

Inspirometria de incentivo orientada a fluxo e padrões ventilatórios em pacientes submetidos a cirurgia abdominal alta

Flow based incentive spirometry and ventilatory patterns in patients submitted to high abdominal surgery

Camila Chinali¹; Herminia Gabrielle Busatto¹; Daiana Moreira Mortari²; Carla Wouters Franco Rockenbach³; Camila Pereira Leguisamo⁴

¹ Fisioterapeutas – UPF/RS.

² Fisioterapeuta – UPF/RS, Pós-graduanda em Terapia Manual e Postural pela Escola de Terapia Manual e Postural.

³ Fisioterapeuta, Especialista em Fisioterapia Cardiorrespiratória, Mestranda no curso de Medicina e Ciências da Saúde PUC/RS e Professora no curso de Fisioterapia – UPF/RS.

⁴ Fisioterapeuta, Mestre e Doutoranda em Ciências da Saúde – IC- FUC- Porto Alegre/RS, Professora no curso de Fisioterapia – UPF/RS.

Endereço para correspondência
Carla Wouters Franco Rockenbach
R. Silva Jardim, 68/402, Centro
99010240 – Passo Fundo – RS [Brasil]
carlawfranco@upf.br

Resumo

Ensaio clínico não controlado que verificou o comportamento da Pressão Inspiratória máxima (Pimáx), Volume Expiratório Forçado no primeiro segundo (VEF1) e Capacidade Vital Forçada (CVF), antes e após o uso de inspirômetro de incentivo orientado a fluxo e padrões ventilatórios expansivos, em pacientes submetidos a cirurgia abdominal alta. A amostra foi composta por 20 indivíduos, divididos em dois grupos, em que o grupo A realizou padrões ventilatórios, e o B, treinamento com o inspirômetro de incentivo. Ambos os grupos foram avaliados no pré, 1º e 4º dias de pós-operatório (PO). Pôde-se observar redução dos valores espirométricos e de Pimáx no 1º PO, em relação ao pré-operatório, e aumento desses valores no 4º PO. Observou-se também que entre os grupos não houve diferença significativa nos valores de CVF, VEF1 e Pimáx. Assim, concluiu-se que os pacientes avaliados neste estudo podem ter-se beneficiado tanto pelos padrões ventilatórios quanto pela inspirometria de incentivo.

Descritores: Cirurgia; Espirometria; Fisioterapia (especialidade).

Abstract

Non-controlled clinical trial that verified the behavior of Maximal Inspiratory Pressure (Pimáx), Forced Expiratory Volume in the first second (FEV1), and Forced Vital Capacity (FVC) before and after the use of flow based incentive spirometer and ventilatory patterns in patients submitted to high abdominal surgery. The sample was composed by 20 patients divided in two groups (A and B), where the group A executed ventilatory patterns, and the group B performed incentive spirometry. Both groups were evaluated in the pre-, 1º and 4º day of postoperative (PO). It was observed a reduction of the spirometric values and of Pimáx at the 1ºPO, compared to the preoperative, and an increase of these values in the 4º PO. It was also observed no significant difference in the values of FVC, FEV1 and Pimáx between both groups. Thus, it was concluded that the patients evaluated in this study may have been benefited both by ventilatory patterns and incentive spirometry.

Key words: Physiotherapy (specialty); Spirometry; Surgery.

Introdução

A ocorrência de complicações respiratórias pós-operatórias aumenta o período de internação, eleva os custos previstos e contribui, de maneira significativa, para a mortalidade, especialmente nas toracotomias e laparotomias superiores, consideradas de risco¹. O risco de complicações pulmonares é maior quanto mais próxima do diafragma for a incisão cirúrgica. Assim, a incidência de tais complicações pós-operatórias em pacientes submetidos a cirurgia abdominal alta é maior quando comparada a indivíduos submetidos à baixa².

