

Renata Waltrick¹, Dimitri Sauter Possamai¹,
Fernanda Perito de Aguiar², Micheli Dadam³,
Valmir João de Souza Filho⁴, Lucas Rocker
Ramos⁴, Renata da Silva Laurett⁵, Kênia
Fujiwara⁶, Milton Caldeira Filho¹, Álvaro Koenig⁶,
Glaucio Adrieno Westphal^{1,7}

Comparação entre um método de diagnóstico clínico e a técnica de vigilância do *Center for Disease Control and Prevention* para identificação de pneumonia associada à ventilação mecânica

Comparison between a clinical diagnosis method and the surveillance technique of the Center for Disease Control and Prevention for identification of mechanical ventilator-associated pneumonia

1. Programa de Residência em Medicina Intensiva, Hospital Municipal São José - Joinville (SC), Brasil.
2. Serviço de Fisioterapia, Hospital Municipal São José - Joinville (SC), Brasil.
3. Serviço de Fisioterapia, Centro Hospitalar Unimed - Joinville (SC), Brasil.
4. Faculdade de Medicina, Universidade da Região de Joinville - Joinville (SC), Brasil.
5. Comissão de Controle de Infecção Hospitalar, Hospital Municipal São José - Joinville (SC), Brasil.
6. Comissão de Controle de Infecção Hospitalar, Centro Hospitalar Unimed - Joinville (SC), Brasil.
7. Unidade de Terapia Intensiva, Centro Hospitalar Unimed - Joinville (SC), Brasil.

Conflitos de interesse: Nenhum.

Submetido em 1º de maio de 2015

Aceito em 19 de junho de 2015

Autor correspondente:

Dimitri Sauter Possamai
Hospital Municipal São José
Avenida Getúlio Vargas, 238
CEP: 89200-000 - Joinville (SC), Brasil
E-mail: dimitripossamai@yahoo.com.br

Editor responsável: Thiago Costa Lisboa

DOI: 10.5935/0103-507X.20150047

RESUMO

Objetivo: Avaliar a concordância entre um novo método de vigilância epidemiológica do *Center for Disease Control and Prevention* e o *Clinical Pulmonary Infection Score* para detecção de pneumonia associada à ventilação mecânica.

Métodos: Coorte prospectiva que avaliou pacientes internados nas unidades de terapia intensiva de dois hospitais que permaneceram intubados por mais de 48 horas no período de agosto de 2013 a junho de 2014. Os pacientes foram avaliados diariamente pelos fisioterapeutas com o *Clinical Pulmonary Infection Score*. De forma independente, um enfermeiro aplicou o novo método de vigilância proposto pelo *Center for Disease Control and Prevention*. Avaliou-se a concordância diagnóstica entre os métodos. *Clinical Pulmonary Infection Score* ≥ 7 foi considerado diagnóstico clínico de pneumonia associada à ventilação mecânica, considerando-se diagnóstico definitivo a associação de *Clinical Pulmonary Infection Score* ≥ 7 com germe isolado em cultura semiquantitativa $\geq 10^4$ unidades formadoras de colônias.

Resultados: De 801 pacientes admitidos nas unidades de terapia intensiva,

198 estiveram sob ventilação mecânica. Destes, 168 permaneceram intubados por mais de 48 horas. Identificaram-se 18 (10,7%) condições infecciosas associadas à ventilação mecânica e 14 (8,3%) pneumonias associadas à ventilação mecânica possíveis ou prováveis, representando 35% (14/38) diagnósticos clínicos de pneumonia associada à ventilação mecânica. O método do *Center for Disease Control and Prevention* identificou casos de pneumonia associada à ventilação mecânica com sensibilidade de 0,37 e especificidade de 1,0, com valor preditivo positivo de 1,0 e negativo de 0,84. As diferenças implicaram em discrepâncias na densidade de incidência de pneumonia associada à ventilação mecânica (CDC: 5,2/1000 dias de ventilação mecânica; *Clinical Pulmonary Infection Score* ≥ 7 : 13,1/1000 dias de ventilação mecânica).

