

A UTILIZAÇÃO DA PRESSÃO POSITIVA EXPIRATÓRIA FINAL DE FORMA ARTESANAL (SELO D'ÁGUA) EM UMA CRIANÇA PORTADORA DE DOENÇA PULMONAR OBSTRUTIVA CRÔNICA (ASMA LEVE): ESTUDO DE CASO.**Rogério Grassi Botolo^{1,2}**
Francisco Navarro¹**RESUMO**

Objetivo: Observar o efeito da pressão positiva expiratória final em uma criança na idade escolar. Materiais e Métodos: Criança do gênero masculino, idade 12 anos portadora de Asma Leve. Aplicação da pressão positiva expiratória final na forma artesanal (selo d'água) em 5 centímetros de água durante 5 dias com duração de 15 minutos, sendo analisados a frequência cardíaca, pico de fluxo expiratório, frequência respiratória e ausculta pulmonar. Resultados: A análise dos resultados demonstrou aumento do pico de fluxo expiratório, diminuição da frequência respiratória e frequência cardíaca e a melhora da ventilação em todo o campo pulmonar. Discussão: O Selo D'água por se tratar de uma forma artesanal do aparelho convencional de ventilação mecânica, fornece apenas o fluxo expiratório, sendo de fácil construção, pode ser utilizado para evitar atelectasias e facilitar a sincronia respiratória diminuindo a dispnéia em pessoas com respiração espontânea. Conclusão: A aplicação da pressão positiva expiratória final em 5 centímetros de água na forma do selo d'água para complemento do tratamento domiciliar da Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (Asma Leve), neste caso, melhorou a função pulmonar da criança nos dias aplicados.

Palavras Chave: Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica, Pressão Positiva Expiratória Final, Selo D'água, Tratamento.

1- Programa de Pós-Graduação Lato-Sensu em Fisiologia do Exercício: Prescrição do Exercício da Universidade Gama Filho – UGF
2- Graduado em Fisioterapia pelo Centro Universitário Nossa Senhora do Patrocínio Itu - CEUNSP

ABSTRACT

The use of Positive end Expiratory Pressure Shape Workmanship (Seal Water) in a Child Bearer as of Chronic Obstructive Pulmonary Disease (Asthma Slight): Case Study.

Objective: Look at the effect from the positive end expiratory pressure well into a child at the school age. Materials and methods: Child from the male genus, age 12 years bearer as of asthma slight. Application from the positive end expiratory pressure in the shape workmanship (seal water) well into 5 centimeters as of water when 5 days along duration as of 15 minutes, being evaluated the one frequency heart, peak flow meter expiration, frequency respiratory and auscultator pulmonary. Results: The analysis from the results he has shown augmentation from the peak as of system flow expiration, abatement from the frequency respiratory and frequency cardiac and the one he improves from the ventilation well into the whole arena pulmonary. Argument: The seal water by in case that handle from a he forms workmanship from the apparatus conventional as of ventilation mechanics, supplies merely the flow expiration, being as of user-friendly construction, may be used to avoid atelectasis and alleviate the one synchronizes respiratory diminishing the dyspnea well into people along breath spontaneous. Conclusions: The application from the positive end expiratory pressure well into 5 centimeters as of water in the shape from the seal water about to complement from the handling dwelling from the Chronic Obstructive Pulmonary Disease (Asthma Slight), in this case, got better the function pulmonary from the child back in the days diligent.

Key words: Chronic Obstructive Pulmonary Disease, positive end expiratory pressure, seal water, Handling.

e-mail: rogeriograssibotolo@terra.com.br

INTRODUÇÃO

A pressão positiva expiratória final (PEEP) vem sendo usada desde 1930 para aumentar a capacidade residual funcional, redistribuir água extravascular, aumentar o volume e pressão alveolar e prevenir ou reverter atelectasias (Publio e Colaboradores, 2004).

Segundo Sarinho e Colaboradores (2007) a maioria das crianças com problema respiratório não faz acompanhamento ambulatorial preventivo, por dificuldade de se obter medicação profilática gratuita e/ou acesso ao ambulatório.

Indivíduos com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) relatam fadiga e dispnéia, isso se deve pelo aumento do consumo de oxigênio (VO_2), ventilação pulmonar (VE) e produção de dióxido de carbono (VCO_2), inicialmente aos esforços moderados, progredindo aos mínimos esforços em suas atividades da vida diária (AVD), como cuidar da higiene pessoal (Regueiro e Colaboradores, 2006).

Recrutamento alveolar e melhoria da oxigenação arterial são alguns resultados oferecidos pela utilização da pressão positiva expiratória final, mas níveis elevados podem acarretar em hiperinsuflação dos alvéolos, levando a deficiência do retorno venoso e débito cardíaco (Rossetti e Colaboradores, 2006).

