1. OBJETIVO

Padronizar as ações dos fisioterapeutas para prevenir a pneumonia associada à ventilação mecânica (PAVM) nos pacientes internados no Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Triângulo Mineiro (HC-UFTM).

2. INFORMAÇÕES GERAIS

2.1 Introdução

Pacientes em VM estão sob risco de desenvolvimento de complicações pulmonares, dentre as quais encontra-se a PAVM (Klompas *et al*, 2011).

Esta condição ocorre em pacientes submetidos à VM por um período de, pelo menos, 48 horas, seja por intubação endotraqueal ou pela traqueostomia (Hunter, 2006; Tobin, 2013).

Sendo a infecção mais comum nas Unidades de Terapia Intensiva (UTIs), com incidências que variam entre 10 e 52% dos casos (Torres *et al*, 2009), é estimado que o uso da VM, bem como a intubação levam a um aumento de 21 vezes na incidência de PAVM, sendo o risco aumentado continuamente a cada dia de VM. (Bobik e Siemiatkowski, 2014).

2.2 Etiologia

De acordo com as novas definições do Centro de Controle e Prevenção de Doenças (CDC)/Estados Unidos, a PAVM pode ser classificada em possível e provável, sendo a primeira caracterizada pela presença de secreção purulenta na árvore brônquica, enquanto a PAVM provável manifesta-se pela presença de patógenos em testes microbiológicos (Kozka *et al*, 2020).

Os mecanismos de defesa contra infecções pulmonares incluem: anatomia das vias aéreas, produção de muco, reflexo de tosse, depuração mucociliar, lactoferrina, membrana basal e sistema imunológico (Tobin, 2013; Oliveira *et al*, 2014, Valiatti, 2016).

Estes mecanismos, porém, somados ao uso de sedativos e bloqueadores neuromusculares, podem estar prejudicados em pacientes críticos devido a fatores como as comorbidades do paciente, a desnutrição e a presença de dispositivos, tal como o tubo endotraqueal, necessário para a conexão à VM, capaz de reduzir o reflexo de tosse e a depuração mucociliar (Oliveira *et al*, 2014; Valiatti, 2016; Cocoros *et al*, 2017; Klompas, 2019).

Além disso, a intubação endotraqueal provoca lesões na superfície epitelial e se torna um canal de comunicação para colonização bacteriana nas porções inferiores do trato respiratório. O *cuff* do tubo endotraqueal, apesar de prevenir a aspiração de grandes quantidades de secreções, também contribui para a infecção pulmonar, uma vez que os patógenos que chegam até ele, podem também colonizar o interior do tubo e terem acesso às vias aéreas distais através do fluxo inspiratório da VM (Torres *et al*, 2009; Tobin, 2013; Valiatti, 2016; Chulay e Gallagher, 2017).

2.3 Fatores de risco

Dentre os fatores de risco, classificam-se: idade superior a 70 anos, doença pulmonar obstrutiva crônica, obesidade, diabetes, alcoolismo, aspiração, cirurgia torácica, trocas

Copia eletrônica não controlada
Permitida a reprodução parcial ou total, desde que indicada a fonte e sem fins lucrativos.
® 2019, Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares. Todos os direitos reservados
www.Ebserh.gov.br

frequentes do circuito do ventilador, redução ou falta de controle da pressão do *cuff*, reintubação, uso de bloqueadores H2 ou antiácidos e transporte intra-hospitalar (Tobin, 2013; Valiatti, 2016; Kozka *et al,* 2020).

Classificam-se como fatores de risco também: posição supina (com cabeceira abaixada), higienização bucal precária e formação de condensados no circuito da VM. Além disso, o tipo do dispositivo nas vias aéreas também pode influenciar no desenvolvimento de PAV. Pacientes em uso do tubo endotraqueal possuem maior propensão ao desenvolvimento de PAV em relação àqueles com traqueostomia (Torres *et al*, 2009; Restrepo e Walsh, 2012; Tobin, 2013; Kozka *et al*, 2020).

