

# UTILIZAÇÃO DA VENTILAÇÃO MECÂNICA NÃO INVASIVA NO PÓS-OPERATÓRIO DE RESSECÇÃO PULMONAR

## Ana Isabela Morsch Passos

Fisioterapeuta, Doutoranda em Clínica Médica pela Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, SP.

## Letícia Baltieri

Fisioterapeuta, Doutoranda em Ciências da Cirurgia pela Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, SP; E-mail: lbaltieri@yahoo.com.br.

## Fernanda Diório Masi Galhardo

Fisioterapeuta, Mestranda em Ciências da Cirurgia pela Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, SP.

## Lígia dos Santos Roceto

Fisioterapeuta, Mestre em Ciências da Cirurgia pela Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, SP.

## Luciana Castilho de Figueiredo

Fisioterapeuta Doutora em Cirurgia, Coordenadora do curso de Aprimoramento em Fisioterapia em UTI da Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, SP.

## Ivan Felizardo Contrera Toro

Médico, Doutor, Docente da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, SP; Departamento de Cirurgia.

**RESUMO:** A ressecção pulmonar, principal terapêutica do câncer de pulmão, é associada com complicações que podem ser atenuadas pelo uso de ventilação mecânica não invasiva (VMNI). O objetivo foi investigar os efeitos do uso da VMNI associada à fisioterapia convencional em pacientes submetidos à ressecção pulmonar por neoplasia. Foram incluídos pacientes com neoplasia de pulmão, submetidos à lobectomia, bilobectomia ou pneumonectomia. No pré-operatório foram submetidos à avaliação e foram coletadas variáveis espirométricas, pressões respiratórias máximas (PI<sub>máx</sub> e PE<sub>máx</sub>) e pico de fluxo expiratório (PFE); realizaram fisioterapia convencional e VMNI (por duas horas), modo *Bilevel*, do pós-operatório imediato (POi) ao segundo PO, em um total de cinco sessões. Mensuradas pressão arterial média e frequência cardíaca nos minutos 0, 5°, 10°, 15°, 30°, 45°, 90° e 120° após início do protocolo. Mensurados PI<sub>máx</sub>, PE<sub>máx</sub>, PFE e ventilometria todos os dias de atendimento. No quinto PO foram reavaliados. Foram incluídos 12 pacientes com idade média de 58,91 ± 9,52 anos. Houve diferença estatisticamente significativa para CVF e VEF<sub>1</sub>, com queda dos valores do pré ao quinto pós-operatório. Também houve queda estatisticamente significativa da PI<sub>máx</sub>, PE<sub>máx</sub> e PFE do pré-operatório ao PO imediato, porém, com retorno aos valores prévios da PI<sub>máx</sub> e PE<sub>máx</sub> no PO5. Na análise das variáveis hemodinâmicas durante a aplicação da VMNI nos diferentes tempos, foi observada variação dos valores dentro das faixas de normalidade. Conclui-se que o uso da VMNI no pós-operatório de ressecção pulmonar por neoplasia pode ser um recurso coadjuvante com boa evolução no tratamento destes pacientes, sem alterações hemodinâmicas importantes.

**PALAVRAS-CHAVE:** Neoplasias Pulmonares; Ventilação Mecânica; Fisioterapia; Espirometria.

## NON-INVASIVE MECHANICAL VENTILATION DURING THE POST-SURGERY PERIOD OF LUNG RESECTION

**ABSTRACT:** Lung resection, the main therapy in lung cancer, is associated with complications which may be mitigated by non-invasive mechanical ventilation (NIMV). Current paper investigates the effects of NIMV associated with conventional physiotherapy in patients with lung resection due to cancer. Patients with lung cancer who had undergone lobectomy, bilobectomy or pneumonectomy were included. During the post-surgery period they were evaluated and the expirometric variables, maximum respiratory pressure (PI<sub>max</sub> and PE<sub>max</sub>) and respiratory flux peak (PFE); they practiced conventional physiotherapy and NIMV (during two hours), of the immediate post-surgery (POi) to the second PO, totaling five sessions. Average arterial pressure and heart frequency at minutes 0, 5°, 10°, 15°, 30°, 45°, 90° and 120° after start of the protocol. Measured PI<sub>max</sub>, PE<sub>max</sub>, PFE and ventilometry all days of treatment. At the fifth PO were re-evaluated. 12 patients with average age of 58.91 ± 9.52 years. There was statistically significant difference for CVF and VEF<sub>1</sub>, with decrease of values from pre to fifth post-operative. There was also statistically significant decrease of PI<sub>max</sub>, PE<sub>max</sub> and PFE from pre-operative to immediate post-operative, however, with return to previous values of PI<sub>max</sub> and PE<sub>max</sub> at PO5. In the analysis of hemodynamic variables during the application of NIMV at different times, it was observed variation of values within the normality ranges. It is concluded that the use of NIMV in the post-operative period of lung resection for neoplasia can be an adjuvant resource with good evolution in the treatment of these patients, without important hemodynamic changes.

