Mesa do Colégio da Especialidade de Enfermagem Médico-Cirúrgica 2020 / 2023

RECOMENDAÇÃO N.º 2 / 2021

Montagem dos circuitos de VNI e respectivos filtros nos ventiladores Modelos (…) Vivo 40© e V60©

TÍTULO: LOCALIZAÇÃO DE FILTROS E HUMIDIFICADORES NA VMI E NA VMNI

INTRODUÇÃO

Desde o início da pandemia por SARS-CoV-2 que os enfermeiros especialistas em enfermagem médico-cirúrgica, de forma a responder às lacunas de conhecimento existentes, se envolveram na pesquisa e divulgação de informação relacionada com acessórios de ventilação, utilizados no tratamento dos doentes afetados pelo vírus causador desta pandemia. Tem sido preocupação generalizada dos enfermeiros a uniformização de procedimentos, dentro das instituições de saúde, de modo a contribuir para melhorar as boas práticas e a segurança dos doentes. Não obstante o facto de, no momento atual, o nível de conhecimento ser superior, por comparação com o início da situação pandémica, persistem dúvidas que merecem esclarecimento. Neste sentido, a Mesa do Colégio de Enfermagem Médico-Cirúrgica, a propósito de questão enviada por um membro, divulga a presente informação técnica, que recolhe a opinião de dois reconhecidos peritos enfermeiros. O documento ora produzido reúne a recente evidência científica publicada, bem como a experiência profissional dos peritos. Este é somente um documento de suporte para a elaboração de procedimentos, não podendo ser considerado como uma orientação.

DO SISTEMA VENTILATÓRIO

Os sistemas ventilatórios utilizados na Ventilação Mecânica Invasiva (VMI) e Ventilação Mecânica Não Invasiva (VMNI) apresentam, hipoteticamente, um risco de infeção para o doente devido à reinspiração de gases previamente exalados, e um risco de infeção para os circundantes/meio ambiente pela exalação do ar[(1)]. Todavia, após a identificação, na década de noventa, de alguns casos de contaminação e do aumento da utilização de circuitos ventilatórios, várias sociedades de anestesia começaram a recomendar a utilização de filtros nesses circuitos[(2),(3)].

O princípio da filtragem é entendido como uma barreira com pequenos orifícios interposta num fluxo de ar onde as partículas de maiores dimensões são travadas por não passarem nos orifícios.

Os filtros[1] captam as partículas suspensas no fluxo de ar por inércia de impacto, por interceção, por difusão ou atração eletrostática[(4)]. A combinação da inércia de impacto, da interceção e da difusão apresenta os melhores resultados e a melhor habilidade para inativar eficazmente as partículas

[1] A necessidade de regular este acessório da ventilação foram desenvolvidas duas estratégias de testagem em parceria com a Sociedade Americana de Testagem e Materiais (ASTM) e com a Organização Internacional de Estandardização (ISO): o teste de eficiência de filtragem bacteriana e viral (BFE/VFE) que resulta da contagem de bactérias e viriões após a passagem de um fluxo de ar com contaminação conhecida, e o teste ISO 23328-1:2003 que utiliza um aerossol de partículas de cloreto de sódio com um diâmetro médio de 0,3 µm, muito perto do tamanho de virões para analisar a eficiência.

RECOMENDAÇÃO N.º 2 / 2021

Montagem dos circuitos de VNI e respectivos filtros nos ventiladores Modelos (…) Vivo 40© e V60©

aerossolizadas de tamanho de inferior a 0,3 µm, quando o filtro não apresenta capacidade de captura eletrostática[5].

Existem, essencialmente, três tipos de filtros: mecânico plissado, eletrostático e de troca de calor e humidade[2]. Usar filtros em circuitos ventilatórios não é um procedimento isento de riscos pois, dependendo da sua colocação podem adicionar espaço morto, aumentando a reinalação de dióxido de carbono e a resistência ao fluxo inspiratório e/ou expiratório, o que conduz ao aumento do trabalho respiratório espontâneo e afeta a mecânica pulmonar[6]. Os filtros podem ficar obstruídos, levando à hipoventilação e barotrauma, assim como adicionam peso ao circuito respiratório e locais para desconexão acidental[7].