A diminuição da força diafragmática explica o declínio dos volumes e das capacidades pulmonares. A redução da complacência pulmonar e a elevação da resistência pulmonar e do sistema respiratório total levam à diminuição da Capacidade Residual Funcional (CRF), o que, conseqüentemente, gera distúrbios sobre a relação ventilação/ perfusão (V/Q), levando a uma diminuição da PaO₂³.

A fisioterapia respiratória no pós-operatório de cirurgia abdominal promove melhora da função respiratória por meio da expansão do tecido pulmonar, remoção das secreções brônquicas, obtenção de um padrão respiratório normal, reversão da disfunção toracoabdominal (paresia diafragmática), diminuindo as complicações pulmonares e, assim, o tempo de internação hospitalar².

O inspirômetro de incentivo tem sido muito usado na prevenção e tratamento de complicações pulmonares após cirurgias abdominais⁴. Trata-se de um recurso instrumental que reproduz o suspiro natural por meio de *feedback* visual para o paciente, estimulando-o a realizar inspirações lentas e profundas⁵. Os benefícios incluem a prevenção do colapso alveolar pós-operatório, a facilidade para a realização de respirações profundas e o baixo custo⁶.

Entretanto, entre todas as técnicas para expansão pulmonar, o exercício respiratório diafragmático ainda é o mais utilizado, em razão de o diafragma contribuir com aproximadamente 70% do

volume corrente e 60% da capacidade vital, sendo, portanto, o principal músculo inspiratório⁷.

O padrão ventilatório com inspiração sustentada permite a redistribuição do gás em áreas de baixa complacência, por meio da sustentação de cada inspiração em capacidade pulmonar máxima. Essa redistribuição advém das pequenas vias aéreas e canais colaterais de ventilação⁸. Já o padrão ventilatório com inspiração em tempos é extremamente indicado quando se deseja melhorar a complacência inspiratória, sendo contraindicado em pacientes que apresentam elevada resistência das vias aéreas⁹.

Nesse contexto, o objetivo do estudo foi verificar o comportamento da Pimáx, VEF₁ e CVF, antes e após o uso do inspirômetro de incentivo orientado a fluxo Respirom® e, de acordo com a metodologia adotada, comparar o efeito da inspirometria de incentivo com os padrões ventilatórios expansivos – diafragmático, inspiração em tempos e inspiração máxima sustentada – em pacientes submetidos a cirurgia abdominal alta; bem como constatar a presença de dor no pré-operatório, no 1º e no 4º dia de pós-operatório, além de avaliar a presença e intensidade do esforço antes e após todas as sessões de fisioterapia.

Materiais e métodos

Ensaio clínico não controlado. A amostra foi composta por pacientes de ambos os sexos e diferentes faixas etárias, submetidos a cirurgia abdominal alta no Hospital São Vicente de Paulo (HSVP), na cidade de Passo Fundo (RS), de julho a setembro de 2007.

O projeto foi encaminhado e aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade de Passo Fundo e pelo Grupo de Pesquisa e Pós-Graduação do Hospital de Ensino São Vicente de Paulo, de Passo Fundo (RS). No primeiro contato com o paciente, foi lido e assinado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, elucidando, de forma clara e objetiva, os procedimentos, benefícios e riscos da pesquisa. O Termo de Consentimento que autorizava a participação de

seus pacientes no respectivo estudo foi entregue ao médico responsável.

Foram excluídos da pesquisa os indivíduos portadores de DPOC, pacientes que desenvolveram ascite, ou portadores de alterações cognitivas que impossibilitassem a compreensão e realização das manobras de intervenção fisioterapêutica.

A amostra foi selecionada por sorteio. Para sua realização, foram escritos números de um a vinte em papéis, dobrados e colocados em um envelope. Para escolher qual seria a primeira técnica a ser aplicada, realizou-se sorteio com uma moeda (cara ou coroa), em que a realização de padrão ventilatório foi representada por cara, e a aplicação de inspirômetro de incentivo, por coroa. Após a definição da moeda, sortearam-se aleatoriamente os números que representavam a quantidade de participantes da amostra, em que dez pacientes realizaram a terapia com padrões ventilatórios (grupo A), e dez, com inspirômetro de incentivo orientado a fluxo (grupo B). A única intervenção fisioterapêutica recebida pelos pacientes foi a aplicada pelas pesquisadoras deste estudo.

