

EFEITOS DA PRESSÃO POSITIVA CONTÍNUA NAS VIAS AÉREAS EM INDIVÍDUOS SAUDÁVEIS

Effects of the continuous positive airway pressure in the healthy persons

João Carlos Moreno de Azevedo¹, Alessandra Almeida Boscolo Cardoso²

RESUMO

Introdução: A pressão positiva contínua nas vias aéreas (CPAP) é um método de terapia não invasiva utilizada na insuficiência respiratória decorrente de patologias cardiorrespiratória, em que predomina a dispneia. **Objetivos:** Analisar os efeitos hemodinâmicos da CPAP (10cmH₂O) em voluntários saudáveis, em decúbito dorsal (DD) e sentado. **Métodos:** Oito voluntários (masc.=2 e fem.=6) com idades de 21,9 ± 1,9 anos, com índice de massa corpórea (IMC) de 22,9 ± 4,8 kg/m² submeteram a terapia com CPAP durante 60 minutos nas duas posições, onde os critérios de inclusão foram: voluntários com idade de 20 a 25 anos, sedentários, saudáveis, sem patologias cardiorrespiratórias e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Os critérios de exclusão: praticar algum esporte e possuir patologias cardiorrespiratórias. **Resultados:** No repouso e na recuperação após 1 minuto em DD a frequência cardíaca (FC) de 80,5 ± 15,4 diminuiu para 74,6 ± 10,5 bpm p=0,02 e frequência respiratória (FR) foi de 18,5 ± 2,1 e diminuiu para 16,5 ± 1,4 irpm p=0,02 apresentando significância, na posição sentada os valores da FR (18,0 ± 2,1 para 16,5 ± 1,4 irpm p=0,02) foi significativa. **Conclusão:** A utilização da CPAP apresentou diminuição na FC na posição de DD e na FR em ambas as posições.

Palavras-chaves: Pressão positiva contínua nas vias aéreas; Respiração com pressão positiva; Terapia respiratória.

ABSTRACT

Introduction: The continuous positive airway pressure (CPAP) is a therapy method non invasive used in respiratory failure due to cardiopulmonary diseases, in which predominates the dyspnea. **Objectives:** To analyze the effects hemodynamic of CPAP (10cmH₂O) in healthy volunteers, in back decubitus (BD) and sat. **Methods:** Eight volunteers (male=2 and female=6) with ages of 21,9 ± 1,9 years, with of body mass index (BMI) of 22,9 ± 4,8 kg/m². **Being inclusion approaches:** university with 20 to 25 years, sedentary, healthy, without pathologies cardiorrespiratórias and to sign informed consent. **The exclusion approaches:** to practice some sport and to possess pathologies cardiorrespiratória. **Results:** In the rest and in the recovery after one minute in BD to heart rate (HR) decreased from 80,5 ± 15,4 for 74,6 ± 10,5 bpm p=0,02) and respiratory rate (RR) was 18,5 ± 2,1 for 16,5 ± 1,4 bpm p=0,02 they presented significant, in the sat down position the values of RR 18,0 ± 2,1 for 16,5 ± 1,4 bpm p=0,02 it was significant. **Conclusion:** The use of CPAP presented decrease in HR in the position of BD and RR in both positions.

Key words: Continuous positive airway pressure; Positive pressure respiration; Respiratory therapy.

1- Docente da Universidade Veiga de Almeida – Rio de Janeiro - Brasil
2- Fisioterapeuta do Hospital São Francisco de Paulo – Rio de Janeiro – Brasil

Endereço para correspondência:
João Carlos Moreno de Azevedo
Rua: Rua Montevideu – 1222/310
Bairro: Penha CEP 21020-290
Rio de Janeiro - RJ – Brasil

E-mail: jmoreno@uva.edu.br

INTRODUÇÃO

O interesse pelo suporte ventilatório não invasivo ressurgiu há cerca de 1 década e meia com o uso de ventiladores com pressão negativa empregados de modo intermitente (noturno) nos pacientes com sintomas de hipoventilação crônica⁽¹⁾. No início dos anos 80, a utilização da pressão positiva contínua nas vias aéreas (continuous positive airway pressure - CPAP) por meio de interfaces naso ou orofaciais em portadores de insuficiência respiratória crônica agudizada, obtendo êxito em evitar a intubação traqueal e em diminuir os episódios de agudização de insuficiência respiratória^(2,3,4,5).

