

Fisioter Bras 2019;20(5):610-8

<https://doi.org/10.33233/fb.v20i5.2389>

## ARTIGO ORIGINAL

### Impacto da pressão positiva expiratória em pacientes no pós-operatório de cirurgias abdominais: um ensaio clínico randomizado

### *Impact of positive expiratory pressure in patients in the postoperative surgery of abdominal surgeries: a randomized clinical test*

Fabricia Dias Matos\*, Danilo Rocha Santos Caracas, M.Sc.\*\*

\**Bacharel em Fisioterapia pela Faculdade Independente do Nordeste Vitória da Conquista/BA,*

\*\**Docente do curso de Fisioterapia, Faculdade de Tecnologia e Ciências, Faculdade Independente do Nordeste, Coordenador do serviço de Fisioterapia na Unidade Médico Cirúrgica, Vitória da Conquista/BA*

Recebido em 11 de junho de 2018; aceito em 30 de agosto de 2019.

**Correspondência:** Fabricia Dias Matos, Rua Hermes da Fonseca, 45002-080 Vitória da Conquista BA

Fabricia Dias Matos: fabriciadm@hotmail.com

Danilo Rocha Santos Caracas: danilorochofisiio@yahoo.com.br

## Resumo

**Introdução:** Os pacientes submetidos a cirurgias abdominais possuem riscos de complicações pulmonares no período pós-operatório, tais como: diminuição da atividade respiratória, alteração da relação ventilação/perfusão e intensificação no trabalho dos músculos respiratórios, aumentando a morbidade e a mortalidade hospitalar. **Objetivo:** Avaliar o impacto da pressão positiva expiratória na função pulmonar em pacientes no pós-operatório de cirurgias abdominal eletiva. **Métodos:** Caracteriza-se como um estudo exploratório do tipo ensaio clínico randomizado, composto por 40 pacientes randomizados em dois grupos, grupo intervenção foi submetido a um protocolo de pressão positiva expiratória nas vias respiratórias com pressão positiva expiratória final de 10 cmH<sub>2</sub>O e deambulação por 150 metros e o grupo controle realizou deambulação por 150 metros e orientações sobre a importância da inspiração profunda a cada duas horas, sendo realizada avaliação no pós-operatório imediato e no momento da alta hospitalar. **Resultados:** Pode-se perceber um padrão homogêneo entre os grupos estudados, observou-se significância estatística na análise intragrupos nas variáveis saturação periférica de oxigênio ( $p < 0,0001$ ) e no pico de fluxo expiratório ( $p = 0,009$ ) e na capacidade vital forçada ( $p < 0,0001$ ). Na análise entre os grupos observou-se diferença estatística na saturação periférica de oxigênio ( $p = 0,010$ ) e no pico de fluxo expiratório ( $p = 0,012$ ). **Conclusão:** Pode-se concluir, no presente estudo, que a utilização da pressão positiva expiratória no pós-operatório de cirurgias abdominais impactou positivamente na saturação periférica de oxigênio e no pico de fluxo expiratório, demonstrando um benefício significativo no processo ventilatório e difusional no grupo estudado.

**Palavras-chave:** pressão positiva expiratória final, laparotomia, respiração com pressão positiva, pós-operatório.

## Abstract

**Introduction:** Patients undergoing abdominal surgery have a risk of pulmonary complications in the postoperative period, such as: decreased respiratory activity, altered ventilation / perfusion ratio, and increased respiratory muscle work, increasing hospital morbidity and mortality. **Objective:** To evaluate the impact of positive expiratory pressure on lung function in postoperative patients of elective abdominal surgeries. **Methods:** Characterized as an exploratory study of the type randomized clinical trial, composed of 40 patients randomized into two groups, the intervention group was submitted to a protocol of positive expiratory pressure in the respiratory tract with final expiratory positive pressure of 10 cmH<sub>2</sub>O and ambulation for 150 meters and the control group underwent walking for 150 meters and guidelines on the importance of deep inspiration every two hours, being evaluated in the immediate postoperative period and at the time of hospital discharge. **Results:** A homogeneous pattern could be observed between the

groups studied. Statistical significance was observed in the intra-group analysis in the variables peripheral oxygen saturation ( $p < 0.0001$ ) and peak expiratory flow ( $p = 0.009$ ) vital forcing ( $p < 0.0001$ ). In the analysis between groups, a statistical difference was observed in peripheral oxygen saturation ( $p = 0.010$ ) and peak expiratory flow ( $p = 0.012$ ). **Conclusion:** We concluded that the use of positive expiratory pressure in the postoperative period of abdominal surgeries had a positive impact on peripheral oxygen saturation and peak expiratory flow, demonstrating a significant benefit in the ventilatory and diffusional process in the studied group.

