

INCIDÊNCIA DE COMPLICAÇÕES PULMONARES EM PACIENTES SUBMETIDOS AOS SISTEMAS DE UMIDIFICAÇÃO SOB VENTILAÇÃO MECÂNICA

INCIDENCE OF PNEUMONIA ASSOCIATED WITH THE VENTILATION MECHANICS IN PATIENTS SUBMITTED TO THE SYSTEMS OF HUMIDIFIERS

Cristiane Ribeiro Silvério¹, Kellen Freitas Tavares¹, Camila Rodrigues Lacerda¹, Élide Mara Carneiro²,

Resumo: Dois sistemas estão disponíveis para aquecimento e umidificação dos gases ofertados ao paciente sob ventilação mecânica. O umidificador aquoso aquecido tem uma origem externa que produz calor e vapor provenientes da água esterilizada. O trocador de calor e de umidade, combinado com filtro microbiológico, também chamado de nariz artificial, trabalha passivamente na retenção de calor e umidade, com saída na traquéia durante a expiração e reciclando-os durante a próxima inspiração. A proposta deste estudo consiste em identificar a incidência de complicações pulmonares em pacientes sob ventilação mecânica utilizando umidificador aquoso aquecido em relação ao trocador de calor e de umidade. Este é um estudo retrospectivo, no qual foram analisados 18 prontuários dos doentes internados na Unidade de Terapia Intensiva do Hospital Universitário, no período de janeiro a agosto de 2007. Do total, 9 doentes utilizaram trocador de calor e umidade, sendo que 2 apresentaram atelectasia, 3 pneumonia, 1 veio a óbito e 3 não apresentaram complicações. Dos 9 sujeitos que foram submetidos ao umidificador aquoso aquecido, 4 tiveram atelectasia, 2 pneumonia, 3 nenhuma complicação e nenhum paciente foi a óbito. Os níveis de PaO₂ e de PaCO₂ e o tempo de internação entre os grupos em estudo não apresentaram diferenças estatisticamente significantes. Neste estudo, pode-se concluir que os doentes que utilizaram umidificador aquoso aquecido apresentaram maior incidência de atelectasias e menor de pneumonia, associada à ventilação mecânica.

Palavras-chave: Pneumonia. Ventilação Mecânica. Trocador de calor e umidade. Umidificador aquoso aquecido.

Abstract: Two systems are available for heating and humidifying the gases offered to the patient under mechanical ventilation. The heated aqueous humidifier has an external source which produces heat and steam from sterilized water. The heat and humidity exchanger, combined with a microbiologic filter, also called the artificial nose, works passively in retaining heat and humidity, with an exit to the trachea during expiration with recycling during the next inspiration. The purpose of this study consists in identifying the incidence of lung complications in patients under mechanical ventilation using the heated aqueous humidifier, in relation to the heat and humidity exchanger. This is a retrospective study, in which 18 hospital reports of people in the Intensive Therapy Unit of the University Hospital from January to August 2007 were analysed. From the total, 9 patients used the heat and humidity exchanger, out of which two presented atelectasis, 3 pneumonia, 1 died and 3 did not show any complications. Of the 9 patients submitted to the heated aqueous humidifier, 4 showed atelectasis, 2 pneumonia, 3 had no complications at all and

¹ Fisioterapeutas

² Fisioterapeuta, Coordenadora do Curso de Pós-Graduação em Fisioterapia da Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM)

Endereço para correspondência: Elida Mara Carneiro, R. José Pimenta Camargo, 141, Bairro Parque do Mirante, 38081-230, Uberaba MG, Tel: (34)3313-4624, E-mail: elidamc16@gmail.com, Universidade Federal do Triângulo Mineiro

none of them died. The PaO₂ and PaCO₂ levels and the period of time in hospital between the groups did not present any statistically relevant differences. In this study, it is possible to conclude that the patients using the heated aqueous humidifier showed fewer incidences of atelectasis and less of pneumonia associated to mechanical ventilation.

Key words: *Pneumonia. Mechanical ventilation. Heat and humidity exchanger. Heated aqueous humidifier.*

Introdução

Atualmente, dois sistemas são disponíveis para aquecimento e umidificação dos gases ofertados ao paciente sob ventilação mecânica, tais como, o umidificador aquoso aquecido com uma origem externa e que produz calor e vapor provenientes da água esterilizada, e o trocador de calor e de umidade combinado com filtro microbiológico, também chamado de nariz artificial, que trabalha passivamente na retenção de calor e umidade, com saída na traquéia durante a expiração e recicla-os durante a próxima inspiração (LACHERADE et al, 2005).

