

Jorge Ibrain Figueira Salluh^{1,2}, Vicente Cés de Souza-Dantas³, Ignacio Martin-Loeches^{4,5}, Thiago Costa Lisboa^{6,7}, Lígia Sarmet Cunha Farah Rabello^{1,2}, Saad Nseir^{8,9}, Pedro Póvoa^{10,11}

Traqueobronquite associada à ventilação mecânica: uma atualização

Ventilator-associated tracheobronchitis: an update

1. Instituto D'Or de Pesquisa e Ensino - Rio de Janeiro (RJ), Brasil.
2. Programa de Pós-Graduação em Clínica Médica, Universidade Federal do Rio de Janeiro - Rio de Janeiro (RJ), Brasil.
3. Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Rio de Janeiro - Rio de Janeiro, (RJ), Brasil.
4. Multidisciplinary Intensive Care Research Organization, Department of Clinical Medicine, Trinity Centre for Health Sciences, St. James's University Hospital -Dublin, Ireland.
5. CIBER Enfermedades Respiratorias, Critical Care Center, Sabadell Hospital, Corporación Sanitaria Universitaria Parc Taulí, Universitat Autònoma de Barcelona - Sabadell, Spain.
6. Rede Institucional de Pesquisa e Inovação em Medicina Intensiva, Complexo Hospitalar Santa Casa de Misericórdia de Porto Alegre - Porto Alegre (RS), Brasil.
7. Comitê do Departamento de Terapia Intensiva e Controle da Infecção, Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Porto Alegre (RS), Brasil.
8. Critical Care Center, Centre Hospitalier Universitaire de Lille - Lille, France.
9. School of Medicine, University of Lille - Lille, France.
10. Unidade Polivalente de Terapia Intensiva, Centro Hospitalar de Lisboa Ocidental, São Francisco Xavier Hospital - Lisboa, Portugal.
11. NOVA Escola Médica, CEDOC, New Universidade de Lisboa, Campo Mártires da Pátria - Lisboa, Portugal.

Conflitos de interesse: Nenhum.

Submetido em 27 de fevereiro de 2019

Aceito em 22 de abril de 2019

Autor correspondente:

Vicente Cés de Souza-Dantas
Faculdade de Medicina
Universidade Federal do Rio de Janeiro
Rua Professor Rodolpho Paulo Rocco, 255, 13º andar - Ilha do Fundão
CEP: 21941-590 - Rio de Janeiro (RJ), Brasil
E-mail: vicentecsdantas@gmail.com

Editor responsável: Felipe Dal-Pizzol

DOI: 10.5935/0103-507X.20190079

RESUMO

As infecções do trato respiratório inferior associadas à ventilação mecânica são uma das complicações mais frequentes em pacientes em ventilação mecânica. Há muitos anos, a traqueobronquite associada à ventilação mecânica tem sido considerada uma doença que não demanda antibioticoterapia. Na última década, diversos estudos demonstraram que a traqueobronquite associada à ventilação mecânica deve ser considerada um processo intermediário que leva à pneumonia associada à ventilação mecânica, uma vez que apesar de ter impacto limitado sobre a mortalidade dos pacientes gravemente enfermos internados nas unidades de terapia intensiva, em contrapartida, demonstra associação significativa com o aumento

dos custos hospitalares desses pacientes, assim como do tempo de internação na unidade de terapia intensiva e hospitalar, do uso de antibióticos, e da duração da ventilação mecânica. Embora ainda necessitemos de evidências científicas mais robustas, especialmente no que tange às modalidades terapêuticas, os dados atuais a respeito da traqueobronquite associada à ventilação mecânica salientam que há desfechos suficientemente importantes que exigem vigilância epidemiológica e controle clínico adequados.

