

Hygroscopic and hydrophobic filters: effects in the clearance of mucus and of bacterial barriers in patients with liver disease undergoing mechanical ventilation

Filtro higroscópico e hidrofóbico: efeitos no muco brônquico e como barreira de bactérias em pacientes hepatopatas sob ventilação mecânica

Eliane Maria de Carvalho⁽¹⁾

RESUMO: A realização de cirurgias de grande porte, como é o caso dos transplantes de fígado, só tem sido possível em virtude da ciclosporina e da grande revolução causada pela ventilação mecânica e sua evolução no tratamento de pacientes com insuficiência respiratória aguda. Nas últimas décadas, o aperfeiçoamento dos aparelhos levou a uma sensível diminuição dos casos de óbito. Entretanto, apesar dessa evolução no campo da ventilação mecânica, não foi possível evitar algumas complicações que se seguiram. O aquecimento do ar, que é realizado no respirador através do sistema úmido aquecido (canecas), leva a uma condensação da água nos circuitos, provocando a colonização de bactérias e a infecção pulmonar. Com isso, a pneumonia relacionada ao respirador tornou-se frequente. Na tentativa de eliminar esse inconveniente, foi sugerido a substituição das canecas por filtros regeneradores de calor e umidade. Foram comparados neste trabalho, dois tipos de filtros umidificadores, com propriedades diferentes; um, higroscópico, composto de fibras de polipropileno e papel de dupla face, impregnado de cloreto de cálcio, altamente absorvente; outro, hidrofóbico, também de polipropileno e papel recoberto de cerâmica, produzindo efeito mecânico que impede a passagem de água; ambos com a finalidade de evitar a perda de água e filtrar

o ar, evitando a entrada de microrganismos. O objetivo deste trabalho é comparar os efeitos do filtro hidrofóbico e os do filtro higroscópico em relação às propriedades físicas do muco e sua transportabilidade, para comprovar a eficácia deles na prevenção da infecção pulmonar. Foram estudados pacientes com doença hepática crônica e sem pneumonia, intubados e submetidos à ventilação mecânica, por tempo maior que 24 horas, internados na UTI da Unidade de Fígado do HCFMUSP, no período de abril de 1995 a maio de 1997. Os pacientes foram randomizados em dois grupos, imediatamente após a intubação: Grupo 1: n = 19 utilizaram filtro hidrofóbico (BB 100 – Pall – EUA) e Grupo 2: n = 16 utilizaram filtro higroscópico (Humid-Vent Filter^o Light – Gibeck – Suécia). A idade média dos grupos hidrofóbico e higroscópico é de $52,4 \pm 13,0$ e $45,5 \pm 16,4$ anos, respectivamente. Após a intubação, iniciou-se a coleta do muco brônquico. Uma alíquota foi armazenada no Laboratório de Poluição Atmosférica da Faculdade de Medicina para posterior estudo das propriedades do muco, e uma outra foi encaminhada ao Laboratório Central do Hospital das Clínicas para a pesquisa de microrganismos. Após 24 horas, o filtro foi trocado e realizado o swab das extremidades proximal e distal do filtro. Esses procedimentos continuaram nos dias subsequentes. O muco foi

⁽¹⁾ Chief Physiotherapist - Liver Unit - Medical School of the University of São Paulo

Endereço para correspondência: Eliane Maria de Carvalho. Rua Carneiro Leão 395, Apto 162, Bl. 02. Brás. 03040-000. São Paulo, SP, Brazil.
e-mail: barbosinha@hcnet.usp.br

estudado sobre dois aspectos: transporte mucociliar e adesividade. A análise do filtro como barreira de bactérias foi avaliada por meio de cultura de secreção traqueal e swab das extremidades. O muco dos pacientes com filtro higroscópico apresentou transporte mais eficiente em simulador de tosse. Os grupos são semelhantes em relação à adesividade e o transporte ciliar do muco, à frequência de contaminação do circuito e à incidência de infecção pulmonar. Conclui-se que as propriedades físicas do muco não foram alteradas com o uso dos filtros. A variável transporte através da tosse foi melhor no grupo higroscópico. Os filtros podem ser considerados como barreira de bactérias e podem diminuir a incidência de pneumonia relacionada ao respirador.

DESCRITORES: Depuração mucociliar, Hepatopatias/patologia, Respiração artificial/ métodos, Infecções respiratórias/diagnóstico, Infecções respiratórias/microbiologia

ABSTRACT: The large-scale operations like liver transplantation has only become capable due to cyclosporin and the major revolution caused by mechanical ventilation and its evolution in the treatment of patients with acute respiratory failure. In the last decades equipment improvement has considerably reduced the mortality rate. However, in spite of this evolution in the field of the mechanical ventilation, it was not possible to avoid subsequent complications. Heating of the air performed in the ventilator through the warm humid system, condenses the water in the circuits, giving rise to bacterial colonization and lung infection. Thus ventilator-related pneumonia became fairly frequent. This study compares two types of humidifying filters with different properties: a highly absorbent hygroscopic filter and a hydrophobic filter, also made of propylene and ceramic-covered paper with a mechanical effect that obstructs the passage of water. The aim of this study is to compare the effects of the hydrophobic and hygroscopic filters regarding the physical properties of

mucus and its transportability and prove their effectiveness in preventing lung infection. Patients with chronic hepatic disease without pneumonia, intubated and submitted to mechanical ventilation for longer than 24 hours in the ICU of the Liver Unit of the HCFMUSP between April 1995 and May 1997 were studied. The patients were randomized into two groups after intubation. Group 1: n = 19 used a BB 100 (Pall - USA) hygroscopic filter and Group 2: n = 16 used a Humid-Vent Filter(Light (Gibeck - Sweden) hygroscopic filter. The mean age of the hydrophobic and hygroscopic groups was 52.4 ± 13.0 and 45.5 ± 16.4 , respectively. Collection of bronchial mucus began after intubation. An aliquot was stored in the Laboratory of Atmospheric Pollution for the subsequent study of the properties of the mucus, and another was taken to the Central Laboratory for microorganism research. The filter was replaced after 24 hours and a swab was taken of the filters' proximal and distal ends. These procedures continued during the subsequent days. Two aspects of the mucus were studied: mucociliary transportation and adhesion. The analysis of the filter as a bacterial barrier was evaluated by a culture of the tracheal secretion and the swab of the proximal and distal ends of the filter. The mucus of the patients using hygroscopic filters showed a more effective transportation with cough simulators. The groups had similar results regarding the adhesion and ciliary transportation of the mucus, the contamination frequency of the circuit and lung infection rate. The conclusion is that the physical properties of the mucus were unaltered with the use of the filters. The transportation through coughing was better in the hygroscopic groups. Both filters can be considered bacterial barriers and can reduce the occurrence of ventilator-related pneumonia.

KEY WORDS: Mucociliary clearance, Liver diseases/pathology, Respiration, artificial/methods, Respiratory tract infections/diagnosis, Respiratory tract infections/microbiology