



Instituto Politécnico, Nova Friburgo  
August 30<sup>th</sup> - September 3<sup>rd</sup>, 2004

Paper CRE04 – BE03

## Ensaio Laboratoriais para a Avaliação do Desempenho de Ventiladores Automáticos Neonatais

**Rafael Sartim<sup>1</sup> e Daniel Duran Cordeiro<sup>2</sup>**  
Universidade Federal do Espírito Santo, UFES  
CEP 29060-900, Vitória, ES, Brasil  
<sup>1</sup>fafau6@hotmail.com, <sup>2</sup>ddcord@ig.com.br

**Rogério Silveira de Queiroz**  
Universidade Federal do Espírito Santo - UFES  
gradiva@terra.com.br

Existem diferenças importantes nos cuidados respiratórios a pacientes adultos, pediátricos e recém-nascidos, devido às diferenças na anatomia, fisiopatologia e tratamento. Isso faz com que o médico intensivista de adultos ou pediátricos, tenha grandes dificuldades de tratar de pacientes recém-nascidos. Essas dificuldades também são verificadas nos ventiladores automáticos de neonatos em relação aos ventiladores de adultos. Os ventiladores pulmonares para neonatos necessitam, ainda mais, de testes funcionais para sua avaliação de desempenho em pulmão tanto normal quanto patológico, considerando que as variáveis respiratórias de recém-nascidos podem ter variações que são consideradas anormais ou até gravíssimas enquanto que para um adulto seriam insignificantes.

O teste deve ser desenvolvido tendo como referência um modelo pulmonar que possa simular as impedâncias impostas ao ventilador, similares àquelas encontradas em pulmões normais e patológicos. As impedâncias a que o ventilador é submetido são complacência do pulmão e resistência ao fluxo de ar, que devem ser simuladas no modelo pulmonar por uma complacência e uma resistência conectadas em série.

Este estudo tem como objetivo descrever e analisar um método para avaliação laboratorial do desempenho de ventiladores pulmonares para neonatos, tendo como base, o uso de um modelo pulmonar especialmente projetado para que se possa fazer ensaios onde se analisa e registra a pressão ao nível da boca, a pressão alveolar, o fluxo inspiratório e o fluxo expiratório.

O modelo pulmonar foi projetado de forma semelhante ao modelo analógico proposto por [1] e com os detalhes baseados na norma [2]. O modelo é constituído por três tubos interligados em paralelo onde um lado é ligado ao ventilador e o outro ligado a um tubo que se divide em forma de TE ligando-se a duas câmaras cilíndricas de acrílico com capacidade de dois litros cada, contendo palha de aço para assegurar condições isotérmicas. Os tubos representam a via aérea cuja resistência varia de acordo com aquele que esta sendo utilizado. Nos três tubos há telas de celulose de forma a oferecer resistência a cada tubo de 20 cmH<sub>2</sub>O.L<sup>-1</sup>.s<sup>-1</sup> (R20), 50 cmH<sub>2</sub>O.L<sup>-1</sup>.s<sup>-1</sup> (R50) e 200 cmH<sub>2</sub>O.L<sup>-1</sup>.s<sup>-1</sup> (R200). Os pulmões são representados pelas duas câmaras interligadas cuja complacência foi previamente determinada de 2 ml.cmH<sub>2</sub>O. Ao impedir o fluxo para uma das câmaras, por uma válvula, a complacência é reduzida pela metade. A pressão de boca foi medida na parte superior do

modelo pulmonar e a pressão alveolar foi medida na câmara onde o fluxo não era interrompido. O fluxo foi medido no tubo que liga os três tubos às câmaras (Figura 01).

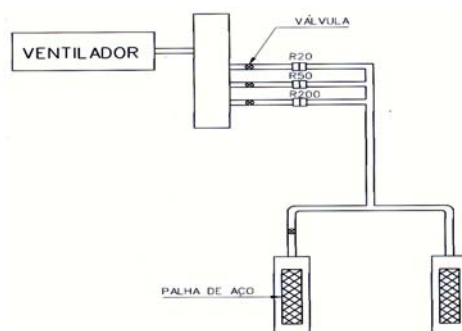


Figura 01 - Modelo Pulmonar

Os resultados são expressos nos gráficos fluxo x tempo, e outras características estatísticas do ventilador em cada uma das quatro etapas onde o modelo pulmonar foi idealizado para simular o pulmão do neonato sobre as seguintes condições:

Etapa 1 – Pulmão normal – Complacência 2 ml.cmH<sub>2</sub>o – Resistência 20 cmH<sub>2</sub>o.L<sup>-1</sup>.s<sup>-1</sup>

Etapa 2 – Complacência pulmonar baixa – Complacência 1 ml.cmH<sub>2</sub>o – Resistência 20 cmH<sub>2</sub>o.L<sup>-1</sup>.s<sup>-1</sup>

Etapa 3 – Resistência da via aérea elevada – Complacência 2 ml.cmH<sub>2</sub>o – Resistência 50 cmH<sub>2</sub>o.L<sup>-1</sup>.s<sup>-1</sup>

Etapa 4 – Complacência baixa e resistência da via aérea muito elevada – Complacência 1 ml.cmH<sub>2</sub>o – Resistência 200 cmH<sub>2</sub>o.L<sup>-1</sup>.s<sup>-1</sup>

## REFERÊNCIAS

- [1] Saraiva, R. A. Modelo Analógico Pulmonar Neonatal para Avaliação Laboratorial de ventiladores, Revista Brasileira de Anestesiologia, Brasília, vol.39, n°4, julho-agosto, 1989.
- [2] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, Referências bibliográficas:NBR 13763, Rio de Janeiro, 1996
- [3] West, J. Fisiologia Respiratória. 6° Ed. São Paulo: Manole, 2002.
- [4] Jouvett, P.; Hubert, P.; Jarreau, P.H.; Lofaso, F.; Cloup, M.; Harf, A. Assessment of neonatal ventilator performances, Intensive Care Méd, Springer-Verlag, vol.21,p. 753-758, 1995.
- [5] Carvalho, R. C. Ventilação Mecânica. São Paulo:Atheneu, 2000