Todos os pacientes realizaram, no período pré-operatório, avaliação por meio de questionário padronizado para história clínica, no qual constavam perguntas sobre a presença de sintomas respiratórios, cardiopatia, tabagismo, etilismo e o estado nutricional dos pacientes, e, por fim, submeteram-se a exame físico.

Indivíduos sintomáticos respiratórios seriam aqueles portadores de pelo menos um dos sintomas: tosse, expectoração e ausculta pulmonar com ruídos adventícios.

O consumo de cigarro foi determinado pela quantidade de cigarros fumados por dia e pelo número de anos de consumo. Foi considerado fumante o indivíduo que fumou pelo menos 5 maços de cigarro durante toda a vida e segue fumando. Considerou-se ex-fumante o indivíduo que havia parado de fumar fazia pelo menos 1 mês.

Doença pulmonar obstrutiva crônica foi definida por meio do diagnóstico estabelecido pelo médico responsável antes da avaliação pré-operatória.

O manovacuômetro da marca Gerar[®] foi utilizado para avaliação da pressão inspiratória máxima. Durante a avaliação, o paciente permaneceu sentado, com o tronco num ângulo de 90° em relação aos membros inferiores, utilizando um clipe nasal e peça bucal com orifício de fuga de 2 mm. O examinador instruiu o indivíduo sobre a realização da manobra, em que o paciente expirou até o volume residual e se conectou imediatamente à peça bucal para realizar um esforço inspiratório máximo. Foram removidas ou afrouxadas peças do vestuário que poderiam interferir nos esforços respiratórios¹⁰. Essas medidas foram realizadas três vezes e mantidas por um segundo, com intervalo de um minuto entre elas, e levando em consideração o maior valor obtido com menos de 10% de variabilidade.

Para avaliação da capacidade vital forçada e do volume expiratório forçado no primeiro segundo, foi utilizado o microespirômetro da marca Micro Medical[®]. O paciente realizou uma inspiração profunda, seguida de uma expiração forçada, até atingir volume residual, sendo utilizado um clipe nasal. A técnica foi realizada com o paciente sentado na poltrona, exceto no 1° dia de pós-operatório, em que o paciente realizou a avaliação sentado no leito.

Para verificar se havia sensação de dor na incisão, no período pré-operatório e antes e após cada uma das sessões de fisioterapia, foi utilizada a escala visual analógica, com variáveis de 0 a 10. O paciente foi instruído a indicar o grau de dor, em que 0 representava a ausência de dor, e 10, a maior dor possível.

Para constatar a intensidade do esforço exigido durante a realização dos exercícios respiratórios, utilizou-se a avaliação por meio da escala da percepção do esforço, de Borg.

No 1° e no 4° dia de pós-operatório, repetiram-se as avaliações de manovacuetria e microespirometria.

A fisioterapia foi iniciada no 1° dia de pós-operatório, seguindo até o 4° dia, realizando-se duas sessões diárias de aproximadamente 30 minutos, com 10 séries de cinco repetições dos exercícios a cada sessão de tratamento.

Grupo A: no padrão ventilatório diafragmático, o paciente foi instruído a posicionar uma de suas mãos sobre o abdômen superior para dar estímulo ao diafragma e a realizar inspirações nasais profundas e expiração bucal com freio labial. Na inspiração em tempos, foi orientado a fazer inspiração suave por via nasal, interrompê-la com um período de apneia de aproximadamente 2 a 3 segundos, voltar a inspirar, realizando, em seguida, expiração pela boca. No exercício respiratório com inspiração máxima sustentada, o paciente realizou uma inspiração nasal profunda, seguida de apneia pós-inspiratória de aproximadamente 5 segundos, e, logo após, expiração pela boca, sem atingir volume residual.

