

# Verificação das pressões respiratórias através da máscara facial e bucal em pneumopatas hospitalizados

Verification of respiratory pressures through the nozzle and facial mask in lung disease patients hospitalized

Elaine Aurelina Oliveira<sup>1</sup>, Jamili Anbar Torquato<sup>2</sup>

## Resumo

**Objetivo:** Comparar as medidas das pressões respiratórias através de máscara facial e bucal em pneumopatas hospitalizados. **Método:** Trata-se de um estudo transversal descritivo realizado com 75 pacientes com diagnóstico de doenças pulmonares internados no setor de Clínica Médica do Hospital Santa Marcelina no período de abril a outubro de 2010 de acordo com os critérios de inclusão utilizando o manovacuômetro para mensuração das pressões inspiratória e expiratória máximas. Os dados coletados foram submetidos à análise estatística pelo teste t de Student considerando o nível de significância  $\leq 0,05$  e análise em porcentagem pelo Excel. **Resultados:** A máscara facial não alterou de forma significativa ( $p > 0,05$ ) os valores de pressão inspiratória máxima quando comparadas com o bucal, sendo a média na máscara de  $58,80 \pm 22,36$  e no bucal de  $62,53 \pm 25,68$ , porém houve diferença estatisticamente significativa na pressão expiratória máxima ( $p < 0,05$ ), sendo a média na máscara  $51,07 \pm 13,51$  e no bucal  $57,47 \pm 17,48$ . **Conclusão:** A medida da pressão inspiratória máxima pode ser realizada nestes pacientes com máscara facial, sem interferência nos resultados obtidos, diferentemente da pressão expiratória máxima que houve diferença estatisticamente significativa.

**Descritores:** Pneumopatias, Pacientes internados, Hospitalização, Músculos respiratórios, Testes de função respiratória, Modalidades de fisioterapia

## Abstract

**Objective:** To compare the measurements of respiratory pressure by face mask and mouthpiece in lung hospitalized. **Method:** This is a cross sectional study conducted with 75 patients diagnosed with lung disease admitted to the unit of Clinical Medicine, Hospital Santa Marcelina from April to October 2010 in accordance with the criteria for inclusion using the manometer to measure the maximal inspiratory and expiratory pressures. The collected data were statistically analyzed by Student t test with the level of significance  $\leq 0.05$  and a percentage analysis by Excel. **Results:** The face mask did not change significantly ( $p > 0,05$ ) values of maximal inspiratory pressure compared with the nozzle, with an average of  $58,80 \pm 22,36$  mask face of  $62,53 \pm 25,68$  but statistically significant difference in maximal expiratory pressure ( $p < 0.05$ ), while the average in the shade and  $51.07 \pm 13.51$   $57.47 \pm 17.48$  in the nozzle. **Conclusion:** The measurement of maximal inspiratory pressure can be performed in these patients with facial mask, without interference on the results, unlike the maximum expiratory pressure that was statistically significant.

**Keywords:** Lung diseases, Inpatients, Hospitalization, Respiratory muscles, Respiratory function tests, Physical therapy modalities

## Introdução

As medidas das pressões respiratórias tem a função no diagnóstico e prognóstico de distúrbios neuromusculares e pulmonares, indicando indiretamente a força dos músculos respiratórios, permitindo o diagnóstico de insuficiência respiratória por falência muscular, diagnóstico precoce de fraqueza dos músculos respiratórios, auxiliando na avaliação da mecânica respiratória<sup>(1,2)</sup>. A pressão inspiratória máxima ( $PI_{\text{máx}}$ ) reflete a força muscular inspiratória gerada durante a inspiração forçada contra uma via aérea ocluída, não

1. Especialista em Fisioterapia Cardiorespiratória e Hospitalar e Mestranda em Ciências da Saúde pela Universidade Cruzeiro do Sul, Aprimoramento em Fisioterapia Geral pelo Hospital Santa Marcelina, Fisioterapeuta do Hospital Santa Marcelina e do Hospital do Servidor Público Estadual – IAMSPE – Serviço de Terapia Intensiva – São Paulo – SP