3. ÂMBITO DE APLICAÇÃO

Pronto Socorro Adulto, UTIs Adulto e Coronariana, e Enfermarias de internação do Adulto do HC-UFTM.

4. DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS

4.1 Prevenção

Com o início da VM, faz-se necessário medidas de prevenção para desenvolvimento de PAVM, que envolvem intervenções, nomeadas de *bundles* (conjunto de medidas que, quando aplicadas de rotina, apresentam bom impacto), que reduzam o tempo de VM e, portanto, o tempo em que o paciente está sob risco de desenvolver eventos relacionados à VM (Valiatti, 2016; Tobin, 2013).

4.2 Fisioterapia

Algumas estratégias de prevenção incluem:

a) realizar a lavagem de mãos, antes e depois de cada atendimento e contato com o paciente, nas demais oportunidades do cuidado, respeitando a técnica correta e o produto adequado;

b) evitar a intubação, utilizando da ventilação por pressão positiva não invasiva (VNI), sempre que possível. A VNI se mostra benéfica em situações de hipercapnia aguda e insuficiência respiratória por hipoxemia, sendo capaz de reduzir os riscos para desenvolvimento de PAVM (Klompas *et al,* 2014);

c) manter e melhorar as condições físicas, por meio da mobilização precoce, capaz de acelerar a extubação e retorno da funcionalidade (Klompas *et al,* 2014);

d) verificar a pressão do *cuff*, como medida para prevenir aspiração. Caso o *cuff* encontrar-se pouco insuflado, pode facilitar a passagem das secreções para o trato inferior, porém, se hiperinsuflado, pode provocar lesões isquêmicas na mucosa traqueal. A pressão deve ser mantida entre o melhor valor para manter a ventilação e prevenir a aspiração enquanto auxilia a perfusão pulmonar, com valores entre 20 a 30 cmH2O (Klompas *et al*, 2014; Valiatti, 2016; Brasil, 2017, Dexter e Scott, 2019).

e) elevar a cabeceira da cama entre 30 e 45° (Klompas et al, 2014). O risco de aspiração pode ser elevado quando em posição supina. Assim, a manutenção da cabeceira em posição

Copia eletrônica não controlada
Permitida a reprodução parcial ou total, desde que indicada a fonte e sem fins lucrativos.
® 2019, Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares. Todos os direitos reservados
www.Ebserh.gov.br

semirrecumbente, entre 30 e 45°, minimiza o refluxo gastroesofágico e a colonização anormal da orofaringe (Torres, 2013; Klompas *et al*, 2014; Chulay e Gallagher, 2017; Bassi *et al*, 2017).

f) aspirar secreção subglótica. É realizada por meio de um tubo endotraqueal adequado, cujo lúmen tem sua abertura na região subglótica, logo acima do cuff. A remoção da secreção, neste caso, ocorre através de um sistema de vácuo contínuo (Valiatti, 2016).

g) proceder à higiene oral. O *Institute for Healthcare Improvement* (IHI) traz medidas de modulação da colonização e para redução de microaspirações. Dentre elas destaca-se a higienização bucal, que deve ser realizada pela remoção mecânica da placa dentária, com soluções antissépticas, como a clorexidina (Torres, 2013; Valiatti, 2016).

h) umidificar a VM. O uso da VM faz com que as vias aéreas se tornem incapazes de produzir sua própria umidificação, levando à perda de calor e umidade, permitindo, desta forma o acúmulo de secreções. Assim, há um déficit na eliminação do muco, promovendo um meio para a sobrevivência de bactérias (Selvaraj, 2010).

Por isso, é importante monitorizar a umidificação da VM, uma vez que esta pode influenciar nas secreções. Dentre os sistemas de umidificação, tem-se se a forma ativa, através de um recipiente que aquece até que se crie vapor de água, que é entregue ao paciente como fonte de umidificação, ou passiva, por meio de um permutador de calor e umidade (HME), armazenando o calor e umidade do gás exalado pelo paciente e liberando-o no gás inalado. No uso de umidificação ativa, é sugerido que a temperatura do gás entregue seja de, no máximo, 37°, valores acima disso, associados a 100% de saturação, faz com que ocorra a condensação, gerando redução da viscosidade do muco e aumento da profundidade do fluido pericelular, o que leva à redução do contato do muco com os cílios, resultando na redução do transporte mucociliar (Restrepo e Walsh, 2012).