Descritores: Terapia intensiva; Mortalidade; Infecção nosocomial; Pneumonia; Pneumonia associada a assistência à saúde; Pneumonia associada à ventilação mecânica; Traqueobronquite associada a ventilação mecânica

INTRODUÇÃO

As infecções do trato respiratório inferior associadas à ventilação mecânica (ITRI-AV) são uma das complicações mais frequentes em pacientes submetidos à ventilação mecânica (VM).^(1,2) Nas últimas duas décadas, tem ocorrido redução das taxas de pneumonia associada a ventilação mecânica (PAV).⁽³⁾ Esta diminuição foi relacionada com melhoras relativas ao conhecimento da fisiopatologia e, principalmente, a implementação de programas adequados de prevenção.⁽³⁾ Em contrapartida, a traqueobronquite associada à ventilação mecânica (TAV), que se caracteriza por sinais de infecção respiratória sem a ocorrência de novos infiltrados na radiografia do tórax em um paciente em VM há pelo menos 48 horas, tem sido negligenciada e, há muitos anos, considerada pela maioria da comunidade médica como uma doença que não demanda tratamento com antibióticos.⁽⁴⁾

Nesta última década, diversos estudos demonstraram que a TAV pode ser considerada como precursora da PAV. Embora a TAV tenha impacto limitado



na mortalidade dos pacientes gravemente enfermos internados nas unidades de terapia intensiva (UTI), demonstra associação significativa com o aumento dos custos hospitalares desses pacientes, assim como do tempo de internação na UTI e hospitalar, do uso de antibióticos, e da duração da VM.⁽⁴⁾

Apesar de não existir um consenso quanto às definições para o diagnóstico destas complicações infecciosas, elas, em geral, incluem critérios clínicos, radiológicos e microbiológicos.^(1,5) Como nenhum dos critérios diagnósticos de TAV é amplamente aceito, sua existência ainda é questionada por alguns autores, e sua prevalência pode variar de próximo a 0% até 15% em pacientes em VM.^(6,7)

Uma melhor compreensão da TAV poderia ter importantes implicações para o seu diagnóstico precoce, e consequente início oportuno de terapia antimicrobiana e prevenção adequados. Contudo, diferentemente da PAV, o conceito de TAV é controverso, e várias questões importantes ainda não foram respondidas, como a sua definição, o grau de superposição com a PAV, critérios diagnósticos e os regimes terapêuticos mais apropriados.⁽⁴⁾

Diagnóstico e desfechos

Um aspecto importante da TAV é a sua definição (Tabela 1) e mesmo após cuidadosa revisão dos artigos publicados, sua definição pode ainda pode configurar um verdadeiro quebra-cabeças. Algumas dessas definições levam em consideração a etiologia e os sintomas sistêmicos, mas tem como preceito em comum à ausência de novos infiltrados pulmonares nas radiografias (RX) de tórax. Este é, obviamente, um bom denominador comum, porém, na prática clínica diária, os cenários nem sempre são tão simples quanto parecem. Por exemplo, em um estudo publicado por Self e col. realizado em pacientes admitidos em um pronto-socorro nos Estados Unidos, os autores encontraram alta discordância na detecção de opacidades pulmonares entre o RX de tórax e a tomografia computadorizada (TC).⁽⁷⁾ O RX de tórax tem baixa sensibilidade e limitado valor preditivo positivo para detecção de novos infiltrados pulmonares, o que induz a níveis significativos de erros no diagnóstico das pneumonias. Ao se levar em consideração estes achados e extrapolar seus resultados para pacientes em VM, isto pode tornar o diagnóstico ainda mais desafiador.

Lamentavelmente, os recentes avanços na terapia intensiva não têm sido promissores no que tange aos exames de imagem pulmonar. É verdade que temos novas ferramentas, como a ultrassonografia pulmonar, entretanto, esta metodologia para o diagnóstico de PAV ainda não

foi apropriadamente validada. Além disto, embora estas técnicas sejam potencialmente de fácil realização, ainda se associam com uma longa curva de aprendizado. Idealmente, a possibilidade do uso de tomógrafos portáteis poderia ajudar, mas estes exames ainda não estão disponíveis na maioria dos hospitais do mundo. Se escolhermos levar o paciente a uma sala de TC, é importante ter em mente os potenciais riscos do transporte para um paciente gravemente enfermo. Bercault e coll. conduziram um estudo em 118 pacientes transportados para fora da UTI e identificaram que o transporte intra-hospitalar em pacientes sob VM se associa com o aumento na ocorrência de PAV (*odds ratio* [OR] 3,1; intervalo de confiança de 95% [IC95%] 1,4 - 6,7).⁽⁸⁾

Com relação à etiologia, a TAV não parece diferir da PAV. Há diversos estudos observacionais que demonstram que bactérias *Gram*-negativas não fermentadoras são a causa mais frequente de TAV e responsáveis por aproximadamente dois terços dos episódios de PAV.^(9,10) Alguns autores também relataram que patógenos resistentes a múltiplos fármacos podem ser responsáveis por até um terço dos episódios de TAV.^(11,12)

