

A INFLUÊNCIA DO TREINAMENTO MUSCULAR RESPIRATÓRIO PRÉ-OPERATÓRIO NA RECUPERAÇÃO DE PACIENTES SUBMETIDOS À ESOFAGECTOMIA

The influence of the respiratory muscular training in the recovery of esophagectomies

Luciana YSAYAMA, Luiz Roberto LOPES, Aurea Maria Oliveira SILVA, Nelson Adami ANDREOLLO

ABCDDV/593

Ysayama L, Lopes LR, Silva AMO, Andreollo NA. A influência do treinamento muscular respiratório pré-operatório na recuperação de pacientes submetidos à esofagectomia. ABCD Arq Bras Cir Dig. 2008;21(2):61-4

RESUMO – Objetivo - Avaliar os efeitos do treinamento muscular respiratório (TMR) pré-operatório em pacientes que foram submetidos à esofagectomia e sua correlação com complicações pulmonares. **Métodos** - Foram analisados 40 pacientes, randomizados em dois grupos: 20 submetidos à TMR durante 5 dias/semana (1 a 4 semanas pré-operatório) e 20 sem TMR. Foram coletados dados no grupo TMR de pressão inspiratória máxima (PI_{máx}), pressão expiratória máxima (PE_{máx}), cirtometria torácica e prova de função pulmonar antes do início do protocolo de TMR, ao término de cada semana de treinamento e no sétimo dia pós-operatório. O TMR consistiu da utilização de bicicleta ergométrica (15 minutos); threshold (15 minutos), CPAP (15 minutos), Respirom (3 séries/15 repetições) e padrões ventilatórios (3 séries/15 repetições). Todos foram submetidos à esofagectomia. **Resultados** - Houve aumento de PE_{máx} ($P < 0,05$) e PI_{máx} ($P < 0,05$) durante o TMR, aumento significativo na medida da CVF ao término da 4ª semana, decréscimo dos valores de PI_{máx} e PE_{máx} em ambos os grupos no pós-operatório. O tempo de internação na unidade de terapia intensiva e hospitalar do grupo treinado foi menor (1 a 4 dias e 12 a 18 dias) em relação ao grupo controle (1 a 17 dias e 19 a 46 dias). As complicações respiratórias diminuíram no grupo com TMR. **Conclusão** - O TMR aumentou a força muscular respiratória diminuindo as complicações pulmonares e contribuindo para menor tempo de internação na UTI e hospitalar.

DESCRIPTORIOS - Exercícios respiratórios. Força muscular. Modalidades de fisioterapia. Cirurgia. Esofagectomia.

INTRODUÇÃO

Intervenções cirúrgicas abdominais altas e torácicas apresentam risco de complicações pulmonares no pós-operatório imediato. Em decorrência destas operações - que requerem anestesia geral -, e pelo fato da manipulação do órgão ser feita próxima aos pulmões, ocorre a diminuição da função e força muscular respiratória, paralisia diafragmática, bem como pneumonia, atelectasias, derrame pleural e pneumotórax⁶. Fatores extrínsecos como o tabagismo, o alcoolismo, o emagrecimento e a radioterapia pré-operatória podem agravar tais complicações¹.

Na prevenção das complicações pulmonares pós-operatórias das operações nestes segmentos, a fisioterapia possui meios de melhorar as condições cardiorespiratórias do paciente, garantindo-lhe melhor relação ventilação/perfusão (V/Q), determinando seu prognóstico no pós-operatório com menor risco¹⁰.

Diversos autores^{4,8,14,15,16,19} têm relatado melhora nas forças musculares inspiratória e expiratória (PI_{máx} e

PE_{máx}, respectivamente) em pacientes submetidos a treinamento muscular respiratório (TMR).

O presente estudo teve por objetivo avaliar a eficácia de um treinamento muscular respiratório pré-operatório, correlacionando a melhora da força muscular respiratória com seus efeitos no pós-operatório de esofagectomias.