A CPAP pode ser definida como um sistema artificial que gera uma pressão transpulmonar positiva durante a respiração espontânea, permitindo, assim, um aumento da capacidade residual funcional (CRF)⁽⁶⁾, além de melhorar a oxigenação, o padrão respiratório, o aumento da capacidade vital (CV), com diminuição na frequência respiratória e redução no shunt pulmonar. As interfaces naso-faciais, tem se mostrado capaz de diminuir tanto o trabalho respiratório, melhorando a eficiência diafragmática e evitando a fadiga muscular⁽⁷⁾.

A respiração com pressão positiva contínua nas vias aéreas (RPPC) consiste na aplicação terapêutica da pressão positiva no final da expiração (positive end-expiratory pressure - PEEP) em respiração espontânea, na qual é mantido um elevado débito de fluxo com uma mistura gasosa na fase inspiratória e níveis de PEEP na fase expiratória. Na CPAP, todo o ciclo ventilatório é realizado com um sistema pressurizado positivo e constante⁽⁸⁾.

A aplicação da terapia com CPAP consiste em evitar a completa eliminação do gás inspirado, mantendo como consequência direta maior estabilidade alveolar. O aumento da capacidade residual funcional faz com que ocorra o aumento da pressão intra-alveolar ao final da expiração, permitindo melhora nas trocas gasosas. Sem questionamentos na literatura, são reportados aumentos significativos na oxigenação arterial⁽⁹⁾.

Em estudo experimental, Pinski et. al.⁽¹⁰⁾ concluíram que o ciclo cardíaco aumenta nas mudanças de pressão intratorácica afetando o desempenho cardíaco, que seletivamente altera a pré-carga e a pós-carga do ventrículo esquerdo.

Nos pacientes com descompensação cardiorrespiratória sabe-se que ocorre alterações hemodinâmicas e respiratórias com a aplicação da pressão positiva, porém em indivíduos saudáveis os resultados são escassos. Objetivando analisar os efeitos hemodinâmicos da CPAP (10cmH₂O) em voluntários saudáveis, nas posições de DD e sentada este estudo foi proposto.

MÉTODOS

É uma série de casos, randomizado, prospectivo com intervenção, sem grupo controle. Foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Veiga de Almeida através de protocolo nº 62/06 e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) foi assinado por cada voluntário antes do estudo.

Para cálculo do tamanho amostral considerou-se os resultados de um estudo piloto com poder dos testes estatísticos de 95%, com diferença esperada de 25%, alfa igual a 0,05 e desvio padrão de 30% ou 0,30, o tamanho amostral encontrado

foi de 6 pacientes.

Os critérios de inclusão foram os seguintes: voluntários com idades de 20 a 25 anos, sedentários, com boa saúde, sem patologias cardiorrespiratória e assinatura do TCLE. Os critérios de exclusão foram: ser praticante de algum tipo de esporte e possuir patologias do sistema cardiorrespiratório.

Os 8 (oito) voluntários foram orientados quanto ao estudo e submetidos a avaliação, onde foram medidas a massa corporal e a estatura (Filizola® -BR) e calculados o Índice de Massa Corpórea (IMC). Em seguida foram submetidos à intervenção com CPAP com PEEP de 10cmH₂O (Aparelho Respironics®, modelo LA 4015-USA), através de máscara facial (Respironics®, modelo IMAGE III - USA), sem a utilização de rampa de fluxo para adaptação, por um período de 60 minutos. Durante o procedimento foi monitorada a pressão arterial (PA) com esfigmomanômetro de coluna de mercúrio (UNITEC-BR) e estetoscópio (Littmann® Classe II S.E.-USA), a frequência cardíaca (FC) foi monitorada com oxímetro de pulso (NONIN® 9500 Onys - USA), a frequência respiratória (FR) no repouso foi monitorada por incursões da caixa torácica por minuto, durante o procedimento (1', 2', 3', 4', 5', 10', 20', 30', 40', 50' e 60') e após o procedimento (1', 3' e 5') utilizou-se cronômetro progressivo digital (JS-307-Junsd®-BR).

