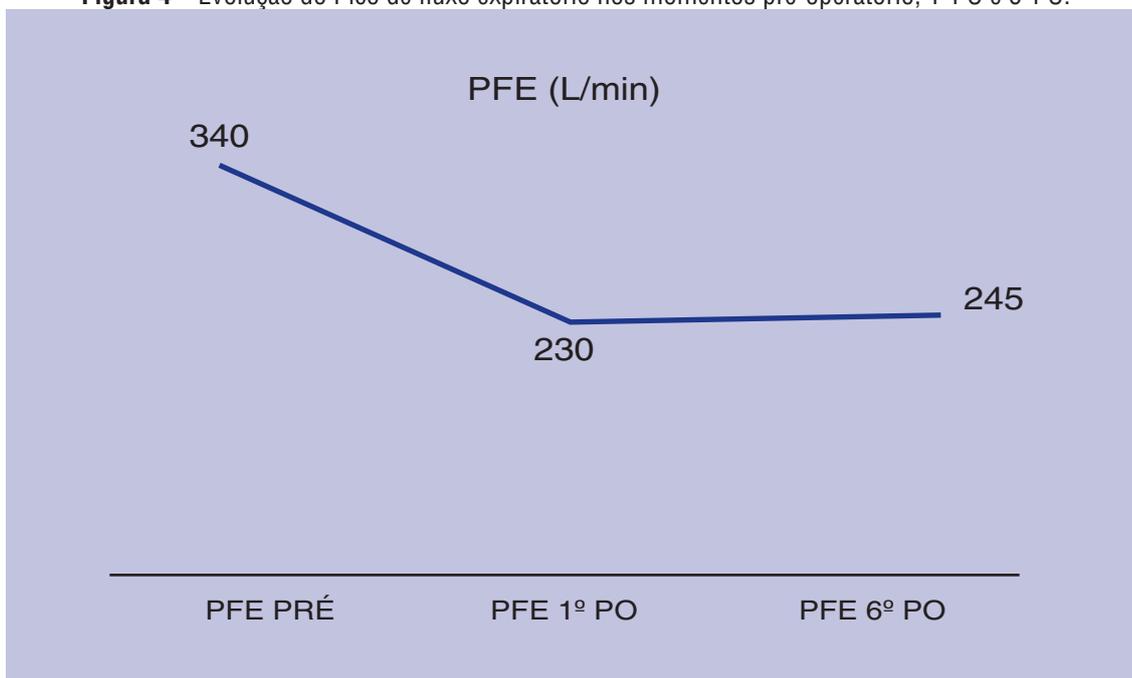


Figura 4 – Evolução do Pico de fluxo expiratório nos momentos pré-operatório, 1ºPO e 6ºPO.



Na figura 3, observa-se uma recuperação praticamente integral do VC no momento da alta hospitalar (1ºPO= 70,37% do valor inicial; 6ºPO= 96,29% do valor inicial). Já a figura 4 ilustra o comportamento do PFE do paciente, e observa-se que o mesmo apresentou redução do PFE no 1ºPO (67,65% do valor inicial), com melhora mínima no 6ºPO (72,05% do valor inicial).

Figura 5 – Evolução da PImáx nos momentos pré-operatório, 1°PO e 6°PO.