Este estudo tem por objetivo analisar o efeito da pressão positiva expiratória final em 5 centímetros de água (cmH_2O) com a utilização de um sistema artesanal (selo d'água) para produção dessa pressão. A reabilitação pulmonar, neste caso, visa à melhora nos níveis da função pulmonar, diminuindo a dispnéia, melhorando a capacidade para a realização das atividades da vida diária, através das mudanças nas propriedades anatômicas e bioquímico-fisiológicas causadas pela Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para a realização do presente estudo, foi selecionado uma criança do gênero masculino, com idade de 12 anos, peso 50 quilogramas, altura 153 centímetros e

superfície corpórea de 1,45 metros quadrados, portador de DPOC (Asma Leve) diagnosticado através da espirometria por um profissional médico e frequência cardíaca máxima ($FC_{máx}$ = 208 batimentos por minuto).

Na anamnese a criança relatou dificuldades na expiração, dispnéia em suas atividades da vida diária (AVD - brincar de bola e caminhadas longas), dores na região anterior do Tórax e cansaço constante, sem outros sinais aparentes, segundo informações colhidas.

Com tempo expiratório insuficiente causado pelo aumento da demanda ventilatória, limitação ao fluxo aéreo e hiperventilação, no exercício ou não, leva a um desequilíbrio do sistema respiratório (Bogliolo, Janssens, Laghi e Tobin citado por Araújo e Colaboradores, 2005).

As DPOC têm como características clínico-patológicas a obstrução ao fluxo aéreo, aumento da dispnéia, intolerância ao exercício, hiper-reatividade das vias aéreas, parcialmente reversíveis, afetando negativamente no estilo de vida (Bogliolo, West e Best citado por Araújo e Colaboradores, 2005).

A hiperinsuflação estática quando em repouso e a hiperinsuflação dinâmica durante o exercício se associa à limitação de atividades físicas em portadores de DPOC (O'Donnell e Marin citado por Freitas, Pereira e Viegas, 2007).

Os músculos inspiratórios estão em desvantagem mecânica, trabalhando com carga adicional por causa da anormalidade da geometria da caixa torácica em relação comprimento-tensão, imposta pela alteração da pressão positiva no final da expiração (Ats, Janssens, Laghi e Tobin citado por Araújo e Colaboradores, 2005).

A limitação ventilatória e a muscular periférica, respondem negativamente na realização de exercícios em pacientes com DPOC (Skeletal e O'Donnell citado por Freitas, Pereira e Viegas, 2007).

Considerada por Satta citado por Battilani, Sologuren e Gastaldi (2004) a DPOC é uma doença crônica que limita a capacidade em realizar exercícios.

Bom nível de consciência e cooperação, ausência de sangramento respiratório ou digestivo, ausência de arritmias ou isquemia cardíaca, ausência de secreção respiratória, ausência de lesão facial, sem

intervenção de drogas e atividades físicas, foram critérios para inclusão no estudo.

O uso da PEEP na presença de parada respiratória, instabilidade hemodinâmica graves, cirurgias faciais, gástrica ou esofágica, pacientes não cooperativos e ansiosos, vômitos, secreção, obesidade mórbida e lesões traumáticas na face, foram fatores de exclusão no estudo realizado por (Pádua e Martinez, 2001).

Para a coleta dos dados, os seguintes procedimentos foram realizados:

- Criança em repouso, sentada por 10 minutos (Pissulin e Colaboradores, 2002);
- A frequência respiratória (f), foi aferida através da observação da caixa torácica e ausculta pulmonar (AP) com estetoscópio Littmann, modelo Cardiology II SE (Thomson, Skinner e Piercy, 1994);
- Para o cálculo da FC_{máx}, foi utilizada a fórmula $FC_{máx} = 220 - idade$ (Vasconcelos, 2007);
- Aferiu-se a frequência cardíaca (FC) por método não-invasivo, utilizando um freqüencímetro de pulso da marca Polar.

Para Avena e Colaboradores (2003) em seu estudo com crianças submetidas à ventilação mecânica, dentre os parâmetros analisados, estavam a frequência cardíaca e a pressão positiva expiratória final;

- A prova da função pulmonar foi realizada com um medidor de pico de fluxo (Pf) com o paciente em posição ortostática, narinas ocluídas por pinça nasal para evitar o escape de ar, sendo solicitada inspiração máxima e, posteriormente, com o medidor em sua boca e cerrando os lábios em torno da peça bucal, expiração máxima forçada, três vezes, registrando como valor definitivo o maior dos 3 obtidos.

Em 1942 Hadorn citado por Capano, Sarachaga e Estol (2005) por meio de um manômetro provido de uma resistência, mensurou o primeiro pico de fluxo expiratório.

Black, Hyatt, Neder e Souza citado por Moreno, Silva e Gonçalves (2005) consideraram para estudo a média de maior valor entre três esforços de expiração máxima. Cada voluntária executou no mínimo três esforços de inspiração e expiração máximas, tecnicamente satisfatórias, ou seja, sem vazamento de ar perioral.