Grupo B: primeiro, o equipamento foi mostrado ao paciente que recebeu explicações sobre seu funcionamento e benefícios. O bucal foi mantido com vedação labial pelo sujeito, que realizava inspirações profundas e lentas até a capacidade pulmonar total. No cilindro transparente do aparelho, enquanto o paciente realizava a inspiração adequada, pôde-se visualizar a elevação das três esferas.

Para análise estatística, as variáveis contínuas foram descritas como média e desvio-padrão e comparadas entre os grupos, por meio do teste "t" de Student, quando normais, e pelo teste de Mann Whitney, quando violaram o pressuposto de normalidade. A variável categórica sexo foi descrita como frequência absoluta e relativa, e a proporção entre os grupos, comparada pelo teste qui-quadrado ($p \leq 0,05$).

Resultados e discussão

A amostra inicial foi composta por 23 indivíduos. Desse total, dois receberam alta sem a avaliação do 4º dia de pós-operatório e um recusou-se a realizar a terapia. Assim, a amostra foi constituída por 20 indivíduos, sete (35%) do sexo masculino, e 13 (65%), do feminino.

Dos 20 indivíduos, 11 (55%) foram submetidos a cirurgia com incisão subcostal bila-

teral; 7 (35%), com incisão mediana, e 2 (10%), com incisão subcostal direita. 18 (90%) tiveram alta domiciliar e 2 (10%) foram a óbito por infecção em ferida operatória, após terem completado o estudo.

A média de idade foi $54,1 \pm 13,6$ anos para o grupo A, e $56,6 \pm 10,4$ anos, para o B (Tabela 1).

Como se pode observar na Tabela 1, os valores de CVF, VEF_1 e Pimáx no pré-operatório apresentaram-se homogêneos entre os grupos.

Com relação aos fatores de risco, 4 indivíduos tinham idade avançada (>65 anos), 1 paciente era tabagista atual, e 1, ex-tabagista. Embora alguns dos fatores de risco relacionados não sejam modificáveis, sua identificação é útil para que a equipe intensifique a atenção a pacientes de maior risco, com o objetivo de prevenir complicações respiratórias e óbito, tanto quanto possível.

A relação entre o tabagismo e as complicações pós-operatórias pode ser considerada direta, uma vez que os fumantes correm um risco consideravelmente maior de desenvolver complicações pulmonares pós-operatórias¹¹. Dessa maneira, a interrupção do hábito tabágico no período que antecede a cirurgia, principalmente por mais de oito semanas, diminui a frequência e a intensidade dos sintomas e a incidência de complicações pós-operatórias¹². A estreita relação entre a bronquite crônica e o tabagismo possibilita relacionar o consumo de tabaco como importante fator de risco para o surgimento de complicações respiratórias pós-operatórias¹³.

Observou-se que a dor dos pacientes foi leve no pré-operatório; moderada, no 1º pós-operatório, e com redução não significativa, no 4º pós-operatório, conforme Tabela 2.

Segundo Teixeira e Pimenta¹⁴, no período pós-operatório imediato de cirurgias abdominais, ocorre dor durante 24 horas em 90% dos doentes, sendo moderada em cerca de 50% dos casos, e intensa, em aproximadamente 15%, o que corrobora os achados deste estudo.

Pimenta et al.¹⁵ avaliaram, por meio de uma escala numérica, a ocorrência de dor no pós-operatório de cirurgia cardíaca e abdomi-