**Key-words:** positive end-expiratory pressure, laparotomy, breathing with positive pressure, postoperative period.

## Introdução

As complicações respiratórias no pós-operatório de cirurgias abdominais são definidas como um desequilíbrio pulmonar que leva a um déficit ou à doença com significância clínica que afetam negativamente a recuperação do paciente no período pós-operatório. Essas complicações são as principais causas de morbidade e mortalidade no pós-operatório de cirurgias abdominais gerando assim um aumento do tempo e dos custos desse paciente [1].

As incisões abdominais altas, incluindo as esternotomias são as abordagens cirúrgicas com a maior taxa de complicações pulmonares no período pós-operatório. Essas incisões produzem um quadro doloroso que acaba gerando modificações no padrão ventilatório do paciente transformando em um padrão superficial e rápido o que gera uma piora da ventilação alveolar levando a uma hipoxemia [2].

No abdômen estão situados alguns dos músculos mais importantes para o sistema respiratório, dessa forma os procedimentos cirúrgicos podem gerar rupturas de fibras musculares, associado a isso se tem também os efeitos da anestesia e da dor gerada pela cirurgia, dessa forma pode levar a diminuição da atividade respiratória, a alteração da relação ventilação perfusão com conseqüente impacto na oxigenação tecidual, gera um aumento do trabalho dos músculos respiratórios e a diminuição da expansibilidade torácica, gerando assim um aumentado dos sintomas respiratórios pós-operatórios [3,4].

Quando o sistema respiratório é acometido por um mau funcionamento devido a uma lesão nos pulmões, parênquima pulmonar, no sistema nervoso central, sistema nervoso periférico, na musculatura respiratória, nervos periféricos, isso irá gerar um quadro de insuficiência respiratória. O paciente pode apresentar um quadro de hipoxemia, hipercapnia, acidose metabólica levando a um déficit na oxigenação e troca gasosa desse paciente, ocasionando um maior gasto energético para transportar oxigênio aos órgãos e extremidades do corpo [5].

O efeito prolongado dos anestésicos sobre a função muscular é um fator que está ligado às complicações pulmonares, de forma que implica em disfunções na inervação torácica, comprometendo assim a musculatura diafragmática, torácica e acessória, tendo como conseqüência uma redução importante dos volumes e capacidade pulmonares [6].

Em 1984 na Dinamarca foi introduzida pela primeira vez a terapia com a pressão positiva expiratória na via aérea (EPAP), é caracterizada por uma terapêutica simples, de custo baixo e com boa aplicação em patologias respiratórias. Utiliza níveis de pressão positiva expiratória final (PEEP) tendo como objetivos: aumentar a capacidade residual funcional (CRF), promover recrutamento alveolar, redistribuir a água extravascular, aumentar o volume e a pressão alveolar, mobilizar as secreções com o intuito de melhorar a oxigenação arterial, prevenir o colapso alveolar ou reverter quadros de atelectasias [1].

O sistema EPAP é composto por uma máscara facial ou bucal e válvula unidirecional. Na fase expiratória, conecta-se um dispositivo que funciona como um resistor que determinará o nível de PEEP. Existem dois tipos básicos aceitos na literatura: resistor a fluxo, no qual o fluxo aéreo expiratório do paciente é determinado pelo diâmetro do orifício, e resistor de limiar pressórico em que o fluxo expiratório é mantido constante durante todo o ciclo. A literatura traz de forma controversa em relação à melhor forma de produzir o mecanismo de resistência expiratória. A prática clínica estabelece como mais adequada e funcional o uso de válvula *spring loaded* [7].

Frente às vantagens que o EPAP possui para aumentar a capacidade residual funcional, e aos efeitos positivos na mecânica respiratória e troca gasosa do paciente, percebe-se a necessidade de estudos com dados mais fidedignos.

Deste modo, o objetivo deste estudo foi verificar o impacto positivo do uso do EPAP em pacientes no pós-operatório imediato de cirurgias abdominais eletivas.