O local do estudo foi no domicílio da criança, ambiente fechado, não climatizado, recebendo as instruções antes do tratamento,

repetindo-as para se avaliar a sua adequada compreensão.

Com duração de 10 dias consecutivos, sendo os 5 primeiros dias chamados de Controle, sem aplicação da PEEP e os 5 últimos dias, agora com aplicação da PEEP, chamados de: Primeiro, Segundo, Terceiro, Quarto e Quinto dia com PEEP, onde aferiu a f, FC, Pf, AP sempre pelo autor nos horários das 09h00min às 09h45min, no período de Novembro de 2007.

Para a produção da PEEP em 5 cmH₂O, foi utilizada uma tubulação de borracha transparente flexível com diâmetro interno de 1 centímetro (cm) e 40 cm de comprimento com sua extremidade distal submersa em um recipiente de plástico graduado em mililitros (ml) com capacidade 1000 ml, preenchido com água até formar uma coluna de 5 cm de altura, um tubo cirúrgico de silicone com 10 cm de comprimento e 1,5 cm de diâmetro interno para acoplamento da tubulação ao Bucal de plástico rígido com diâmetro interno distal de 1 cm e diâmetro interno proximal de 2,5 cm de comprimento por 1 cm de largura, na extremidade proximal da tubulação, propiciando pequeno vazamento de ar, por onde, via oral à criança realizava a expiração.

Lima e Colaboradores (2004) utilizaram um coletor de drenagem, com capacidade de 500 ml (14 cm de comprimento por 6 cm de diâmetro), preenchidos com água até o nível em que o tubo interno (12 cm de comprimento por 1 cm de diâmetro) estivesse submerso na coluna de água o suficiente para produzir a PEEP desejada, ou seja, cada centímetro da coluna de água corresponde a 1 cmH₂O de pressão positiva expiratória final.

Quanto maior for o nível da PEEP, maior será o volume alveolar, aumentando a pressão transpulmonar nas bases dos pulmões e maior será a pressão intra-alveolar, assumindo ao final da expiração o valor da PEEP aplicada (Azeredo citado por Barros e Colaboradores, 2007).

Aparição de efeitos hemodinâmicos indesejados, hiperinsuflação, hemorragia e aumento excessivo do espaço morto alveolar, também estão associados a níveis elevados da PEEP (Webb, Dreyfuss, Mead, Kavanagh e Kallas citado por Flores e Colaboradores, 2007).

A incapacidade da exalação completa, denominado auto-PEEP, pode ser causada

por níveis elevados da pressão (Rotta e Steinhorn, 2007). Mas valores abaixo do nível da auto-PEEP, alivia a dispnéia (Marini e Stewart citado por Rotta e Steinhorn, 2007).

Durante a aplicação da PEEP, a criança permaneceu sentada, com os membros superiores e o selo d'água apoiados em uma mesa no nível do coração, sendo coletados os dados da FC, nos tempos de 0, 3, 6, 9, 12 e 15 minutos (min) e f, PF e AP nos tempos 0 e 20 minutos.

Ao término dos 15 minutos, era retirado o aparelho e após cinco minutos de recuperação Tempo (t) igual há 20 minutos, realizava uma nova prova da função pulmonar, coletando os seguintes parâmetros: FC, Pf, AP e f.

As pressões respiratórias são influenciadas pela posição corporal, onde maiores valores foram verificados na posição sentada devido ao favorecimento da mecânica diafragmática (Fiz, Paiva e Moreno citado por Moreno, Silva e Gonçalves, 2005).

Na avaliação do aspecto ventilatório, a criança apresentava ausculta pulmonar presente (AP+), diminuída (↓↓) em ápices direita e esquerda, sem ruídos adventícios (RA) em toda a fase de controle (Tabela 1).

Após a aplicação da PEEP no primeiro dia (Tabela 2) a AP evoluiu para AP+ ↓ em ápices direita e esquerda com roncos difusos no Tempo (t) de recuperação (t 20), indicando um aumento da ventilação nas ápices direita e esquerda do pulmão.

A utilização da pressão positiva continua durante a respiração, promove um aumento da capacidade residual funcional, auxiliando nos períodos em que não há fluxo aéreo inspirado (Hoeven, Morley citado por Lima e Colaboradores, 2004).

Segundo Benicio e Colaboradores (2000) doença respiratória atinge brônquios e/ou alvéolos, produzindo roncos, sibilos ou estertores à ausculta pulmonar, estendendo-se por longos períodos de tempo e se não tratadas, podem colocar em risco a vida da criança.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tabela 1 – Controle - Demonstração da evolução da ausculta pulmonar (AP) e valores aferidos do pico de fluxo (Pf) em litro por minutos (l/min), frequência respiratória (f) em respiração por minutos (rpm), frequência cardíaca (FC) em batimentos por minutos (bpm), médias e desvio padrão, durante 5 dias sem intervenção da PEEP.