Conclusão: O método do *Center for Disease Control and Prevention* falhou na detecção de casos de pneumonia associada à ventilação mecânica e pode não ser satisfatório como método de vigilância.

Descritores: Infecção; Pneumonia/diagnóstico; Respiração artificial/efeitos adversos; Sepsis; Unidades de terapia intensiva

INTRODUÇÃO

A pneumonia associada à ventilação mecânica (PAV) tem alta prevalência e está associada a elevadas taxas de mortalidade.⁽¹⁾ Estima-se que sua incidência aumenta com o número de dias de ventilação mecânica (VM), representando uma das principais complicações infecciosas no doente grave.⁽²⁾ Embora seja controverso, a incidência de PAV tem sido utilizada como indicador de qualidade

assistencial nas unidades de terapia intensiva (UTI), por se tratar de uma condição potencialmente prevenível.⁽³⁾ As taxas de PAV apresentadas por muitos hospitais têm diminuído, e muitas instituições vem reportando taxa zero de PAV nos últimos anos.⁽⁴⁾ Entretanto, Dalmora et al. evidenciam que essa diminuição não se acompanhou de redução correspondente no uso de antibióticos, permitindo questionar a confiabilidade e a precisão dos critérios diagnósticos utilizados.⁽⁵⁾ Ego et al. demonstraram que a aplicação concomitante de diferentes critérios diagnósticos em uma mesma população de pacientes graves resultou em grande discrepância nas taxas de incidência de PAV, que variaram de 4 a 42%, a depender dos critérios empregados. Ao mesmo tempo, o uso de critérios mais estritos atrasou o diagnóstico em 4 dias e se refletiu em aumento da mortalidade de 50 para 80%.⁽³⁾ Essa variabilidade no reconhecimento e na incidência da PAV talvez se justifique pela subjetividade e pela pouca uniformidade na aplicação de determinados critérios diagnósticos, como as alterações na radiografia de tórax e a caracterização da secreção nas vias aéreas.

O *National Healthcare Safety Network/Center for Disease Control and Prevention* (NHSN/CDC) publicou, em 2013, um novo protocolo de vigilância com o propósito de uniformizar os critérios de confirmação de PAV e, em consequência, incrementar a confiabilidade de indicadores em diferentes instituições.⁽⁶⁾ O NHSN/CDC 2013 valorizou a avaliação da relação pressão parcial de oxigênio/fração inspirada de oxigênio ($\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$) ao longo do tempo e excluiu a interpretação da radiografia de tórax e a caracterização da secreção traqueal. Assim, havia a possibilidade de reduzir o potencial viés da participação humana no diagnóstico, conferindo maior concordância interobservador e interinstitucional ao método.^(6,7) Apesar desses esforços, estudos recentes demonstraram baixa concordância entre métodos clínicos e de vigilância,^(8,9) com baixa sensibilidade do NHSN/CDC 2013 em identificar casos de PAV detectados clinicamente.⁽⁸⁾ As repercussões práticas de um método de vigilância que subestime o diagnóstico clínico podem dar a falsa impressão de baixas taxas de PAV e, conseqüentemente, medidas de melhoria na prevenção de PAV podem não ser implementadas, por se entender que suas taxas estão controladas.

Neste contexto, o presente estudo teve o objetivo de avaliar a concordância entre avaliação clínica à beira do leito e o método de vigilância do NHSN/CDC 2013 na identificação de casos de PAV.

MÉTODOS

Estudo prospectivo e observacional realizado em duas UTI gerais, totalizando 18 leitos clínicos e cirúrgicos. Foram incluídos todos os pacientes maiores de 18 anos,

que permaneceram em VM por mais de 48 horas consecutivas, no período de 1º de agosto de 2013 a 30 de junho de 2014. Foram excluídos os pacientes que não completaram 48 horas de VM ou não tinham 18 anos completos. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética das instituições participantes, Hospital Municipal São José e Centro Hospitalar Unimed, número de aprovação CAAE 20559613.1.0000.5362. Considerando a natureza observacional do estudo, o consentimento informado dos pacientes não foi necessário.