Os voluntários foram acomodados em maca (deitados em DD) com apoio para cabeça (travesseiro) e permaneceram em repouso durante dez (10) minutos, onde foram aferidas a PA, a FC, a FR. A posição adotada inicialmente para o procedimento foi o DD (0°), a máscara facial foi ajustada e iniciou-se a intervenção com monitoramento nos tempos previstos (60 minutos ventilando na CPAP e 5 minutos ventilando espontaneamente).

Depois de descansar por uma (1) hora, os voluntários foram acomodados na cadeira na posição sentada a 90°, os dez (10) minutos iniciais considerados como repouso foram aferidas a PA, a FC e a FR, em seguida foi iniciado o procedimento, obedecendo o protocolo proposto. Após o procedimento os valores monitorados voltaram à normalidade.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

A análise estatística foi processada no programa SPSS 15.0 for Windows e analisadas através do teste t de Student pareado. O critério de determinação de significância adotado foi o nível de 5%.

RESULTADOS

Foram submetidos ao estudo oito voluntários (masc.=2 e fem.=6) com idade média de 21,9±1,9 anos, com IMC de 22,9±4,8 kg/m². Em DD foram observadas diferenças significativas na FC e na FR quando comparados no repouso e no primeiro minuto da recuperação (Tabela I). Na posição sentada apenas a FR apresentou valores significativamente menores no primeiro minuto de recuperação (Tabela II).

Tabela I: Posição de decúbito dorsal (n=8)

	Repouso	Rec. 1 min.	p
PAS (mmHg)	119,0 ± 13,2	115,3 ± 10,0	0,16
PAD (mmHg)	79,5 ± 8,3	77,8 ± 6,9	0,23
FC (bpm)	80,5 ± 15,4	74,6 ± 10,5	0,02*
FR (ipm)	18,5 ± 2,1	16,5 ± 1,4	0,02*

PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica; FC: frequência cardíaca; FR: frequência respiratória; Rec. 1min.: recuperação após 1 minuto. * Significância estatística

Tabela II: Posição sentada (n=8)

	Repouso	Rec. 1 min.	p
PAS (mmHg)	117,0 ± 15,6	114 ± 12,8	0,27
PAD (mmHg)	78,8 ± 10,5	83,0 ± 10,7	0,07
FC (bpm)	80,3 ± 8,3	83,0 ± 8,9	0,12
FR (ipm)	18,0 ± 2,1	16,5 ± 1,4	0,04*

PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica; FC: frequência cardíaca; FR: frequência respiratória; Rec. 1min.: recuperação após 1 minuto. * Significância estatística

As figuras 1 e 2 mostram a variação da FC e FR durante a aplicação da CPAP na posição de DD respectivamente. Já a figura 3 representa o comportamento da FR durante a aplicação da CPAP na posição sentada

Figura 1: Variação da FC (bpm) durante aplicação da CPAP em decúbito dorsal.

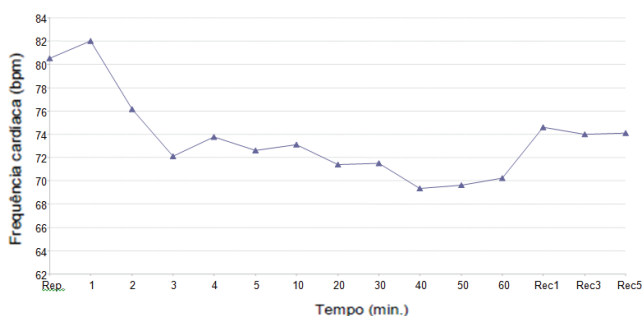


Figura 2: Variação da FR (ipm) durante aplicação da CPAP em decúbito dorsal.