A umidificação e o aquecimento inadequados do gás inspirado podem resultar em espessamento do muco e diminuição da atividade ciliar, que levará à obstrução da via aérea, infecção, atelectasia do pulmão e necrose do trato respiratório. No entanto, se esse gás for adequadamente aquecido e umidificado, reduz a desidratação sistêmica e auxilia a manter a normotermia (CARVALHO et al, 1997).

O princípio básico de funcionamento do umidificador aquecido, seja ele trocador de calor ou umidificador aquoso aquecido, é fazer com que o gás seco e frio passe por uma câmara preenchida parcialmente com água aquecida, onde o vapor de água formado é misturado ao gás e leva ao aumento de sua temperatura e umidade (CARVALHO et al, 1997).

O uso da ventilação mecânica com uma via aérea artificial requer condicionamento dos gases inspirados. Este condicionamento é necessário porque gases medicinais são frios e secos, e quando a via aérea superior é desviada, não pode contribuir com a troca de calor natural e a umidade no processo de inspiração desses gases (LORENTE et al, 2006).

A respiração prolongada de gases inadequadamente condicionados pelo tubo endotraqueal pode acarretar hipotermia, espessamento das secreções, destruição do epitélio das vias aéreas e atelectasias. Além dessas conseqüências, a parede e o

muco dos brônquios e dos bronquíolos sofrem maior influência da umidade e da temperatura do gás. Quando um paciente utiliza uma via aérea artificial, é necessário que seja acrescentado ao circuito de ventilação um sistema para umidificar e aquecer o gás inalado. Segundo a American Society for Testing and Materials (ASTM), os umidificadores são definidos, sobretudo, pelo método de exposição do gás ao vapor de água, sendo mais usados os umidificadores de bolha aquecidos, ou não aquecidos, e os trocadores de calor e de umidade (GALVÃO et al, 2006).

Trocadores de calor e umidade são usados progressivamente como filtros de prevenção da contaminação do aparelho respiratório e para limitar a infecção cruzada. Um filtro ideal para usar em unidades de terapia intensiva e cirurgia, deveria proteger o aparelho de contaminação com bactérias aéreas e vírus, e deveria fornecer uma barreira efetiva para fluídos, tal como saliva infectada ou edema pulmonar (MEMISH et al, 2007).

Os mecanismos de defesa das vias aéreas superiores (VAS) até a árvore traqueobrônquica incluem pêlos, mucosas altamente vascularizadas com epitélio ciliar e um manto mucoso que aprisiona as partículas inaladas transportado até a orofaringe pelo epitélio ciliado. A entubação endotraqueal é um dos procedimentos que reduz a eficácia das defesas nasais e pulmonares. Sendo assim, é coerente afirmar que pacientes entubados e criticamente doentes têm um risco particularmente elevado de desenvolver infecção, como a pneumonia nosocomial. Para uma pneumonia ser considerada nosocomial, deve haver evidências que a doença não estava presente ou incubada no momento da admissão na unidade de terapia intensiva (UTI).

Pneumonia associada à ventilação mecânica (PAV) é uma resposta inflamatória do hospedeiro à multiplicação incontrolada de microorganismos que invadem as vias aéreas distais. No estudo histológico, pneumonia é caracterizada pelo acúmulo de neutrófilos na região dos bronquíolos distais e alvéolos (ZEITOUN, 2007).

Dispositivos de cuidados respiratórios foram identificados como maior fator de risco para o desenvolvimento de pneumonia associada ao ventilador mecânico,

principalmente quando os pacientes permanecem acima de cinco dias entubados (MEMISH et al, 2007).

Em 1997, foram observadas taxas de 25,2% de incidência de pneumonia associada à ventilação mecânica com uso do sistema de umidificação aquecido, em estudo realizado na unidade de terapia intensiva do Hospital King Fahad National Guard. Diversas pesquisas têm tentado reduzir a porcentagem dessa incidência pelo uso do umidificador trocador de calor e umidade como uma intervenção aproximada (MEMISH et al, 2007).