## Material e métodos

Trata-se de um estudo exploratório, intervencionista do tipo ensaio clínico randomizado, realizado na enfermaria cirúrgica do hospital UNIMEC na cidade de Vitória da Conquista/BA no período de março a maio de 2018. Este é um subprojeto do projeto intitulado “Fisioterapia no pós-operatório de cirurgia abdominal eletiva: um ensaio clínico randomizado” que foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade Independente do Nordeste com o número do parecer 2.403.320, e todos os voluntários assinaram o Termo de Consentimento Livre Esclarecido contendo a descrição dos procedimentos envolvidos.

Neste subprojeto foram elegíveis 50 pacientes, sendo dez excluídos da análise por não atender os critérios de inclusão da pesquisa, sucedendo que oito apresentaram pico hipertensivo, um recusou a realização dos testes pulmonares e outro cursou com vômito, ao final se obteve um total de 40 indivíduos, com idade maior que 18 anos, atendidos via Sistema Único de Saúde (SUS), conscientes e lúcidos, submetidos ao procedimento de cirurgia abdominal eletiva aberta, tendo como critério de exclusão paciente com qualquer condição de doença crônica, particularmente de aspectos pulmonares, hepáticos, renais, endócrinos e neurológicos, que impedissem a realização do protocolo de intervenção, instabilidade hemodinâmica (Frequência cardíaca <60 ou >130, Pressão arterial sistólica <110 ou >140 mmHg, Pressão arterial diastólica <80 ou >90 mmHg), e que estivessem no pós-operatório imediato de cirurgias abdominais eletivas.

Após a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa (CEP), as informações referentes à idade, gênero, história clínica e diagnóstico do paciente foram obtidas do prontuário médico. As informações sobre os procedimentos das cirurgias foram obtidas do prontuário cirúrgico de cada paciente.

A randomização se deu através de sorteio realizado por uma enfermeira que era cega para o tipo de intervenção.

Primeiramente foi aplicado um questionário de dados sobre características do paciente, verificando se o mesmo já possuía algum comprometimento ou se apresentava sintomas de disfunção do sistema respiratório. No princípio do atendimento foi mensurada a pressão arterial, saturação de oxigênio, frequência cardíaca, frequência respiratória, temperatura. Logo em seguida foi realizada a avaliação pneumofuncional, avaliação do sistema musculoesquelético e avaliação vascular periférica.

Os dois grupos foram submetidos a duas avaliações, sendo a primeira 6 horas após o procedimento cirúrgico e a segunda no momento da alta hospitalar. Foram avaliadas a Capacidade Vital Forçada (CVF), por aparelho ventilômetro da marca Spire Mark 14 Wright®, sendo solicitado ao paciente que realizasse três inspirações máximas seguidas de expirações forçadas, contabilizado a de maior valor entre as três, foi aferida a saturação periférica de oxigênio (SPO<sub>2</sub>) através do oxímetro de pulso da marca *Power Pack*, posteriormente foi feita a avaliação do Pico de Fluxo Expiratório (PFE), através do aparelho *Pink flow* da marca *Medicate*®, sendo solicitado ao paciente que realizasse três expirações forçadas, sendo aceito o maior valor.

No grupo intervenção foi realizada a terapia com EPAP da marca Vital Signs®, em 3 series de 10 repetições com a PEEP de 10 cmH<sub>2</sub>O associados a deambulação precoce por 150 metros. No grupo controle foi realizada a deambulação precoce por 150 metros e orientações sobre a importância da inspiração profunda a cada duas horas.

Para a elaboração do banco de dados, análise descritiva e analítica, foi utilizado o software *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS), versão 22.0 for Windows. As variáveis categóricas foram analisadas através de frequência (%) e as variáveis contínuas através de média e desvio-padrão se a distribuição fosse normal e de mediana e intervalo interquartil se for assimétrica. Na análise intergrupo, para comparação das médias das variáveis foi utilizado o teste t de Student independente ou Man-Whitney, de acordo com a normalidade. As variáveis categóricas dicotômicas foram avaliadas através do teste de Qui-Quadrado.

## Resultados

Participaram do estudo 40 pacientes, sendo randomizados em dois grupos, Grupo intervenção e Grupo placebo.

Na tabela I observam-se as características gerais da amostra estudada. Não houve uma correlação estatisticamente significativa para as variáveis, demonstrando assim uma semelhança

em relação aos dois grupos em todos os parâmetros demográficos, antropométricos e clínicos, mostrando homogeneidade dos grupos.