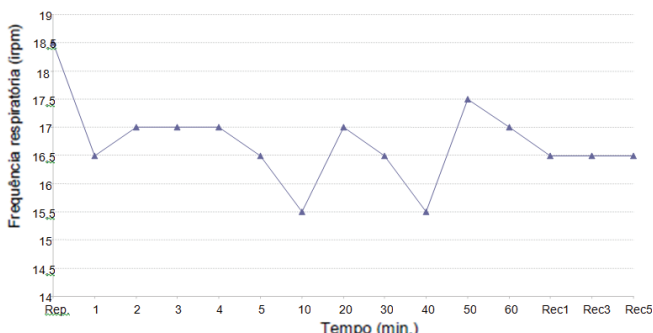
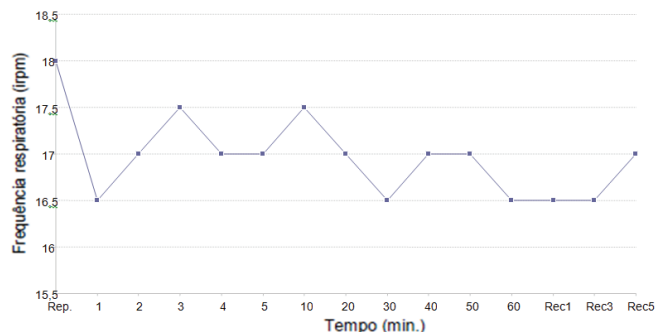


Figura 3: Variação da FR (ipm) durante aplicação da CPAP na posição sentada.



DISCUSSÃO

Este estudo foi proposto para analisar os efeitos hemodinâmicos da CPAP, nas posições de decúbito dorsal (0°) e sentada (90°) em indivíduos saudáveis.

Os resultados mostraram que durante a aplicação da CPAP (10cmH2O), os voluntários apresentaram redução de FC e FR na posição de DD, e redução da FR na posição sentada.

Fisiologicamente a PEEP acarreta alterações na função hemodinâmica, com o aumento da pressão intratorácica, diminuição da resistência vascular sistêmica (RVS), compressão das veias cava superior e inferior, diminuição do enchimento ventricular, com decréscimo também do enchimento do átrio esquerdo (AE) e, finalmente, diminuição do débito cardíaco (DC). Em consequência do aumento da pressão intratorácica e da diminuição do DC, há significativo decréscimo da pressão arterial média (PAM) em patologias cardiopulmonares^(10,11), sendo que em nosso estudo os valores da pressão arterial apresentaram diminuição, porém sem significância nas duas posições.

Há também, através da utilização da pressão positiva, redução da resistência inspiratória e aumento da pressão média das vias aéreas. Por isso, há diminuição significativa da sobrecarga dos músculos respiratórios e inibição da resposta simpática a esses músculos^(12,13,14,15).

O uso da CPAP com interface nasofacial melhora a pressão de fluxo inspiratório devido à elevação da pressão na nasofaringe, e a PEEP aumenta a capacidade residual funcional por meio da reexpansão de alvéolos colapsados e ou hipoinflados, melhorando a ventilação em áreas de baixo V/Q. Isto leva à diminuição da hipoxemia por redução do shunt e do seu efeito. O aumento da capacidade residual funcional eleva a complacência e, portanto, diminui o trabalho respiratório^(16,17,18,19,20), que justificam os valores que encontramos na FR, onde tenderam a diminuição nas duas posições, sendo que a posição sentada apresentou significância (p=0,04)

Em nossa amostra a FC na posição de DD apresentou diminuição com significância (p=0,02) que corroboram com os dados de Valipour et al. (2005) na aplicação de pressão positiva nas vias aéreas, onde constaram mudanças hemodinâmicas significativas, associadas a alterações na variabilidade da FC com redução do reflexo parassimpático em voluntários na posição supina⁽²¹⁾.

Durante a terapia com CPAP em pacientes com insuficiência cardíaca crônica na posição sentada foi monitorada a pressão arterial, a frequência cardíaca e respiratória, que comparadas entre o repouso e o término da terapia, não apresentaram diferença significativa⁽²²⁾, resultados esses que se mostraram

contrários aos nossos resultados.

Como limitação do estudo temos o fato de não termos um grupo controle que interferiu na apresentação dos nossos dados.

CONCLUSÃO

A utilização da CPAP apresentou diminuição na FC na posição de DD e na FR em ambas as posições neste grupo de voluntários sem patologias cardiorrespiratórias. Sugerimos que sejam realizadas mais investigações neste formato com um maior número de amostras.

REFERÊNCIAS

1. Meyer TJ, Hill NS. Noninvasive positive pressure ventilation to treat respiratory failure. *Ann Intern Med* 1994; 120:760-70.