De acordo com o II Consenso Brasileiro de Ventilação Mecânica (2000), o gás seco é altamente prejudicial para as vias aéreas, pois causa ressecamento e inflamação da mucosa.

Nos ventiladores que utilizam água nos umidificadores, a mesma deverá ser trocada diariamente e sempre que for preciso para manter o nível adequado. É importante ressaltar que o nível da água não deve ser complementado, e sim, ser completamente substituída, pois pode tornar-se um meio de cultura para microorganismos resistentes. A adequação do nível da água no umidificador é necessária para não ocorrer ressecamento ou hiper-hidratação das secreções. Deve-se estar atento à temperatura de aquecedores e alarmes (II Consenso Brasileiro de Ventilação Mecânica, 2000).

A temperatura do vapor úmido, ao chegar à cânula, deve estar em torno de 30 a 32°C, pois é a temperatura fisiológica protetora da mucosa ciliada e de outras estruturas. No caso de utilização de filtros de barreira, a escolha é feita com base no peso corporal do paciente e no tipo de secreção, e é contra-indicado para o caso de secreção espessa e hipersecreção. Estes filtros devem ser trocados a cada vinte e quatro horas e sempre que necessário.

A umidificação insuficiente do gás inspirado pode resultar em perda de calor pelo trato respiratório, resultando a hipotermia. Além disso, a perda de umidade do trato respiratório pode ser intensa suficiente para refletir no peso corporal. Essa insuficiência pode alterar a mecânica respiratória que leva o paciente a hipoxemia, devido à redução da capacidade residual funcional e complacência estática e aumento da diferença da tensão de oxigênio alveolar-atrial (III Consenso Brasileiro de Ventilação Mecânica, 2007).

O uso de temperaturas elevadas pode causar hipertermia e queimaduras nas vias aéreas. Esse hiperaquecimento ocasiona um aumento na quantidade de vapor de água contido no gás inspirado, o que gera uma deficiência na atividade do muco ciliado, devido à produção de grande quantidade de muco, excedendo a capacidade dessas estruturas, ou pela diminuição da viscosidade do muco que compromete sua capacidade de transporte (CARVALHO et al, 1997).

Os trocadores de calor vêm, progressivamente, substituindo os aquecedores dos ventiladores mecânicos. Entretanto, faz-se necessário identificar a incidência de complicações pulmonares em pacientes submetidos à ventilação mecânica sob uso dos sistemas de umidificação, pois não existem evidências de qual seria o melhor sistema de aquecimento para ventiladores mecânicos.

Material e métodos

Este é um estudo retrospectivo, no qual foram analisados 53 prontuários de pacientes internados na Unidade de Terapia Intensiva do Hospital Universitário, no período de janeiro a agosto de 2007. O Hospital Universitário da Universidade de Uberaba consta de 6 leitos da Unidade de Terapia Intensiva. Dos 53 prontuários avaliados, 35 pacientes não foram submetidos à ventilação mecânica, sendo incluídos 18 prontuários de pacientes sob ventilação mecânica, nos quais 9 ficaram submetidos ao trocador de calor e umidade (TCU), sendo chamados de grupo GI e 9 utilizaram o umidificador aquoso aquecido (UAA), recebendo o nome de grupo GII. Os desfechos primários analisados foram a ocorrência de pneumonia e atelectasia comprovadas pela radiografia de tórax, e os desfechos secundários foram as alterações de pressão parcial de oxigênio (PaO₂), pressão parcial de dióxido de carbono (PaCO₂) e o tempo de internação. Os dados coletados pelos pesquisadores após o preenchimento das planilhas foram computadorizados e analisados com o pacote estatístico (PSS – Statistical Package for Social Sciences), versão 10.0. Foram procedidos na análise descritiva inicial os medidores de tendência central e de dispersão, frequência e porcentagem.

Resultados

As características dos doentes do grupo I (TCU) e do grupo II (UAA) quanto ao gênero, idade e índice de massa corporal (IMC) foram similares, revelando ausência de heterogeneidade.

A distribuição dos diagnósticos clínicos entre os indivíduos submetidos à ventilação mecânica nos grupos em estudo pode ser observada na tabela 2.