A eficiência de filtração necessária, para prevenir a passagem de vírus exalados pelo sistema de respiração, não é conhecida, e colocar dois filtros mecânicos plissados em série (por exemplo, um nas vias aéreas e um no ramo expiratório) multiplicará a eficiência de filtração para 99,9999%, tornando o risco de passagem do vírus quase nulo, mas duplica a resistência ao fluxo. O uso de um único filtro mecânico plissado que atinge 99,9% de filtragem capturará virtualmente o mesmo número de vírus e introduzirá menos resistência das vias aéreas (**Figura 1A**), sendo que na posição em que é colocado tem também a dupla função de humidificação[7],[8].

Idealmente devem ser usados dois tipos de filtros (**Figura 1B**):

- Filtro expiratório colocado entre o ventilador e o ramo expiratório;
- Filtro do paciente entre a peça em y de conexão das traqueias e o espaço morto.

Quando se utiliza um HME inevitavelmente tem de ser utilizado um filtro HEPA na saída expiratória do ar para a atmosfera. Chamamos atenção para que não existe recomendação para a utilização simultânea de filtro HMEF e HEPA, por aumentar os custos e aumentar a resistência ao fluxo aéreo, utilizar HME ou HMEF junto à saída expiratória, por aumentar risco de condensação no ventilador, e o uso de filtro HEPA ou HMEF no ramo inspiratório[9],[10].

[2] Os filtros mecânicos plissados contêm uma grossa folha de fibras hidrofóbicas bem embaladas, orientadas aleatoriamente e ligadas que capturam partículas dentro do filtro. O material do filtro é plissado para aumentar a área da superfície e diminuir a resistência ao fluxo de ar, normalmente têm uma eficiência de filtragem muito alta e também podem fornecer alguma troca de calor e humidade quando colocados perto das vias aéreas (7).
- Os **filtros eletrostáticos** contêm uma fina folha de fibras eletrostáticas, a sua resistência ao fluxo de ar é menor para uma determinada área de superfície, por isso não são plissados. Os filtros eletrostáticos normalmente têm eficiências de filtragem 1000 vezes menores do que os filtros mecânicos plissados (4).
- Por si só, os **dispositivos de troca de calor e humidade** (HME) não fornecem filtragem. Os HMEs que contêm um filtro mecânico eletrostático ou plissado são denotados HMEF. HMEs e HMEFs só são eficazes para humidificação quando colocados perto das vias aéreas, num local de fluxo de ar bidirecional onde absorvem água durante a expiração e a liberam durante a inalação (8).

RECOMENDAÇÃO N.º 2 / 2021

Montagem dos circuitos de VNI e respectivos filtros nos ventiladores Modelos (…) Vivo 40© e V60©