MÉTODOS

O trabalho de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas, conforme Parecer Projeto N° 261/2000. Os pacientes foram devidamente informados sobre a pesquisa e, somente os que concordaram em participar, assinaram Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Foram utilizados 40 pacientes randomizados, divididos em 2 grupos: grupo controle, formado por 20 pacientes, sem qualquer intervenção fisioterápica pré-operatória, onde foram coletados valores pré e pós-operatórios e dados de complicações pulmonares, além do tempo de internação em unidade de terapia intensiva e hospitalar e grupo treinado, formado por 20 pacientes submetidos a treinamento muscular pré-operatório por até 4 semanas. Foram coletados valores pré-operatório de cada semana

Trabalho realizado na Disciplina de Moléstias do Aparelho Digestivo do Departamento de Cirurgia da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP - Campinas – SP – Brasil

Endereço para correspondência: Luiz Roberto Lopes
e-mail: lopeslr@fcm.unicamp.br

e do pós-operatório até ao 7º dia, dados de complicações pulmonares e tempo de internação em unidade de terapia intensiva e hospitalar.

O TMR foi realizado em período de 1 a 4 semanas no pré-operatório e a esofagectomia foi realizada pela via transmediastinal, seguida de esofagogastroplastia cervical, por meio de laparotomia mediana e cervicotomia esquerda.

Treinamento muscular respiratório

O protocolo de TMR consistia em: 1. bicicleta ergométrica (Generation 2000) – 15 minutos de exercício aeróbico com carga manual e gradativa (de acordo com o paciente); 2. threshold (inspiratório) – 15 minutos de carga pré-estabelecida de 60% da PImáx do paciente; 3. CPAP – utilizado um aparelho BIPAP 40 STD (Respironics®) e uma máscara nasal siliconada presa à face do paciente por meio de tiras sendo a pressão controlada pelos pacientes em relação ao conforto e tolerância e mantida por período aproximado de 15 minutos; 4. respiron, solicitando-se ao paciente realizar inspirações ativas máximas e sustentar as esferas por período de 5 a 8 segundos; 5. padrões ventilatórios – exercícios respiratórios associados ou não a membros superiores (respiração diafragmática e inspirações profundas associadas ao frenolabial).

Avaliação respiratória

Foi realizada através da: 1. manovacuometria - colhidos valores da força muscular inspiratória (PImáx) e expiratória (PEmáx), através de manovacuômetro (GER-AR) com escala operacional em cmH_2O , com um intervalo de 0 à $-150 \text{ cmH}_2\text{O}$ para PImáx, e de 0 à $+150 \text{ cmH}_2\text{O}$ para PEmáx, sendo solicitado realizar força máxima inspiratória ou expiratória contra o bucal do aparelho, paciente sentado e repetida por 3 vezes, escolhendo-se o melhor valor; 2. prova de função pulmonar - considerados valores como a capacidade vital (CV), capacidade vital forçada (CVF), fluxo expiratório forçado (FEV1) e relação entre volume expiratório forçado e capacidade vital forçada (FEV1/CVF), com paciente sentado, com um clipe nasal, gerando fluxo em um tubo conectado a aparelho de espirometria (valores detectados pelo computador); 3. cirtometrias – mobilidade tóraco-abdominal analisada com fita métrica de 1,5 m verificando-se 3 valores torácicos (axilar, mamilar e diafragmático) tanto na inspiração quanto expiração máximas, a fim de se observar a expansão e a redução da parede torácica pré e pós-TMR.

Análise estatística

Foram consideradas as variáveis VEF1, CVF, PEmáx, Pimáx e cirtometria torácica tanto no pré quanto no pós-operatório. Para a comparação dos momentos pré-operatórios sem TMR e após TRM nas semanas 1, 2, 3 ou 4, foi utilizado o teste não-paramétrico de Wilcoxon para amostras pareadas. Em um segundo momento, o grupo treinado foi comparado ao grupo controle (sem TMR), considerando-se as mesmas

variáveis no período pós-operatório. Foi utilizado o teste não-paramétrico de Mann-Whitney, para comparar os 2 grupos.