2. Doutora em Ciências pela Faculdade de Medicina de São Paulo (FMUSP), Especialista em Fisioterapia Respiratória pela Universidade Cidade de São Paulo (UNICID), Coordenadora do Curso de Pós-graduação em Fisioterapia Cardiorespiratória e Hospitalar e docente do curso de Fisioterapia e do Programa de Mestrado em Ciências da Saúde da Universidade Cruzeiro do Sul

**Trabalho realizado:** Hospital Santa Marcelina / Universidade Cruzeiro do Sul

**Endereço para correspondência:** Elaine Aurelina Oliveira. Rua: Tristão José Ferreira, 223 – São Miguel Paulista – 08040-270 – São Paulo – SP – Brasil. Email: naninhaao@ig.com.br / jamilianbar@yahoo.com

podendo ser isolado o diafragma, embora 70% do esforço realizado na inspiração equivale ao trabalho desse músculo. A pressão expiratória máxima ( $PE_{\text{máx}}$ ) reflete a força muscular expiratória avaliando assim a musculatura abdominal, sendo a maior pressão gerada durante um vigoroso esforço expiratório<sup>(3,4)</sup>.

Atualmente grande atenção tem sido dada aos estudos de força muscular respiratória em indivíduos normais, com patologias pulmonares e/ou doenças neuromusculares, sendo de conhecimento científico e clínico que sintomas como dispnéia, tosse e fadiga são comuns em tais disfunções, porém variações metodológicas podem interferir na interpretação dos resultados obtidos. Para a avaliação das pressões respiratórias a literatura é controversa no que diz respeito a melhor interface (máscara facial ou bucal) a ser utilizada<sup>(1,3,5)</sup>.

As doenças pulmonares ou pneumopatas podem ser classificadas em doenças restritivas, obstrutivas ou mistas. As doenças pulmonares restritivas incluem uma variedade de processos que podem afetar o aparelho neuromuscular respiratório, a caixa torácica, o espaço pleural e o parênquima pulmonar. Enquanto as doenças pulmonares obstrutivas são caracterizadas pela presença de obstrução crônica do fluxo aéreo, que não é totalmente reversível, como por exemplo, a bronquite crônica e o enfisema pulmonar e as doenças mistas caracterizam-se por ambos comprometimentos<sup>(6,7,8)</sup>. As pneumopatas são responsáveis por grande número de internações e morbi-mortalidade e atualmente não existem estudos realizados em pneumopatas hospitalizados analisando as possíveis interferências das variações metodológicas nas medidas das pressões respiratórias na interpretação dos resultados obtidos com a máscara facial e uso do bucal.

A avaliação das pressões respiratórias é muito utilizada em pacientes hospitalizados, identificando indivíduos suscetíveis a apresentarem complicações respiratórias por fraqueza muscular, dessa forma o presente estudo tem por objetivo comparar as medidas das pressões respiratórias através de máscara facial e bucal em pneumopatas hospitalizados, visto que a análise dessas medidas pelo bucal, limitam a aplicação da técnica em alguns pacientes, impossibilitando a identificação de fraqueza muscular respiratória, assim o presente estudo contribui com o campo da fisioterapia respiratória para outras formas de avaliação das pressões respiratórias máximas.

## Material e Métodos

O estudo é do tipo transversal descritivo realizado com 75 pacientes com diagnóstico de doenças pulmonares internados no setor de Clínica Médica do Hospital Santa Marcelina (São Paulo) de acordo com os

critérios de inclusão no período de abril à outubro de 2010. O estudo foi previamente aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa do Hospital Santa Marcelina de acordo com a resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, conforme parecer número 11/2010.

Os critérios de inclusão foram pacientes internados na clínica médica com 48 horas de admissão; pacientes com diagnóstico de doenças pulmonares e com nível de consciência preservados. Os critérios de exclusão foram co-morbidades (alterações cromossômicas e neoplasias). Antes dos pacientes serem incluídos no presente estudo, os mesmos foram informados sobre os procedimentos, sendo solicitado assinarem um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido autorizando a participação do eventual estudo.