| Dia | Pf (l/min) | f (rpm) | Ausculta Pulmonar (AP) | FC (bpm) |
|------------------|---------------|------------|--------------------------|-------------|
| 1 | 230 | 21 | AP+ ↓↓ápice D e E sem RA | 104 |
| 2 | 250 | 21 | AP+ ↓↓ápice D e E sem RA | 100 |
| 3 | 220 | 20 | AP+ ↓↓ápice D e E sem RA | 98 |
| 4 | 240 | 21 | AP+ ↓↓ápice D e E sem RA | 95 |
| 5 | 230 | 19 | AP+ ↓↓ápice D e E sem RA | 97 |
| Média | 234 | 20,40 | | 98,80 |
| Desvio Padrão | 10,20 | 0,89 | | 3,06 |

D=direita; E=esquerda; Ap+=ausculta pulmonar presente; RA=ruídos adventícios; ↓↓=grau de diminuição ventilatório em relação ao campo pulmonar total.

Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpex.com.br / www.rbpex.com.br

Tabela 2 – Primeiro dia com PEEP - Demonstração da evolução da ausculta pulmonar AP e valores aferidos do pico de fluxo (Pf) em litro por minutos (l/min), freqüência respiratória (f) em respiração por minutos (rpm) e freqüência cardíaca (FC) em batimentos por minutos (bpm) durante o Tempo (t) em minutos (min), médias e desvio padrão, com intervenção da PEEP.

| Tempo (min) | Pf (l/min) | f (rpm) | AP | FC (bpm) |
|---------------|------------|---------|---------------------------------------|----------|
| 0 | 230 | 22 | AP+ ↓↓ápice D e E sem RA | 102 |
| 3 | * | * | * | 112 |
| 6 | * | * | * | 114 |
| 9 | * | * | * | 116 |
| 12 | * | * | * | 109 |
| 15 | * | * | * | 108 |
| 20 | 250 | 20 | AP+ ↓ápice D e E com roncosp difusosp | 104 |
| Média | 240 | 21 | | 109,29 |
| Desvio Padrão | 10 | 1 | | 4,74 |

D=direita; E=esquerda; Ap+=ausculta pulmonar presente; RA=ruídos adventícios; ↓↓=grau de diminuição ventilatório em relação ao campo pulmonar total; ↓= grau de diminuição ventilatório em relação ao campo pulmonar total menor que ↓↓.

Esta evolução foi confirmada no segundo dia em t 20 (Tabela 3) e posteriormente na Tabela 4, onde a AP passou de AP+↓↓ápice D e E sem RA (t zero) para uma ausculta AP+ sem RA (t 20), permanecendo neste estado até o termino do estudo (Tabela 5 e 6).

Segundo Pontoppidan, Dantzker citado por Consolo, Palhares e Consolo (2002) a melhor distribuição e equilíbrio da ventilação em regiões com baixa relação ventilação/perfusão (V/Q), deu-se com o incremento da PEEP entre 3 cmH₂O e 6 cmH₂O.

Tabela 3 – Segundo dia com PEEP - Demonstração da evolução da ausculta pulmonar AP e valores aferidos do pico de fluxo (Pf) em litro por minutos (l/min), freqüência respiratória (f) em respiração por minutos (rpm) e freqüência cardíaca (FC) em batimentos por minutos (bpm) durante o Tempo (t) em minutos (min), médias e desvio padrão, com intervenção da PEEP.

| Tempo (min) | Pf (l/min) | f (rpm) | AP | FC (bpm) |
|---------------|------------|---------|---------------------------------------|----------|
| 0 | 250 | 21 | AP+ ↓↓ápice D e E sem RA | 82 |
| 3 | * | * | * | 90 |
| 6 | * | * | * | 98 |
| 9 | * | * | * | 112 |
| 12 | * | * | * | 116 |
| 15 | * | * | * | 104 |
| 20 | 270 | 18 | AP+ ↓ápice D e E com roncosp difusosp | 96 |
| Média | 260 | 19,5 | | 99,71 |
| Desvio Padrão | 10 | 1,5 | | 11,08 |

D=direita; E=esquerda; Ap+=ausculta pulmonar presente; RA=ruídos adventícios; ↓↓=grau de diminuição ventilatório em relação ao campo pulmonar total; ↓= grau de diminuição ventilatório em relação ao campo pulmonar total menor que ↓↓.

Para Trejo e Colaboradores (2006) a PEEP em 4 cmH₂O, permitiu melhor oxigenação sem causar estreitamento alveolar, ofertou melhores resultados nos volumes respiratórios, pressão pulmonar arterial e taxa de filtração de líquidos.

A eficiência do sistema respiratório esta diretamente ligada à composição sanguínea e aos componentes celulares (Weineck citado por Moreno, Silva e Gonçalves, 2005).

Para evitar a atelectasia alveolar, as espécies que respiram através de pulmões,

produzem uma substancia chamada de surfactante, presente entre o alvéolo e o ar, exercendo uma força, interpondo às moléculas de água na superfície alveolar, reduzindo a tensão superficial de maneira dinâmica, aproximando de zero no final da expiração (Freddi, 2003).