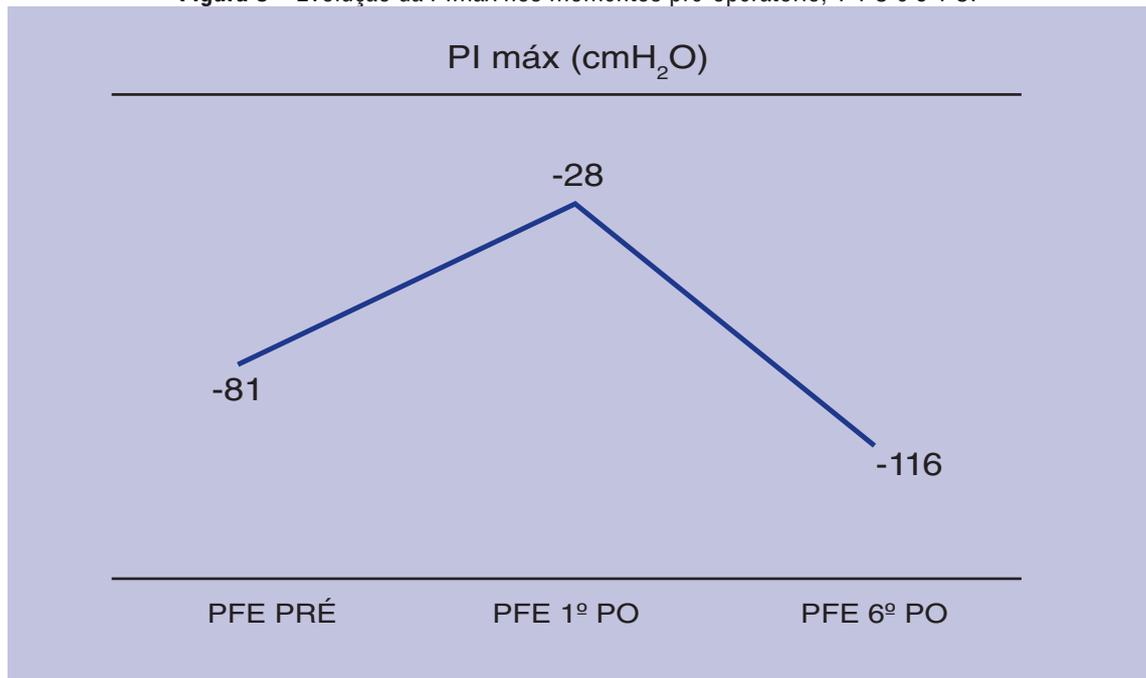
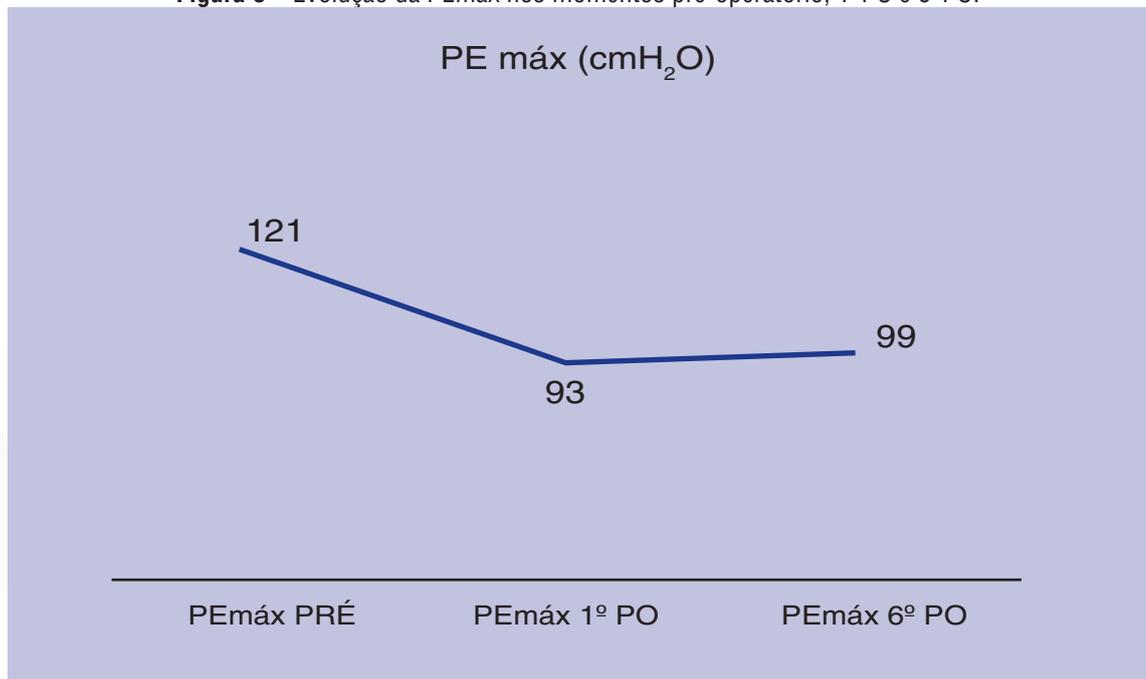


Figura 6 – Evolução da PEmáx nos momentos pré-operatório, 1°PO e 6°PO.