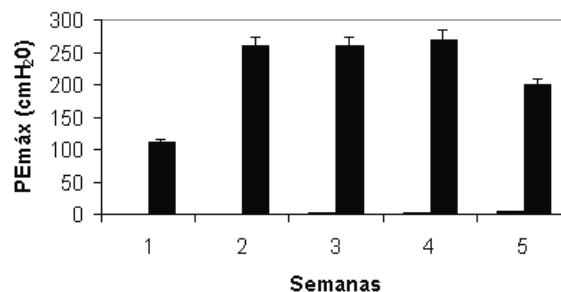
RESULTADOS

No momento inicial, o grupo controle apresentou os seguintes valores: VEF1 = $93.00 \pm 21.53 \%$, CVF = $82.92 \pm 15.20 \%$, PEmáx = $72.73 \pm 33.49 \text{ cmH}_2\text{O}$, PImáx = $48.43 \pm 18.99 \text{ cmH}_2\text{O}$, enquanto que o treinado teve VEF1 = $93.89 \pm 15.74 \%$, CVF = $102.72 \pm 14.60 \%$, PEmáx = $111.50 \pm 50.60 \text{ cmH}_2\text{O}$, PImáx = $84.00 \pm 39.79 \text{ cmH}_2\text{O}$.

O grupo treinado foi reavaliado a cada semana de TMR (1 a 4 semanas).

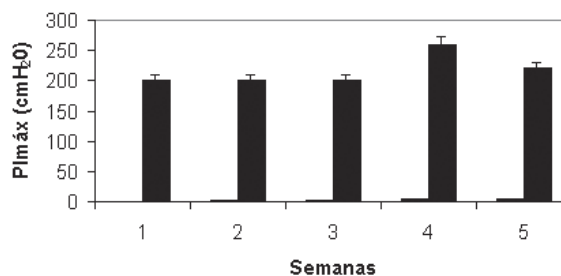
Na primeira semana, os pacientes apresentaram melhora na sua PEmáx = $118.50 \pm 46.48 \text{ cmH}_2\text{O}$ (Figura 1). Demais valores não obtiveram alterações relevantes estatisticamente.

Na segunda semana, a PEmáx e a PImáx foram significativamente maiores comparando-se ao valor inicial, antes do TMR: $134.38 \pm 54.03 \text{ cmH}_2\text{O}$ (Figura 1) e $111.88 \pm 52.56 \text{ cmH}_2\text{O}$ (Figura 2), respectivamente.



1 = PEmáx inicial sem TMR; 2 = 1ª semana de TMR; 3 = 2ª semana de TMR; 4 = 3ª semana de TMR; 5 = 4ª semana de TMR

FIGURA 1 - Pressão Expiratória Máxima (cmH_2O) durante as 4 semanas de TMR comparada a valor inicial de pré-treinamento



1 = PImáx inicial sem TMR; 2 = 1ª semana de TMR; 3 = 2ª semana de TMR; 4 = 3ª semana de TMR; 5 = 4ª semana de TMR

FIGURA 2 - Pressão Inspiratória Máxima (cmH_2O) durante as 4 semanas de TMR comparada a valor inicial de pré-treinamento

Na terceira semana, comparada ao momento inicial, a PEmáx obteve melhora maior na terceira semana de TMR: $142.50 \pm 57.07 \text{ cmH}_2\text{O}$ (Figura 1). Houve também aumento na PImáx: $127.92 \pm 72.78 \text{ cmH}_2\text{O}$ (Figura 2). Valores cirtométricos inspiratórios a nível mamilar e diafragmático

somente apresentaram valores significativos a partir desta semana: 90.08 ± 7.72 (inicial) vs 90.75 ± 6.81 cm (TMR - nível mamilar); 87.75 ± 7.23 cm (inicial) vs 88.63 ± 6.73 (TMR - nível diafragmático).