Protocolos institucionais de prevenção de PAV (instituído desde 2010) foi aplicado diariamente em todos os pacientes, incluindo cabeceira elevada a 30°, profilaxia de úlcera gástrica, profilaxia de trombose venosa profunda, interrupção diária de sedação e higiene oral com clorexidina.^(10,11)

Foram realizadas coletas diárias de todas as variáveis que permitissem a identificação de PAV, tanto pelo método clínico quanto pelo protocolo de vigilância (NHSN/CDC 2013). Os dados que alimentaram os dois métodos foram coletados de modo concomitante e por profissionais diferentes, que não trocaram informações sobre suas constatações. As variáveis do protocolo NHSN/CDC 2013 (Quadro 1) foram registradas prospectivamente por enfermeiras da Comissão de Controle de Infecção Hospitalar. Paralelamente, os fisioterapeutas registraram as variáveis utilizadas para realização do diagnóstico clínico de PAV. Para diminuir a variabilidade na interpretação dessas variáveis clínicas, utilizamos o *Clinical Pulmonary Infection Score* (CPIS), considerando-se diagnóstico clínico de PAV sempre que o CPIS alcançasse pontuação ≥ 7 (Quadro 2).⁽¹²⁻¹⁴⁾ A pontuação do CPIS obtida a partir da avaliação do fisioterapeuta sempre era validada por um médico intensivista. Todos os profissionais envolvidos na coleta de dados receberam treinamento específico.

Para confirmação microbiológica de PAV, foram coletadas amostras de secreção das vias aéreas pela técnica de minilavado broncoalveolar às cegas (mini-LBA). A técnica consiste em introduzir um cateter de aspiração pelo tubo traqueal de forma asséptica, instilar 20mL de soro fisiológico e aspirar logo em seguida, sem tracionar o cateter. As amostras foram transferidas para frascos estéreis, identificadas e enviadas imediatamente ao laboratório em temperatura ambiente. Foram consideradas positivas as amostras que apresentaram crescimento bacteriano $\geq 10^4$ unidades formadoras de colônias por mililitro (UFC/mL). Todas as amostras foram processadas de forma padronizada e submetidas à análise citológica e microbiológica quantitativa.⁽¹⁵⁾

Foram analisadas as seguintes variáveis: idade, sexo, *Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II* (APACHE II), tempo de internação na UTI, tempo de

Quadro 1 - Definições do *National Healthcare Safety Network/Center for Disease Control and Prevention*

Conceito	Definição
Período de estabilidade	2 ou mais dias consecutivos de manutenção ou decréscimo de FiO_2 ou PEEP
VAC	Após o período de estabilidade, necessidade de aumento da PEEP $\geq 3cmH_2O$ ou da $FiO_2 \geq 20\%$ por 2 dias consecutivos
iVAC	VAC + temperatura $> 38^\circ C$ ou $< 36^\circ C$ OU Leucócitos $> 12.000/mm^3$ ou $< 4000/mm^3$ E novo antibiótico por 4 ou mais dias consecutivos
Possível PAV	iVAC + secreção respiratória purulenta (≥ 25 neutrófilos/campo e ≤ 10 células escamosas/campo) OU cultura de mini-LBA positiva
Provável PAV	iVAC + secreção respiratória purulenta (≥ 25 neutrófilos/campo e ≤ 10 células escamosas/campo) E cultura de mini-LBA positiva

FiO_2 - fração inspirada de oxigênio; PEEP - pressão expiratória positiva ao final da expiração; VAC - condição associada à ventilação mecânica; iVAC - condição infecciosa associada à ventilação mecânica; mini-LBA - minilavado broncoalveolar; PAV - pneumonia associada à ventilação mecânica.