No pré-operatório, o paciente apresentou força muscular respiratória dentro dos valores previstos para sua faixa etária (PImáx= 77,8% do previsto; PEmáx= 106% do previsto). A PImáx apresentou queda brusca no 1°PO (34,56% do valor inicial), seguida de aumento significativo no 6°PO (143,20% do valor inicial). Já a PEmáx não atingiu os valores pré-operatórios, mas permaneceu dentro dos valores previstos (1°PO= 76,85% do valor inicial; 6°PO= 81,82% do valor inicial).

4. DISCUSSÃO

Os indivíduos com DCV apresentam os sintomas de dispneia e cansaço durante a realização de atividades¹⁷ e essa percepção de incapacidade pode refletir no seu perfil emocional. No presente estudo, os domínios “limitação por aspectos físicos” e “aspectos emocionais” encontravam-se reduzidos já no pré-operatório.

A dor pós-operatória é um fenômeno comum, e sua presença pode repercutir em diversos sistemas do organismo, inclusive diminuindo a motivação do paciente para colaborar com o tratamento¹⁸, além disso, os sentimentos de medo e dependência estão entre os mais presentes no PO de CC, ocasionando distúrbios, como ansiedade e insônia¹⁹. Semelhantemente, nesta pesquisa, houve redução dos domínios “dor” e “aspectos sociais”.

Já os domínios “capacidade funcional”, “estado geral de saúde”, “vitalidade” e “saúde mental” aumentaram no 6º PO, quando comparados ao pré-operatório. Gonçalves et al.²⁰ identificaram ganhos físicos e emocionais após 2 meses da alta hospitalar, e citam, ainda, que os pacientes que passam por um programa de reabilitação cardíaca retornam às atividades de vida diária mais rápido, assim, melhorando a qualidade de vida.

Embora tenha ocorrido aperfeiçoamento no processo cirúrgico, as variáveis cirúrgicas, como trauma cirúrgico, anestesia geral, posição do dreno pleural e disfunção diafragmática, são preditoras de complicações respiratórias^{3, 21}. Essa condição justifica a queda de todas as variáveis pulmonares no 1º PO. Alguns autores^{3, 22, 23} afirmam que a fisioterapia é um componente fundamental no PO de CC, reduzindo riscos de complicações pulmonares, efeitos prejudiciais do repouso prolongado no leito, além de oferecer maior independência física e segurança para a alta hospitalar.

Em estudo comparativo,²⁴ foi demonstrado que exercícios de respiração profunda bem executados excluem a necessidade do inspirômetro de incentivo e promovem o aumento significativo do VC no PO de CC. Além disso, uma revisão de literatura²² ilustrou que exercícios com padrões respiratórios proporcionam efeito positivo sobre o VC. Nesta pesquisa, mesmo sem o uso da Espirometria de Incentivo, houve manutenção do VC inicial, mostrando um efeito positivo do TMI associado aos exercícios respiratórios. Corroborando com esse dado, estudos experimentais^{9, 25} que utilizaram TMR observaram maiores valores de VC no grupo treinamento, quando comparados ao grupo controle.

Quanto à redução nos valores de PEF, foi constatada nos pacientes no 5º dia de PO de CC, em pesquisa que analisou as repercussões da dor no sistema respiratório²⁶. Em outro estudo de coorte,²⁷ verificou-se queda significativa do PEF no 1º dia de PO, com um pequeno aumento no 5º dia, porém, sem retorno ao valor pré-operatório, concluindo que a CC acarreta prejuízo da função pulmonar que não se restabelece até o 5º PO. Fato semelhante foi observado nesta pesquisa, em que o PEF permaneceu reduzido no 6º PO. Já Barros et al.,⁹ avaliando o TMR na CC, constatou recuperação significativa dos valores de PEF no momento da alta hospitalar.

Além das variáveis fisiológicas, acredita-se que os baixos valores espirométricos estão relacionados, também, ao medo do paciente em realizar os testes, dependendo todo o esforço possível, já que a avaliação depende da cooperação do paciente²⁸.