Tabela1: Número e percentual de diagnósticos nos grupos

	GI		GII	
	n	%	n	%
Diagnóstico Clínico (1)	0	0,00	2	22,22
DPOC (2)	0	0,00	1	11,11
HAS (3)	1	11,11	0	0,00
Pneumonia (4)	0	0,00	2	22,22
Pneumocistose (5)	2	22,22	0	0,00
Broncoespasmo severo (6)	0	0,00	1	11,11
Pneumotórax Hipertensivo (7)	1	11,11	2	22,22
DPOC + Pneumonia (8)	0	0,00	0	0,00
ICC (9)	0	0,00	1	11,11
HAS +ICC (10)	1	11,11	0	0,00
Pneumonia +ICC (11)	1	11,11	0	0,00
Histerectomia Vaginal + Prolapso Uterino (12)	1	11,11	0	0,00
Sepse Abdominal (13)	2	22,22	0	0,00
DPOC + HAS	0	0,00	0	0,00
Total	9	100	9	100

Os

doentes do grupo que receberam o trocador de calor e umidade permaneceram em média 19,78 dias internados, enquanto o grupo do umidificador aquoso aquecido teve média de 17,22 dias internados, porém sem significância estatística ver Tabela 2.

Tabela 2: Resultados descritivos e resultados do teste de comparação de médias

Variável	GI		GII		p*
	n	(Média ± DP)	n	(Média ± DP)	
Idade (anos)	9	62,67 ± 16,42	9	58,55 ± 12,88	0,51
IMC (kg/m ²)	5	23,62 ± 5,85	4	24,62 ± 7,35	0,65
PaO ₂	9	126,59 ± 70,68	9	87,43 ± 33,71	0,051
PaCO ₂	9	43,63 ± 15,75	9	53,82 ± 22,61	0,33
t internação (dias)	9	19,78 ± 11,3	9	17,22 ± 13,36	0,65

* teste t, com nível de significância $\alpha=0,05$

Do total de 9 sujeitos do grupo I (TCU), 2 apresentaram atelectasia, 3 pneumonia, 1 veio a óbito e 3 não apresentaram nenhuma complicação e dos 9

sujeitos do grupo II (UAA), 4 tiveram atelectasia, 2 pneumonia e 3 não apresentaram nenhuma complicação e nenhum paciente foi a óbito, conforme ilustrado na figura 1.

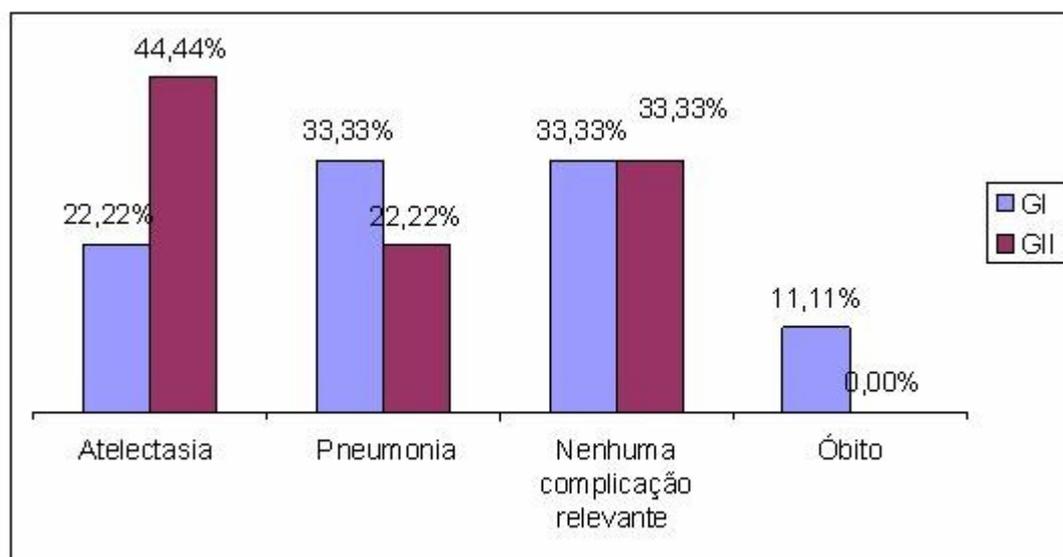


Figura 1: Associação entre Complicações dentre os Grupos I e II

Em relação aos níveis de PaO₂ e PaCO₂, a média da PaO₂ nos indivíduos do GI foi de 126,59, enquanto foi de 87,43 nos indivíduos do GII, embora sem significância estatística e a média da PaCO₂ foi de 43,63 nos doentes do Grupo I e 53,82 nos doentes do Grupo II, respectivamente. Os valores de normalidade para PaO₂ variam de 80 a 100 mmHg e PaCO₂ entre 35 a 45 mmHg.

