



ORIGINAL ARTICLE

MECHANICAL VENTILATOR AS SOURCE OF CROSS-INFECTION: IMPLICATIONS FOR THE NURSING TEAM

VENTILADOR MECÂNICO COMO FONTE DE INFECÇÃO HOSPITALAR: IMPLICAÇÕES À EQUIPE DE ENFERMAGEM

VENTILADOR MECÁNICO COMO FUENTE DE INFECCIÓN HOSPITALARIA: IMPLICACIONES PARA EL EQUIPO DE ENFERMERÍA

Marquiony Marques dos Santos¹, Izabel Calixa de Alcântara², Diego Bonfada³, Eudes Euler de Souza Lucena⁴, Cristyanne Samara Miranda de Holanda⁵

ABSTRACT

Objective: to identify the presence of pathogenic bacteria in the annexes of the mechanical ventilator (MV) before and after its assembly, and discuss the decontamination accomplished by the nursing team of a regional hospital. **Method:** this is a cross-sectional study, with an exploratory descriptive design and a quantitative nature. The data collection was carried out with swabs in five specific points of the internal parts of the annexes of mechanical ventilation, before and after its assembly, in an intensive care unit. The material collected was seeded in culture media for microorganisms of medical importance and identified at the level of genus and species through biochemical tests. The results were analyzed through the software SPSS 17.0. **Results:** before the assembly of the MV annexes, there was presence of 250 UFC/mm³ of *Staphylococcus aureus*; after the assembly of the MV annexes, 500 UFC/mm³ of *Staphylococcus aureus*, 250 UFC/mm³ of *Enterococcus sp.*, and 1,000 UFC/mm³ of *Enterobacter sp.* were calculated. **Conclusion:** there were errors in the disinfection process, as well as in the manipulation of the MV annexes, presenting contamination in both moments under study. Measures of continued education for health staff, particularly for nursing team, can reduce levels of cross-infections caused by contaminated equipment. **Descriptors:** cross-infection; ventilators, mechanical; microbiological analysis; nursing, team; intensive care unit.

RESUMO

Objetivo: identificar a presença de bactérias patogênicas nos anexos do ventilador mecânico (VM), antes e após sua montagem, e discutir a descontaminação realizada pela equipe de enfermagem de um hospital regional. **Método:** trata-se de estudo transversal, do tipo descritivo exploratório, de natureza quantitativa. A coleta de dados foi realizada com swabs em cinco pontos específicos das partes internas dos anexos de ventilação mecânica, antes e após sua montagem, em uma unidade de terapia intensiva. O material coletado foi semeado em meios de cultura para microrganismos de importância médica e identificados em nível de gênero e espécie através de provas bioquímicas. Os resultados foram analisados com o programa SPSS 17.0. **Resultados:** antes da montagem dos anexos do VM, houve presença de 250 UFC/mm³ de *Staphylococcus aureus*; após a montagem dos anexos do VM, contabilizou-se 500 UFC/mm³ de *Staphylococcus aureus*, 250 UFC/mm³ de *Enterococcus sp.* e 1.000 UFC/mm³ de *Enterobacter sp.* **Conclusão:** houve falhas no processo de desinfecção, e, também, na manipulação dos anexos do VM, apresentando contaminação nos dois momentos estudados. Medidas de educação continuada para equipe de saúde, em especial para equipe de enfermagem, podem reduzir os índices de infecções hospitalares causadas por equipamentos contaminados. **Descritores:** infecção hospitalar; ventiladores mecânicos; análise microbiológica; equipe de enfermagem; unidade de terapia intensiva.

RESUMEN

Objetivo: identificar la presencia de bacterias patogénicas en los accesorios del ventilador mecánico (VM) antes y después de su montaje, y discutir la descontaminación realizada por el equipo de enfermería de un hospital regional. **Método:** esto es un estudio transversal, descriptivo exploratorio, de naturaleza cuantitativa. La recogida de datos fue realizada con swabs en cinco puntos específicos de las partes internas de los accesorios de ventilación mecánica, antes y después de su montaje, en una unidad de terapia intensiva. El material recogido fue depositado en medios de cultura para microorganismos con importancia médica y identificados a nivel de género y especie a través de pruebas bioquímicas. Los resultados fueron analizados con el programa SPSS 17.0. **Resultados:** antes del montaje de los accesorios del VM, hubo presencia de 250 UFC/mm³ de *Staphylococcus aureus*; después del montaje de los accesorios del VM, se contó 500 UFC/mm³ de *Staphylococcus aureus*, 250 UFC/mm³ de *Enterococcus sp.* y 1.000 UFC/mm³ de *Enterobacter sp.* **Conclusión:** hubo fallas en el proceso de desinfección, y, también, en el manejo de los accesorios del VM, presentando contaminación en los dos momentos estudiados. Medidas de educación continuada para el personal de salud, en especial para el equipo de enfermería, pueden reducir los índices de infecciones hospitalarias causadas por equipamientos contaminados. **Descritores:** infección hospitalaria; ventiladores mecánicos; análisis microbiológico; equipo de enfermería; unidad de terapia intensiva.