Recentemente, dois estudos^{9, 25} compararam a função respiratória de indivíduos submetidos à fisioterapia convencional e submetidos ao TMR no PO de CRM. Barros et al.⁹ constataram que a utilização do TMR é eficaz na recuperação da P_{Imáx}, P_{Emáx}, VC e PEF. Enquanto Matheus et al.²⁵ observaram recuperação do VC e capacidade vital (CV) nos indivíduos submetidos ao TMR. Estes realizaram a reavaliação no 3°PO, o que pode justificar as demais variáveis permanecerem sem melhora.

Hulzebos et al.²⁹ avaliaram a efetividade do TMI no período pré-operatório em 279 pacientes de alto risco para complicações pulmonares que seriam submetidos à CRM e visualizaram melhora no grupo TMI quanto às variáveis: tempo de ventilação mecânica, presença de complicações pulmonares, incidência de pneumonia e dias de internação. Definindo que a intervenção pré-cirúrgica da Fisioterapia através do TMI é importante e eficaz na redução da morbidade.

Por fim, a fisioterapia respiratória contribui, significativamente, para um melhor prognóstico desses pacientes, sendo um dos componentes do cuidado em cardiopatas, tanto no pré-operatório, como no pós-operatório⁶.

Conclui-se que pacientes encaminhados para a cirurgia de revascularização do miocárdio, submetidos a um programa de reabilitação cardíaca fase I, apresentam menores reduções da força muscular inspiratória e função pulmonar, além de uma melhor capacidade funcional. Em suma, a associação do TMI ao protocolo de fisioterapia convencional em pós-operatório de CC parece apontar para um efeito positivo na força muscular inspiratória e na manutenção dos volumes pulmonares do paciente, evidenciado pelo aumento do valor de P_{Imáx} e do VC. Foi identificada melhora da percepção geral de qualidade de vida do paciente. Entre as limitações da técnica, está a necessidade de colaboração e estabilidade hemodinâmica do paciente. Sugere-se a realização de novos estudos, com maior tamanho amostral, para elucidar os efeitos do TMI em PO de CC.

■ 5. REFERÊNCIAS

1. Mendes RG, Borghi-Silva A. Eficácia da intervenção fisioterapêutica associada ou não à respiração por pressão positiva intermitente (RPPI) após cirurgia cardíaca com circulação extracorpórea. *Fisioter. Mov.* 2006;19(4):73-82.
2. Padovani C, Cavenaghi OM. Recrutamento alveolar em pacientes no pós-operatório imediato de cirurgia cardíaca. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2011;26(1):116-21.
3. Lima PMB, Cavalcante HEF, Rocha ÂRM, Brito RTFd. Fisioterapia no pós-operatório de cirurgia cardíaca: a percepção do paciente. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2011;26(2):244-9.
4. Laizo A, Delgado FEdF, Rocha GM. Complicações que aumentam o tempo de permanência na unidade de terapia intensiva na cirurgia cardíaca. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2010;25(2):166-71.
5. Coronel CC, Bordignon S, Bueno AD, Lima LL, Nesralla I. Variáveis perioperatórias de função ventilatória e capacidade física em indivíduos submetidos a transplante cardíaco. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2010;25(2):190-6.