Atualmente, o tratamento da TAV ainda não dispõe de diretrizes específicas, inclusive em publicações recentes, como as da *Infectious Diseases Society of America* e da *American Thoracic Society*, para tratamento de pneumonia adquirida no hospital.⁽⁵⁾ Por outro lado, enquanto ainda não se dispõe de ensaios randomizados e controlados que mostrem o benefício do tratamento da TAV, um bom número de estudos observacionais demonstraram a associação do tratamento inadequado ou falta de tratamento da TAV com o subsequente desenvolvimento de PAV.^(4,13-17)

Uma metanálise que avaliou várias estratégias para o tratamento da TAV identificou que a administração de antibióticos sistêmicos (com ou sem a utilização de antimicrobianos em aerossol) não se associou com a diminuição da mortalidade (OR 0,56; IC95% 0,27 - 1,14). Entretanto, quando se avaliaram outros parâmetros, a maior parte dos estudos observou que a administração de antibióticos se associou com uma menor frequência de pneumonia subsequente e mais dias livres de VM. Contudo, ainda não está claro se o tempo de permanência na UTI e a duração da VM tiveram alteração significativa nesses pacientes.⁽¹⁸⁾

Biomarcadores

A despeito de todas as limitações, alguns biomarcadores, como a proteína C-reativa (PCR) e a procalcitonina (PCT), podem trazer informações adicionais úteis para a avaliação de um paciente com suspeita de ITRI-AV.^(19,20)

Tabela 1 - Eventos associados à ventilação mecânica

Condição associada à ventilação mecânica	Aumento da PEEP basal em $\geq 3\text{cm}^2/\text{água}$ ou da FiO_2 basal em $> 0,2$ mantida por ≥ 2 dias
	CAV
	MAIS (pelo menos 2)
	Temperatura de $< 36^\circ\text{C}$ ou $> 38^\circ\text{C}$
	OU
	Contagem de leucócitos ≤ 4.000 OU $\geq 12.000/\text{mm}^3$
	OU
	Tosse
	OU
	Produção de escarro nova OU aumentada
	OU
	Roncos e sibilos
	OU
Traqueobronquite associada à ventilação mecânica	Coloração de Gram do aspirado endotraqueal OU lavagem broncoalveolar mostrando ≥ 25 neutrófilos e ≤ 10 células epiteliais/campo
	MAIS
	Ausência de infiltrados pulmonares novos OU progressão de infiltrados prévios
	MAIS
	AET com $\geq 10^5$ CFU/ mm^3
	OU
	APE $\geq 10^3$ CFU/ mm^3
	OU
	Cultura de LBA com $\geq 10^4$ CFU/ mm^3 dentro de 2 dias antes OU após início de CAV, exceto os 2 primeiros dias de VM
	SE NEGATIVO
	Uso de novo antibiótico contínuo por pelo menos 4 dias dentro de 2 dias antes OU após o início de uma CAV, exceto nos primeiros 2 dias de VM
	TAV
Pneumonia associada à ventilação mecânica	MAIS
	Presença de infiltrados pulmonares novos ou progressivos

PEEP - pressão positiva expiratória final; FiO_2 - fração inspirada de oxigênio; CAV - condição associada à ventilação mecânica; AET - aspirado endotraqueal; APE - amostra protegida por escova; LBA - lavado broncoalveolar; CFU - unidades formadoras de colônia; VM - ventilação mecânica; TAV - traqueobronquite associada a ventilação mecânica.

Estudos realizados por nosso grupo demonstraram que, no dia do diagnóstico da PAV, tanto a PCR quanto a PCT poderiam ser úteis.^(21,22) Recentemente, demonstramos que, em casos documentados de ITRI-AV, os níveis de PCR e PCT estavam significativamente mais elevados nos pacientes com PAV quando comparados com os com TAV.⁽²³⁾ Além disso, encontramos concentrações plasmáticas de PCR e PCT em casos documentados de TAV de 14mg/dL e $0,64\text{ng/mL}$ (mediana), respectivamente. Segundo um algoritmo recentemente proposto para o manejo de antibióticos com o auxílio dos biomarcadores,⁽²⁴⁾ a PCR se encontra abaixo dos níveis considerados como indicativos de uma processo infeccioso, que é de 3mg/dL , em 12% dos pacientes com TAV. Entretanto, segundo o mesmo algoritmo, a PCT está abaixo de 1ng/mL em 58%