Quadro 2 - Definições do *Clinical Pulmonary Infection Score*

Variável	Pontuação
Temperatura ($^\circ C$)	
36,5 - 38,4	0
38,5 - 39	1
< 36 ou > 39	2
Leucócitos x 1.000 (células/ mm^3)	
4 - 11	0
11 - 17	1
> 17	2
Secreção traqueal (quantidade)	
Pouca	0
Moderada	1
Abundante	2
Purulenta	+1
PaO_2/FiO_2	
> 250	0
< 250	2
Radiografia de tórax (aspecto do infiltrado)	
Limp	0
Difuso	1
Localizado	2

PaO_2/FiO_2 - pressão parcial de oxigênio/fração inspirada de oxigênio.

VM e bactéria isolada no mini-LBA. Foram avaliados o histograma de dispersão com sobreposição à curva normal, a semelhança entre média e mediana, e a curtose entre -1 e 1. Variáveis com distribuição normal foram apresentadas como médias e desvios padrões e as não simétricas, como medianas e interquartis. O teste qui-quadrado foi utilizado para comparar as variáveis categóricas, expressas em seus valores absolutos e relativos. Pela inviabilidade da

obtenção de amostras de tecido pulmonar para análise microbiológica, consideramos como padrão-ouro a presença de CPIS ≥ 7 associada a cultura positiva do mini-LBA para definição de sensibilidade e especificidade.⁽¹⁶⁾ A concordância entre os métodos foi avaliada por meio do teste Kappa de Cohen. Foram considerados estatisticamente significativos valores de $p < 0,05$. Os dados foram analisados com o *software IBM Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)* versão 19 e *software Stata* 11.0.

RESULTADOS

Ao longo de 1 ano, 801 pacientes foram admitidos nas UTI do estudo e 198 estiveram sob VM. Destes, 168 permaneceram intubados por mais que 48 horas e foram incluídos na análise. As características demográficas dos pacientes com PAV estão descritas na tabela 1.

Tabela 1 - Características dos pacientes com pneumonia associada à ventilação

	Diagnóstico clínico (CPIS) (N = 38)	NHSN/CDC (2013) (N = 14)
Idade (anos)	54,2 \pm 19,1	56,7 \pm 20,1
Sexo		
Masculino	24 (63,2)	7 (50)
Feminino	14 (36,8)	7 (50)
APACHE II	21,4 \pm 8,0	20,6 \pm 8,9
Tempo de UTI (dias)	26,9 \pm 16,6	30,3 \pm 21,5
Tempo de VM (dias)	21,5 \pm 15,2	21,8 \pm 15,9

CPIS - *Clinical Pulmonary Infection Score*; NHSN/CDC - *National Healthcare Safety Network/Center for Disease Control and Prevention*; DP - desvio padrão; APACHE II - *Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II*; UTI - unidade de terapia intensiva; VM - ventilação mecânica. Resultados expressos em número (%) ou média \pm desvio padrão.

Foram realizados 38 diagnósticos clínicos de PAV com o auxílio do CPIS, resultando na densidade de incidência de PAV de 13,1/1.000 dias de VM. O método de vigilância NHSN/CDC 2013 identificou 14 PAV, correspondendo a uma densidade de incidência de PAV de 5,2/1.000 dias de VM. Todos os casos de PAV identificados pelo NHSN/CDC 2013 apresentaram pontuação de CPIS ≥ 7 . O fluxograma de inclusão dos pacientes consta na figura 1.

Foram identificados 18 (10,7%) casos de condição infecciosa associada à VM (iVAC), dentre os quais 14 (8,3%) eram PAV possíveis ou prováveis, representando 35% (14/38) dos diagnósticos clínicos de PAV pelo CPIS. Houve moderada concordância entre os métodos de diagnóstico clínico e de vigilância (NHSN/CDC 2013) para identificação de casos de PAV (Kappa = 0,47; intervalo de confiança de 95% - IC95%: 0,44 - 0,91; $p < 0,001$). O NHSN/CDC 2013 apresentou sensibilidade de 0,37 e especificidade de 1,0 na identificação de