A presença de grande quantidade de secreção aumenta a resistência do fluxo de ar no HME. Além disso, há aumento também dos picos pressóricos e mudanças na forma de onda do fluxo. Se, após a troca do filtro HME, tais mudanças permanecem, devido à grande quantidade de secreção, é necessário alterar a umidificação para o sistema ativo (Restrepo e Walsh, 2012).

i) evitar instilação de soluções salinas. Deve-se atentar à instilação de soluções salinas antes de aspirações com o pressuposto objetivo de provocar tosse e fluidificar e mobilizar secreções, afinal, foi evidenciado um aumento da resistência na via aérea e redução do oxigênio, sendo observado, ainda, uma queda na saturação de oxigênio e na pressão parcial de oxigênio (PaO2) após a aspiração com o uso de solução salina. Além disso, parte da solução instilada permanece nos pulmões, acumulando-se nas bases, o que leva a uma redução da via aérea (Halm e Krisko – Hagel, 2008; Zahran e Abd El-Razik, 2011; Giakoumidakis *et al,* 2011; Ayhan *et al*, 2015; Wang *et al*, 2016).

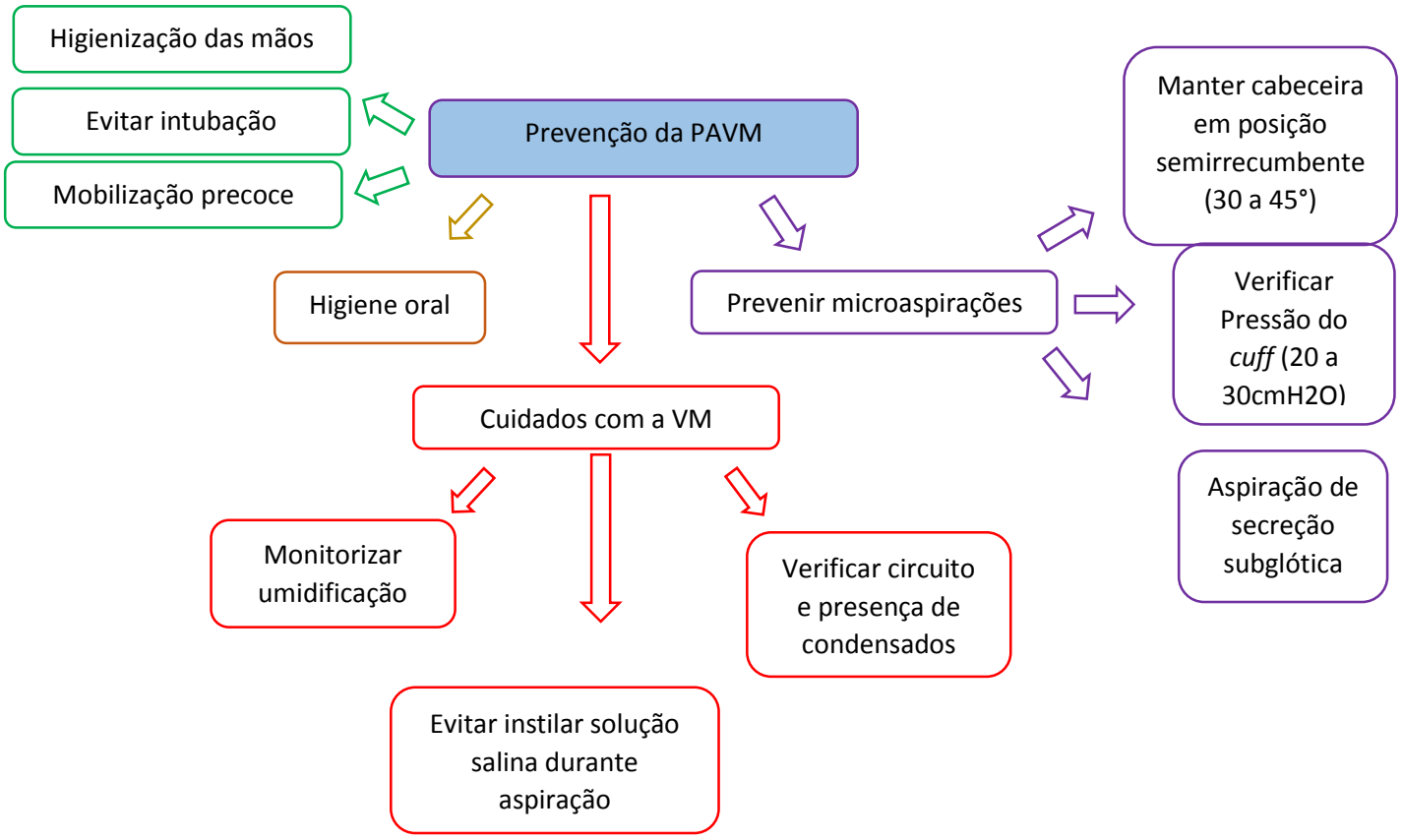
Esta prática demonstrou um risco para o desenvolvimento de PAVM, bem como alterações hemodinâmicas negativas. Além disso, não foi observado nenhum benefício durante a aspiração, causando, ainda, danos nas propriedades antimicrobianas das secreções respiratórias, encontradas em região nasal e traqueal, bem como na saliva (Christensen *et al,* 2010; Caparros e Forbes, 2014).