6. Cavenaghi S, Ferreira LL, Marino LHC, Lamari NM,. Fisioterapia respiratória no pré e pós-operatório de cirurgia de revascularização do miocárdio. Rev Bras Cir Cardiovasc. 2011;26(3):455-61.
7. Renault JA, Costa-Val R, Rossetti MB. Fisioterapia respiratória na disfunção pulmonar pós-cirurgia cardíaca. Rev Bras Cir Cardiovasc. 2008;23(4):562-9.
8. Franco AM, Torres FCC, 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.
9. Barros GF, Santos CdS, Granado FB, Costa PT, Límaco RP, Gardenghi G. Treinamento muscular respiratório na revascularização do miocárdio. Rev Bras Cir Cardiovasc. 2010;25(4):483-90.
10. Huang CH, Martin AD, Davenport PW. Effect of inspiratory muscle strength training on inspiratory motor drive and RREP early peak components. J Appl Physiol. 2003;94(2):462-8.
11. Plentz RDM, Sbruzzi G, Ribeiro RA, Ferreira JB, Dal Lago P. Treinamento Muscular Inspiratório em Pacientes com Insuficiência Cardíaca: Metanálise de Estudos Randomizados. Arq Bras Cardiol. 2012;99(2):762-771.
12. Pereira CAC. Espirometria. J Bras Pneumol. 2002; 28(3):1-82.
13. Gregorini C, Cipriano Junior G, Aquino LMD, Branco JNR, Bernardelli GF. Estimulação elétrica nervosa transcutânea de curta duração no pós-operatório de cirurgia cardíaca. Arq Bras Cardiol. 2010;94(3):345-51.
14. Pimenta FAP, Simil FF, Tôrres HOdG, Amaral CFS, Rezende CF, Coelho TO, et al. Avaliação da qualidade de vida de aposentados com a utilização do questionário SF-36. Rev Assoc Med Bras. 2008;54(1):55-60.
15. Benedetti TRB, Antunes PdC, Rodriguez-Añez CR, Mazo GZ, Petroski ÉL. Reprodutibilidade e validade do Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) em homens idosos. Rev Bras Med Esporte. 2007;13(1):11-6.
16. de Andrade AD, Silva TN, Vasconcelos H, Marcelino M, Rodrigues-Machado MG, Filho VC, et al. Inspiratory muscular activation during threshold therapy in elderly healthy and patients with COPD. J Electromyogr Kinesiol. 2005;15(6):631-9.
17. Dessotte CAM, Dantas RAS, Schmidt A. Sintomas de pacientes antes da primeira hospitalização por Síndrome Coronariana Aguda. Rev Esc Enferm USP. 2011; 45(5):1097-1104.
18. Andrade ÉVd, Barbosa MH, Barichello E. Avaliação da dor em pós-operatório de cirurgia cardíaca. Acta Paul Enferm. 2010;23(2):224-9.
19. Galter C, Rodrigues GC, Galvão ECF. A percepção do paciente cardiopata para vida ativa após recuperação de cirurgia cardíaca. J. Health Sci. Inst. 2010; 28(3):255-8.
20. Gonçalves F, Marinho P, Maciel M, Galindo Filho V, Dornelas dAA. Avaliação da qualidade de vida pós-cirurgia cardíaca na fase I da reabilitação através do questionário MOS SF-36. Braz. J. Phys. Ther. 2006;10(1):121-6.

21. Ortiz LDN, Schaan CW, Leguisamo CP, Tremarin K, Mattos WLLD, Kalil RAK, et al. Incidência de complicações pulmonares na cirurgia de revascularização do miocárdio. *Arq Bras Cardiol.* 2010;95(4):441-7.
22. Arcêncio L, Souza MDd, 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.
23. Titoto L, Sansão MS, Marino LHC, Lamari NM. Reabilitação de pacientes submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio: atualização da literatura nacional. *Arq Ciênc Saúde.* 2005;12(4):216-19.
24. Renault JA, Costa-Val R, Rosseti MB, Hourí Neto M. Comparação entre exercícios de respiração profunda e espirometria de incentivo no pós-operatório de cirurgia de revascularização do miocárdio. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2009;24(2):165-72.
25. Matheus GB, Dragosavac D, Trevisan P, Costa CE, Lopes MM, Ribeiro GCdA. Treinamento muscular melhora o volume corrente e a capacidade vital no pós-operatório de revascularização do miocárdio. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2012;27(3):362-9.
26. Sasserón AB, Figueiredo LCd, Trova K, Cardoso AL, Lima NMFV, Olmos SC, et al. A dor interfere na função respiratória após cirurgias cardíacas? *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2009;24(4):490-6.
27. Giacomazzi CM, Lagni VB, Monteiro MB. A dor pós-operatória como contribuinte do prejuízo na função pulmonar em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2006;21(4):386-92.
28. Morsch KT, Leguisamo CP, Camargo MD, Coronel CC, Mattos W, Ortiz LDN, et al. Perfil ventilatório dos pacientes submetidos a cirurgia de revascularização do miocárdio. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2009;24(2):180-187.
29. Hulzebos EH, Helders PJ, Favié NJ, De Bie RA, Brutel de la Riviere A, Van Meeteren NL. Preoperative intensive inspiratory muscle training to prevent postoperative pulmonary complications in high-risk patients undergoing CABG surgery: a randomized clinical trial. *JAMA.* 2006;296(15):1851-7.