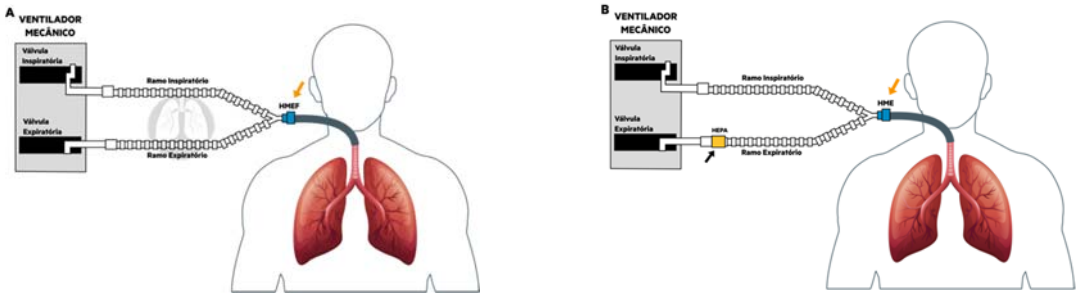


Figura 1 – Localização de filtro e humidificador passivo na VMI

O vírus SARS-CoV-2 é transmitido primordialmente pela via respiratória, através de gotículas ou aerossóis sendo que as gotículas, pelo seu tamanho e peso, tendencialmente caem pela gravidade ficando nas superfícies e o aerossol, devido às correntes de ar, espalha-se pelo meio ambiente. As gotículas são geradas através da tosse, espirros e fala, enquanto os aerossóis se produzem durante a respiração passiva[11]. A VMNI em doentes COVID-19 é controversa no que diz respeito ao risco de transmissão por contaminação do meio ambiente, mas, quando utilizada, para reduzir o risco de dispersão de aerossóis devem ser utilizadas as mesmas proteções barreira que na VMI (**Figura 2 A e B**). No sistema de VMNI de circuito único (**Figura 3**) deve utilizar-se um filtro HMEF na saída da interface facial antes da válvula expiratória[9],[10].

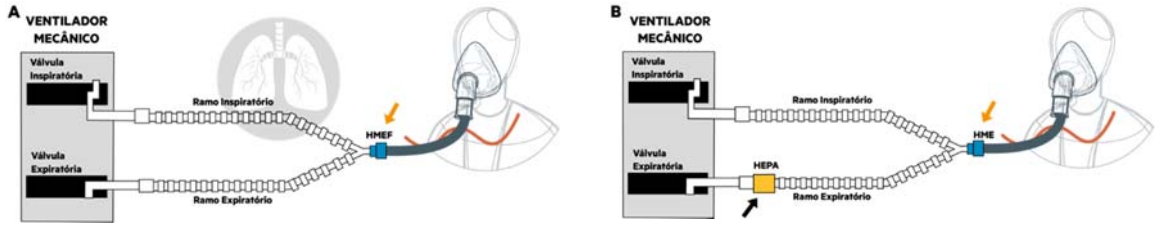


Figura 2 – Localização de filtro e humidificador passivo na VMNI de duplo circuito

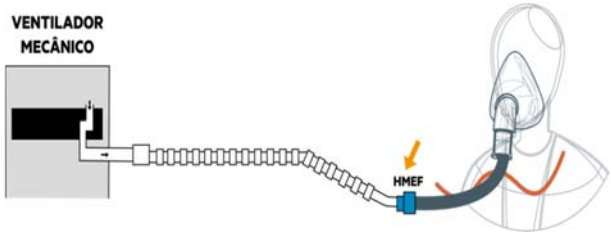


Figura 3 – Localização de filtro e humidificador passivo na VMNI de circuito único

28 de Setembro de 2021

RECOMENDAÇÃO N.º 2 / 2021

Montagem dos circuitos de VNI e respectivos filtros nos ventiladores Modelos (…) Vivo 40© e V60©

Os centros de controlo e prevenção de doenças recomendam a utilização de filtros com uma capacidade de filtração superior a 95%[12] (método de testagem de eficiência ISO). Para prevenir a transmissão de vírus SARS-CoV-2 é fortemente recomendado a utilização de filtros BFE/VFE (HEPA), com capacidade de eficiência superior a 99,97%[4].

Para aumentar a capacidade de filtragem perante um filtro com 99.97% de capacidade para 99,99% podem utilizar-se dois filtros mecânicos, sendo que o filtro colocado proximal ao doente terá a dupla função de humidificador passivo[7]. Sempre que o acessório tenha apenas a função de humidificador passivo é impreterível adicionar ao circuito, na saída expiratória junto ao ventilador, um filtro BFE/VFE[8].

No caso da VMNI é essencial colocar o filtro entre a saída escapatória e a interface do doente, para reduzir a contaminação do meio ambiente, sendo que terá a dupla função de humidificação passiva[9]. É inevitável criar alguma resistência ao fluxo respiratório do doente, com todas as consequências que daí resultam, no entanto, devemos ser conscientes dessas limitações e efeitos secundários para os doentes e encontrar um equilíbrio entre segurança para o doente e profissionais e qualidade dos cuidados prestados[10].