Levando em consideração o relato acima, pode-se dizer que a PEEP = 5 cmH₂O usada neste caso, ajudou o mecanismo descrito, por manter os alvéolos insuflados, aumentando o volume residual expirado, evitando assim o colapso alveolar.

Tabela 4 – Terceiro dia com PEEP - Demonstração da evolução da ausculta pulmonar AP e valores aferidos do pico de fluxo (Pf) em litro por minutos (l/min), freqüência respiratória (f) em respiração por minutos (rpm) e freqüência cardíaca (FC) em batimentos por minutos (bpm) durante o Tempo (t) em minutos (min), médias e desvio padrão, com intervenção da PEEP.

| Tempo (min) | Pf (l/min) | f (rpm) | AP | FC (bpm) |
|-------------|------------|---------|-------------------------|--------------|
| 0 | 260 | 22 | AP+ ↓ápice D e E sem RA | 90 |
| 3 | * | * | * | 100 |
| 6 | * | * | * | 104 |
| 9 | * | * | * | 102 |
| 12 | * | * | * | 89 |
| 15 | * | * | * | 102 |
| 20 | 270 | 18 | AP+ sem RA | 97 |
| Media ± DP | 265 ± 5 | 20 ± 2 | | 97,71 ± 5,57 |

D=direita; E=esquerda; Ap+=ausculta pulmonar presente; RA=ruídos adventícios; ↓= grau de diminuição ventilatório em relação ao campo pulmonar total; DP = Desvio Padrão.

Tabela 5 – Quarto dia com PEEP - Demonstração da evolução da ausculta pulmonar AP e valores aferidos do pico de fluxo (Pf) em litro por minutos (l/min), freqüência respiratória (f) em respiração por minutos (rpm) e freqüência cardíaca (FC) em batimentos por minutos (bpm) durante o Tempo (t) em minutos (min), médias e desvio padrão, com intervenção da PEEP.

| Tempo (min) | Pf (l/min) | f (rpm) | AP | FC (bpm) |
|-------------|------------|---------|------------|--------------|
| 0 | 260 | 20 | AP+ sem RA | 89 |
| 3 | * | * | * | 98 |
| 6 | * | * | * | 102 |
| 9 | * | * | * | 104 |
| 12 | * | * | * | 96 |
| 15 | * | * | * | 98 |
| 20 | 290 | 18 | AP+ sem RA | 94 |
| Média ± DP | 275 ± 15 | 19 ± 1 | | 97,28 ± 4,62 |

D=direita; E=esquerda; Ap+=ausculta pulmonar presente; RA=ruídos adventícios; ↓= grau de diminuição ventilatório em relação ao campo pulmonar total; DP = Desvio Padrão.

Tabela 6 – Quinto dia com PEEP - Demonstração da evolução da ausculta pulmonar (AP) e valores aferidos do pico de fluxo (Pf) em litro por minutos (l/min), frequência respiratória (f) em respiração por minutos (rpm) e frequência cardíaca (FC) em batimentos por minutos (bpm) durante o Tempo (t) em minutos (min), médias e desvio padrão, com intervenção da PEEP.

| Tempo (min) | Pf (l/min) | f (rpm) | AP | FC (bpm) |
|---------------|------------|---------|------------|----------|
| 0 | 280 | 19 | AP+ sem RA | 89 |
| 3 | * | * | * | 96 |
| 6 | * | * | * | 99 |
| 9 | * | * | * | 98 |
| 12 | * | * | * | 97 |
| 15 | * | * | * | 96 |
| 20 | 300 | 18 | AP+ sem RA | 94 |
| Média | 290 | 18,50 | | 95,57 |
| Desvio Padrão | 10 | 0,50 | | 3,06 |

Ap+=ausculta pulmonar presente; RA=ruídos adventícios.

Comparando as médias do PF nas fases com aplicação da PEEP demonstradas nas Tabelas 2, 3, 4, 5 e 6, com a média do PF na fase Controle (Tabela 1), pode-se afirmar um aumento da Complacência e da V/Q no campo pulmonar.

Este aumento é confirmado pela literatura e pelo valor do PF no primeiro dia da fase Controle Tabela 1 (Dia 1 = 230 l/min) comparado com o valor encontrado na fase do Quinto Dia com PEEP Tabela 6 (t 20 = 300 l/min), mostrando uma progressão dos valores do PF em t 20 em todas as fases do estudo (Tabelas 2, 3, 4, 5 e 6).

Segundo Bueno e Colaboradores (1997) a PEEP melhora a relação V/Q por meio do aumento da capacidade residual resultante da reexpansão dos alvéolos colapsados e hipoinflados.

A capacidade de elasticidade das paredes dos alvéolos diante das mudanças das pressões e aos volumes pulmonares é chamado de Complacência. Quanto maior for a Complacência, maior será o volume para uma determinada pressão e quanto menor for essa Complacência, mais difícil será para o indivíduo gerar força para expandir os pulmões, levando a redução da ventilação (Thomson; Skinner e Piercy, 1994).