Em ambos os grupos, houve mesmo percentual de tentativa de desmame (21,05%).

Discussão

Nesta pesquisa foi verificada maior incidência de atelectasia nos doentes que utilizaram o UAA (44,44%) em relação aos doentes com filtro TCU (22,22%). A incidência de pneumonia associada à ventilação mecânica foi maior nos doentes que utilizaram TCU. Lorente et al (2006), em seu estudo sobre pneumonia associada aos filtros trocador de calor e umidade e umidificador aquoso aquecido, afirmou que pacientes submetidos à ventilação mecânica sob filtro TCU mais que cinco dias, tiveram maior incidência de pneumonia, quando comparados ao filtro UAA. Estes achados corroboram com os encontrados em nossa série. Lacherade et al (2005) e

Memish et al (2007) relataram em suas pesquisas que o filtro trocador de calor e umidade teve menor índice de pneumonia associada à ventilação mecânica em relação ao filtro umificador aquoso aquecido, sendo de 40% em TCU e 42% em UAA e 11,4% em TCU e 15,8% em UAA, respectivamente.

A melhora da oxigenação avaliada pela PaO₂ nos pacientes do grupo que receberam o filtro TCU em comparação aos do grupo que utilizaram o filtro UAA, embora sem significância estatística, pode justificar a menor incidência de atelectasias. Não foram observadas diferenças estatísticas e significantes entre os valores de PaCO₂ nos grupos em estudo denotando não haver alterações da ventilação entre os tipos de filtros umidificadores nos ventiladores mecânicos.

Em relação ao tempo de internação, em nossa série não foram observadas diferenças significativas. Nenhum dos estudos verificou o tempo de internação com o uso de TCU e UAA.

Conclusão

Neste estudo, pode-se concluir que os doentes que utilizaram UAA apresentaram maior incidência de atelectasias e menor de pneumonia associada à ventilação mecânica. O filtro TCU manteve melhor oxigenação arterial. Entretanto, torna-se necessária a realização de estudos controlados e prospectivos que possam evidenciar o sistema de umidificação mais eficiente e seguro em ventiladores mecânicos.

Referências

1. II Consenso Brasileiro de Ventilação Mecânica. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**. São Paulo, v.2, p.26, 2000.
2. III Consenso Brasileiro de Ventilação Mecânica: Desmame e interrupção da ventilação mecânica. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**. São Paulo, v. 47, p. 156, 2007.
3. Carvalho, W. B. Atualização em Ventilação Pulmonar Mecânica. **Atheneu**. São Paulo, 1997.

4. Galvão, A. M. Estudo comparativo entre os sistemas de umidificação aquoso aquecido e trocador de calor e de umidade na via aérea artificial de pacientes em ventilação mecânica invasiva. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 10, n. 3, p. 1-12, 2006.
5. Lacherade, J. C. Impact of Humidification Systems on Ventilator-associated Pneumonia: A Randomized Multicenter Trial. **Respir Crit Care Med**, v. 172, p. 1276-1282, 2005.
6. Lorente, L. Ventilator-associated pneumonia using a heated humidifier or a heat and moisture exchanger: A randomized controlled trial. **Critical Care**, v. 4, p. 1-7, 2006.
7. Memish, Z. A. A randomized clinical trial to compare the effects of a heat and moisture exchanger with a heated humidifying system on the occurrence rate of ventilator-associated pneumonia. **American Journal**, v. 29, n. 5, p. 301-305, 2007.
8. Zeitoun, S. S. Incidência de pneumonia associada à ventilação mecânica em pacientes submetidos à aspiração endotraqueal pelos sistemas aberto e fechado: estudo prospectivo - dados preliminares. **Rev. Latino-Am. Enfermagem**, v. 9, n. 1, 2007.

Recebido para publicação em: 03/09/2008

Aceito: 20/12/2008