Na quarta semana, as PEmáx e PImáx mostraram aumento significativo de seus valores: 140.00 ± 52.92 cmH₂O (Figura 1) e 173.33 ± 64.29 cmH₂O (Figura 2), respectivamente. Na prova de função pulmonar, o único valor a apresentar melhora significativa foi a CVF: 110.00 ± 11.36 %. Valores cirtométricos inspiratórios (níveis axilar, mamilar e diafragmático) mostraram aumento maior na última semana de TMR: 85.67 ± 4.16 cm, 83.67 ± 5.01 cm e, 81.33 ± 6.03 cm, respectivamente.

No pós-operatório, os pacientes submetidos ao TMR apresentaram menor número de complicações pleuro-pulmonares com 84% de derrame pleural contra 100% de casos de derrame pleural no grupo controle, 5% de hemotórax e 5% de pneumotórax.

O tempo de internação na Unidade de Terapia Intensiva (UTI) do grupo treinado foi de 1 a 4 dias, enquanto o grupo controle permaneceu de 1 a 17 dias. O tempo total de internação também variou entre os 2 grupos, de 12 a 18 dias no grupo treinado e de 16 a 46 dias no controle. Em ambos os parâmetros a diferença não foi significativa estatisticamente.

DISCUSSÃO

O presente estudo demonstrou que o TMR por um período de 1 a 4 semanas antes da esofagectomia resultou em significativo aumento na força e resistência da musculatura respiratória (inspiratória e expiratória) pré-operatória, através das medidas de PImáx e PEmáx, melhora da cirtometria inspiratória e da CVF, contribuindo para a diminuição do tempo de internação em UTI e hospitalar no pós-operatório destes pacientes.

Martinez et al⁹. e Vargas et al¹⁸. observaram que pacientes submetidos a TMR durante 6-8 semanas, melhoraram a oxigenação sanguínea, dispnéia e Pimáx. Em estudo realizado com pacientes candidatos à operações torácicas demonstrou melhora significativa nas forças musculares inspiratória e expiratória. A realização de respiração diafragmática vigorosa aumentou a força dos músculos inspiratórios, enquanto o treinamento com um dispositivo de pressão expiratória e exercícios de estímulo de tosse melhoraram a força dos músculos expiratórios. Pacientes que não apresentaram aumento significativo tanto da PEmáx quanto da PImáx no TMR pré-operatório tiveram complicações pulmonares pós-operatórias¹¹.

O treinamento muscular inspiratório no pré-operatório de revascularização miocárdica foi realizado em um grupo de 140 pacientes como programa de treinamento e em outro grupo de 139 pacientes o treinamento foi esporádico, com o objetivo de diminuir as complicações pulmonares que são frequentes nesse tipo de procedimento cirúrgico. Os resultados mostraram taxa de complicação pulmonar da ordem de 18% no grupo treinado, contra 35% no grupo esporádico. A pneumonia aconteceu em 6,5% e 16%

respectivamente. O tempo de internação pós-operatório foi de 7 dias no grupo treinado e de 8 no esporádico. Os autores concluem que o treinamento reduz a incidência de complicações pulmonares, com média menor de dias de hospitalização pós-operatória⁵.

Em revisão sistemática da literatura, foram encontrados 4 trabalhos que mostraram melhora nas taxas de complicações no pós-operatório de operações abdominais altas com a fisioterapia respiratória antes do procedimento. Contudo, 22 artigos não foram conclusivos na melhora desses parâmetros, indicando, segundo os autores, de que não se justificaria a fisioterapia pré-operatória para esse tipo de operações¹³.

Durante o presente estudo foram notados valores significativos em relação à PEmáx durante as 4 semanas de TMR. Este aumento pode ter ocorrido por provável melhora dos movimentos tóraco-abdominais, por sua vez ocasionada pela melhoria da mecânica destes mesmos movimentos³.