Tabela 1: Caracterização da amostra

| | Grupo A (n=10) | Grupo B (n=10) | P* |
|-----------------------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
| Idade média (anos) | 54,1±13,6 | 56,6±10,4 | 0,649 ¹ |
| Sexo masculino | 4 (40,0%) | 3 (30,0%) | 0,639 ² |
| CVF pré-cirurgia (L) | 2,63±1,10 | 2,55±0,45 | 0,677 |
| VEF ₁ pré-cirurgia (L) | 2,17±0,95 | 2,24±0,52 | 0,450 |
| PI _{max} pré-cirurgia | -30,8±21,2 | -30,0±16,5 | 0,761 |
| Tiffeneau pré-cirurgia | 0,84±0,16 | 0,89±0,17 | 0,174 |
| Dor pré-cirurgia | 0,8±1,3 | 0,7±0,7 | 0,649 |

Variáveis apresentadas como média±desvio-padrão

CVF: capacidade vital forçada; VEF₁: volume expiratório forçado no 1º segundo; Pimáx: pressão inspiratória máxima

* Teste de Mann-Whitney, exceto 1: "t" de Student; 2: qui-quadrado. p≤0,05

Tabela 2: Médias de dor e percepção de esforço

| | Grupo A (n=10) | Grupo B (n=10) | P* |
|------------------|-------------------|-------------------|-------|
| Dor pré-cirurgia | 0,8±1,3 | 0,7±0,7 | 0,649 |
| Dor 1º PO | 4,6±3,1 | 4,8±1,1 | 0,845 |
| Dor 4º PO | 2,7±3,0 | 2,7±1,4 | 0,566 |
| Borg 1º PO | 10,9±0,3 | 11,7±2,0 | 0,330 |
| Borg 4º PO | 10,9±1,6 | 11,8±2,4 | 0,329 |

Variáveis apresentadas como média±desvio-padrão

PO: Pós-operatório

* Teste de Mann-Whitney p≤0,05

nal. A intensidade da dor foi de leve a moderada, diminuindo a partir do primeiro dia nos dois grupos de pacientes, o que ratifica os achados desta pesquisa, em que se observou que a dor referida pelos pacientes foi maior no 1º pós-operatório e diminuiu até o 4º, chegando a valores mínimos.

Com relação à sensação subjetiva de esforço, os indivíduos graduaram ambos os métodos de intervenção como "pouco leve", e não houve diferença estatística entre os grupos, conforme Tabela 2. A intensidade foi a mesma no 1º pós-operatório (p= 0,330) e 4º no pós-operatório (p=0,329). Não foram encontrados na literatura estudos que relatassem o esforço para realizar padrões ventilatórios *versus* inspirômetro de incentivo em pacientes no pós-operatório de cirurgia abdominal alta.

Na Figura 1, pode-se observar redução dos valores de CVF e VEF₁ no 1º pós-operatório em relação aos obtidos no pré-operatório. Esses valores melhoraram no 4º pós-operatório comparado com o 1º pós-operatório, mas não retornaram aos de pré-operatório.

Em estudo realizado por Chumillas et al.¹⁶, analisando 81 pacientes submetidos a laparotomia eletiva supraumbilical, observou-se diminuição nos valores de CVF e VEF₁, o que corrobora os achados deste estudo.

Não houve diferença estatisticamente significativa entre a CVF no 1º e no 4º pós-operatório (1,3±0,8L e 1,5±0,6L para grupo A, e 1,1±0,2L e 1,7±0,41L, para o B). Nos valores de VEF₁ no 1º e no 4º pós-operatório também não houve significância (p=0,880 e p=0,427, respectivamente).

Stock et al.¹⁷ compararam o efeito de 15 minutos de inspirometria de incentivo e padrões ventilatórios de inspirações profundas na incidência de complicações pulmonares e valores espirométricos em pacientes submetidos à cirurgia abdominal alta e, assim como nesta pesquisa, não encontraram diferenças significativas entre os métodos de intervenção.