**Tabela I - Características demográficas antropométricas e clínicas. Vitória da Conquista/BA, 2018.**

Características	Grupo GI	Grupo GP	P
<b>Sexo n (%)</b>			
Masculino	4 (20)	2 (10)	0,37
Feminino	16 (80)	18 (90)	
<b>Raça, n (%)</b>			
Negra	6 (30)	5 (25)	0,34
Parda	9 (45)	13 (65)	
Branca	5 (25)	2 (10)	
<b>Idade, anos</b>	47,05 ± 14,07	45,3 ± 11,14	0,67
<b>Peso, kg</b>	70,25 ± 19,29	65,7 ± 11,47	0,38
<b>Altura, m</b>	1,63 ± 0,09	1,63 ± 0,05	1
<b>IMC, kg/m<sup>2</sup></b>	26,33 ± 6,62	24,56 ± 4,08	0,36
<b>Proveniência, n (%)</b>			
Vitória da Conquista	5 (25)	7 (35)	0,36
Outras Regiões	15 (75)	13 (65)	

GI = Grupo intervenção; GP = grupo placebo; IMC = índice de massa corpórea; Dados apresentados como média e desvio padrão para ambos os grupos. Fonte: Dados da pesquisa.

A tabela II explicita a presença de comorbidades prévias ao procedimento cirúrgico. Pode-se observar que não houve correlação estatisticamente significativa, demonstrando assim homogeneidade entre o GI e GP.

**Tabela II - Doenças prévias dos pacientes submetidos à cirurgia abdominal. Vitória da Conquista/BA, 2018.**

Características	Grupo GI	Grupo GP	P
<b>Doença pulmonar</b>			
Sim	-	1 (5)	0,5
Não	20(100)	19 (95)	
<b>HAS, n (%)</b>			
Sim	6 (30)	8 (40)	0,371
Não	14 (70)	12 (60)	
<b>DM, n (%)</b>			
Sim	2 (10)	1 (5)	0,5
Não	18 (90)	19 (95)	
<b>Cardiopatía, n (%)</b>			
Sim	-	1 (5)	0,5
Não	20 (100)	19 (95)	
<b>Outra DC, n (%)</b>			
Sim	-	3 (15)	0,115
Não	20 (100)	17 (85)	

GI = Grupo intervenção; GP = grupo placebo; HAS = Hipertensão arterial sistêmica; DM = Diabetes Mellitus; DC = Doenças crônicas; Dados apresentados como média e desvio padrão para ambos os grupos. Fonte: Prontuários do Hospital UNIMEC 2018.

Na tabela III, observa-se uma distribuição uniforme nos dados clínicos. Esse resultado demonstra que a terapia foi aplicada em grupos semelhantes e que não foi favorecida por nenhum tipo de característica clínica. Pode-se observar que no GI a cirurgia de maior prevalência foi a histerectomia com 8 pacientes (40%), já no GP teve um maior número de colecistectomia 9 pacientes (45%). Embora seja diferente a prevalência, não houve uma diferença estatística significativa entre os grupos ( $p = 0,541$ ), demonstrando assim distribuição homogênea da amostra.

**Tabela III - Características clínicas. Vitória da Conquista/BA, 2018.**

Características	Grupo GI	Grupo GP	P
<b>Tipo de cirurgia, n (%)</b>			
Colecistectomia	7 (35)	9 (45)	0,541
Histerectomia	8 (40)	6 (30)	
Hernioplastia	4 (20)	3 (15)	
Laparotomia exploratória	-	2 (10)	
Apendicectomia	1 (5)	-	
<b>Tipo de anestesia, n (%)</b>			
Raque medular	20 (100)	20 (100)	Const.
<b>Tamanho da incisão, n (%)</b>			
Acima de 10cm	12 (60)	14 (70)	0,371
Abaixo de 10cm	8 (40)	6 (30)	
<b>Característica da incisão</b>			
Vertical	7 (35)	3 (15)	0,309
Horizontal	8 (40)	9 (45)	
Transversal	5 (25)	8 (40)	
<b>Local da incisão</b>			
Acima da cicatriz umbilical	9 (45)	9 (45)	0,624
Abaixo da cicatriz umbilical	11 (55)	11 (55)	

GI = Grupo internação; GP = grupo placebo; const = Variável constante; Fonte: Prontuários do Hospital UNIMEC 2018.