90° and 120° were measured after the start of protocol. P<sub>I</sub>max, P<sub>E</sub>max, PFE and ventilometry were gauged in all treatment days. They were reevaluated on the fifth PO. Twelve patients with mean age 58.91±9.52 years were included. There were statistical differences between CVF and VEF<sub>1</sub>, with lower rates from the pre-operative to the post-operative. There was also a significant decrease in P<sub>I</sub>max, P<sub>E</sub>max and PFE from the pre-operative to the immediate PO with a return to previous rates of P<sub>I</sub>max and P<sub>E</sub>max in PO5. Rate variations within normality were reported in the analysis of hemodynamic variables during NIMV. Results show that NIMV in the resection post-surgery phase due to cancer may be an auxiliary resource with a good evolution in the patients' treatment without any important hemodynamic changes.

**KEY WORDS:** Lung Cancer; Mechanical Ventilation; Physiotherapy; Expirometry.

## INTRODUÇÃO

Importante causa de doença e morte no Brasil desde 2003, as neoplasias malignas constituem a segunda causa de morte na população, representando cerca de 17% dos óbitos de causa conhecida. O número de casos novos de câncer de pulmão estimado para o Brasil no ano de 2010 foi de 17.800 entre homens e de 9.830 nas mulheres (BRASIL, 2009). O tratamento cirúrgico é a modalidade terapêutica relacionada à melhor sobrevida em pacientes corretamente estadiados (WATANABE et al., 2004).

Diversos fatores pré, intra e pós-operatórios podem contribuir para o aparecimento de complicações pulmonares, sendo estas responsáveis por 24% dos óbitos que ocorrem no período de seis dias após a cirurgia (BIANCHI et al., 2006). Em um estudo retrospectivo (STEPHAN et al., 2000) foi observada prevalência de 25% de complicações pulmonares após ressecção pulmonar e 7,5% de óbitos no decorrer dos primeiros 30 dias de pós-operatório. Neste mesmo estudo, como fator de risco independente para o surgimento de complicações pulmonares pós-operatórias foi identificado uma pontuação ASA (*American Society of Anesthesiology*) maior que três, tempo cirúrgico superior a 80 minutos, e a necessidade de ventilação mecânica invasiva (VMI) por mais de 48 minutos no pós-operatório.

A Ventilação Mecânica Não Invasiva (VMNI) é

uma modalidade ventilatória que apresenta como efeito o recrutamento de alvéolos pouco ventilados agravados pela indução anestésica, aumento da ventilação minuto e melhora do padrão respiratório com diminuição da fadiga dos músculos envolvidos, promovendo conforto ao paciente (CRUMMY; NAUGHTON, 2007). Diversos autores relatam os benefícios do uso da VMNI em pós-operatório de ressecção pulmonar, como diminuição da mortalidade e da necessidade intubação orotraqueal (AURIANT et al., 2001), melhora da insuficiência respiratória (IRpA) hipoxêmica e hipercápnica (LEFEBVRE et al., 2009), diminuição das complicações pós-operatórias (LORUT et al., 2005), diminuição no tempo de permanência hospitalar, na incidência de atelectasias e melhor recuperação dos gases sanguíneos arteriais e volumes espirométricos aos valores do pré-operatório (PERRIN et al., 2007).

Apesar do uso da VMNI no pós-operatório (PO) de ressecção pulmonar prevenir complicações decorrentes da cirurgia (AURIANT et al., 2001; LEFEBVRE et al., 2009; LORUT et al., 2005; PERRIN et al., 2007; BATTIST et al., 2005), existem relatos de complicações hemodinâmicas relacionadas ao seu uso, como hipotensão (GAY, 2009).

Sendo assim, o objetivo do presente estudo foi investigar a evolução dos pacientes que fizeram uso precoce da VMNI associada à fisioterapia convencional após ressecção pulmonar por neoplasia, do pré-operatório ao quinto pós-operatório, no que se refere à função pulmonar, pressão arterial média, frequência cardíaca, força muscular respiratória e pico de fluxo expiratório.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital de Clínicas da Universidade Estadual de Campinas (HC/UNICAMP) sob o protocolo 388/2007 e todos os voluntários assinaram um termo de consentimento.

Trata-se de estudo prospectivo e intervencionista, no qual foram incluídos pacientes de ambos os gêneros, na faixa etária de 30 a 70 anos, com diagnóstico médico de neoplasia de pulmão, que foram submetidos à ressecção pulmonar (lobectomia, bilobectomia ou pneumonectomia) por toracotomia póstero-lateral.