Apenas na 4ª semana de TMR deste trabalho foi notada alteração significativa na CVF dos pacientes. Ong et al.¹², constataram em seu estudo com pacientes portadores de DPOC, aumento da CF e diminuição da dispnéia com o TMR¹².

Ao serem avaliadas as amplitudes de movimento tóraco-abdominal por meio da cirtometria após o TMR, foram encontrados valores significativos apenas na fase inspiratória (axilar, mamilar e diafragmático) na 4ª semana de treinamento. Kakizaki et al.⁷, realizaram em seu trabalho exercícios respiratórios durante 4 semanas, que resultaram em maior mobilidade torácica e aumento na CV dos pacientes⁷.

O grupo controle apresentou permanência hospitalar total de 16 a 46 dias, enquanto que o treinado, de 12 a 18 dias. Autores como Connor et al.² e Stewart et al.¹⁷, demonstraram que um TMR associado a exercícios físicos e outros artificiais (bicicleta ergométrica, inspirômetro de incentivo, threshold) melhora a resistência do paciente e diminui seu tempo de hospitalização^{2,17}.

Os resultados aqui apresentados mostram que houve ganho nas taxas de complicações e no tempo de internação tanto na unidade de terapia intensiva, como de hospitalização após a operação no grupo treinado. Ainda não é possível definir qual ou quais devem ser os métodos usados no treinamento muscular respiratório para alcançar os melhores resultados e nem o tempo ideal para que isso venha a acontecer. Considera-se que o preparo respiratório pré-operatório em grandes operações abdominais altas, principalmente as que envolvem o esôfago, deve fazer parte dos cuidados para elas.

CONCLUSÃO

Houve eficácia do treinamento muscular respiratório em melhorar a força muscular respiratória na fase pré-operatória dos pacientes submetidos à esofagectomia e, conseqüentemente, pode colaborar para menor taxa de complicações respiratórias, diminuir o tempo de internação pós-operatória em UTI e a permanência hospitalar global desses pacientes.

Ysayama L, Lopes LR, Silva AMO, Andreollo NA. The influence of the respiratory muscular training in the recovery of esophagectomies. *ABCD Arq Bras Cir Dig.* 2008;21(2):61-4

ABSTRACT – *Aim* - To correlate the effects of the respiratory muscular training (RMT) in the pre-operative period of esophagectomies, with the post-operative pulmonary complications. *Methods* - Forty patients were randomly submitted to two groups: 20 patients with RMT during 5 day/week (1 to 4 weeks pre-operatively) and 20 patients without RMT (control group). P_{lmax}, P_{emax}, pulmonary function test, arterial blood gas analyses and sirtometry data were collected before RMT, at the end of each week of training and in the 7th post-operative day. RMT consisted on bicycle (15 minutes); threshold (15 minutes), CPAP (15 minutes), spirometer (3 series of 15 repetitions) and ventilatory patterns (3 series of 15 repetitions). All patients were treated by trans-mediastinal esophagectomies. *Results* - An increase of P_{emax} ($P < 0.05$) and P_{lmax} ($P < 0.05$) during the 4 weeks of RMT was found. There was a decrease of P_{emax} and P_{lmax} in both groups in the post-operative period, however, the length on intensive care unit (1-4 days vs 1-17 days) and hospital stay (12-18 days vs 19-46 days) in the trained group was shorter. The respiratory complications were lower in RMT group. *Conclusion* - Respiratory muscular training is important in increasing the respiratory muscles force and endurance and, consequently, better surgical recovery with minor intensive unit and hospital staying.

HEADINGS - Breathing exercises. Muscle strength. Physical therapy modalities. Surgery. Esophagectomy.