Os pacientes selecionados foram submetidos à avaliação da força muscular respiratória com o aparelho Manovacúmetro da marca "Clinical Medical", com escala variando de 0 a 120 cmH<sub>2</sub>O positivos (para medidas de pressão expiratória máxima –  $PE_{\text{máx}}$ ) e de 0 a 120 cmH<sub>2</sub>O negativos (para medidas de pressão inspiratória máxima –  $PI_{\text{máx}}$ ). Estudos sugerem que o teste deve ser repetido mais de uma vez, variando de 2 a 10 vezes com uma variação inferior a 10% e diferem no uso do clipe nasal e no posicionamento do paciente. No presente estudo o paciente permaneceu sentado no leito, formando um ângulo de 90.º entre o tronco e as coxas, iniciando a avaliação das pressões respiratórias pelo bucal, sendo que o nariz foi ocluído com um clipe nasal para não ocorrer vazamento de ar pelas narinas gerando menor pressão respiratória e os pacientes foram orientados a segurar firmemente com os lábios o conector bucal cilíndrico do aparelho<sup>(2,9)</sup>.

Durante a mensuração da  $PI_{\text{máx}}$  o paciente foi instruído a expirar o volume corrente e o volume de reserva expiratório e imediatamente no início da inspiração o orifício do manovacúmetro foi ocluído a fim de gerar uma pressão negativa intratorácica verificado o valor da  $PI_{\text{máx}}$  no manômetro. A inspiração durou aproximadamente 3 segundos realizada com o máximo de força e pelo maior tempo possível, contra uma via ocluída com um pequeno orifício de escape para prevenir que os pacientes mantivessem a glote aberta, evitando a ação dos músculos da boca. Durante a mensuração da  $PE_{\text{máx}}$  o paciente foi instruído a inspirar até a capacidade pulmonar total, após isso o orifício do manovacúmetro foi ocluído imediatamente no início da expiração, a fim de gerar uma pressão intratorácica verificando o valor da  $PE_{\text{máx}}$  no manômetro. A expiração durou aproximadamente 3 segundos, realizada com o máximo de força e pelo maior tempo possível. Ambos os procedimentos foram realizados 3 vezes considerando o melhor resultado. O mesmo procedimento foi realizado utilizando a máscara facial plástica com borda pneumática inflável (figura 1). A

avaliação durou 20 minutos, sendo realizada pela pesquisadora responsável<sup>(4,9,10)</sup>.

Após a avaliação dos pacientes os dados coletados foram organizados e submetidos a análise estatística pelo teste t de Student considerando o nível de significância  $\leq 0,05$  e análise em porcentagem pelo Excel, verificando as diferenças nos valores obtidos com a máscara facial e bucal.

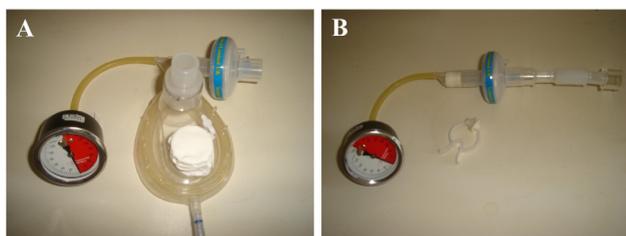


Figura 1 – Manovacuômetro com máscara facial (A) e bucal (B)

## Resultados

A média de idade dos 75 pacientes avaliados foi de  $53 \pm 20,46$  anos, variando de 20 à 99 anos, correspondendo 52% do sexo feminino e 48% do sexo masculino, sendo que apenas 33 pacientes apresentavam um único diagnóstico de doença pulmonar, incluindo doenças restritivas (46% pneumonias e 27% broncopneumonias), obstrutivas (12% Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica – DPOC, 3% tromboembolismo pulmonar – TEP e 6% asma) e 6% tuberculose; 42 pacientes apresentavam 2 ou mais diagnósticos de doença pulmonar, sendo associações de doenças restritivas/obstrutivas, restritivas/restritivas, restritivas/tuberculose e restritivas/pneumocistose. O óbito ocorreu em apenas 3 pacientes, sendo que 1 apresentava tuberculose, pneumocistose e SIDA – Síndrome da Imunodeficiência Adquirida, 1 apresentava broncopneumonia e estenose de traquéia como complicação por tempo prolongado de intubação orotraqueal em internações anteriores por vasculopatia e 1 apresentava broncopneumonia, sepse de foco pulmonar além de insuficiência renal. A média da  $PI_{m\acute{a}x}$  com a máscara foi de  $58,80 \pm 22,36$  e com o bucal foi de  $62,53 \pm 25,68$ , sendo o valor de  $p > 0,05$  e a média da  $PE_{m\acute{a}x}$  com a máscara foi de  $51,07 \pm 13,51$  e com o bucal foi de  $57,47 \pm 17,48$ , sendo o valor de  $p < 0,05$ .