Todos os sujeitos que aceitaram participar da pesquisa assinaram Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Foram excluídos do estudo pacientes que apresentaram as seguintes contraindicações à aplicação da VMNI: instabilidade hemodinâmica não responsiva a drogas vasoativas no pós-operatório imediato; agitação psicomotora ou incapacidade de colaboração; falência respiratória específica (tromboembolismo pulmonar, asma); necessidade de intubação orotraqueal de urgência; incapacidade de proteção da via aérea (deglutição e tosse); distensão abdominal importante; falência de mais de dois órgãos ou sistemas.

## 2.1 PROCEDIMENTOS PRÉ-OPERATÓRIOS

No período pré-operatório os sujeitos selecionados para a pesquisa foram submetidos à avaliação fisioterapêutica incluindo anamnese, exame físico, medidas respiratórias específicas como pressão inspiratória máxima (P<sub>Imáx</sub>) e expiratória máxima (P<sub>Emáx</sub>), pico de fluxo expiratório (PFE), ventilometria, além da coleta dos valores da prova de função pulmonar (VEF<sub>1</sub>, CVF e VEF<sub>1</sub>/CVF) por meio de prontuário médico. Além disso, neste mesmo momento foram orientados quanto ao ato cirúrgico, tipo de incisão, intubação orotraqueal e sedação e a realização de exercícios respiratórios, incluindo espirometria de incentivo, importância da tosse no pós-operatório e estímulo à deambulação precoce.

Para a realização das medidas de pressões respiratórias máximas foi utilizado manovacuômetro analógico com intervalo operacional de  $\pm 120$  cmH<sub>2</sub>O

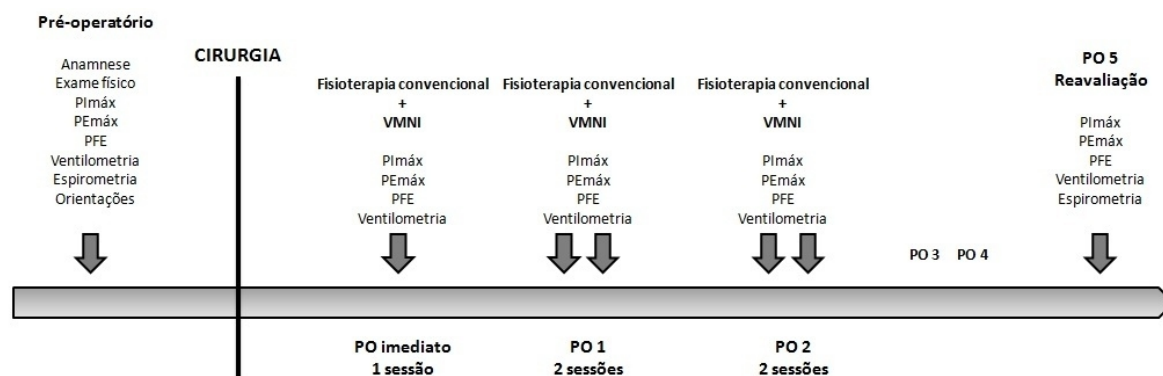
*Comercial Médica*<sup>®</sup> seguindo as recomendações de Neder et al. (1999).

Para a ventilometria foi utilizado Ventilômetro *Wright Mark 8/Ferraris*<sup>®</sup>, por meio do qual foi obtida a frequência respiratória (FR) e o volume minuto (VM), sendo possível calcular o volume corrente (VC) por meio da fórmula:  $VM = FR \times VC$ .

A medida do pico de fluxo expiratório foi realizada com *Peak Flow ASSESS* Respironics<sup>®</sup> com escala graduada até 850L/min. O paciente permaneceu sentado, fazendo uso de clipe nasal, sendo solicitada uma expiração forçada e escolhida a maior de três medidas com variação menor do que 10%.

## 2.2 PROCEDIMENTOS PÓS-OPERATÓRIOS

O tratamento pós-operatório foi realizado durante a estadia do paciente na sala de recuperação anestésica. Foi realizado um atendimento no pós-operatório imediato (até quatro horas após extubação) e dois atendimentos diários no PO1 e PO2, somando um total de cinco atendimentos (Figura 1). No período pós-operatório, o atendimento era iniciado com a avaliação da P<sub>Imáx</sub>, P<sub>Emáx</sub>, PFE e ventilometria (tais medidas eram efetuadas uma vez ao dia, no primeiro atendimento). Na sequência, era realizada a fisioterapia convencional para todos os pacientes, a qual contou com técnicas de higiene brônquica, reexpansão pulmonar e cinesioterapia. O atendimento poderia estar associado à suplementação de oxigênio para manutenção de saturação periférica de oxigênio (SpO<sub>2</sub>) > 90% e, se necessário, o uso de broncodilatadores e analgésicos. Para higiene brônquica foram utilizadas técnicas de expiração forçada e tosse, vibração e drenagem postural seletiva. Para reexpansão



P<sub>Imáx</sub>: pressão inspiratória máxima; P<sub>Emáx</sub>: pressão expiratória máxima; PFE: pico de fluxo expiratório; TCG: teste da caminhada dos seis minutos; VMNI: ventilação mecânica não invasiva; PO: pós-operatório.