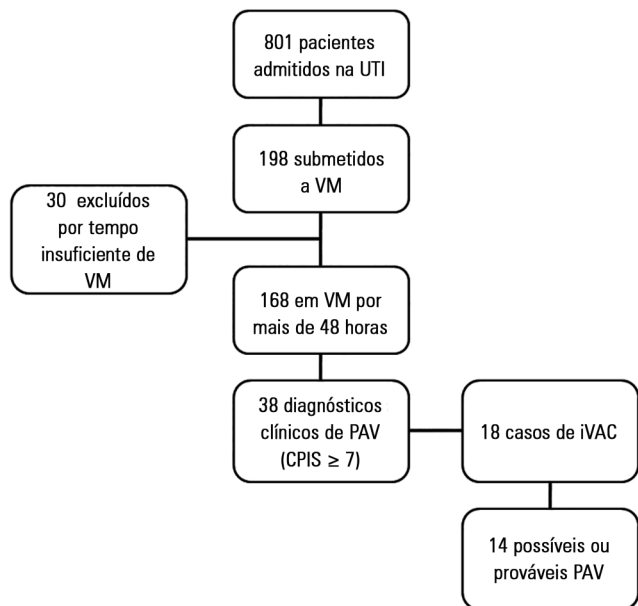


Figura 1 - Fluxograma de inclusão dos pacientes ao longo do estudo. UTI - unidade de terapia intensiva; VM - ventilação mecânica. CPIS - *Clinical Pulmonary Infection Score*; PAV - pneumonia associada à ventilação mecânica; iVAC - evento infeccioso relacionado à ventilação mecânica.

casos de PAV quando comparado ao diagnóstico clínico com CPIS ≥ 7.

Quando adicionamos os resultados positivos de cultura do mini-LBA ao CPIS ≥ 7 para definir o diagnóstico de PAV, o coeficiente de concordância de Kappa foi de 0,63. Nesta condição, o NHSN/CDC 2013 apresentou sensibilidade de 0,58 e especificidade de 0,84.

Houve predomínio de bacilos *Gram*-negativos entre os patógenos isolados no mini-LBA (Tabela 2).

Tabela 2 - Patógenos isolados na cultura de mini-lavado bronco-alveolar

Patógenos N (%)	Diagnóstico clínico (CPIS) (N = 38)	NHSN/CDC 2013 (N = 14)
<i>Staphylococcus aureus</i>	5 (13,1)	3 (21,4)
<i>Enterococcus faecali</i>	1 (2,6)	1 (7,1)
<i>Klebsiella spp</i>	6 (15,7)	5 (33,3)
<i>Haemophilus spp</i>	3 (7,8)	2 (14,3)
<i>Escherichia coli</i>	3 (7,8)	2 (14,3)
<i>Pseudomonas spp</i>	4 (10,5)	1 (7,1)
<i>Acinetobacter spp</i>	2 (5,2)	-
<i>Proteus mirabilis</i>	1 (2,6)	1 (7,1)
<i>Candida spp*</i>	2 (5,2)	2 (14,3)
Culturas negativas	16 (42,1)	3 (21,4)

CPIS - *Clinical Pulmonary Infection Score*; NHSN/CDC - *National Healthcare Safety Network/Center for Disease Control and Prevention*. * Em todo caso detectado com *Candida spp*, havia uma bactéria isolada com mais de 10⁴ UFC/mL.

DISCUSSÃO

Nossos resultados demonstraram a baixa capacidade do método de vigilância NHSN/CDC 2013 em identificar pacientes com diagnóstico clínico de PAV, implicando em grande discrepância na determinação da densidade de incidência de PAV. De modo semelhante, estudos anteriores demonstraram baixa concordância entre o diagnóstico clínico de PAV e métodos de vigilância propostos pelo CDC.^(7-9,16)