Copia eletrônica não controlada
Permitida a reprodução parcial ou total, desde que indicada a fonte e sem fins lucrativos.
® 2019, Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares. Todos os direitos reservados
www.Ebserh.gov.br

j) verificar o circuito e presença de condensados. A presença de condensados no circuito aumenta o risco de colonização bacteriana dentro do circuito (Thomachot *et al*, 1998). Simples procedimentos como virar o paciente pode acidentalmente extravasar condensado contaminado para a árvore traqueobrônquica. Portanto, o dispositivo umidificador deve ser inspecionado e os condensados devem ser removidos do circuito quando necessário. Os filtros passivos devem ser trocados caso haja secreção contaminado-o. Além disso, os circuitos devem ser trocados conforme necessário, devido à falta de funcionalidade ou quando visivelmente sujos, uma vez que a troca de circuito de forma rotineira aumenta o risco para PAVM (Han e Liu, 2010; Chastre e Fagon, 2002; Hunter, 2006; Restrepo e Walsh, 2012, Rouzé *et al,* 2018).

Em quaisquer intercorrências dos procedimentos deve-se proceder à notificação no sistema de vigilância hospitalar - VIGIHOSP.

5. FLUXOGRAMA



Copia eletrônica não controlada
Permitida a reprodução parcial ou total, desde que indicada a fonte e sem fins lucrativos.
® 2019, Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares. Todos os direitos reservados
www.Ebserh.gov.br

6. REFERÊNCIAS

1. KLOMPAS, Michael et al. Multicenter evaluation of a novel surveillance paradigm for complications of mechanical ventilation. PLoS ONE, v. 6, n. 3, p. 1–7, 2011.

2. HUNTER, J. D. Ventilator associated pneumonia. Postgraduate Medical Journal, v. 82, n. 965, p. 172–178, 2006.

3. TOBIN, Martin J. Principles and Practice of Mechanical Ventilation. Estados Unidos: McGraw-Hill, 2013.

4. TORRES, Antoni e colab. Defining, treating and preventing hospital acquired pneumonia: European perspective. Intensive Care Medicine, v. 35, n. 1, p. 9–29, 2009.KÓZKA, Maria e colab. Risk factors of pneumonia associated with mechanical ventilation. International Journal of Environmental Research and Public Health, v. 17, n. 2, p. 1–7, 2020.