Quanto à força muscular inspiratória, estudo realizado por Bellinetti e Thomson¹ relaciona a função muscular respiratória anormal – no período pré-operatório – e a diminuição dessa força – no pós-operatório – à piora da função pulmonar, com conseqüente maior incidência de complicações pulmonares. Neste estudo,

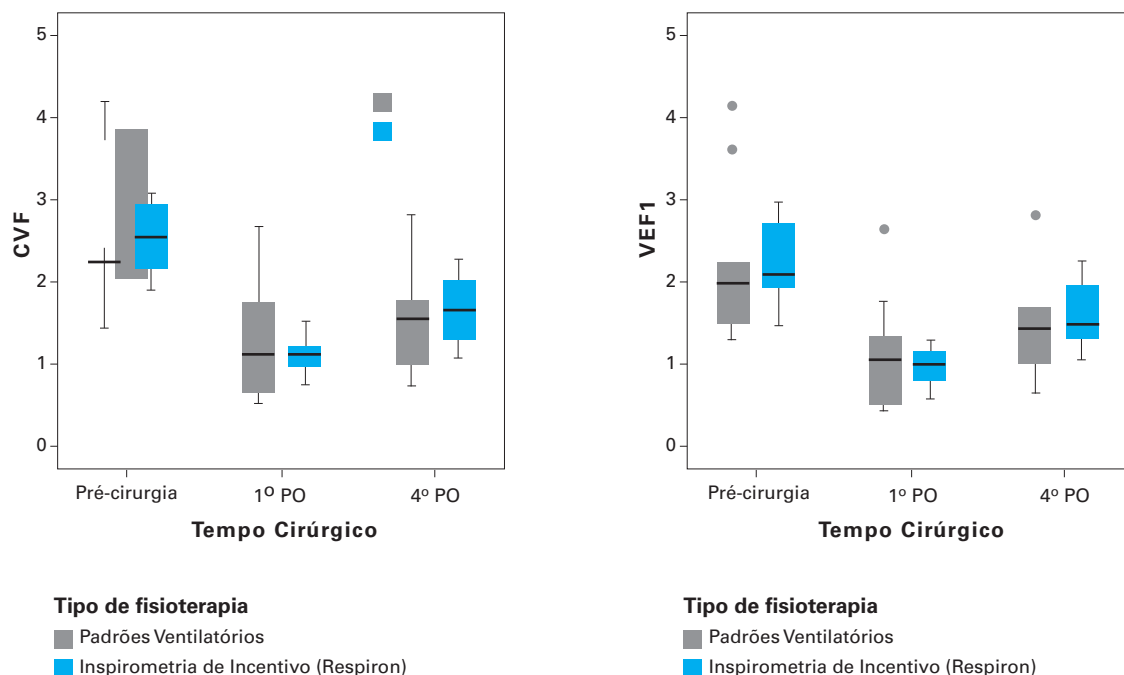


Figura 1: Medidas espirométricas. A: CVF; B: VEF₁; p ≤ 0,05

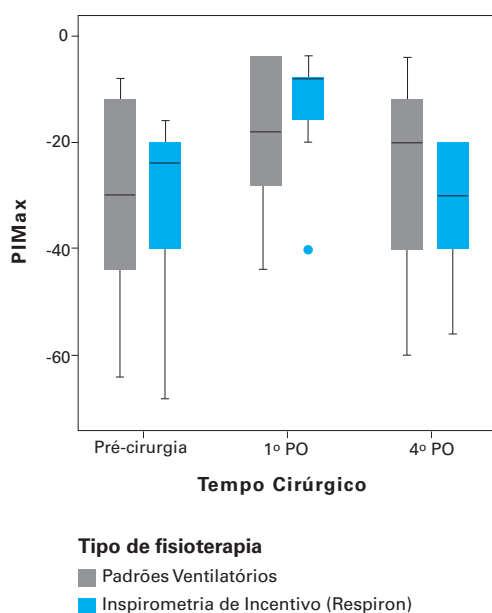


Figura 2: Medidas de pressão inspiratória máxima p ≤ 0,05

todos os indivíduos apresentaram valores de Pimáx pré-operatório inferiores ao previsto por Neder¹⁸; porém, nenhum dos pacientes evoluiu para complicações pulmonares pós-operatórias.