¹Graduando do Curso de Licenciatura e Bacharelado em Enfermagem da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte/UERN. Caicó (RN), Brasil. Aluno de Iniciação Científica pela Universidade do Estado do Rio Grande do Norte/UERN. E-mail: marquiony@gmail.com; ²Bióloga. Professora substituta dos Cursos de Graduação em Odontologia e Enfermagem da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte/UERN. Caicó (RN), Brasil. Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Universidade Federal do Rio Grande do Norte/UFRN, Natal (RN), Brasil. E-mail: belcalixta@yahoo.com.br; ³Enfermeiro. Professora Assistente III do Curso de Graduação em Enfermagem da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte/UERN. Caicó-RN, Brasil. Mestre em Enfermagem pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte/UFRN. Natal-RN, Brasil. E-mail: diegobonfada@hotmail.com; ⁴Cirurgião Dentista. Professor Assistente I do Curso de Graduação em Odontologia da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte/UERN. Caicó-RN, Brasil. Mestre em Odontologia pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte/UFRN. Natal-RN, Brasil. E-mail: eudeseuler@hotmail.com; ⁵Enfermeira. Professora Assistente III do Curso de Graduação em Enfermagem da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte/UERN. Caicó-RN, Brasil. Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Universidade Federal do Rio Grande do Norte/UFRN. Natal-RN, Brasil. E-mail: csmhn@hotmail.com

INTRODUÇÃO

As Infecções Hospitalares (IH) sempre foram motivos de preocupação, seja em nível local, regional ou mundial. Os dados referentes em nível mundial são alarmantes: taxa de morbidade chegando a 30 milhões de pacientes/ano, de mortalidade três milhões/ano e custos financeiros, podendo chegar a US\$ 3 bilhões/ano, destacando-se, ainda, um acréscimo de 26 dias de permanência na internação hospitalar. Práticas rotineiras de terapia antimicrobiana empíricas, ausência de laboratórios especializados nos hospitais e dificuldades na operacionalização de políticas preventivas de IH, são alguns dos fatores que expõem a população a esse tipo de infecção.¹⁻⁴

O paciente de Unidade de Terapia Intensiva (UTI) é o indivíduo mais exposto aos riscos de IH, a taxa de morbidade chega a 29% de todas as IH contabilizadas de um hospital, demonstrado em estudo realizado nas UTI's de um estado. Esse público é característico por possuir uma condição clínica muitas vezes debilitada, imunocomprometida, submetendo-se à exposição rotineira de procedimentos invasivos, que contribuem no desenvolvimento de uma IH.⁵

Nesse contexto, as IH no ambiente de UTI são apontadas como uma das principais causas de óbitos dos pacientes internados. A Pneumonia Associada à Ventilação Mecânica (PAVM) é responsável por 50% do quantitativo dessas infecções, estando associadas, majoritariamente, aos microrganismos multiresistentes. A patogênese da PAVM envolve a interação entre o patógeno, hospedeiro e variáveis epidemiológicas. É geralmente de origem aspirativa, proveniente das secreções das vias áreas superiores, da inoculação exógena de material contaminado ou pelo refluxo do trato gastrointestinal.⁶⁻⁹

A presença de um tubo endotraqueal é um fator de risco independente para o desenvolvimento de PAVM, enquanto a intubação traqueal é necessária para facilitar a ventilação mecânica, ela prejudica elementos da imunidade inata dos pacientes. O tubo endotraqueal perturba o reflexo da tosse, promove o acúmulo de secreções traqueobrônquicas e de muco, e fornece um canal direto para microrganismos patogênicos para alcançar o trato respiratório inferior, aumentando o risco de adquirir uma pneumonia.¹⁰

Fontes de patógenos exógeno da PAVM também provém da contaminação de materiais críticos e semi-críticos de terapia

respiratória, como os anexos de Ventilação Mecânica (VM), que devido a sua esterilização, desinfecção ou manipulação inadequada, pode transmitir diretamente microrganismos patogênicos aos usuários, e levar o indivíduo a um episódio de pneumonia. Os equipamentos de saúde são identificados como prováveis fontes de IH, e pesquisas indicam que até um terço de todas essas infecções podem ser prevenidas a partir de desinfecção adequada desses equipamentos.¹¹