Entende-se por perfusão (Q) o fluxo de sangue através da rede capilar pulmonar responsável pela troca gasosa entre os alvéolos e o sangue, a ventilação (V) é o

movimento do ar para dentro e para fora dos alvéolos (Thomson; Skinner e Piercy, 1994).

O pico de fluxo expiratório tem sido usado para acompanhamento das doenças obstrutivas, controle da medicação administrada nos casos crônicos, controle da força muscular nas doenças neuromusculares (Capano e Colaboradores, 2005), controle das crises agudas nas obstruções brônquicas (Martin e Nowak citado por Capano e Colaboradores, 2005), diagnosticar broncoespasmos induzidos por exercícios (Charton citado por Capano e Colaboradores, 2005), prevenção das crises asmáticas (Scarfone citado por Capano e Colaboradores, 2005).

A análise da FC, também comprovou que a utilização da PEEP em 5 cmH₂O, melhorou a função pulmonar da criança, relacionando a média obtida na fase Controle (Tabela 1) onde o valor foi igual a 98,80 bpm ($\pm 3,06$) com a média do último dia (Tabela 6) igual a 95,57 bpm ($\pm 3,06$), partindo da FC = 104 bpm em repouso no primeiro dia da fase Controle (Tabela 1), para uma FC = 94 bpm no t 20 da Tabela 6.

Segundo Flores e Colaboradores (2002) a utilização da PEEP igual a 5 cmH₂O, diminuiu o débito cardíaco, melhorou a hipotensão, aumentou a capacidade funcional residual, mantendo uma pressão positiva durante todo ciclo expiratório e os efeitos sobre a capacidade dos vasos pulmonares

foram transitórios, alterando favoravelmente suas respostas nas zonas de West.

Para Park, Chadda e Philip citado por Park e Lorenzi (2006) a PEEP = 5 cmH₂O foi o suficiente para aliviar o sofrimento respiratório e melhorar sua hemodinâmica.

A frequência respiratória (f) não teve alteração significativa na fase Controle (Tabela 1), onde, sem a intervenção da PEEP apresentou uma média de 20,40 rpm ($\pm 0,89$). Mas se compararmos esse valor com a média do último dia com intervenção da PEEP (Tabela 6), podemos verificar uma diminuição da f para 18,50 rpm ($\pm 0,50$), confirmado pelo valor mensurado da f = 21 rpm no primeiro dia da fase Controle (Tabela 1) para f = 18 rpm no último dia t 20 com a intervenção da PEEP (Tabela 6), representando uma redução significativa da f durante a aplicação da PEEP. Resultados semelhantes foram observados na pesquisa realizada com a PEEP oscilando entre 3 e 5 cmH₂O (Pincelli, 2004).

Para Barros e Colaboradores (2007) a utilização da PEEP em 5 cmH₂O com duração de 15 minutos, mostrou uma diferença estatisticamente significativa na frequência respiratória e saturação de oxigênio depois da retirada da máscara de pressão positiva em 14 pacientes portadores de Insuficiência Cardíaca Congênita.

Segundo Bueno e Colaboradores (1997) a melhora da oxigenação arterial e diminuição da frequência respiratória, evitando o suporte ventilatório invasivo, deu-se na utilização da PEEP graduada em 5 cmH₂O.

Para Pereira e Colaboradores (2005) a PEEP é considerada como essencial para reverter a hipoxemia nas DPOC.

Pádua e Martinez (2001) os objetivos da ventilação mecânica são: melhorar as trocas gasosas, reverter a hipoxemia, atenuar a acidose respiratória aguda e a dificuldade respiratória, diminuir o consumo de oxigênio relacionado à respiração, reverter à fadiga muscular respiratória, alterar as relações pressão-volume, evitar ou reverter atelectasias, melhorar a Complacência pulmonar, evitar a progressão da lesão pulmonar, permitir a reparação dos pulmões e vias aéreas e evitar complicações.

Lim e Cakar citado por Paiva e Beppu (2005) em estudos experimentais, mostraram que valores baixos da PEEP são necessários para preservar os efeitos das manobras de recrutamento alveolar.

Na anamnese após o término do quinto dia com a intervenção da PEEP = 5 cmH₂O, a criança relatou uma melhora na dispnéia e no cansaço físico constante. As dores na região anterior do tórax, não as sentiam mais.

Este relato pode ser explicado pela literatura, onde a aplicação da PEEP aumenta o diâmetro alveolar linearmente, favorecendo as trocas gasosas devido ao aumento da superfície do epitélio alveolar e o endotélio capilar (Auler Junior citado por Barros e Colaboradores, 2007).

A PEEP levou a redução da hipoxemia por redução do sangue não oxigenado (shunt) e dos efeitos que o fazem, diminuindo o trabalho respiratório (Meyer, Brett, Lucas e Vaisanen citado por Bueno e Colaboradores, 1997).