Figura 1. Esquema de avaliação e tratamento proposto

pulmonar foram realizados os padrões ventilatórios associados aos movimentos dos membros superiores e inferiores, as respirações diafragmáticas e a espirometria de incentivo (Respiron®).

Após a fisioterapia convencional, foi realizada a aplicação da VMNI por duas horas com interface nasal e uso de dois níveis pressóricos (*Bilevel*), no qual o ajuste da pressão inspiratória (IPAP) foi baseado na manutenção de um VC entre 8 a 10 mL/kg de peso ideal e FR < 30rpm com valores de pressão expiratória (EPAP) de 5 cmH<sub>2</sub>O. O critério para uso de oxigenoterapia durante aplicação da VMNI foi SpO<sub>2</sub> abaixo de 90%. Foi utilizado Ventilador Resmed® modelo VPAP III e foram coletadas as variáveis frequência cardíaca, pressão arterial média, VC, FR e SpO<sub>2</sub> nos seguintes minutos após início da aplicação do protocolo de VMNI: 5, 10, 15, 30, 45, 60, 90 e 120.

Os pacientes foram reavaliados no quinto dia de pós-operatório quanto à PImáx, PEmáx, PFE e ventilometria, além da coleta dos valores da prova de função pulmonar por meio de prontuário médico.

#### ANÁLISE ESTATÍSTICA

Foi utilizado o programa estatístico SPSS versão 15.0. Foi realizada análise descritiva das variáveis numéricas por meio de medida de tendência central e dispersão e de frequência das variáveis categóricas dos grupos. Foi encontrada distribuição normal das variáveis numéricas (teste Kolmogorov-Smirnov). Para a comparação das variáveis contínuas nos diferentes tempos ou sessões de aplicação da VMNI foi aplicado o Teste T de Student para dados relacionados. Valores de p < 0,05 foram considerados como estatisticamente significantes.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram selecionados pelos critérios de inclusão 21 pacientes consecutivos. Destes, nove foram excluídos por cancelamento de cirurgia ou intervenção cirúrgica diferente dos critérios estabelecidos. Desta forma, foram incluídos 12 pacientes de ambos os gêneros, com idade média de 58,91 ± 9,52 anos. Os tipos de cirurgias

realizadas foram: lobectomia inferior direita (n = 1; 8,3%), lobectomia inferior esquerda (n = 2; 16,7%), lobectomia superior direita (n = 5; 41,7%), lobectomia superior esquerda (n = 3; 25,0%) e pneumectomia (n = 1; 8,3%).

No período pré-operatório, quatro pacientes (33,3%) apresentaram CVF abaixo de 80% do previsto, um paciente (8,3%) apresentou VEF<sub>1</sub> abaixo de 80% do previsto e um paciente (8,3%) apresentou VEF<sub>1</sub>/CVF abaixo de 80% do previsto.

O tempo cirúrgico foi, em média, 331,66 ± 88,63 minutos. No período pós-operatório, dois pacientes necessitaram de Noradrenalina e um paciente fez uso de Amiodarona. Dentre as complicações pós-operatórias estão atelectasia, pneumotórax, hipotensão, taquicardia sinusal e fibrilação atrial. Ressalta-se que as complicações hemodinâmicas não se apresentaram durante o atendimento fisioterapêutico convencional ou o uso da VMNI. A tabela 1 evidencia as características da amostra e a tabela 2 resume os dados de cirúrgicos, complicações e uso de drogas no pós-operatório.

**Tabela 1.** Características da amostra.

n = 12		
	Frequência	%
<b>Gênero</b>		
Feminino	3	25,0
Masculino	9	75,0
<b>Faixa etária (anos)</b>		
30 a 39	1	8,3
40 a 49	0	0,0
50 a 59	4	33,3
60 a 70	7	58,3
<b>Tabagismo atual</b>		
Sim	4	33,3
Não	8	66,7
<b>Dispneia atual</b>		
Sim	2	16,7
Não	10	83,3
<b>IMC</b>		
Peso ideal	3	25,0
Acima do peso	6	50,0
Obeso	2	16,7