Apesar da importância clínica e epidemiológica da temática, constata-se a carência de pesquisas microbiológicas que relacionem as infecções hospitalares com os cuidados envolvidas na manipulação e esterilização dos anexos do VM. A importância de intensificar a produção de conhecimento sobre a problemática em foco remete a necessidade de conhecer a fisiopatologia do agente causador de infecções e sua epidemiologia, a fim de que se possam traçar medidas preventivas que evitem as complicações decorrentes da contaminação dos anexos do VM.

Dessa maneira, acredita-se que o estudo contribui nas discussões sobre a esterilização e montagem correta dos anexos do VM, subsidiando a equipe de enfermagem para o controle da infecção hospitalar, já que os profissionais de enfermagem são os principais responsáveis por essas tarefas.

Frente ao exposto, este estudo tem como objetivos identificar a presença de bactérias patogênicas nos anexos do VM, antes e após sua montagem, e discutir a descontaminação realizada pela equipe de enfermagem de um Hospital Regional no Estado do Rio Grande do Norte.

MÉTODO

Estudo transversal, do tipo descritivo exploratório, com abordagem quantitativa, realizado em um hospital regional no município de Caicó, localizado na microrregião do Seridó Ocidental do Estado do Rio Grande do Norte (RN). Configura-se como hospital de destaque na região potiguar, que atende a 14 municípios da região.

A pesquisa foi realizada na UTI do referido hospital, caracterizada como do tipo II, adulto, onde constam os critérios minimamente aceitáveis para atendimento a pacientes graves. Possui cinco leitos para uma demanda média de três pacientes/dia.

Por considerações éticas, a pesquisa foi realizada após anuência da instituição em estudo.

O sítio da coleta foi definido em cinco pontos das partes internas dos anexos do VM, modelo Inter 5®, para o monitoramento de possível contaminação. Tais pontos escolhidos são os mais propícios de contaminação, por haver acúmulo de umidade ou maior manipulação. Dessa forma, as coletas foram realizadas nas extremidades das traquéias siliconadas (P1), pulmão teste (P2), tubos coletores e umidificador (P3), conector “Y” (P4) e diafragmas de expiração e inspiração (P5).

De cada ponto alocado, realizaram-se duas coletas para análise microbiológica, divididos em dois momentos: antes da montagem dos anexos do VM (logo após sua esterilização ou desinfecção, antecedendo o seu manuseio); e após sua montagem (manipulado pela equipe de enfermagem), antes de utilizar no usuário.

As amostras foram coletadas utilizando um swab umedecido em 0,2 ml de solução salina estéril a 0,9%, para análise quantitativa. A coleta foi realizada por um pesquisador treinado na área de microbiologia, que utilizou como base os padrões de coleta, transporte e conservação de amostras microbiológicas da ANVISA¹², evitando possíveis erros de coleta e contaminação cruzada.

Foram excluídos da análise a parte externa do VM e seus circuitos eletrônicos internos. Para o critério de inclusão, foram utilizados para coleta microbiológica somente os anexos do VM que se submeteram a processo de esterilização ou desinfecção, e os que permaneceram montados, prontos para uso, no período máximo de sete dias. Após esse período, os anexos que não foram utilizados são trocados para a rotina de esterilização por calor úmido (autoclave) ou desinfecção de baixo nível.

No laboratório de análises microbiológicas as amostras foram semeadas para a realização da cultura qualitativa, utilizando Agar Manitol

Salgado, Agar Sangue e Agar MacConkey. Posteriormente foram incubadas em aerobiose utilizando estufa bacteriológica a 37°C, por um período de 24/48 horas, de acordo com o crescimento bacteriano.¹³⁻⁴

Após a incubação, as placas que apresentaram crescimento bacteriano, foram submetidas ao teste de coloração de Gram, classificando-as em gram-positiva e gram-negativa, como também verificando, ao mesmo tempo, a morfologia de cada colônia. Decorrida as análises primárias, foram realizados testes bioquímicos para cada grupo bacteriano, utilizando os repiques necessários.