2. Rasanen J, Heikkila J, Downs J, Nikki P, Vaisanen I, Viitanen A. Continuous positive airway pressure by face mask in acute cardiogenic pulmonary edema. *Am J Cardiol* 1985; 55:296-300.

3. Brett A, Sinclair DG. Use of continuous positive airway pressure in the management of community acquired pneumonia. *Thorax*. 1993; 48:1.280-1.

4. Benhamou D, Girault C, Faure C, Portier F, Muir JF. Nasal mask ventilation in acute respiratory failure. *Chest*. 1992; 102:912-7.

5. Lucas P, Tarácon C, Puente L. et al. Nasal continuous positive airway pressure in patients with COPD in acute respiratory failure. *Chest*. 1993; 104:1.694-76.

6. Morley C. Continuous distending pressure. *Arch. Dis. Child*. 1999; 81:152-156.

7. O'Donnell SR, Younes M. Improvement in exercise endurance in patients with chronic airflow limitation using continuous positive airway pressure. *Am Rev Respir Dis*. 1988; 138:1510-1514.

8. Azeredo CAC. *Ventilação Mecânica – Invasiva e Não Invasiva*. Rio de Janeiro: Editora Revinter; 1994.

9. Knobel E. *Conduitas no Paciente Grave*. São Paulo: Atheneu Editora; 1998.

10. Pinsky MR, Mautschak GM, Bernardi L, Klain M. Hemodynamic effects of cardiac cycle-specific increases in intrathoracic pressure. *J Appl Physiol*. 1986 Feb; 60(2):604-12.

11. Bersten AD, Holt AW, Vedig AE, Skowronski GA, Baggoley CJ. Treatment of severe cardiogenic pulmonary edema with continuous positive pressure delivered by face mask. *N Engl J Med*. 1991; 325:1825-30.

12. Iliceto S, Dambrosio M, Sorino M, Dambrosio G, Amico A, Fiore T. et al.: Effects of acute intrathoracic pressure changes on left ventricular geometry and filling. *Am Heart J*.

1988; 116:455-64.

13. Naughton MT, Rahman A, Hara K, Flora JS, Bradley D. Effect of continuous positive airway pressure on intrathoracic and left ventricular transmural pressure in patients with congestive heart failure. *Circulation*. 1995; 91:725-31.

14. Arena R, Myers J, Aslam SS, Varughese EB, Peberdy MA. Technical considerations related to the minute ventilation/carbon dioxide output slope in patients with heart failure. *Chest*. 2003; 124:720-7.

15. Khayat RN, Xie A, Patel AK, Kaminski A, Skatrud JB. Cardiorespiratory effects of added dead space in patients with heart failure and central sleep apnea. *Chest*. 2003; 123:1551-60.

16. Shuster S, Erbel R, Weilemann LS, Lu W, Henkel B, Wellk S. et al.: Hemodynamics during PEEP ventilation in patients with severe left ventricular failure studied by transesophageal echocardiography. *Chest*. 1990; 97:1181-9.

17. Meyer TJ, Hill NS. Noninvasive positive pressure ventilation to treat respiratory failure. *Ann Intern Med*. 1994; 120:760-70.

18. Brett A, Sinclair DG. Use of continuous positive airway pressure in the management of community acquired pneumonia. *Thorax*. 1993; 48:1.280-1.

19. Lucas P, Tarácon C, Puente L. et al. Nasal continuous positive airway pressure in patients with COPD in acute respiratory failure. *Chest*. 1993; 104:1.694-7.

20. Vaisanen IT, Rasanen J. Continuous positive airway pressure and supplemental oxygen in the treatment of cardiogenic pulmonary edema. *Chest*. 1987; 92:481-5.

21. Valipur A, Schneider F, Kössler W, Saliba S, Burghuber OC. Heart rate variability and spontaneous baroreflex sequences in supine healthy volunteers subjected to nasal positive airway pressure. *J Appl Physiol*. 2005; 99:2137-43.

22. Azevedo JCM, Carvalho ERM, Feijó LA, Oliveira FP, Menezes SLS e Murad H.: Efeitos da pressão positiva contínua nas vias aéreas na insuficiência cardíaca crônica. *Arq Bras Cardiol*. 2010 July; 95(1): 115-121.