5. BOBIK, Piotr e SIEMIATKOWSKI, Andrzej. Zapalenie płuc i inne infekcje zwia{ogonek}zane z wentylacja{ogonek} mechaniczna{ogonek}. Pneumonologia i Alergologia Polska, v. 82, n. 5, p. 472–480, 2014.

6. KÓZKA, Maria e colab. Risk factors of pneumonia associated with mechanical ventilation. International Journal of Environmental Research and Public Health, v. 17, n. 2, p. 1–7, 2020.

7. OLIVEIRA, J. e ZAGALO, C. e CAVACO-SILVA, P. Prevention of ventilator-associated pneumonia. Revista Portuguesa de Pneumologia, v. 20, n. 3, p. 152–161, 2014. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rppneu.2014.01.002>.

8. VALIATTI, Jorge Luis dos Santos. Ventilação Mecânica - Fundamentos e Práticas Clínicas. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016.

9. COCOROS, Noelle M. e colab. Factors Associated With Pediatric Ventilator-Associated Conditions in Six U.S. Hospitals: A Nested Case-Control Study. Pediatric critical care medicine : a journal of the Society of Critical Care Medicine and the World Federation of Pediatric Intensive and Critical Care Societies, v. 18, n. 11, p. e536–e545, 2017.

10. KLOMPAS, Michael. Ventilator-associated events: What they are and what they are not. Respiratory Care, v. 64, n. 8, p. 953–961, 2019.

11. CHULAY, Marianne e GALLAGHER, John J. AACN Practice Alert Prevention of Ventilator-Associated Pneumonia in Adults. American Association of Critical-Care Nurses, v. 37, n. 3, p. 22–6, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.4037/ccn2017460>.

12. RESTREPO, Ruben D. e WALSH, Brian K. Humidification during invasive and noninvasive mechanical ventilation: 2012. Respiratory Care, v. 57, n. 5, p. 782–788, 2012.

13. KLOMPAS, Michael e colab. Strategies to Prevent Ventilator-Associated Pneumonia in Acute Care Hospitals: 2014 Update. Infection Control & Hospital Epidemiology, v. 35, n. 8, p. 915–936, 2014.

14. BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNICA SANITÁRIA. Medidas de Prevenção de Infecção Relacionada à Assistência à Saúde 4. Anvisa, v. 2ª EDIÇÃO, n. Série Segurança do Paciente e Qualidade em Serviços de Saúde Medidas, p. 1–122, 2017.

15. DEXTER, Amanda M. e SCOTT, J. Brady. Airway management and ventilator-associated events. Respiratory Care, v. 64, n. 8, p. 986–993, 2019.

Copia eletrônica não controlada
Permitida a reprodução parcial ou total, desde que indicada a fonte e sem fins lucrativos.
® 2019, Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares. Todos os direitos reservados
www.Ebserh.gov.br

16. BASSI, Gianluigi Li e colab. Body Position and Ventilator-Associated Pneumonia Prevention. Seminars in Respiratory and Critical Care Medicine, v. 38, n. 3, p. 371–380, 2017.

17. SELVARAJ, Nelson. Artificial humidification for the mechanically ventilated patient. Nursing Standard, v. 25, n. 8, p. 41–46, 2010.

18. HALM, Margo A.; KRISKO-HAGEL, Kathryn. Instilling normal saline with suctioning: beneficial technique or potentially harmful sacred cow?. American journal of critical care, v. 17, n. 5, p. 469-472, 2008.

19. ZAHRAN, Eman M.; ABD EL-RAZIK, A. Tracheal suctioning with versus without saline instillation. J Am Sci, v. 7, n. 8, p. 23-32, 2011.

20. GIAKOUMIDAKIS, Konstantinos e colab. Oxygen saturation and secretion weight after endotracheal suctioning. British Journal of Nursing, v. 20, n. 21, p. 1344–1351, 2011.