As colônias classificadas no grupo das bactérias gram-positivas foram submetidas ao teste da catalase em lâmina, coagulase em tubo, teste da optoquina e PYR (teste *L-pyrrolidonyl-beta-naphthylamida*), conforme a exigência de cada espécie bacteriana. Nas placas que apresentaram microorganismos gram-negativos, realizaram-se os testes bioquímicos com o meio de IAL (Instituto Adolfo Lutz), que consiste de nove provas bioquímicas em tubo de ensaio.^{12,14}

O banco de dados foi construído na plataforma SPSS (*Statistical Package for the Social Science*) versão 17.0 com posterior verificação de consistência de digitação. Realizou-se uma análise univariada dos dados, por meio de medidas do centro de distribuição de posição da variabilidade e variabilidade ou dispersão.

RESULTADOS

Na primeira análise microbiológica dos anexos do VM, após submeter-se a um processo de desinfecção (anterior ao processo de montagem), constatou-se crescimento bacteriano em Unidades Formadoras de Colônias por milímetro cúbico (UFC/mm³) em um dos pontos. O pulmão teste apresentou significativa quantidade de *Staphylococcus aureus*, demonstrados na tabela 1.

Tabela 1. Análise microbiológica dos anexos do ventilador mecânico, antes do seu manuseio.

Pontos	Quantidade (UFC/mm ³)	Gênero/Espécie
Traquéias Siliconadas	SC*	–
Pulmão teste	250	<i>Staphylococcus aureus</i>
Tubos coletores e umidificador	SC*	–
Conector “Y”	SC*	–
Diafragmas de inspiração e expiração	SC*	–

* SC = Sem Crescimento

Na segunda coleta para análise microbiológica, que utilizou os anexos de VM pós-montado pela equipe de enfermagem, constatou-se crescimento bacteriano em UFC/mm³ no pulmão teste, conector “Y” e

nos diafragmas de inspiração e expiração. Nesses pontos, identificaram-se a presença de três microrganismos, como demonstra a tabela 2.

Tabela 2. Análise microbiológica dos anexos do ventilador mecânico, pós-montado.

Pontos	Quantidade (UFC/mm ³)	Gênero/Espécie
Traquéias Siliconadas	SC*	–
Pulmão teste	500	<i>Staphylococcus aureus</i>
Tubos coletores e umidificador	SC	–
Conector “Y”	250	<i>Enterococcus sp.</i>
Diafragmas de inspiração e expiração	1000	<i>Enterobacter sp.</i>

* SC= Sem Crescimento

A figura 1 demonstra, de forma geral, a quantidade de microrganismos por UFC/mm³, antes e após a montagem dos anexos do

ventilador mecânico. Pode-se verificar o aumento significativo de microrganismos no equipamento pós-montado.

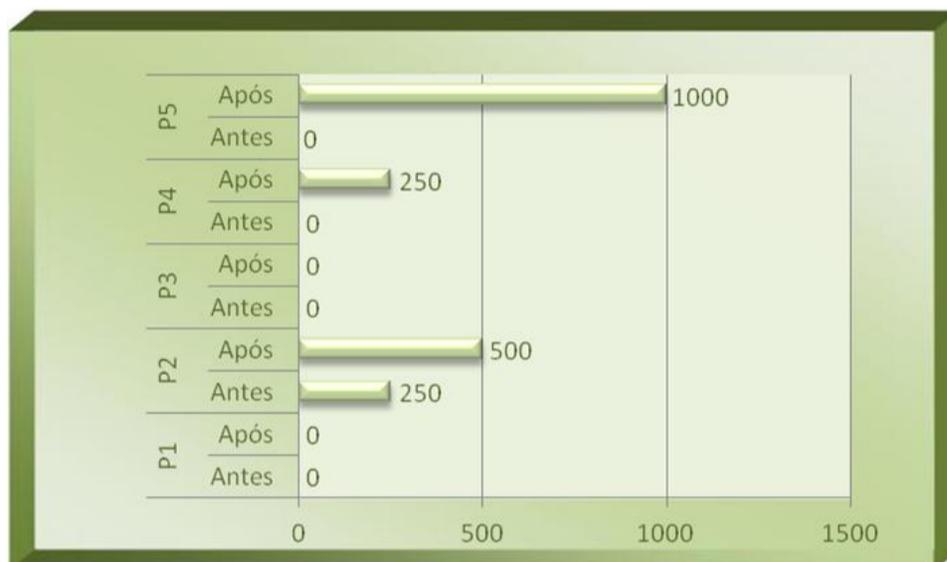


Figura1. Quantidade de microrganismos em UFC/mm³ nos pontos coletados dos anexos de ventilação mecânica, antes e após sua montagem. P1 antes e após: 0; P2 antes: 250; P2 após: 500; P3 antes e após: 0; P4 antes: 0; P4 após: 250; P5 antes: 0; P5 após: 1000.