Na tabela IV observam-se os valores da análise pré e pós-conduta, demonstrando que a média apresentou uma mudança com um valor significativo. Na variável SpO<sub>2</sub>, pode-se observar um aumento da variável pós  $97,5 \pm 0,76$  em relação a variável pré  $96,3 \pm 1,86$  demonstrando significância estatística ( $p < 0,0001$ ), inferindo assim que a técnica favoreceu uma melhora da SpO<sub>2</sub>.

Em relação à CVF também houve um aumento de  $2343 \pm 686,1$  para  $2815 \pm 745,8$  com uma significância ( $p < 0,0001$ ).

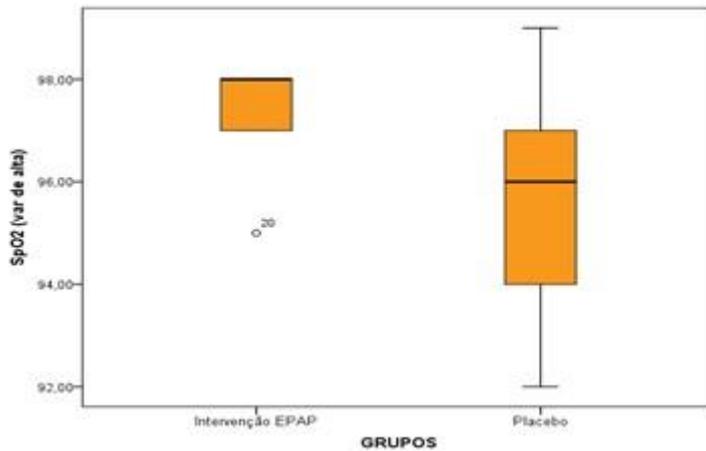
Na variável PFE ocorreu um aumento da variável de  $174,2 \pm 48,48$  para  $216 \pm 53,15$  com uma significância de ( $p = 0,009$ ). Com a análise dos dados, pode-se inferir que a intervenção favoreceu a melhora dos dados. Não houve alteração nas médias do grupo placebo.

**Tabela IV - Análise pré e pós por grupo dos marcadores funcionais. Vitória da Conquista/BA, 2018.**

Marcadores funcionais	Grupo GI			Grupo GP	
	Pré	Pós	P	Pré	Pós
SpO <sub>2</sub>	$96,3 \pm 1,86$	$97,5 \pm 0,76$	$<0,0001$	$95,75 \pm 1,94$	$95,75 \pm 0,17$
CVF	$2343 \pm 686,1$	$2815 \pm 745,8$	$<0,0001$	$2582,5 \pm 602,6$	$2582,5 \pm 602,6$
PFE	$174,2 \pm 48,48$	$216 \pm 53,15$	$0,009$	$165,7 \pm 66,67$	$165,75 \pm 66,67$

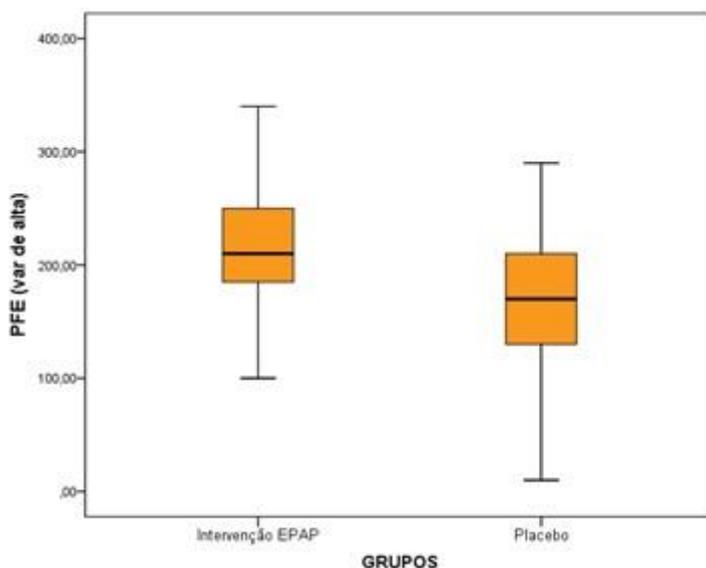
\*Correlação e t com erro padrão da diferença nula; SpO<sub>2</sub> = Saturação de Oxigênio; CVF = Capacidade Vital Forçada; PFE = Pico de fluxo expiratório. Fonte: Dados da pesquisa