O'Donnell e Smith citado por Bueno e Colaboradores (1997) a diminuição da frequência respiratória e o uso da musculatura acessória, levou a uma troca gasosa adequada em pacientes com DPOC, com capacidade em reduzir o trabalho expiratório, melhorando a eficiência diafragmática evitando a estafa muscular.

CONCLUSÃO

O tratamento realizado neste caso, teve efeito benéfico, pois de acordo com os resultados obtidos, houve alterações positivas em todas as variáveis, indicando uma melhora na mecânica respiratória e estilo de vida da criança, durante a intervenção com a pressão positiva expiratória final graduada em 5 cmH₂O na forma do selo d'água, reforçando os achados da literatura e contribuindo para uma maior fundamentação desse tipo de tratamento em paciente portador da Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (Asma Leve).

Considerando-se que para a validação deste estudo, deverá existir um número maior de pacientes, sugere-se então, a realização de novos estudos, para incrementar tal fundamentação.

REFERENCIAS

1- Araújo, R.B.; Camisasca, M.T.; Britto, R.R.; Parreira, V.F. O uso da ventilação não-

invasiva na reabilitação pulmonar em pacientes portadores da Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica, uma revisão de literatura. *Fisioterapia em Movimento*, Curitiba, Vol. 18. Núm. 1. 2005. p. 49-57.

2- Avena, M.J.; Carvalho, W.B.; Beppu, O.S. Avaliação da mecânica respiratória e da oxigenação pré e pós-aspiração de secreção em crianças submetidas à ventilação pulmonar mecânica. *Revista da Associação Médica Brasileira*. São Paulo. Vol. 49. Núm. 2. 2003. p. 156-161.

3- Battilavi, V.M.; Sologuren, M.J.J.; Gastaldi, A.C. Crianças com Asma Leve caminham menor distâncias que as Crianças não Asmáticas, no mesmo período de tempo. *Revista Brasileira de Educação Física e Especialização*. São Paulo. Vol. 18. Núm. 1. 2004. p. 117-124.

4- Barros, A.F.; Barros, L.C.; Sangean, M.C.; Vega, J.M. Análise das Alterações Ventilatórias e Hemodinâmicas com Utilização de Ventilação Mecânica Não-Invasiva com Binível Pressórico em Pacientes com Insuficiência Cardíaca Congestiva. *Arquivo Brasileiro de Cardiologia*. Santo André/SP. Vol. 88. Núm. 1. 2007. p. 96-103.

5- Benicio, M.H.D.; Cardoso, M.R.A.; Gouveia, N.C.; Monteiro, C.A. Tendência secular da doença respiratória na infância na cidade de São Paulo (1984-1996). *Revista Saúde Pública*. São Paulo. Vol. 34. supl. 6. 2000. p. 91-101.

6- Bueno M.A.S.; Llorges C.M.; Isola, A.M.; Holanda M.A.; Rocha, R.T.; Afonso J.E. Uso do suporte ventilatório com pressão positiva contínua em vias aéreas (CPAP) por meio de máscara nasofacial no tratamento da insuficiência respiratória aguda. *Revista Associação Médica Brasileira*. São Paulo. Vol. 43. Núm. 3. 1997. p. 180-184.

7- Capano, A.; Sarachaga, M.J.; Estol, P.; Orsi, S.; Lapidés, C.; Ferreira, N. Pico de fluxo espiratório em niños uruguayos sin enfermedad, de 3 a 13 años. *Archivos de Pediatría del Uruguay*. Montevideo. Vol. 76. Núm. 1. 2005. p. 8-14.

8- Consolo, L.C.T.; Palhares, D.B.; Consolo, L.Z.Z. Avaliação da função pulmonar de recém-nascidos com síndrome do desconforto respiratório em diferentes pressões finais expiratórias positivas. *Jornal de Pediatria*. Porto Alegre. Vol. 78. Núm. 5. 2002. p. 403-408.

9- Freddi, N.A.; Proença Filho, J.O.; Fiori, H.H. Terapia com surfactante pulmonar exógeno em pediatria. *Jornal de Pediatria*. Porto Alegre. Vol. 79. supl. 2. 2003. p. s205-s212.

10- Freitas, C.G.; Pereira, C.A.C.; Viegas, C.A.A. Capacidade inspiratória, limitação ao exercício, e preditores de gravidade e prognóstico, em doença pulmonar obstrutiva crônica. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*. Ribeirão Preto. Vol. 33. Núm. 4. 2007. p. 389-396.

11- Flores, V.T.; Jorge Molina Be, Jerónimo Graf Sa, Mauricio Espinoza R, Miguel Antúnez R, Isabel Errázuriz Cb, Pablo Aguilera Fc, Francisco Izquierdo Mc, Tania Lópezd, Claudio Canals L. Ajuste a la ventilación mecánica guiado por curvas presión-volumen de flujo lento en pacientes con síndrome de distress respiratorio agudo e injuria pulmonar aguda. *Revista Médica de Chile*. Santiago. Vol. 135. Núm. 3. 2007. p. 307-316.