DISCUSSÃO

A contaminação dos anexos do VM é um importante causador de pneumonias, sendo relatado em literatura que 70% dos pacientes portadores de PAVM, por microrganismos diversos, possuíam patógenos idêntico presentes no biofilme do tubo endotraqueal com os encontrados no pulmão, sugerindo que o biofilme representa uma fonte significativa e persistente de bactérias patogênicas. As origens dos patógenos são diversas, sendo possível aventar que a contaminação prévia dos anexos do VM, encontrados nesta pesquisa, pode estar participando de infecções como a PAVM.¹⁵

Corroborar com diversas pesquisas, que encontraram os mesmos microrganismos existentes na Tabela 2, com os patógenos presentes na PAVM. Destacando-se as bactérias *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus sp.*, *Enterobacter sp.* Embora as origens dessas bactérias sejam diversas na patogênese da PAVM, possibilita relacioná-las com essa patologia por sua importância médica e sua grande capacidade de adquirir resistência aos antibióticos.^{5,16-9}

Uma análise molecular foi realizada nos tubos endotraqueais que evidenciou a complexa camada bacteriana que habita os anexos do VM, encontrando uma quantidade de 2×10^4 e 2×10^8 UFC/Cm² nesse equipamento. Muitos desses microrganismos não são cultiváveis por métodos tradicionais, mas algumas bactérias preocupam por possuírem resistência a antibióticos, como *Staphylococcus aureus* resistente a metilina (MRSA), confirmando que esses microrganismos podem habitar facilmente os anexos de VM. A hipótese de MRSA está povoando os anexos do VM desta pesquisa não pode ser rejeitada.²⁰

A transmissão de microrganismos via cruzada ou ambiental, torna-se facilitada pelo motivo das bactérias sobreviverem em superfícies secas, muitas vezes por criarem biofilmes bacterianos, mesmo não sendo capazes de formarem esporos. As formações desses biofilmes desenvolvem uma película protetora e são resistentes aos antibióticos, produtos químicos e outros componentes do sistema de defesa inata ou adaptativa do corpo. Essa sobrevivência é aumentada pela presença de fluidos biológicos, como urina, escarro, sangue e secreções diversas em

superfícies inanimadas.²¹⁻³ A possibilidade de acúmulo de umidade ou restos de fluídos biológicos nos anexos de VM do referido hospital, não está descartada, visto a quantidade crescente de microrganismos patogênicos demonstrado na figura 1.

A contaminação após um processo de desinfecção, demonstrada na tabela 1, nos remete a possíveis falhas desse método para o equipamento de VM. O *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC)²⁴ define as traqueias e anexos do VM como materiais semi-críticos, devendo ser submetido a processo de desinfecção de alto nível, utilizando glutaraldeído. Outros autores vão além, incluindo alguns artigos do VM que devem sofrer uma esterilização por métodos físicos ou químicos.²⁵⁻⁶

Há uma possibilidade que na UTI do hospital em estudo, as mãos dos profissionais de saúde seja um importante vetor de contaminação do VM, devido também, a presença de significativa quantidade de *Enterococcus sp.* após sua manipulação, conforme demonstrado na tabela 2. Verificou-se a incidência desse microrganismo em UTI e foi identificado como principal fator de risco a contaminação das mãos dos profissionais de saúde, sugerindo a lavagem rigorosa das mãos como medida principal de prevenção em infecções cruzadas.²⁷

A presença de *Enterococcus sp.* no tudo em "Y" é preocupante, pois essa parte do anexo do VM é o local mais próximo ao usuário, estando em contato direto com as sondas utilizadas na entubação orotraqueal. Os enterococos estão presentes, principalmente, na microbiota do trato gastrointestinal, como também encontrados em outras mucosas. Os enterococos e estafilococos estão entre os principais causadores de infecções hospitalares, devido sua facilidade de ser transmitido pelas mãos dos profissionais de saúde.^{28,29}

O processo para redução de enterococos no ambiente de UTI foi analisado em pesquisa³⁰ que relacionou a prevalência do enterococos resistente a vancomicina (VRE) com múltiplos fatores, sugerindo em sua pesquisa que a contaminação ocorre devido a uma falha no momento da descontaminação, e não na utilização de produtos ou métodos. Nos resultados de seu estudo, houve um declínio de 6% desse microrganismo após os trabalhos de intervenções. Nesse sentido, sugere-se que a presença de enterococos no equipamento de VM do hospital regional analisado, deve-se também às falhas de desinfecção.