O gráfico 1 indica a comparação dos valores de alta da Spo<sub>2</sub>, o grupo placebo apresenta maior variabilidade nos valores, enquanto para a intervenção possui uma distribuição normalizada, de modo que houve significância estatística na comparação dos grupos ( $p = 0,010$ ). A média do grupo intervenção foi de  $97,5 \pm 0,76$  enquanto comparado ao grupo controle  $95,75 \pm 0,17$ , ou seja, os pacientes submetidos ao grupo intervenção apresentaram um aumento na saturação de oxigênio, existindo correlação estatística significativa entre os valores de alta.



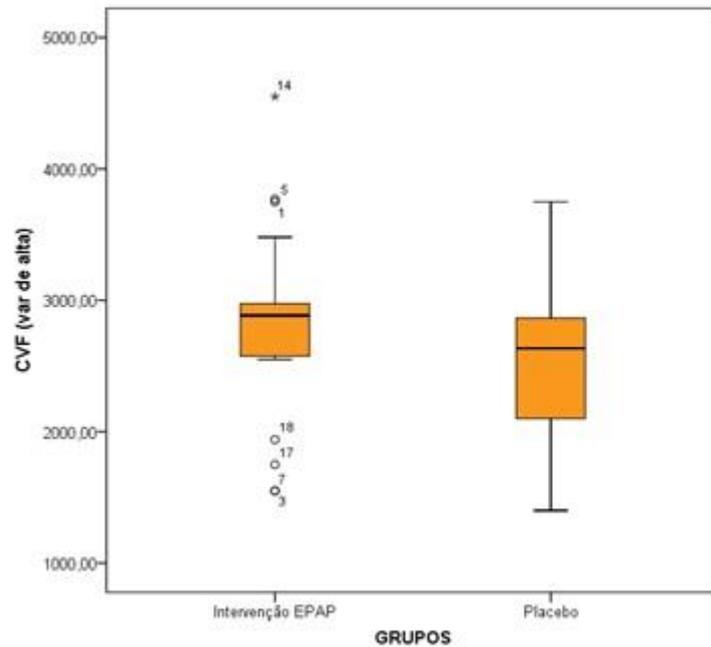
**Gráfico 1** - Relação entre Saturação de Oxigênio ( $SpO_2$ ) entre os grupos. Vitória da Conquista/BA, 2018.

O gráfico 2 indica o pico de fluxo expiratório, de modo que houve significância estatística ( $p = 0,012$ ), observa-se um aumento da variável no GI  $216 \pm 53,15$  em relação ao GC  $165,75 \pm 66,67$ . Percebeu-se que a terapia com EPAP proporciona uma melhora do PFE e houve correlação estatística significativa entre os grupos.



**Gráfico 2** - Relação entre Pico de Fluxo Expiratório (PFE) entre os grupos. Vitória da Conquista/BA, 2018.

Observa-se no gráfico 3 a capacidade vital forçada, de modo que não houve significância estatística ( $p = 0,285$ ), os pacientes que realizaram a terapia tiveram uma média de  $2815 \pm 745,8$  enquanto o grupo placebo obteve uma média de  $2582,5 \pm 602,6$ . Apesar do aumento da variável de alta para o grupo intervenção, não foi observada uma diferença estatística significativa entre os grupos.



**Gráfico 3** - Relação entre Capacidade Vital Forçada (CVF) entre os grupos. Vitória da Conquista/BA, 2018.

## Discussão

A terapia com a PEEP é baseada nos efeitos terapêuticos sobre o sistema respiratório, que são: recrutamento alveolar; melhora da complacência pulmonar; melhora da relação ventilação/perfusão; aumento da capacidade residual funcional; melhora da pressão de  $O_2$ ; diminuição do shunt intrapulmonar; redistribuição do líquido extravascular; remoção das secreções pulmonares. Os efeitos desta técnica já estão bem descritos na literatura, sendo indicado na higiene brônquica e na melhora da troca gasosa. Vários estudos demonstram que o uso de PEEP acima de níveis convencionais pode ser eficaz na reversão de atelectasias em pacientes submetidos a cirurgias [8]. Os resultados apontam para um aumento da saturação periférica de oxigênio e do pico de fluxo expiratório, melhora da capacidade vital forçada, porém sem significância estatística.