PERITOS: Mário Branco e Ruben Fidalgo
REVISÃO: MCEEMC

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Murphy PM, Fitzgeorge RB, Barrett RF. VIABILITY AND DISTRIBUTION OF BACTERIA AFTER PASSAGE THROUGH A CIRCLE ANAESTHETIC SYSTEM. Br J Anaesth. Março de 1991;66(3):300–4.

2. Consultant, Department of Anaesthetics, Guy's and St Thomas' NHS Foundation Trust, London, UK, Chair of Working Party, Association of Anaesthetists, Bailey CR, Greatorex B, Specialist Trainee, Department of Anaesthetics, John Radcliffe Hospital, Oxford, UK; Association of Anaesthetists Trainee Committee, Hyde Y, et al. Infection prevention and control 2020 [Internet]. The Association of Anaesthetists; 2020 Jan [citado 9 de Setembro de 2021]. Disponível em: https://anaesthetists.org/Home/Resources-publications/Guidelines/Infection-prevention-and-control-2020

3. Australian and New Zealand College of Anaesthetists. Guideline on infection control in anaesthesia [Internet]. 2015 [citado 9 de Setembro de 2021]. Disponível em: https://www.anzca.edu.au/getattachment/e4e601e6-d344-42ce-9849-7ae9bfa19f15/PS28-Guideline-on-infection-control-in-anaesthesia

4. Thiessen RJ. Filtration of respired gases: theoretical aspects. Respir Care Clin N Am. Junho de 2006;12(2):183–201.

5. First MW. Hepa Filters. J Am Biol Saf Assoc. Março de 1998;3(1):33–42.

6. Lawes EG. Hidden hazards and dangers associated with the use of HME/filters in breathing circuits. Their effect on toxic metabolite production, pulse oximetry and airway resistance. Br J Anaesth. Agosto de 2003;91(2):249–64.

7. Wilkes AR. Assessing breathing-system filters. Med Device Technol. Junho de 2004;15(5):12–4.

8. Wilkes AR. Heat and moisture exchangers and breathing system filters: their use in anaesthesia and intensive care. Part 1 - history, principles and efficiency: HMEs in anaesthesia and intensive care. Anaesthesia. Janeiro de 2011;66(1):31–9.

9. Lorente L. Respiratory Filters and Ventilator-Associated Pneumonia: Composition, Efficacy Tests and Advantages and Disadvantages. Em: Esquinas AM, editor. Humidification in the Intensive Care Unit [Internet]. Berlin, Heidelberg: Springer

RECOMENDAÇÃO N.º 2 / 2021

Montagem dos circuitos de VNI e respectivos filtros nos ventiladores Modelos (…) Vivo 40© e V60©

Berlin Heidelberg; 2012 [citado 9 de Setembro de 2021]. p. 171–7. Disponível em: http://link.springer.com/10.1007/978-3-642-02974-5_20

10. Anesthesia Patient Safety Foundation. PERGUNTAS FREQUENTES SOBRE USO, PROTEÇÃO E DESCONTAMINAÇÃO DE MÁQUINAS DE ANESTESIA DURANTE A PANDEMIA DE COVID-19 [Internet]. 2020. Disponível em: https://www.apsf.org/pt-br/perguntas-frequentes-sobre-uso-protecao-e-descontaminacao-de-maquinas-de-anestesia-durante-a-pandemia-de-covid-1 /

11. Tellier R, Li Y, Cowling BJ, Tang JW. Recognition of aerosol transmission of infectious agents: a commentary. BMC Infect Dis. Dezembro de 2019;19 (1):101.

12. Jensen PA, Lambert LA, Iademarco MF, Ridzon R. Guidelines for preventing the transmission of Mycobacterium tuberculosis in health-care settings, 2005. MMWR Recomm Rep Morb Mortal Wkly Rep Recomm Rep. 30 de Dezembro de 2005; 54(RR-17):1–141.

Pl' A Mesa do Colégio da Especialidade
de Enfermagem Médico-Cirúrgica

Enfª. Helena José
Presidente

28 de Setembro de 2021