A presença de microrganismos (tabela 2), após a montagem do equipamento de VM, demonstra que medidas de montagem asséptica podem não estarem sendo respeitadas. Também há possibilidade que haja prévia contaminação nos anexos do VM, no momento em que ocorre a ligação entre os conectores estéreis e o equipamento.

O aparelho de VM do hospital em estudo, em sua parte física externa, não sofre nenhum processo de descontaminação. Nesse sentido, mesmo utilizando técnicas assépticas adequadas no momento da montagem pela equipe de enfermagem, os anexos do VM podem estar sendo contaminados pelo fato dos conectores do aparelho externo não passarem por nenhum processo de desinfecção química. Foi relatado em diversas pesquisas a existência dos mesmos microrganismos encontrados na tabela 2, presente em quase todo o ambiente de UTI.^{5,11,31}

Alguns dos anexos do VM são fabricados com silicone, e outros com materiais mais sensíveis ao calor. Apesar disso, a instituição em estudo não utiliza métodos químicos como agente de desinfecção de alto nível, proposto por diversos autores^{24,32}. Os anexos do VM do hospital pesquisado são esterilizados por calor úmido, enquanto que, a desinfecção de materiais termosensíveis é de baixo nível. A Central de Material de Esterilização (CME) realiza os cuidados desse equipamento sob responsabilidade da equipe de enfermagem, cujo processo de trabalho implica na manipulação constante dos anexos do VM, como a sua esterilização, montagem e manutenção.

Historicamente a evolução das condições estruturais, humanas e materiais da CME, não eram vistas como prioridades de um setor hospitalar para prevenção de IH pela equipe de enfermagem. A CME é descrita por ser um setor desvalorizado, principalmente quando há profissionais insatisfeitos e desprestigiados, que podem contribuir para o aumento das IH por equipamentos contaminados.²⁶

A contaminação dos anexos de VM, após um tratamento de desinfecção na CME, e a presença de bactérias patogênicas após a manipulação do equipamento pela equipe de enfermagem, demonstradas nesta pesquisa, remete-nos a um estudo³³ que evidenciou despreparo pelos enfermeiros de UTI na prevenção de PAVM, desconhecendo a patogênese da doença. Outro trabalho³⁴ reafirma essa evidência e confirma que independentemente da categoria profissional, o conhecimento sobre a PAVM e fatores de risco a ela associada é apenas regular, sugerindo uma educação continuada para

prevenção dessa doença em UTI a todos os profissionais de saúde.

CONCLUSÃO

O estudo permite concluir que o VM foi contaminado com microrganismos patogênicos, quando deveria estar sob rigoroso controle de esterilização. A pesquisa ao comparar a análise microbiológica dos anexos do VM, antes e após sua montagem, pode-se aventar que houve falhas no processo de desinfecção, como também de montagem. Os resultados da pesquisa permitem afirmar que houve manuseio inadequado desse equipamento, e que os anexos do VM podem estar sendo vetores de transmissão de IH.

A desinfecção de alto nível dos anexos do VM, e o rigor na lavagem das mãos, como também o manuseio estéril desses equipamentos, são medidas de prevenção de IH que necessitam urgentemente serem reavaliados pela instituição em estudo, para que os equipamentos de VM não sejam veículos transmissores de microrganismos patogênicos.

Nesse sentido, não tratar com a devida importância o nível de contaminação que pode haver nos circuitos do VM, como ausência de normas e rotinas para manipulação e descarte, pode facilitar a disseminação da infecção hospitalar por essa via de acesso. Assim, o tratamento adequado em pontos específicos do VM, tanto antes da montagem, como os cuidados no momento de sua manipulação, deve ser utilizado com maior rigor técnico pela equipe de enfermagem.

Em curto prazo, é necessário que o referido hospital trace medidas de educação continuada para a equipe de saúde, e em especial para a equipe de enfermagem, pois se configura como os principais trabalhadores que coordenam a CME, e manipulam os equipamentos de VM. Em longo prazo, treinamentos e capacitações para os profissionais podem ser realizados, em parcerias junto às instituições de ensino superior, como uma articulação ensino-serviço por meio de projetos de pesquisa e extensão.

Em conjunto com os treinamentos e capacitações, a confecção de manuais e protocolos de normas e rotinas pela equipe de saúde, principalmente pela equipe de enfermagem, para a desinfecção, estocagem, manipulação e montagem e descarte dos anexos do VM, torna-se uma importante ferramenta para diminuição dos índices de IH por equipamentos contaminados.