IMC: Índice de massa corporal

**Tabela 2.** Tempo cirúrgico, complicações e uso de drogas no pós-operatório.

Paciente	Cirurgia realizada	Tempo cirúrgico (minutos)	Complicação no pós-operatório	Uso de drogas no pós-operatório
1	Lobectomia superior esquerda	400	-	-
2	Lobectomia inferior esquerda	420	-	-
3	Lobectomia superior esquerda	345	Hipotensão	Noradrenalina no PO imediato
4	Lobectomia inferior direita	300	Taquicardia sinusal e Fibrilação Atrial	Amiodarona no PO1
5	Lobectomia superior direita	250	-	-
6	Pneumectomia	315	-	-
7	Lobectomia superior direita	420	-	-
8	Lobectomia superior esquerda	300	-	-
9	Lobectomia superior direita	480	Hipotensão, Atelectasia no PO2	Noradrenalina no PO imediato, 1 e 2
10	Lobectomia superior direita	150	-	-
11	Lobectomia inferior esquerda	300	Atelectasia no PO imediato	-
12	Lobectomia superior direita	300	Pneumotórax	-

PO: pós-operatório.

Os resultados das variáveis referentes à força muscular respiratória (P<sub>Imáx</sub> e P<sub>Emáx</sub>) e PFE nos diferentes dias de atendimento estão expressos na tabela 2.

Pode-se observar diferença estatisticamente significativa quando comparado o pré-operatório com o pós-operatório imediato para ambas as pressões (P<sub>Imáx</sub> e P<sub>Emáx</sub>), havendo queda da P<sub>Imáx</sub> de 97,83 para 75,81 cmH<sub>2</sub>O e da P<sub>Emáx</sub> de 96,66 para 57,09 cmH<sub>2</sub>O. Porém, não houve diferença significativa das pressões do pré-operatório com o quinto pós-operatório, evidenciando

um retorno aos valores prévios, de 97,83 para 87,77 cmH<sub>2</sub>O para a P<sub>Imáx</sub> e de 96,66 para 86,22 cmH<sub>2</sub>O para a P<sub>Emáx</sub>.

Quanto ao PFE pode-se observar diferença significativa quando comparado o pré-operatório (470,50 L/min) com o pós-operatório imediato (182,50 L/min) e o quinto pós-operatório (262,77 L/min), havendo uma queda do PFE logo após a cirurgia e uma discreta recuperação no quinto pós-operatório.

Já em relação à espirometria, houve diferença estatisticamente significativa para a CVF, com queda de

**Tabela 3.** Pressões respiratórias máximas (P<sub>Imáx</sub> e P<sub>Emáx</sub>) e Pico de Fluxo Expiratório (PFE) nos dias avaliados.

Período	Média ± DP		
	P <sub>Imáx</sub>	P <sub>Emáx</sub>	PFE
Pré-operatório	97,83 ± 27,91	96,67 ± 26,52	470,50 ± 196,10
PO imediato	75,82 ± 31,18*	57,09 ± 29,06*	182,50 ± 61,35*
1º PO	89,00 ± 34,97	59,17 ± 20,17	171,00 ± 70,15
2º PO	91,67 ± 30,86	81,17 ± 27,04 <sup>∞</sup>	173,00 ± 56,38
5º PO	87,78 ± 33,05	86,22 ± 30,14	262,78 ± 94,70*

P<sub>Imáx</sub>: Pressão Inspiratória Máxima; P<sub>Emáx</sub>: Pressão Expiratória Máxima; PFE: Pico de Fluxo Expiratório; PO: pós-operatório; \*diferença estatisticamente significativa em relação ao pré-operatório; <sup>∞</sup>diferença estatisticamente significativa em relação ao 1º PO.

85,91 para 46,00, e para o VEF<sub>1</sub>, com queda de 79,75 para 39,71 no quinto pós-operatório (Tabela 3).

Para as variáveis ventilométricas (volume corrente e volume minuto) não foi encontrada diferença significativa entre os dias de atendimento.

Para a análise das variáveis hemodinâmicas durante a aplicação da VMNI nos diferentes tempos foi

No estudo de Stephan et al. (2000), como fator de risco independente para o surgimento de complicações pulmonares pós-operatórias foi identificada uma pontuação ASA (*American Society of Anesthesiology*) maior que três, um tempo cirúrgico superior a 80 minutos e a necessidade de ventilação mecânica invasiva (VMI) por mais de 48 minutos no pós-operatório.