## Discussão

As medidas das pressões respiratórias por meio da manovacumetria são frequentemente utilizadas para o diagnóstico de fraqueza muscular respiratória em pacientes com doenças pulmonares e neuromusculares, conforme descrito por Troosters et al<sup>(1)</sup>. Segundo

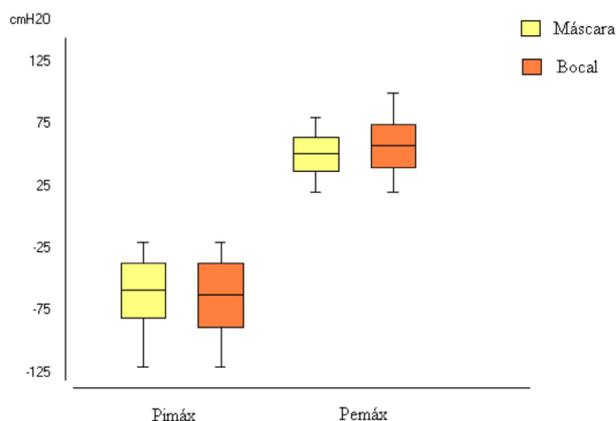


Gráfico 1 – Medidas da pressão inspiratória máxima ( $PI_{m\acute{a}x}$   $p > 0,05$ ) e pressão expiratória máxima ( $PE_{m\acute{a}x}$   $p < 0,05$ ) com a utilização da máscara facial e bucal.

Costa et al<sup>(11)</sup> esse método simples, prático e preciso de avaliação da força muscular respiratória têm sido utilizados desde as décadas de 60 e 70, sendo excelentes parâmetros de avaliação e acompanhamento de diversos procedimentos técnicos empregados na fisioterapia respiratória, tornando-se um método fidedigno das medidas de pressões respiratórias estáticas máximas.

Os valores normais de  $PI_{m\acute{a}x}$  e  $PE_{m\acute{a}x}$  estão bem estabelecidos para adultos e crianças, conforme relatado nos estudos de Gonzales et al<sup>(12)</sup>, Nicot et al<sup>(13)</sup> e Vasconcellos et al<sup>(14)</sup>. Em muitos laboratórios de função pulmonar, as medições das pressões respiratórias constituem um procedimento rotineiro assim como em ambientes clínicos e hospitalares. Um teste que resulte em uma  $PI_{m\acute{a}x}$  altamente negativa (em torno de  $-80$  cm  $H_2O$ ) ou uma  $PE_{m\acute{a}x}$  altamente positiva (90 cm  $H_2O$ ) exclui fraqueza muscular inspiratória ou expiratória clinicamente importante.

Nos últimos anos estudos têm sido realizados em indivíduos saudáveis para a uniformização dos métodos de avaliação, pois variações metodológicas (tipos de bocais e máscaras) prejudicam a sua reprodutibilidade e resultados obtidos, porém em alguns casos outras técnicas de mensuração das pressões respiratórias são necessárias quando os indivíduos são incapazes de realizá-las de modo estabelecido na literatura<sup>(2,15)</sup>.

Os pacientes que apresentam dificuldade em segurar firmemente o bucal com os lábios, como por exemplo, idosos, indivíduos com alteração/ausência de arcada dentária ou pacientes com paralisia facial, apresentam escape de ar ao redor do bucal, tornando impossível avaliação da musculatura respiratória<sup>(16)</sup>.

Em 2007 a World Health Organization<sup>(17)</sup> descreveu que as pneumopatias tem sido cada vez mais frequentes na população, incluído uma variedade de patologias como pneumonias, doenças pulmonares obstrutivas, infecções respiratórias agudas, pneumo-

coniose e doenças pleurais, além de malignidades do trato respiratório, assumindo papel fundamental em relação a saúde pública. Anualmente morrem, em todo o mundo, cerca de 4 milhões de pessoas por doenças respiratórias crônicas, destacando-se entre estas a asma, doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), doenças alérgicas respiratórias, doenças profissionais, apnéia do sono e hipertensão pulmonar. As doenças respiratórias estão classificadas em 5.º lugar sendo responsáveis por 17,4% dos óbitos e 13,3% de absenteísmo. Infecções do trato respiratório inferior, DPOC, tuberculose e câncer de pulmão estão entre as 10 principais causas de morte no mundo.