O real impacto econômico, financeiro e de morbi/mortalidade que esse equipamento contaminado pode causar no ambiente de terapia intensiva é desconhecido, no entanto, se faz necessário assegurar que os resultados desta pesquisa sugerem um aumento do índice de IH, por meio de contaminação prévia dos anexos do VM.

Esta pesquisa encontrou carência teórica associada à temática do estudo, consequentemente, metodologias já testadas para a busca de resultados mais confirmatórios. É relevante destacar que este trabalho foi realizado com o intuito de avaliar a esterilização dos anexos do VM de maneira transversal, e que esse não deve estar contaminado em qualquer momento antes de ser utilizado no usuário.

Estudos posteriores, com metodologia prospectiva, realizados em uma dada realidade, poderão vir a confirmar os achados desta pesquisa. Ademais, nortear a realização de programas de prevenção e medidas que visem reduzir o problema de infecções hospitalares, e a consequente diminuição no tempo de internação do paciente, a fim de reduzir os custos financeiros do hospital, são perspectivas deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

Aos laboratórios de microbiologia da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte e do Laboratório Regional do Seridó.

REFERÊNCIAS

1. Gontijo Filho PP. Problemas da vigilância epidemiológica de infecções hospitalares sem o uso de critérios microbiológicos no Brasil. Rev ciênc farm. Básica Apl. 2006; 27(2): 97-102.
2. Andrade GM. Custos da infecção hospitalar e o impacto na área da saúde. Brasília méd. 2005; 42(2):48-50.
3. Alvarez C, Labarca J, Salles M. Prevention strategies for methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) in Latin America. Braz J Infect Dis. 2010; 14(2):107-8.
4. Silva CPR, Lacerda RA. Validação de proposta de avaliação de programas de controle de infecção hospitalar. Rev saúde pública. 2011; 45(1):121-8.
5. Lisboa T, Faria M, Hoher JÁ, Borges LAA, Gómez J, Schiflbain L, et al. Prevalência de infecção nosocomial em Unidades de Terapia Intensiva do Rio Grande do Sul. Rev bras ter intensiva. 2007; 19(4): 414-20.
6. Teixeira PJZ, Hertz FT, Cruz DB, Caraver F, Hallal RC, Moreira JS. Pneumonia associada