**Tabela 4.** Variáveis espirométricas do pré e do quinto pós-operatório.

Período	Média ± DP		
	CVF	VEF <sub>1</sub>	VEF <sub>1</sub> /CVF
Pré-operatório	85,91 ± 13,26	79,75 ± 17,05	92,50 ± 10,21
5º PO	46,00 ± 9,10*	39,71 ± 9,89*	87,14 ± 12,96

CVF: Capacidade Vital Forçada; VEF<sub>1</sub>: Volume Expiratório Forçado no primeiro segundo; VEF<sub>1</sub>/CVF: Relação entre o Volume Expiratório Forçado no primeiro segundo e a Capacidade Vital Forçada (Índice de Tiffeneau); \*diferença estatisticamente significante em relação ao pré-operatório.

observado aumento significativo ( $p=0,019$ ) da PAM quando comparados os minutos 60 e 90 do segundo atendimento e queda significativa ( $p=0,031$ ) nos minutos 5 e 10 no quarto atendimento. Houve também redução ( $p=0,036$ ) da FC nos minutos 10 e 15 no primeiro atendimento. No período pré-operatório, nenhum paciente referiu antecedentes de doenças cardiovasculares, renais ou outras. Nota-se (vide tabela 2) que o paciente com o maior tempo cirúrgico (480 minutos) apresentou complicação respiratória (atelectasia) e hemodinâmica (hipotensão). A hipotensão descrita não ocorreu simultaneamente à aplicação de VMNI.

Para análise das variáveis ventilatórias durante a aplicação da VMNI nos diferentes tempos foi observada queda significativa ( $p=0,012$ ) da SpO<sub>2</sub> entre os minutos 45 e 60 do primeiro atendimento, aumento da SpO<sub>2</sub> entre os minutos 5 e 120 do primeiro ( $p=0,037$ ) e segundo ( $p=0,022$ ) atendimento. Foi encontrado ainda aumento ( $p=0,037$ ) do VC entre o 5º e 30º minuto do primeiro atendimento e aumento ( $p=0,041$ ) entre o 5º e 120º minutos do quarto atendimento. Quando analisadas as mesmas variáveis nos diferentes atendimentos, foi encontrada queda significativa ( $p=0,000$ ) da SpO<sub>2</sub> entre o primeiro e o quinto atendimento e aumento significativo ( $p=0,011$ ) do VC entre o primeiro e o quinto atendimento.

No grupo estudado, o tempo cirúrgico de todos os pacientes foi superior a 80 minutos (mínimo de 150 minutos e máximo de 480 minutos). No entanto, dos 12 pacientes incluídos, apenas três tiveram complicações pulmonares (dois pacientes apresentaram atelectasia e um paciente apresentou pneumotórax). Sabe-se que existe relação entre a incidência deste tipo de complicação com a mortalidade pós-operatória (BIANCHI et al., 2006), porém, esta temática não foi objetivo principal do presente trabalho.

A incisão cirúrgica e a utilização de agentes farmacológicos podem afetar a integridade muscular respiratória e, desta forma, a funcionalidade da musculatura, além de afetar a contração muscular e, algumas vezes, por tempo prolongado (NOMORI et al., 1994; ROSE et al., 1994). Além disso, os pacientes submetidos a cirurgias torácicas são um grupo com risco aumentado de complicações pulmonares pós-operatórias, pois apresentam idade avançada, doenças cardíacas associadas e história de tabagismo (AGOSTINI; SINGH, 2009). No presente estudo pode-se observar queda das pressões respiratórias máximas logo após o ato cirúrgico, com recuperação no quinto pós-operatório, o qual coincide com a alta hospitalar destes pacientes.

Diante disso, segundo Agostini et al. (2008), a fisioterapia contínua associada ou não à espirometria de incentivo é a maneira mais eficaz de otimizar a recuperação

e evitar complicações após cirurgias torácicas. Os autores acreditam ainda que a espirometria de incentivo seja uma forma adequada de avaliação da função pulmonar e pode ser usada para medir a recuperação respiratória nos primeiros dias após a cirurgia torácica.

A incidência de atelectasias no PO de cirurgias torácicas pode chegar a 26 a 32% (AGOSTINI et al., 2008). Apesar de não ser avaliada em nosso estudo, há trabalhos que comprovam a eficácia da implementação de um programa de fisioterapia respiratória no pós-operatório de lobectomias na redução de atelectasias sem aumento dos custos hospitalares (VARELA et al., 2006). A fisioterapia respiratória com uso das diversas modalidades de expansão pulmonar e remoção de secreções é benéfica na prevenção e tratamento de complicações pulmonares nos pós-operatórios de diversos tipos de cirurgias (WARNER 2000; LAWRENCE; CORNELL; SMETANA, 2006; CANET; MAZO, 2010).

No presente estudo foi evidenciada uma queda significativa dos valores espirométricos (CVF e VEF1) do pré-operatório para quinto pós-operatório. No entanto, ainda é questionável o uso da espirometria como forma de avaliação pós-operatória, devido aos diversos fatores que influenciam nas medidas neste período. Alguns estudos afirmam que é esperado haver um decréscimo na função pulmonar após procedimentos cirúrgicos, primeiramente por fatores inerentes ao próprio procedimento e também por outros fatores que interferem na realização das manobras, como a dor e o receio à inspiração profunda (SMITH; ELLIS, 2000).