dos pacientes com TAV; e em 16% dos casos, o nível é inferior a $0,25\text{ng/mL}$. Em decorrência desses dados, na avaliação de um paciente específico em uso de VM, a PCR parece ser mais útil para ambas as formas de ITRI-AV, já que a sua concentração aumenta tanto no paciente com diagnóstico de PAV quanto de TAV. Já em relação à PCT, parece haver um aumento somente nas formas mais graves de ITRI-AV, isto é, nas PAVs, tornando-a menos útil nos pacientes com suspeita de TAV.

Traqueobronquite em populações especiais

Alguns subgrupos de pacientes devem ser considerados à parte, já que podem existir particularidades em relação aos aspectos epidemiológicos, microbiológicos e terapêuticos.

Pacientes portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) em VM têm maior risco de adquirir infecções respiratórias nosocomiais. A traqueobronquite nosocomial em pacientes com DPOC se associa com uma maior duração da VM e do tempo de internação na UTI.^(25,26) Os pacientes com DPOC apresentam falhas nos mecanismos de defesas naturais das vias aéreas inferiores, o que pode propiciar a presença de bactérias com potencial patogênico, podendo estabelecer um ciclo vicioso de dano de células epiteliais, comprometimento da depuração mucociliar, hipersecreção de muco, aumento do extravasamento vascular submucoso e infiltração de células inflamatórias, aumentando o comprometimento das defesas do organismo do paciente, e propiciando maior adesão e crescimento bacteriano.⁽²⁶⁾ Igualmente, pacientes com DPOC têm risco elevado da presença de bacilos *Gram*-negativos, como a *Pseudomonas aeruginosa*.^(27,28) A presença destes patógenos pode se associar com um pior prognóstico.⁽²⁸⁾ É interessante que, nos últimos anos, pacientes com DPOC, especialmente aqueles gravemente enfermos admitidos em uma UTI, vem sendo cada vez mais reconhecidos como pertencentes a uma população específica com risco de colonização por *Aspergillus*. Um estudo recente identificou que 5% dos pacientes com DPOC gravemente enfermos desenvolveram traqueobronquite por *Aspergillus*.⁽²⁹⁾ Assim, embora a traqueobronquite por *Aspergillus* não seja comum nesse subgrupo de pacientes, a suspeita, o diagnóstico e o tratamento precoce poderiam salvar vidas.

Em pacientes imunocomprometidos, como os portadores de doenças hematológicas malignas, em tratamento ativo de câncer ou pacientes transplantados, é crucial considerar a possibilidade de infecção de etiologia fúngica (inclusive *Aspergillus*) ou viral, já que a suspeita e o diagnóstico precoce são fundamentais para o tratamento adequado desses pacientes.⁽³⁰⁾

Pacientes com fibrose cística com frequência apresentam colonização do trato respiratório por múltiplos patógenos. O desenvolvimento de traqueobronquite não é incomum nestes pacientes, e a necessidade de antibióticos de amplo espectro é usual. A TAV nestes pacientes demanda considerações com relação a presença de bacilos *Gram*-negativos potencialmente resistentes, como a *P. aeruginosa* e cepas resistentes a carbapenêmicos de *Klebsiella pneumoniae*. Outras *Enterobacteriaceae*, como a *Alcaligenes xylosoxidans*, o *Acinetobacter* spp., a *Stenotrophomonas maltophilia*, e a *Burkholderia* spp. também são potenciais agentes patogênicos nesses pacientes. Isto torna a escolha empírica de antimicrobianos mais complexa, e dados

microbiológicos previamente disponíveis podem ser úteis para definir o uso de fármacos apropriados e a individualização do tratamento.

Pacientes cronicamente enfermos são uma população específica com prevalência crescente na UTI.⁽³¹⁾ Estes casos se associam com VM prolongada e o aumento do risco de infecções respiratórias associadas ao uso de VM. Uma série de fatores predispõem estes pacientes à infecção, inclusive o comprometimento das defesas naturais do paciente e a exposição prolongada a uma maior carga bacteriana. Esta exposição pode ocorrer pelas vias aéreas, e cuidados apropriados com os dispositivos de terapia respiratória são essenciais para a minimização dos riscos de infecção.⁽³²⁾ Geralmente estão envolvidos patógenos altamente resistentes, de forma que se fazem necessárias decisões terapêuticas individualizadas para melhorar as chances de um tratamento empírico adequado. Nestes pacientes, o uso complementar de antimicrobianos por nebulização tem potencial de ser parte de estratégias de terapia de resgate.