Ao comparo antigo método de vigilância do NHSN/CDC (anterior a 2013) e o diagnóstico clínico, Skrupky et al.⁽¹⁶⁾ demonstraram que apenas 14,5% dos casos diagnosticados clinicamente foram identificados pelo método de vigilância. A densidade de incidência diferiu de 8,5 para 1,2 casos por 1.000 dias de VM, e coeficiente de concordância de Kappa foi de 0,26. Apesar de termos utilizado a versão atual do NHSN/CDC (2013), nossos achados são muito semelhantes aos apresentados por Skrupky et al. Observamos que apenas 35% dos diagnósticos clínicos foram confirmados pelo NHSN/CDC 2013, refletindo-se em densidades de incidência de PAV bastante diferentes (13,1 casos/1.000 dias de VM *versus* 5,2/1.000 dias de VM, respectivamente). Em 2006, um estudo realizado em uma UTI de trauma, observou que a definição de PAV pelo método de vigilância utilizado à época poderia resultar em não tratamento de PAV em 16% dos pacientes.⁽⁸⁾

Por outro lado, quando esses autores acrescentaram o resultado da cultura da secreção respiratória ao diagnóstico clínico de PAV, constataram aumento na concordância com os métodos de vigilância utilizados à época.^(8,14) Skrupky et al.⁽¹⁶⁾ tiveram confirmação microbiológica de PAV em 88% dos diagnósticos clínicos e em 92% pelo método antigo de vigilância, enquanto Miller et al.⁽⁸⁾ observaram taxas similares de densidade de incidência de PAV (clínico: 34/1.000 dias de VM *versus* vigilância: 36/1.000 dias de VM). Da mesma forma, quando comparamos o diagnóstico clínico de PAV associado ao resultado microbiológico com o NHSN/CDC 2013, também observamos aumento na concordância entre os métodos para identificação de PAV. Esses achados sugerem que métodos de vigilância podem subestimar o diagnóstico clínico à beira do leito e que a associação de recursos mais estritos como a microbiologia pode melhorar a acurácia clínica do método.

O diagnóstico retrospectivo de PAV segue um fluxo sequencial obrigatório de alterações fisiopatológicas que levam ao diagnóstico. Assim, a baixa sensibilidade dos antigos métodos de vigilância observada por Skrupky et al.⁽¹⁶⁾ poderia ser atribuída à natureza retrospectiva da

definição de PAV, contrastando com a definição clínica à beira do leito, que é realizada em tempo real.

Visando à melhoria do desempenho do método de vigilância de PAV, o NHSN/CDC 2013 pressupõe a coleta prospectiva das variáveis clínicas que definem o diagnóstico de PAV. Apesar de termos construído diariamente e prospectivamente a planilha de vigilância conforme sugerido pelo NHSN/CDC 2013, e a despeito da coleta concomitante à avaliação clínica diária utilizando o CPIS, não observamos melhora do desempenho da vigilância em relação aos estudos anteriores. Ficou clara a moderada concordância ($Kappa = 0,47$) resultante da baixa sensibilidade em relação ao CPIS (sensibilidade = $0,37$ e especificidade = $1,0$). Esses resultados reproduzem a constatação do recente estudo de Lilly et al.,⁽⁹⁾ que envolveu 8.408 pacientes em VM e que se caracterizou pela coleta prospectiva e eletrônica das variáveis clínicas previstas pelo NHSN/CDC 2013. A sensibilidade do método em relação ao diagnóstico clínico foi de $0,32$ e a especificidade foi de $0,96$.

A baixa sensibilidade do NHSN/CDC 2013 em detectar PAV pode estar relacionada a diferentes pressupostos do método, como os pontos de corte muito elevados de PEEP e FiO_2 para considerar piora ventilatória, e a obrigatoriedade de um período de estabilidade de 48 horas em VM, que pode não ser evidenciada em todos os pacientes com PAV.

Originalmente a alteração da radiografia de tórax e da secreção traqueal eram parte fundamental e inicial no diagnóstico de PAV, entretanto, com o NHSN/CDC 2013, houve a exclusão dessas variáveis subjetivas. A exclusão de variáveis de alta sensibilidade, poderia influenciar na acurácia do método e justificar a baixa sensibilidade encontrada neste estudo e corroborada por Lilly et al.⁽⁹⁾ Considerando que métodos de vigilância não têm por finalidade o diagnóstico à beira de leito, variáveis inespecíficas normalmente consideradas no diagnóstico de um quadro infeccioso, como alteração glicêmica e disfunção de

outros sistemas, que não o respiratório, não são contempladas. Trata-se de um aspecto que pode contribuir com a diferença encontrada entre os métodos aqui estudados.