As doenças respiratórias agudas e crônicas, ocupam posição de destaque entre as principais causas de internação no Sistema Único de Saúde – SUS, correspondendo 13% de todas as internações, sendo as pneumonias responsáveis por 7% das hospitalizações, porém em indivíduos maiores de 60 anos, as doenças do aparelho respiratório representam respectivamente 16% e as pneumonias representavam 8% das internações hospitalares, especialmente em pacientes com doenças crônicas<sup>(18,19)</sup>.

A internação hospitalar é muito frequente nos pacientes pneumopatas (indivíduos que apresentam processos patológicos envolvendo os pulmões), especialmente na população idosa, desencadeando um processo de diminuição da capacidade funcional uma vez que o meio não oferece estímulos aos pacientes, dessa forma interferindo no prognóstico intra-hospitalar e na função respiratória, levando a dificuldades na readaptação domiciliar após a alta, por isso a importância de avaliações das pressões respiratórias máximas<sup>(20)</sup>.

Segundo Fiore Junior et al<sup>(21)</sup> em seu estudo realizado com 30 pacientes no pré-operatório de cirurgia abdominal, verificaram que não houve interferência nos resultados obtidos com o uso de máscara facial durante a avaliação da  $PI_{máx}$ , não sendo influenciado pelo meio de acoplamento entre o paciente e o manovacuômetro, porém a avaliação da  $PE_{máx}$  mostrou ser significativamente influenciada pela utilização da máscara facial, pois os valores das  $PE_{máx}$  foram menores quando esta variável foi avaliada por meio da máscara facial. Esses dados correlacionam-se com o presente estudo, pois não houve diferença estatisticamente significativa nos valores de  $PI_{máx}$  obtidos com a máscara facial e bucal ( $p > 0,05$ ), porém na  $PE_{máx}$  houve diferença estatisticamente significativa quando comparado as duas interfaces ( $p < 0,05$ ).

O escape de ar ao redor de máscaras de ventilação não-invasiva é comum, como descrito por Schettino et al<sup>(22)</sup>. Em seu estudo, realizado com aplicação de ventilação não-invasiva em um modelo de pulmão mecânico, verificou que o vazamento de ar era desencadeado especialmente quando o interior da máscara

era submetido a níveis de pressão acima de 15 cmH<sub>2</sub>O. No presente estudo a diferença ocorreu apenas para a  $PE_{máx}$ , mostrando que esforço expiratório dos pacientes avaliados em nosso estudo gerou pressão positiva média de 51.07 cmH<sub>2</sub>O no interior da máscara, ou seja, bem acima do nível pressórico possível de ser mantido com ausência de vazamentos, sendo necessário a avaliação cuidadosa do escape aéreo ao redor da máscara. É importante ressaltar que para o uso da máscara facial é necessário o acoplamento correto ao rosto do paciente sempre observando a presença de vazamentos e no uso do bucal é necessário a compreensão do paciente para execução da técnica corretamente.

## Conclusão

A manovacuometria realizada nos pneumopatas hospitalizados mostrou que não houve diferença estatisticamente significativa na  $PI_{máx}$  comparando o uso de máscara facial com o bucal. A medida da pressão inspiratória máxima pode ser realizada nos pneumopatas hospitalizados com o uso de máscara facial, sem interferência nos resultados obtidos.

Na medida de  $PE_{máx}$ , houve alteração estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ) nos valores obtidos com as duas interfaces.