Observou-se também uma piora significativa dos valores no 1º pós-operatório em relação ao pré-operatório ($-18 \pm 14,5 \text{ cmH}_2\text{O}$ para grupo A, e $-13,2 \pm 10,5 \text{ cmH}_2\text{O}$, para B, $p=0,729$), com recuperação no 4º pós-operatório, sem, no entanto, retornar aos valores iniciais ($-24,4 \pm 18,6 \text{ cmH}_2\text{O}$ para grupo A, e $-32,4 \pm 12,3 \text{ cmH}_2\text{O}$, para B, $p=0,134$), conforme Figura 2. Este achado confirma os resultados de Chiavegato et al.¹⁹ que, após avaliação da Pimáx em pacientes que realizaram colecistectomia, observaram diminuição nos três primeiros dias após a cirurgia, com aumento a partir do quarto dia.

Weindler e Kiefer²⁰ observaram acréscimo significativo na Pimáx após aplicação de inspirômetro orientado a fluxo e a volume em pacientes submetidos a cirurgia abdominal e/ou cardíaca. Segundo esses autores, a Pimáx está positivamente correlacionada com o trabalho respiratório.

Embora tenham sido feitos poucos estudos controle, Roukema et al.²¹ encontraram uma redução estatisticamente significativa de 50% das complicações, com a aplicação de padrões ventilatórios ou uso do inspirômetro de

incentivo ou RPPI, e Morran et al.²² conseguiram uma diminuição significativa na incidência da pneumonia pós-operatória com aplicação de padrões ventilatórios.

Schwieger et al.²³ compararam a espirometria de incentivo com um grupo controle, não relatando nenhuma diferença entre eles, tanto no 2º quanto no 4º dia de pós-operatório, nos valores de PaO₂, valores espirométricos e incidência de complicações pulmonares.

Hall et al.²⁴ avaliaram a relação custo-benefício do inspirômetro de incentivo e da fisioterapia respiratória convencional em pacientes submetidos a cirurgia abdominal e encontraram melhor relação custo-eficiência quando cada inspirômetro de incentivo foi utilizado mais de duas vezes, com tempo de instrução restrito a 15 minutos por paciente.

Como fatores limitantes do estudo, salientamos que o pequeno número da amostra e a ausência de um grupo controle para que pudessem ser bem comparados os efeitos da intervenção fisioterapêutica impossibilitam conclusões fidedignas.

Conclusão

Observou-se neste estudo um decréscimo nos valores espirométricos e de Pimáx, quando comparado o pré-operatório com o 1º dia de pós-operatório, mas sem atingir nível de diferença estatisticamente significativa, bem como um aumento desses valores no 4º pós-operatório, porém sem retornar aos valores pré-operatórios.

Em relação à dor, os pacientes deste estudo apresentaram maior intensidade de dor no primeiro dia de pós-operatório, atenuando esses valores até o quarto dia.

Assim, pôde-se concluir que a espirometria de incentivo e os padrões ventilatórios de expansão podem ter contribuído para a melhora dos valores espirométricos e de Pimáx, porém não houve diferença significativa entre os métodos de intervenção.