Nosso estudo apresenta algumas limitações que devem ser consideradas. Embora os resultados corroborem outras publicações sobre o tema, o tamanho da amostra e o baixo número de centros participantes limitam o poder do estudo. O estudo foi originalmente projetado para abranger quatro UTI, mas problemas operacionais resultaram na limitação dos centros a duas unidades. A utilização de um padrão-ouro autêntico para avaliar diagnóstico de PAV é uma grande dificuldade de ordem prática, por pressupor a realização de cultura de tecido pulmonar.⁽¹⁴⁾ Por essa razão, e assim como nos demais estudos,^(8,9,14,16) comparamos o método de vigilância a um método clínico-laboratorial ($CPIS \geq 7$ mais cultura de mini-LBA com mais que 10^4 UFC/mL) como padrão de referência. Desse modo, por não termos utilizado um padrão-ouro real, a forma com que definimos a sensibilidade e especificidade do método é passível de críticas. Também devemos considerar, entre as limitações, que mesmo utilizando o CPIS como escore para uniformização do diagnóstico clínico, e apesar do mesmo figurar entre os melhores métodos de diagnóstico clínico de PAV, trata-se de um método de baixa acurácia diagnóstica.⁽¹²⁻¹⁴⁾

CONCLUSÃO

A maior implicação dos nossos achados foi a de identificar e reforçar a fragilidade do *National Healthcare Safety Network/Center for Disease Control and Prevention* 2013 como método de comparação interinstitucional de incidência de pneumonia associada à ventilação mecânica, sendo que o método não permitiu a detecção de casos de pneumonia associada à ventilação mecânica diagnosticados clinicamente e pode não ser satisfatório como método de vigilância.

ABSTRACT

Objective: To evaluate the agreement between a new epidemiological surveillance method of the Center for Disease Control and Prevention and the clinical pulmonary infection score for mechanical ventilator-associated pneumonia detection.

Methods: This was a prospective cohort study that evaluated patients in the intensive care units of two hospitals who were intubated for more than 48 hours between August 2013 and June 2014. Patients were evaluated daily by physical

therapist using the clinical pulmonary infection score. A nurse independently applied the new surveillance method proposed by the Center for Disease Control and Prevention. The diagnostic agreement between the methods was evaluated. A clinical pulmonary infection score of ≥ 7 indicated a clinical diagnosis of mechanical ventilator-associated pneumonia, and the association of a clinical pulmonary infection score ≥ 7 with an isolated semiquantitative culture consisting of $\geq 10^4$ colony-forming units indicated a definitive diagnosis.

Results: Of the 801 patients admitted to the intensive care units, 198 required mechanical ventilation. Of these, 168 were intubated for more than 48 hours. A total of 18 (10.7%) cases of mechanical ventilation-associated infectious conditions were identified, 14 (8.3%) of which exhibited possible or probable mechanical ventilator-associated pneumonia, which represented 35% (14/38) of mechanical ventilator-associated pneumonia cases. The Center for Disease Control and Prevention method identified cases of mechanical ventilator-associated pneumonia with a sensitivity of 0.37, specificity of 1.0, positive predictive value of 1.0, and negative predictive value of 0.84. The differences

resulted in discrepancies in the mechanical ventilator-associated pneumonia incidence density (CDC, 5.2/1000 days of mechanical ventilation; clinical pulmonary infection score ≥ 7 , 13.1/1000 days of mechanical ventilation).

Conclusion: The Center for Disease Control and Prevention method failed to detect mechanical ventilator-associated pneumonia cases and may not be satisfactory as a surveillance method.