21. AYHAN, Hatice et al. Normal saline instillation before endotracheal suctioning:"What does the evidence say? What do the nurses think?": Multimethod study. Journal of critical care, v. 30, n. 4, p. 762-767, 2015.

22. WANG, Chia Hui et al. Normal saline instillation before suctioning: A meta-analysis of randomized controlled trials. Australian Critical Care, v. 30, n. 5, p. 260–265, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.aucc.2016.11.001>.

23. CHRISTENSEN, Robert D. e colab. A low-sodium solution for airway care: Results of a multicenter trial. Respiratory Care, v. 55, n. 12, p. 1680–1685, 2010.

24. CAPARROS, Alyssa Camille S. Mechanical ventilation and the role of saline instillation in suctioning adult intensive care unit patients: An evidence-based practice review. Dimensions of Critical Care Nursing, v. 33, n. 4, p. 246–253, 2014.

25. THOMACHOT, Laurent e colab. Comparing two heat and moisture exchangers, one hydrophobic and one hygroscopic, on humidifying efficacy and the rate of nosocomial pneumonia. Chest, v. 114, n. 5, p. 1383–1389, 1998.

26. Han J, Liu Y. Effect of ventilator circuit changes on ventilator-associated pneumonia: a systematic review and meta-analysis. Respir Care,55: 467–74, 2010.

27. CHASTRE, Jean e FAGON, Jean-yves. State of the Art Ventilator-associated Pneumonia. Am J Respir Crit Care Med, v. 165, n. 23, p. 867–903, 2002.

28. ROUZÉ, Anahita e MARTIN-LOECHES, Ignacio e NSEIR, Saad. Airway Devices in Ventilator-Associated Pneumonia Pathogenesis and Prevention. Clinics in Chest Medicine, v. 39, n. 4, p. 775–783, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ccm.2018.08.001>.

Copia eletrônica não controlada
Permitida a reprodução parcial ou total, desde que indicada a fonte e sem fins lucrativos.
® 2019, Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares. Todos os direitos reservados
www.Ebserh.gov.br

7. HISTÓRICO DE ELABORAÇÃO/REVISÃO

VERSÃO	DATA	DESCRIÇÃO DA AÇÃO/ALTERAÇÃO
03	25/08/2020	Realizado atualização do Protocolo

Elaboração – versão 1 Larissa Fernanda do Nascimento Celeste **Validação** Renata Melo Batista, chefe da Unidade de Reabilitação (UR) Adriano Jander Ferreira, chefe da Divisão de Apoio Diagnóstico e Terapêutico (DADT) **Registro, análise e revisão** Ana Paula Corrêa Gomes, chefe da Unidade de Planejamento **Aprovação** Colegiado Executivo	Data: 29/06/2016
Atualização – versão 2 Larissa Fernanda do Nascimento Celeste **Validação** Renata Melo Batista, chefe da UR Rita de Cassia Rodrigues Reis, chefe da DADT **Registro, análise e revisão** Ana Paula Corrêa Gomes, chefe da Unidade de Planejamento **Aprovação** Colegiado Executivo	Data: 03/08/2018
Atualização – versão 3 Camila da Silva Barbosa, residente multiprofissional na saúde do Idoso Mayara Simões, fisioterapeuta respiratória **Registro, análise e revisão** Ana Paula Corrêa Gomes, chefe da Unidade de Planejamento **Validação** Fernanda Carolina Camargo, chefe do Setor de Vigilância em Saúde e Segurança do Paciente Izabella Barberato Silva Antonelli, chefe da UR **Aprovação** Edward Meirelles de Oliveira, chefe da DADT substituto Ivonete Helena Rocha, chefe da Divisão de Gestão do Cuidado	 Data: 25/08/2020 Data: 11/09/2020 Data: 24/09/2020 Data: 26/10/2020 Data: 12/11/2020 Data: 16/11/2020

Copia eletrônica não controlada
Permitida a reprodução parcial ou total, desde que indicada a fonte e sem fins lucrativos.
® 2019, Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares. Todos os direitos reservados
www.Ebserh.gov.br