Os dados expõem a característica da amostra estudada, o sexo predominante no estudo foi representado pelo gênero feminino, GI 16 (80%) e GP 18 (90), corroborando os achados de Nogueira *et al.* [9] que avaliaram 15 pacientes em metodologia semelhante ao do presente estudo, 8 (53.3%) pertenciam ao sexo feminino. A presença da maioria feminina se deve ao tipo de cirurgia com maior predominância no sexo feminino.

No presente estudo, foi verificado um aumento da troca gasosa no GI, verificado através da saturação periférica de oxigênio. A melhora na troca gasosa pode ser explicada pelo aumento da expansibilidade toracopleuropulmonar e consequente aumento da complacência do sistema respiratório, o que aumenta a área e reduz os limites da barreira alvéolo capilar, favorecendo desta forma o processo de difusão. Os achados do aumento da saturação de oxigênio ratificam-se em estudos como o de Miranda e Santos [10], no qual foi analisado o efeito do EPAP no pós-operatório de 18 pacientes submetidos à revascularização do miocárdio, a partir de resultados da gasometria arterial e oximetria de pulso. O grupo EPAP subaquático apresentou uma melhora significativa na saturação de oxigênio durante o período pós-operatório.

Outro estudo recrutou indivíduos adultos, de ambos os sexos, hospitalizados em tratamento fisioterapêutico para reexpansão pulmonar, foram divididos aleatoriamente em um grupo para terapia com EPAP e outro para o retardo Expiratório em selo d'água (RESD). O grupo EPAP, em média, apresentou aumento da  $SpO_2$  e diminuição da pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD) e para o grupo RESD houve discreta diminuição da frequência cardíaca e respiratória quando comparada aos valores do grupo EPAP [11].

Níveis de PEEP em torno de 10 a 15  $cmH_2O$  são prescritos como ideais para se manter mais próximos do shunt pulmonar, ocorre um melhor resultado do sistema alvéolo-arterial e a relação  $PaO_2/FiO_2$ , mostrando assim uma melhora sobre níveis de 5  $cmH_2O$  que são mais

utilizados. Porém, altos níveis de PEEP diminui o retorno venoso, aumentam a resistência vascular pulmonar e o volume diastólico final do ventrículo direito podendo levar a um desvio do septo interventricular para a esquerda diminuindo a complacência do ventrículo esquerdo, o débito cardíaco e a oferta de oxigênio aos tecidos [8].

Os principais achados deste trabalho demonstram que o EPAP trouxe melhoras significativas nos valores de saturação de oxigênio e pico de fluxo expiratório se comparado o GC com o GI, sendo possível observar que a média do GC foi  $95,75 \pm 0,17$  em comparação a  $97,5 \pm 0,76$  do GI e o PFE no GI foi de  $216 \pm 53,15$  em relação ao GC  $165,75 \pm 66,67$  (Tabela IV), corroborando o estudo de Freitas *et al.* [12] no qual se realizou uma revisão de literatura no período de 1984 a 2007 e demonstrou em sua análise que os efeitos do EPAP sobre a função pulmonar geraram um aumento da SpO<sub>2</sub>, da CVF e do PFE.

Os resultados observados nesta pesquisa demonstraram que, apesar do aumento da capacidade vital forçada (GI  $2815 \pm 745,8$ ), não houve correlação estatisticamente significativa (0,285), contrariando o estudo de McIlwaine *et al.* [13] que realizou uma pesquisa com dois grupos. O grupo flutter demonstrou uma maior taxa média anual de declínio na capacidade vital forçada em comparação com o grupo EPAP ( $-8,62 \pm 15,5$  vs.  $0,06 \pm 7,9$ ;  $P = 0,05$ ) com uma tendência semelhante no volume expiratório forçado em 1 segundo ( $-10,95 \pm 19,96$  vs.  $-1,24 \pm 9,9$ ,  $p = 0,08$ ). Concordando com este estudo, Darbee *et al.* [14] compararam os efeitos fisiológicos da oscilação de alta frequência e do EPAP na ventilação, volume pulmonar, PFE e SatO<sub>2</sub> e observaram uma melhora da CVF de 13% ( $p < 0,0002$ ) nos dois grupos durante o estágio agudo, mas não durante o estágio subagudo.