## Referências Bibliográficas

1. Troosters T, Gosselink R, Decramer M. Respiratory muscle assessment. *Eur Respir Mon.* 2005; 31: 57-71.
2. Steier J, Kaul S, Seymour J, Jolley C, Rafferty G, Man W, et al. The value of multiple tests of respiratory muscle strength. *Thorax.* 2007; 62:975-80.
3. Fregadolli P, Sasserone AB, Cardoso AL, Guedes CAV. Avaliação das pressões respiratórias através do bucal e máscara facial. *Rev Bras Clin Med.* 2009; 7:233-7.
4. Cader AS, Vale RGD, Pereira FF, Dantas EHM. Comparação da  $PI_{máx}$  e da qualidade de vida entre idosas sedentárias, asiladas e praticantes de hidroginástica. *Fitness Performance Journal.* 2006; 5:101-8.
5. Gayan-Ramirez G, Koulouris N, Roca J, Decramer M. Respiratory and skeletal muscles in chronic obstructive pulmonary disease. *Eur Respir Mon.* 2006; 38:201-23.
6. Kraft M. Approach to the patient with respiratory disease. In: Goldman L, Ausiello D. *Cecil medicine.* 23<sup>rd</sup> ed. Philadelphia, Pa: Saunders Elsevier; 2007. v.1; p.591-5.
7. Jardim JR, Oliveira JA, Nascimento O (editores). II Consenso Brasileiro sobre Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica DPOC. *J Bras Pneumol.* 2004; 30(supl. 5):1-42.
8. Fabbri LM, Luppi F, Beghe B, Rabe KF J. Update in chronic obstructive pulmonary disease 2005. *Respir Crit Care Med.* 2006; 173:1056-65.
9. Parreira VF, França DC, Sampa CC, Fonseca MM, Tomich GM, Britto RR. Pressões respiratórias máximas: valores encontrados e preditos em indivíduos saudáveis. *Rev Bras Fisioter.* 2007; 5:361-8.
10. Simões RP, Auad MA, Dionízio J, Mazzonetto JDM. Influência da idade e do sexo na força muscular respiratória. *Fisioter Pesqui.* 2007; 14:36-41.

11. Costa D, Gonçalves HA, Lima LP, Ike D, Cancelliero M, Montebelo MIL. Novos valores de referência para pressões respiratórias máximas na população brasileira. *J Bras Pneumol*. 2010; 36:306-12.
12. Gonzalez C, Servera E, Marin J. Importance of noninvasively measured respiratory muscle overload among the causes of hospital readmission of COPD patients. *Chest*. 2008; 133:941-7.
13. Nicot F, Hart N, Forin V, Boule M, Clement A, Polkey MI, et al. Respiratory muscle testing a valuable tool for children with neuromuscular disorders. *Am J Respir Crit Care Med*. 2006; 174:67-74.
14. Vasconcellos JAC, Britto RR, Parreira VF, Cury AC, Ramiro SM. Pressões respiratórias máximas e capacidade funcional em idosos assintomáticas. *Fisioter Mov*. 2007; 20:93-100.
15. Onaga FI, Jamami M, Rusa G, Lorenzo VAP, Jamami LK. Influência de diferentes tipos de bocais e diâmetros de traqueias na manovacuometria. *Fisiot Mov*. 2010; 23:211-9.
16. Wohlgemuth M, Van der Kooi EL, Hendriks JC, Padberg GW, Folgering HT. Face mask spirometry and respiratory pressures in normal subjects. *Eur Respir J*. 2003; 22: 1001-6.
17. World Health Organization. Global surveillance, prevention and control of chronic respiratory diseases: a comprehensive approach. [on line] Geneva; WHO; 2007. 155 p. [Access 10 Dec 2010] Available from: <http://www.who.int/gard/publications/GARD%20Book%202007.pdf>
18. Fulton RB, Varga SM. Effects of aging on the adaptive immune response to respiratory virus infections. *Aging Health*. 2009; 5:775-87.
19. Brasil. Ministério da Saúde. Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS). Brasília: Ministério da Saúde; 2010. [Acesso em: 15 Mar 2011] Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br>.
20. Veras R. Envelhecimento populacional contemporâneo: demandas, desafios e inovações. *Rev Saúde Pública*. 2009;43:548-54.
21. Fiore Junior JF, Paisani DM, Franceschini J, Chiavegato LD, Faresin SM. Pressões respiratórias máximas e capacidade vital: comparação entre avaliações através de bucal e de máscara facial. *J Bras Pneumol*. 2004; 30:515-20.
22. Schettino GPP, Tucci MR, Sousa R, Barbas CSV, Amato MBP, Carvalho CRR. Mask mechanics and leak dynamics during non-invasive pressure support ventilation: a bench study. *Intensive Care Med*. 2001; 27:1887-91.

---

Trabalho recebido: 05/01/2011

Trabalho aprovado: 04/04/2011