Keywords: Infection; Pneumonia/diagnosis; Respiration, artificial/adverse effects; Sepsis; Intensive care units

REFER NCIAS

1. Rello J, Ollendorf DA, Oster G, Vera-Llonch M, Bellm L, Redman R, Kollef MH; VAP Outcomes Scientific Advisory Group. Epidemiology and outcomes of ventilator-associated pneumonia in a large US database. *Chest*. 2002;122(6):2115-21.
2. American Thoracic Society; Infectious Diseases Society of America. Guidelines for the management of adults with hospital-acquired, ventilator-associated, and healthcare-associated pneumonia. *Am J Respir Crit Care Med*. 2005;171(4):388-416.
3. Ego A, Preiser JC, Vincent JL. Impact of diagnostic criteria on the incidence of ventilator associated pneumonia. *Chest*. 2015;147(2):347-55.
4. Klompas M. Is a ventilator-associated pneumonia rate of zero really possible? *Curr Opin Infect Dis*. 2012;25(2):176-82.
5. Dalmora CH, Deutschendorf C, Nagel F, Santos RP, Lisboa T. Definindo pneumonia associada   ventilaç o mec nica: um conceito em (des) construç o. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2013;25(2):81-6.
6. Center for Disease Control and Prevention. Surveillance for ventilator-associated events. [Internet]. 2015 [cited 2015 Apr 26]; Available from: <http://www.cdc.gov/nhsn/acute-care-hospital/vae/index.html>
7. Klompas M. Complications of mechanical ventilation - the CDC's new surveillance paradigm. *N Engl J Med*. 2013;368(16):1472-5.
8. Miller PR, Johnson JC 3rd, Karchmer T, Hoth JJ, Meredith JW, Chang MC. National nosocomial infection surveillance system: from benchmark to bedside in trauma patients. *J Trauma*. 2006;60(1):98-103.
9. Lilly CM, Landry KE, Sood RN, Dunnington CH, Ellison RT 3rd, Bagley PH, Baker SP, Cody S, Irwin RS; UMass Memorial Critical Care Operations Group; UMass Memorial Critical Care Operations Group. Prevalence and test characteristics of national health safety network ventilator-associated events. *Crit Care Med*. 2014;42(9):2019-28.
10. Sona CS, Zack JE, Schallom ME, McSweeney M, McMullen K, Thomas J, et al. The impact of a simple, low-cost oral care protocol on ventilator-associated pneumonia rates in a surgical intensive care unit. *J Intensive Care Med*. 2009;24(1):54-62.
11. Zack JE, Garrison T, Trovillion E, Clinkscale D, Coopersmith CM, Fraser VJ, et al. Effect of an education program aimed at reducing the occurrence of ventilator-associated pneumonia. *Crit Care Med*. 2002;30(11):2407-12.
12. Fartoukh M, Maitre B, Honor  S, Cerf C, Zahar JR, Brun-Buisson C. Diagnosing pneumonia during mechanical ventilation: the clinical pulmonary infection score revisited. *Am J Respir Crit Care Med*. 2003;168(2):173-9.
13. Luyt CE, Chastre J, Fagon JY. Value of the clinical pulmonary infection score for the identification and management of ventilator-associated pneumonia. *Intensive Care Med*. 2004;30(5):844-52.
14. Schurink CA, Van Nieuwenhoven CA, Jacobs JA, Rozenberg-Arska M, Joore HC, Buskens E, et al. Clinical pulmonary infection score for ventilator-associated pneumonia: accuracy and inter-observer variability. *Intensive Care Med*. 2004;30(2):217-24.
15. Pugin J, Auckenthaler R, Mili N, Janssens JP, Lew PD, Suter PM. Diagnosis of ventilator-associated pneumonia by bacteriologic analysis of bronchoscopic and nonbronchoscopic "blind" bronchoalveolar lavage fluid. *Am Rev Respir Dis*. 1991;143(5 Pt 1):1121-9.
16. Skrupky LP, McConnell K, Dallas J, Kollef MH. A comparison of ventilator-associated pneumonia rates as identified according to the National Healthcare Safety Network and American College of Chest Physicians criteria. *Crit Care Med*. 2012;40(1):281-4.