12- Lima, M.R.O.; Freire, A.L.G.; Andrade, L.B.; Santos, L.G. Comparação dos níveis de pressão positiva contínua nas vias aéreas através de dois sistemas. *Jornal de Pediatria*. Rio de Janeiro. Vol. 80. Núm. 5. 2004. p. 401-406.

13- Moreno, M.A.; Silva, E.; Gonçalves, M. O efeito das técnicas de facilitação neuromuscular proprioceptiva - Método Kabat - Nas pressões respiratórias máximas. *Fisioterapia em Movimento*. Curitiba. Vol. 18. Núm. 2. 2005. p. 53-61.

14- Pádua, A.I.; Martinez, J.A.B. Modos de Assistência Ventilatório. *Medicina*. Ribeirão Preto. Vol. 34. [sn] 2001. p. 133-142.

15- Park, M.; Lorenzi Filho, G. Noninvasive mechanical ventilation in the treatment of acute cardiogenic pulmonary edema. *Clinics*. São Paulo. Vol. 61. Núm. 3. 2006. p. 247-252.

Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpex.com.br / www.rbpfex.com.br

- 16- Paiva, K.C.A.; Beppu, O.S. Posição prona. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*. São Paulo. Vol. 31. Núm. 4. 2005. p. 332-340.
- 17- Pereira, F.C.; Simonini, F.; Pereira, M.; Silva, V.; Sanches, V.; Tavares, E.C. Protocolos de Recrutamento Alveolares em pacientes portadores da Síndrome Angústia Respiratória. *Revista Arquivos de Ciências da Saúde*. São José do Rio Preto. Vol. 12. Núm. 1. 2005. p. 32-36.
- 18- Pincelli, M.P. Avaliação da aplicação de ventilação não invasiva em pacientes com lesão pulmonar aguda. Tese de doutoramento apresentado no departamento de Cardio-Pneumologia na Universidade de São Paulo. 2004. 134. p.
- 19- Pissulin, F.D.M.; Guimarães, A.; Kroll, L.B.; Cecílio, M.J. Utilização da pressão positiva contínua nas vias aéreas (CPAP) durante atividade física em esteira ergométrica em portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC): comparação com o uso de oxigênio. *Jornal de Pneumologia*. Presidente Prudente. Vol. 28. Núm. 3. 2002. p. 131-136.
- 20- Publio, A.Z.; Tuzi, D.A.; Possoni, H.C.; Rocha, S.M. Estudo da pressão positiva expiratória e a sua eficácia na atelectasia: uma revisão literária. *Fisioterapia em Movimento*. Curitiba. Vol. 17. Núm. 4. 2004. p. 43-50.
- 21- Regueiro, E.M.G.; Di Lorenzo, V.A.P.; Parizotto, A.P.D.; Negrini, F.; Sampaio, L.M.M. Análise da demanda metabólica e ventilatória durante a execução de atividades de vida diária em indivíduos com doença pulmonar obstrutiva crônica. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*. Ribeirão Preto. Vol. 14. Num. 1. 2006. p. 41-47.
- 22- Rossetti, H.B.; Machado, F.R.; Valiatti, J.L.; Amaral, J.L.G. Effects of prone position on the oxygenation of patients with acute respiratory distress syndrome. *São Paulo Medical Journal*. São Paulo. Vol. 124. Núm. 1. 2006. p. 15-20.
- 23- Rotta, A.T.; Steinhorn, D.M. Ventilação mecânica convencional em pediatria. *Jornal de Pediatria*. Rio de Janeiro. Vol. 83. Núm. 2 suppl. 2007. p. 100-108.
- 24- Sarinho, E.; Queiroz, G.R.S.; Dias, M.L.C.M.; Silva, A.J.Q. A hospitalização por asma e a carência de acompanhamento ambulatorial. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*. Ribeirão Preto. Vol. 33. Núm. 4. 2007. p. 365-371.
- 25- Thomson, A.; Skinner, A.; Piercy, J. *Fisioterapia de Tidy*. 12ª edição. São Paulo. Santos. 1994. p. 164 - 211.
- 26- Trejo, H.; Ulrich, D.; Pezzulo, A.; Novoa, E.; Marcano, H.; Crespo, A.; Sánchez de León, R. Estudio del efecto de las variaciones de la presión positiva espiratoria Final en el daño pulmonar inducido por barotrauma en un modelo de pulmones de conejo aislados y perfundidos. *Instituto de Investigación Clínica*. Maracaibo/VE. Vol. 47. Núm. 1. 2006. p. 49-64.
- 27- Vasconcelos, T.L. Comparação das respostas de frequência cardíaca máxima através de equações preditas e teste máximo em laboratório. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. São Paulo. Vol. 1. Núm. 2. 2007. p. 19-24.

Recebido para publicação em 09/02/2008
Aceito em 25/05/2008