Referências

1. Bellinetti LM, Thomson JC. Avaliação Muscular Respiratória nas Toracotomias e Laparotomias Superiores Eletivas. *J Bras Pneumol*. 2006;32(2):99-105.
2. Giovanetti EA, Boueri CA, Braga KF. Estudo comparativo dos volumes pulmonares e oxigenação após o uso do Respiron e Voldyne no pós-operatório de cirurgia abdominal alta. *Reabilitar*. 2004;25:30-9.
3. Sinisgalli LAM, Rodrigues HJ, Mair V. Cirurgia bariátrica. In: SARMENTO, G. V. Fisioterapia respiratória no paciente crítico. Barueri: MANOLE; 2007, p. 280-95.
4. Overend TJ, Anderson CM, Lucy SD, Bhatia C, Jonsson BI, Timmermans C. The effect of incentive spirometry on postoperative pulmonary complications: a systematic review. *Chest*. 2001;120(3):971-8.
5. Matos JP, Madureira KT, Filho DS, Parreira VF. Eficácia da espirometria de incentivo na prevenção de complicações pulmonares após cirurgias torácicas e abdominais: revisão de literatura. *Rev Bras Fisioter*. 2003;7(1):93-9.
6. Hall JC, Tarala RA, Hall JL, Mander J. A multivariate analysis of the risk of pulmonary complications after laparotomy. *Chest*, 1991;99:923-27.
7. Tarantino AB. Doenças pulmonares. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2002.
8. Denehy L, Berney S. The use of positive pressure devices by physiotherapists. *Eur Respir J*. 2001;17:821-29.
9. Azeredo CAC. Fisioterapia respiratória moderna. São Paulo: Manole; 1999.
10. Souza RB. Pressões respiratórias estáticas máximas. *J Pneumol*. 2002;28(3):155-65.
11. Bluman LG, Mosca L, Newman N, Simon DS. Preoperative smoking habits and postoperative pulmonary complications. *Chest*. 1996;113(4):883-9.
12. Neto L J, Thompson JC, Cardoso JR. Complicações respiratórias no pós-operatório de cirurgia eletivas de urgência e emergência em um Hospital Universitário. *J Bras Pneumol*. 2005;31(1):41-7.
13. Rossi LA, Bromberg SH. Estudo prospectivo do derrame pleural pós-cirurgia abdominal e dos fatores de risco associados: avaliação por ultrassonografia. *Radiol Bras*. 2005;38(2):101-6.



14. Teixeira MJ, Pimenta CAM. Avaliação do doente com dor. In: Teixeira MJ, Figueiró JAB. Dor: epidemiologia, fisiopatologia, avaliação, síndromes dolorosas e tratamento. São Paulo: Grupo Editorial Moreira Jr. 2001.
15. Pimenta CAM, Koizumi MS, Ferreira MTC, Pimentel ILC. Dor: ocorrência e evolução no pós-operatório de cirurgia cardíaca e abdominal. Rev Paul Enferm. 1992;11(1):3-10.
16. Chumillas S, Ponce JL, Delgado F, Viciano V, Mateu M. Prevention of postoperative pulmonary complications through respiratory rehabilitation: a controlled clinical study. Arch Phys Med Rehabil. 1998;79:5-9.
17. Stock MC, Downs JB, Gauer PK, Alster JM, Imrey PB. Prevention of postoperative pulmonary complications with CPAP, incentive spirometry, and conservative therapy. Chest. 1985;87:151-7.
18. Neder JA, Andreoni S, Lerario MC, Nery LE. Reference values for lung function tests. II. Maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. Braz J Med Biol Res. 1999;32(6):719-27.
19. Chiavegato LD, Jardim JR, Faresin SM, Juliano Y. Alterações funcionais respiratórias na colecistectomia por via laparoscópica. J Pneumol. 2000;26(2):69-76.
20. Weindler J, Kiefer RT. The efficacy of postoperative incentive spirometry is influenced by the device: specific imposed work of breathing. Chest. 2001;119:1858-64.
21. Roukema JA, Carol EJ, Prins JC. The prevention of pulmonary complications after upper abdominal surgery in patients with non-compromised pulmonary status. Arch Surg. 1988;123:30-4.
22. Morran CG, Finlay IG, Mathieson M, Mckay AJ, Wilson N, Mcardle CS. Randomized controlled trial of physiotherapy for postoperative pulmonary complications. Br J Anaesth. 1981;55:1113-6.
23. Schwieger I, Gamulin Z, Forster A, Meyer P, Gemperle M, Suter PM. Absence of benefit of incentive spirometry in low-risk patients undergoing elective cholecystectomy: a controlled randomized study. Chest. 1986;89:652-6.
24. Hall JC, Tapper J, Tarala R. The cost-efficiency of incentive spirometry after abdominal surgery. Aust N Z Surg. 1993;63(5):356-9.