

DISSERTAÇÕES / TESES

Análise crítica de simuladores mecânicos de pulmão e sua aplicação na ventilação não invasiva com CPAP

Critical analysis of lung models and its application in noninvasive ventilation with CPAP

Carolina Fu⁽¹⁾

RESUMO: Modelos experimentais de pulmão têm sido uma boa forma de estudar a eficácia de respiradores artificiais, pois permitem a realização de experimentos que têm sido muito úteis no que se refere ao estudo da ventilação mecânica e suas diversas aplicações na prática clínica. **Objetivos:** 1- Realizar uma revisão bibliográfica apresentando os modelos mecânicos de pulmão e suas aplicações clínicas; e sobre a ventilação não invasiva (VNI); 2- Comparar a eficiência do modo de ventilação CPAP (Pressão Positiva Contínua nas Vias Aéreas) obtido através de três sistemas para ventilação não invasiva (VNI), utilizando-se dois modelos distintos de simulador de pulmão. **Local:** Laboratório de Ventilação Mecânica Experimental da Disciplina de Pneumologia da Faculdade de Medicina da USP. **Material e métodos:** Foram utilizados dois modelos mecânicos de pulmão, sendo um do tipo duplo fole e o outro do tipo caixa torácica; a cabeça de um manequim; máscaras para ventilação não invasiva específicas para os sistemas de VNI avaliados; um ventilador mecânico para realizar esforço inspiratório obtido através de três fluxos diferentes (30, 60 e 90 L/min); três sistemas para VNI, sendo um gerador de fluxo, um aparelho específico para VNI, o BiPAP Vision e um ventilador mecânico utilizado em UTI, o INTER 5. Para análise de dados foi utilizado um sistema para aquisição de dados (LAB VIEW) que recebia

sinais de dois transdutores diferentes para pressão e fluxo, localizados entre a via aérea do manequim e o aparelho teste. **Resultados:** Foram feitas medidas de volume corrente, trabalho respiratório e diferença entre o pico de pressão nas vias aéreas (Ppico) e pressão mínima (Pmin) obtidas nos dois simuladores, através dos três sistemas para VNI em CPAP de 5 e 10 cm H₂O. Observou-se que não houve diferença estatisticamente significativa nos valores de volume corrente entre o gerador de fluxo e o BiPAP Vision, porém o Inter 5 apresentou valores acima em relação aos outros dois sistemas, de forma significativa. Em relação ao trabalho respiratório, este foi menor no Inter 5, nos dois simuladores, e maior nos outros dois sistemas. Houve diferença significativa entre o Inter 5 e os outros dois aparelhos, mas entre estes dois os valores foram muito próximos. E a diferença entre o Ppico e Pmin se mostrou muito maior no Inter 5 e entre o gerador de fluxo e BiPAP Vision esta diferença foi semelhante para os dois sistemas, próximo do valor de CPAP. **Conclusão:** O gerador de fluxo e o BiPAP Vision apresentaram resultados satisfatórios demonstrando sua eficiência como sistema para VNI com CPAP. O Inter 5 necessitou da associação de uma pressão de suporte para um bom desempenho. Os dois simuladores mostraram bom desempenho para realização de estudos

¹Mestre em Fisioterapia pela Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.
Endereço para correspondência: Rua Cipotânea, 51. Cidade Universitária. 05360-000. São Paulo, SP.
e-mail: revfisio@edu.usp.br

experimentais, mostrando coerência com os dados de literatura.

DESCRITORES: Respiração artificial/ métodos, Respiração com pressão positiva/ métodos, Respiração com pressão positiva/ efeitos adversos, Insuficiência respiratória/ complicações, Insuficiência respiratória/ prevenção & controle, Modelos biológicos.

ABSTRACTS: Experimental lung models have been a good way to study the efficiency of artificial ventilators, because allow the realization of experiments that have been very usefull refering to mechanical ventilation studies and its varieties of application in clinical care. **Objectives:** 1- To realize bibliography review showing the mechanical lung models and its clinical applications, and about noninvasive ventilation(NIV); 2 – To compare the efficiency of the continuous positive airway pressure (CPAP) mode ventilation obtained by three systems of noninvasive ventilation (NIV) in the CPAP, using two distinct lung models simulators. **SETTING:** Experimental Mechanical Ventilation Lab, Pulmonary Division, Universty of São Paulo. **Material and methods:** Two mechanical lung models; one being double bellows, and the other, a lung chest type; a mannequins head; noninvasive ventilation masks specific to the NIV systems evaluated; one mechanical ventilator to perform inspiratory effort obtained by three different flows (30, 60 and 90 L/min); three systems to NIV, one flow generator, one specific device to NIV, BiPAP Vision and one ventilator used in the ICU, Inter 5. To analyse the measurements one system was used to obtain the data (LAB VIEW) that received signs of to

different transducers of pressure and flow, located between the mannequin's airway of the test ventilator. **Results:** Tidal volume measurements, work of breathing and difference between peak pressure (Ppi) and minimal pressure (Pmin) obtained in the simulators were done by the three systems of NIV in the CPAP of 5 and 10 cmH₂O. No significant statistics difference was observed in the tidal volume values between the flow generator and the BiPAP Vision. However the Inter 5 showed higher values in relation to the two systems, in a significant way. In relation to the work of breathing this one was lower in the INTER 5, in the two simulators and higher in the other two systems. There was a significant difference between the INTER 5 and the other two equipments, but between these two, the values were very close and much higher in the INTER 5 and between the flow generator and the BiPAP Vision these difference was similar to the two systems, close to the CPAP value. **Conclusions:** The flow generator and the BiPAP Vision showed satisfactory results proving its efficiency as a NIV system with CPAP. The Inter 5 needed the association of a pressure suport to demonstrate a good performance. The two simulators were shown efficient to perform the experimental studies showing coherence to the literature data.

KEY WORDS: Respiration, artificial/ methods, Positive-pressure respiration/ methods, Positive-pressure respiration/ adverse effects, Respiratory insufficiency/ complications, Respiratory insufficiency/prevention & control