Com relação ao uso da VMNI, esta parece ser efetiva e segura no pós-operatório de cirurgias torácicas (LIAO; CHEN; HE, 2010; NELIGAN, 2012; KOUTSOGIANNIDIS et al., 2012; LANDONI; ZANGRILLO; CABRINI, 2012), sendo que Perrin et al. (2007) utilizaram-na de modo preventivo no período pré e pós operatório, por meio do *Bilevel* com máscara facial, em 39 pacientes submetidos a lobectomias eletivas. Estes autores verificaram que no grupo que fez uso de VMNI houve melhora dos valores de CVF, VEF1 e PaO<sub>2</sub> do pré ao pós-operatório, bem como redução do tempo de internação e da incidência de atelectasias.

Os efeitos hemodinâmicos da VMNI têm sido amplamente descritos, bem como o uso desta modalidade ventilatória em diferentes tipos de cardiopatias,

demonstrando a possibilidade de uso da VMNI como modalidade profilática e terapêutica (PERRIN et al. 2007; LIAO; CHEN; HE, 2010; KOUTSOGIANNIDIS et al., 2012; LANDONI; ZANGRILLO; CABRINI, 2012). No estudo de Coimbra et al. (2007) não foram encontradas diferenças significativas nos parâmetros PAM e FC quando comparados valores antes, durante e após o uso de *Bilevel* em pacientes com disfunção cardíaca. Para Meyer et al. (1998) a utilização de pressão positiva em pacientes com Insuficiência Cardíaca Congestiva melhora a mecânica pulmonar, reduz a pressão transmural do ventrículo esquerdo e o retorno venoso, contribuindo, assim, para um melhor desempenho cardíaco. Já no estudo de Bellone et al. (2004) foi utilizada VMNI em pacientes com edema pulmonar agudo, sendo excluídos pacientes com SCA. Os mesmos autores relatam uma incidência de IAM de 8,3% no grupo que usou *Bilevel* e 13,6% no grupo que fez uso de CPAP, porém, sem diferença significativa entre os dois grupos.

No presente estudo pôde-se observar uma variação da PAM e FC dentro da faixa de normalidade estabelecida. Sendo assim, o uso do *Bilevel* nestes pacientes não promoveu alterações hemodinâmicas, mostrando a eficiência e segurança deste recurso. Nos três casos de pacientes que necessitaram de drogas no período pós-operatório (vide tabela 2), ressalta-se que as doses utilizadas não foram significantes (paciente 3: 0,038µg/Kg/min de Noradrenalina; paciente 9: 0,049µg/Kg/min de Noradrenalina; paciente 4: 10,8mg/h de Amiodarona).

Sendo assim, diversos autores encontram benefícios com o uso da VMNI e recomendam o uso profilático para pacientes em pós-operatório de cirurgias torácicas, a fim de evitar complicações pulmonares (PERRIN et al. 2007; LIAO; CHEN; HE, 2010; NELIGAN, 2012; KOUTSOGIANNIDIS et al., 2012; LANDONI; ZANGRILLO; CABRINI, 2012).

No entanto, como limitação para este estudo destaca-se que não houve comparação a um grupo controle para melhor conclusão e afirmação dos benefícios e alterações hemodinâmicas do uso da VMNI no pós-operatório de ressecção pulmonar, além do não acompanhamento destes pacientes por um tempo além do quinto pós-operatório, a fim de observar o momento do retorno das medidas espirométricas e de pico de fluxo

expiratório para valores próximos do pré-operatório.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso da VMNI, modo *Bilevel*, no pós-operatório de ressecção pulmonar por neoplasia, pode ser um recurso coadjuvante com boa evolução no tratamento destes pacientes, sem alterações hemodinâmicas importantes.

Sugere-se o desenvolvimento de estudos que avaliem a relação entre o uso precoce de VMNI e a incidência de complicações pulmonares no período pós-operatório.