- à ventilação mecânica: impacto da multirresistência bacteriana na morbidade e mortalidade. *J Bras Pneumol.* 2004;30(6):540-8.
7. Carvalho CRR. Pneumonia associada à ventilação mecânica. *J bras pneumol.* 2006; 32(4):20-2.
8. Safdar N, Crnich CJ, Maki DG. The pathogenesis of ventilator-associated pneumonia: Its relevance to developing effective strategies for prevention. *Respiratory Care.* 2005; 50(6):725-39.
9. Ministério da Saúde (Brasil). Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Infecções do trato respiratório: orientações para prevenção de infecções relacionadas à assistência à saúde. Brasília: Ministério da Saúde; 2009.
10. Pneumatikos IA, Dragoumanis CK, Bouros DE. Ventilator-associated pneumonia or endotracheal tube-associated pneumonia?. *Anesthesiol.* 2009; 110:673-80.
11. Schabrun S, Chipchase L. Healthcare equipment as a source of nosocomial infection: a systematic review. *Journal of Hospital Infection.* 2006; 63(3):239-45.
12. Ministério da Saúde (Brasil). Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Detecção e identificação de bactérias de importância médica. Brasília: Ministério da Saúde; 2008.
13. Murray PR, Rosenthal KS, Pfaller MA. *Microbiologia médica.* 5ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2006.
14. Koneman Ew, Allen SD, Janda WM, Schreckenberger PC, Winn Jr WC. *Diagnóstico microbiológico: texto e atlas colorido.* 6ª ed. Guanabara Koogan; 2008.
15. Adair CG, Gorman SP, Feron BM, Byers LM, Jones DS. Implications of endotracheal tube biofilm for ventilator-associated pneumonia. *Intensive Care Med.* 2009; 25(1): 1072-6.
16. Guimarães MMQ, Rocco JR. Prevalência e prognóstico dos pacientes com pneumonia associada à ventilação mecânica em um hospital universitário. *J bras pneumol.* 2006; 32(4): 339-346.
17. Carrilho CMDM, Grion CMC, Carvalho LM, Grion AS, Matsuo T. Pneumonia associada à ventilação mecânica em Unidade de Terapia Intensiva cirúrgica. *Rev bras ter intensiva.* 2006; 18(1): 38-44.
18. Carvalho CE, Berezin EM, Pistelli IP, Mímica L, Cardoso MRA. Monitoramento microbiológico seqüencial da secreção traqueal em pacientes intubados internados em unidade de terapia intensiva pediátrica. *J pediatr (Rio J).* 2005; 81(1): 29-33.
19. Carvalho RH, Gontijo Filho PP. Epidemiologically relevant antimicrobial resistance phenotypes in pathogens isolated from critically ill patients in a Brazilian University Hospital. *Braz j microbiol.* 2008; 39(4): 623-630.
20. Cairns S, Thomas JG, Hooper SJ, Wise MP, Frost PJ, Wilson MJ, et al. Molecular Analysis of Microbial Communities in Endotracheal Tube Biofilms. *PLoS ONE.* 2011; 6(3): e14759.
21. Rossi D, Devienne KF, Raddi MSG. Influência de fluídos biológicos na sobrevivência de *Staphylococcus aureus* sobre diferentes superfícies secas. *Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada.* 2008; 29(2): p. 209-212.
22. Høiby N, Ciofu O, Johansen HK, Canção ZJ, Moser C, Jensen PO, et al. The clinical impact of bacterial biofilms. *Int J Oral Sci.* 2011; 3(2): 55-65.
23. Yang L, Liu Y, Wu H, Høiby N, Molin S, Song ZJ. Current understanding of multi-species biofilms. *Int J Oral Sci.* 2011; 3(2): 74-81.
24. Centers for Disease Control and Prevention (US). Guideline for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities; Recommendations and Reports. *MMWR.* 2008; 1-158.
25. Garner BD. Controle de Infecção. In: Meeker MH, Rothrock JC. *Cuidados de enfermagem ao paciente cirúrgico.* 10ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2008. p. 33-88.
26. Lacerda RA. Controle de infecção em centro cirúrgico: fatos, mitos e controvérsias. São Paulo: Atheneu; 2003.
27. Young-Bem S, Hyoung-Joon C, Hyeong-Joong Y, Dong-Won K, Yong K, Sugar-Jun O. Incidence and risk factors of infection caused by vancomycin-resistant enterococcus colonization in neurosurgical intensive care unit patients. *J Korean Neurosurg Soc.* 2009; 46(2):123-9.
28. Lin MY, Hayden MK. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* and vancomycin-resistant enterococcus: recognition and prevention in intensive care units. *Crit Care Med.* 2010; 38(8):335-44.
29. Lankford MG, Collins S, Youngberg L, Rooney DM, Warren JR, Noskin GA. Assessment of materials commonly utilized in health care: implications for bacterial survival and transmission. *Am J Infect Control.* 2006; 34(5): 258-63.
30. Hota B, Blom DW, Lyle EA, Weinstein RA, Hayden MK. Interventional evaluation of environmental contamination by vancomycin-

resistant enterococci: failure of personnel, product, or procedure?. *J Hosp Infect.* 2009; 71(2): 123-31.

31. Oliveira AC; Damasceno QS. Superfícies do ambiente hospitalar como possíveis reservatórios de bactérias resistentes: uma revisão. *Rev Esc Enferm USP.* 2010; 44(4): 1118-23.

32. Mazzola PG, Jozala AF, Novaes LCL, Moriel P, Penna TCV. Choice of sterilizing/disinfecting agent: determination of the Decimal Reduction Time (D-Value). *Braz j pharm sci.* 2009; 45(4): 701-8.

33. Gomes AM, Silva RCL da. Bundle de prevenção da pneumonia associada à ventilação mecânica: o que sabem os enfermeiros a esse respeito. *Rev Enferm UFPE on line* [periódico na internet]. 2010 [acesso em 2011 jan 10]; 4(2): 605-14. Disponível em: http://www.ufpe.br/revistaenfermagem/index.php/revista/article/viewFile/800/pdf_33

34. Pombo CMN, Almeida PC, Rodrigues JLN. Conhecimento dos profissionais de saúde na Unidade de Terapia Intensiva sobre prevenção de pneumonia associada à ventilação mecânica. *Ciênc saúde coletiva.* 2010;15(1): 1061-72.

Sources of funding: No

Conflict of interest: No

Date of first submission: 2011/05/20

Last received: 2011/10/19

Accepted: 2011/10/20

Publishing: 2011/11/01

Corresponding Address

Marquiony Marques dos Santos
Rua Professor Viana, 1063, Bairro Paraíba
CEP: 59300-000 – Caicó (RN), Brazil