REFERÊNCIAS

- Cash JE. Cirurgia Cardiorácica. In: Fisioterapia nas enfermidades cardíacas, torácicas e vasculares. 6. ed. São Paulo: Panamericana, 1981. p.178-90.
- Connor MC, O'shea FD, O'driscoll MF, Concannon D, McDonnell TJ. Efficacy of pulmonary rehabilitation in an Irish population. *Ir Med J.* 2001; 94(2):46-8.
- Elias DG, Costa D, Oishi J, Pires VA, Silva MAM. Efeitos do treinamento muscular respiratório no pré-operatório de cirurgia cardíaca. *Rev Bras Ter Intensiva.* 2000; 12(1):9-18.
- Garcia RCP, Costa D. Treinamento muscular respiratório em pós-operatório de cirurgia cardíaca eletiva. *Rev Bras Fisiot.* 2002; 6(3): 139-46.
- 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; 18;296(15):1851-7
- Irwin S, Tecklin JS. Fisiologia Respiratória. In: Fisioterapia Cardiopulmonar. 2. ed. São Paulo: Manole, 1994. p. 219-20.
- Kakizaki F, Shibuya M, Yamazaki T, Yamada M, Suzuki H, Homma I. Preliminary report on the effects of respiratory muscle stretch gymnastics on chest wall mobility in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Respiratory Care.* 1999; 44(4):309-414.
- Lotters F, Van tol B, Kwakkel G, Gosselink R. Effect of controlled inspiratory muscle training in patients with COPD: a meta-analysis. *Eur Respir J.* 2002; 20(3): 570-76.
- Martinez A, Lisboa C, Jalil J, Munoz V, Dias O, Casanegra P, et. al. Entrenamiento selectivo de los musculos respiratorios en pacientes com insuficiencia cardiaca cronica. *Ver. Méd. Chil.* 2001; 129(2):133-39.
- Muller AP. Fisioterapia aplicada aos pacientes submetidos a revascularização do miocárdio (ponte de safena). In: Fisioterapia em Movimento. Curitiba, 1990. p. 25-31.
- Nomori H, Kobayashi R, Fuyuno G, Morinaga S, Yashima H. Preoperative respiratory muscle training. Assessment in thoracic surgery patients with special reference to postoperative pulmonary complications. *Chest.* 1994; 105(6):1782-88.
- Ong KC, Wong WP, Jailani AR, Sew S, Ong YY. Effects of pulmonary rehabilitation programme on physiologic and psychosocial outcomes in patients with chronic respiratory disorders. *Ann Acad Med Singapore.* 2001; 30(1):15-21.
- Pasquina P, Tramèr MR, Granier JM, Walder B. Respiratory physiotherapy to prevent pulmonary complications after abdominal surgery: a systematic review. *Chest.* 2006; 130(6):1887-99.
- Rutchik A, Weissman AR, Almenoff PL. Resistive inspiratory muscle training in subjects with chronic cervical spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil.* 1998; 79: 293-97.
- Scherer TA, Spengler CM, Owassapian D, Imhof E, Bouttelier U. Respiratory muscle endurance training in chronic obstructive pulmonary disease: impact on exercise capacity dyspnea and quality of life. *Am J Respir Crit Care Med.* 2000; 162(5):1709-14.
- Sonetti DA, Wetter TJ, Pegelow DF, Dempsey JA. Effects of respiratory muscle training versus placebo on endurance exercise performance. *Respir Physiol.* 2001; 127(2-3):185-99.
- Stewart DG, Drake DF, Robertson C, Marwitz JH, Kreutzer JS, Cifu DX. Benefits of an inpatient pulmonary rehabilitation program: a prospective analysis. *Arch Phys Med Rehabil.* 2001; 82(3):347-52.
- Vargas BD. Evaluación de la fuerza de la musculatura respiratoria y su tolerancia a la fatiga luego de una actividad física. *Kinesiologia.* 1992; 32:17-23.
- Weiner P, Zeidan F, Zamir D, Pelled B, Waizman J, Beckerman M et al. Prophylactic inspiratory muscle training in patients undergoing coronary artery bypass graft. *World J Surg.* 1998; 22(5): 427-31.

Fonte de financiamento: não há

Conflito de interesse: não há

Recebido para publicação: 05/01/2008

Aceito para publicação: 30/03/2008