#### REFERÊNCIAS

- AGOSTINI, P. et al. Is incentive Spirometry effective following thoracic surgery? **Interact CardioVasc Thorac Surg**, v. 7, n. 2, p. 297-300, 2008.
- AGOSTINI, P.; SINGH, S. Incentive Spirometry following thoracic surgery: what should we be doing? **Physiotherapy**, v. 95, n. 2, p. 76-82, 2009.
- AURIANT, I. et al. Non-invasive ventilation reduces mortality in acute respiratory failure following lung resection. **Am J Respir Crit Care Med**, v. 164, n. 7, p. 1231-1235, 2001.
- BATTIST, A. et al. Non-invasive ventilation in the recovery room for post-operative respiratory failure: a feasibility study. **Swiss Med Wkly**, v.135, n. 23, p. 339-343, 2005.
- BELLONE, A. et al. Myocardial infarction in acute pulmonary edema: Noninvasive pressure support ventilation versus continuous positive airway pressure. **Crit Care Med**, v. 32, n. 9, p. 1860-1865, 2004.
- BIANCHI, R. C. G. et al. Fatores prognósticos em complicações pós-operatórias de ressecção pulmonar: análise de pré-albumina, tempo de ventilação mecânica e outros. **J Bras Pneumol**, v. 32, n. 5, p. 489-494, 2006.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Instituto Nacional do Câncer. **Estimativa 2010: incidência de câncer no Brasil**. Rio de Janeiro: INCA, 2009.
- CANET, J.; MAZO, V. Postoperative pulmonary complications. **Minerva Anesthesiol**, v. 76, p. 138-143, 2010.
- COIMBRA, V. R. et al. Aplicação da ventilação não invasiva em insuficiência respiratória aguda após cirurgia cardiovascular. **Arq Bras Cardiol**, v. 89, n. 5, p. 289-305, 2007.
- CRUMMY, F.; NAUGHTON, M. T. Non-invasive positive pressure ventilation for acute respiratory failure: justified or just hot air? **Int Med J**, v. 37, n. 2, p. 112-118, 2007.
- GAY, P. Complications of noninvasive ventilation in acute care. **Resp Care**, v. 54, n. 2, p. 246-258, 2009.
- KOUTSOGIANNIDIS, C. P. et al. Noninvasive ventilation for post-pneumonectomy severe hypoxemia. **Respir Care**, v. 57, n. 9, p. 1514-1516, 2012.
- LANDONI, G.; ZANGRILLO, A.; CABRINI, L. Noninvasive ventilation after cardiac and thoracic surgery in adult patients: a review. **JCVA**, v. 26, n. 5, p. 917-922, 2012.
- LAWRENCE, V. A.; CORNELL, J. E.; SMETANA, G. W. Strategies to reduce postoperative pulmonary complications after noncardiothoracic surgery: systematic review for the American College of Physicians. **Ann Intern Med**, v. 144, p. 596-608, 2006.
- LEFEBVRE, A. et al. Noninvasive ventilation for acute respiratory failure after lung resection: an observational study. **Int Care Med**, v. 35, n. 4, p. 663-670, 2009.
- LIAO, G.; CHEN, R.; HE, J. Prophylactic use of noninvasive positive pressure ventilation in post-thoracic surgery patients: A prospective randomized control study. **J Thorac Dis**, v. 2, n. 4, p. 205-209, 2010.
- LORUT, C. et al.. Intérêt de la ventilation non invasive systématique en post-opératoire immediate d'une resection pulmonaire pour prévenir les complications pulmonaires chez les patients BPCO. **Rev Mal Respir**, v. 22, n. 1, p. 127-134, 2005.
- MEYER, E. C. et al. Ventilação não invasiva no cardiopata grave. **Rev Soc Cardiol Estado de S Paulo**, v. 8, n. 3, p. 420-427, 1998.



NEDER, J. A. et al. Reference values for lung function tests. II. Maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. **Braz J Med Biol Res**, v. 32, n. 6, p. 719-727, 1999.

NELIGAN, P. J. Postoperative noninvasive ventilation. **Anesthesiology Clin**, v. 30, n. 3, p. 495-511, 2012.

NOMORI, H. et al. Assessment in thoracic surgery patients with special reference to postoperative pulmonary complications. **Chest**, v. 105, n. 6, p. 1782-1788, 1994.

PERRIN, C. et al. Prophylactic use of non-invasive ventilation in patients undergoing lung resectional surgery. **Respiratory Med**, v. 101, n. 7, p. 1572-1578, 2007.

ROSE, K. et al. Critical respiratory events in the postanesthesia care unit – patient, surgical, and anesthetic factors. **Anesthesiology**, v. 81, n. 2, p. 410-418, 1994.

SMITH, M. C. L.; ELLIS, E. R. Is retained mucus a risk factor for the development of postoperative atelectasis and pneumonia? - Implications for the physiotherapist. **Physiother Theory Pract**, v. 16, n. 2, p. 69-80, 2000.

STEPHAN, F. et al. Pulmonary complications following lung resection: a comprehensive analysis of incidence and possible risk factors. **Chest**, v. 118, n. 5, p. 1263-1270, 2000.

VARELA, G. et al. Cost-effectiveness analysis of prophylactic respiratory physiotherapy in pulmonar lobectomy. **Eur J Resp Cardiothorac Surg**, v. 29, n. 2, p. 216-220, 2006.

WARNER, D. O. Preventing postoperative pulmonary complications. **Anesthesiology**, v. 92, n. 5, p. 1467-1472, 2000.

WATANABE, S. et al. Recent results of postoperative mortality for surgical resections in lung câncer. **Ann Thorac Surg**, v. 78, n. 3, p. 999-1002, 2004.

*Recebido em: 03 de setembro de 2013*

*Aceito em: 13 de novembro de 2013*