Este trabalho obteve como limitação o número reduzido de indivíduos em cada grupo, além da ausência de variáveis espirométricas e manovacumétricas para uma melhor extrapolação dos dados.

## Conclusão

Pode-se concluir, no presente estudo, que a utilização da pressão positiva expiratória no pós-operatório de cirurgias abdominais impactou positivamente na saturação periférica de oxigênio e no pico de fluxo expiratório, demonstrando um benefício significativo no processo ventilatório e difusional no grupo estudado. Os dados deste estudo poderão subsidiar o desenvolvimento de novas pesquisas visando à recuperação precoce da função pulmonar desses pacientes e a redução de complicações pós-operatórias.

## Referências

1. Freitas ER, Soares BG, Cardoso JR, Atallah NA. Incentive spirometry for preventing pulmonary complications after coronary artery bypass graft. *Cochrane Database Syst Rev* 2012;12(9) CD004466. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD004466.pub3>
2. Lustosa JB, Oliveira AG. Efeito da terapia de reexpansão pulmonar na disfunção ventilatória em pós-operatório de cirurgia abdominal: uma revisão. *Rev Inspirar Movimento & Saúde* 2013;6(4).
3. Sarmento GJV. Fisioterapia em cirurgia cardíaca: fase hospitalar. 1a ed. São Paulo: Manole; 2013.
4. Trevisan ME, Soares JC, Rondinel TZ. Efeitos de duas técnicas de incentivo respiratório na mobilidade toracoabdominal após cirurgia abdominal alta. *Fisioter Pesqui* 2010;17(4):322-6. <http://doi.org/10.1590/S1809-29502010000400007>
5. Deturk WE, Cahalin LP. Fisioterapia cardiopulmonar baseado em evidências. 3a. ed. Porto Alegre: Artmed; 2007.
6. Popping DM, Elia N, Van Aken HK, Marret E, Schug SA, Kranke P et al. Impact of epidural analgesia on mortality and morbidity after surgery: systematic review and metaanalysis of randomized controlled trials. *Ann Surg* 2014;259(6):1056-67. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000000237>
7. Mahlmeister MJ, Fink JB, Hoffman GL, Fifer LF. Positive expiratory pressure mask therapy: theoretical and practical considerations and a review of the literature. *Respir Care* 1991;36(11):1218-29.
8. Silva FMF, Bagnall MÊS, Zardo TS, Bovi A, Carvalho EM, Lopes CR. Repercussões hemodinâmicas e ventilatórias em indivíduos sadios com diferentes níveis de EPAP. *Fisioter Mov* 2017;22(3):419-26. [citado 2018 Abr 15]. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/index.php/fisio/article/view/19473>

9. Nogueira IC, Sales DS, Batista HG, Magalhães CBA, Marinho LS. Impacto do uso da máscara de EPAP nos volumes pulmonares em pacientes submetidos à cirurgia de ressecção pulmonar por câncer de pulmão. *Mov Saúde* 2016;378(1):58-65.
10. Miranda A, Santos M. Análise dos efeitos da pressão positiva expiratória nas vias aéreas no pós-operatório de pacientes submetidos à revascularização do miocárdio. *Anais do XII Simpósio Internacional de Fisioterapia Respiratória*. Ouro Preto/MG; 2004.
11. Zattera A, Paiva V, Schuster RC. Aplicação de terapia expiratória positiva em pacientes com indicação de reexpansão pulmonar. *Rev Bras Fisioter* 2010;14(1):557.
12. Freitas F, Resende SL, Duarte T L., Barroso E, Silva M, Godóif R. Aplicação da pressão positiva expiratória nas vias aéreas (EPAP): existe um consenso? *Fisioter Mov* 2017;22(2). [citado 2018 Abr 20]. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/index.php/fisio/article/view/19439/18781>
13. Mcllwaine PM, Wong LT, Peacock D, Davidson AGF. Long-term comparative trial of positive expiratory pressure versus oscillating positive expiratory pressure (flutter) physiotherapy in the treatment of cystic fibrosis. *J Pediatr* 2001;138(6):845-50. <https://doi.org/10.1067/mpd.2001.114017>
14. Darbee JC, Ohtake PJ, Grant BJB, Cerny FJ. Physiologic evidence for the efficacy of positive expiratory pressure as an airway clearance technique in patient with cystic fibrosis. *Phys Ther* 2004;84(6):524-37.