Traqueobronquite associada à ventilação mecânica como métrica de qualidade

As UTIs são sempre o centro de programas nacionais de melhoria da qualidade, primeiramente pelo *Institute for Healthcare Improvement* (IHI),⁽³³⁾ seguido por muitas iniciativas internacionais. Entretanto, parece que, a despeito do aumento inicial no relato de casos de PAV, dados mais recentes apontam um novo fenômeno de “erradicação das PAVs”.⁽³⁴⁾ Isto tem sido atribuído a diversos fatores, desde a penalização das UTIs que apresentem infecções relacionadas aos cuidados de saúde, até discrepâncias no padrão diagnóstico, a ausência de concordância entre metodologias clínicas e de vigilância epidemiológica, entre outros.^(1,35-37)

Nos últimos anos, a TAV tem sido cada vez mais estudada, e evidências demonstram seu impacto nos desfechos dos pacientes na UTI.⁽⁴⁾ O aumento no diagnóstico de TAV nas UTIs tem algumas consequências não intencionais. A primeira delas foi classificar adequadamente alguns pacientes que antes seriam rotulados como PAV e agora são como TAV. Contudo, como a PAV, entre outras infecções potencialmente evitáveis adquiridas no hospital, esta entidade começou a ser monitorada e, em alguns casos, financeiramente penalizada, sugerindo-se que isto poderia incentivar a classificação equivocada de PAV como TAV, já que esta teria menor ou nenhuma consequência financeira e não faria com que os indicadores de qualidade da UTI parecessem piores.

Talvez a melhor forma de proceder seria incluir também as taxas de TAV como indicador de qualidade. Esta proposta tem evidências pró e contras. Os que são a favor dizem que os mecanismos para aquisição da TAV são similares aos da PAV, e talvez a PAV seja uma continuação da TAV, sendo uma condição passível de prevenção.⁽³⁸⁾ Também, como a maior parte das UTI diagnosticam e tratam a TAV, seu impacto no controle do tratamento, recursos e uso de antibióticos não é desprezível.⁽³⁹⁾ Finalmente, ao aplicar este conceito, seria possível cobrir adequadamente todo o espectro das ITRI-AVs produzindo taxas realistas. Evidentemente, há limitações (Tabela 2) para este conceito, sendo a principal delas a falta de evidências robustas de que o tratamento ou medidas específicas para prevenção da TAV seriam eficazes para prevenção da PAV.

Tabela 2 - Limitações da traqueobronquite associada à ventilação mecânica como indicador de qualidade

As definições da TAV são subjetivas
A vigilância epidemiológica da TAV é muito complexa para ser automatizada
São frequentes as discordâncias com relação ao diagnóstico de TAV
A mortalidade atribuível à TAV é baixa
Há pouca evidência relativa a medidas preventivas contra TAV e seu impacto nos desfechos
Dificuldade para comparar as taxas de TAV entre as UTI

TAV - traqueobronquite associada a ventilação mecânica; UTI - unidade de terapia intensiva.

Considerando-se todos estes aspectos, estudos futuros referentes à prevenção da PAV deveriam estender-se à produção da evidência necessária também para a prevenção da TAV. Idealmente, os indicadores deveriam ser seguros, eficazes, eficientes, equitativos e temporalmente oportunos. Assim, seria útil ter iniciativas que testem indicadores de qualidade menos propensos a variabilidade entre diferentes observadores (por exemplo, o consumo de antibióticos após 48 horas na UTI como indicador de infecções adquiridas na UTI).^(40,41)

CONCLUSÕES

A traqueobronquite associada à ventilação mecânica é uma complicação infecciosa frequente e clinicamente importante em pacientes em ventilação mecânica por mais de 48 horas, com incidência similar à da pneumonia associada à ventilação mecânica. Embora se associe com taxas de mortalidade significativamente mais baixas do que as relacionadas com as da pneumonia associada à ventilação mecânica, os pacientes que tiveram traqueobronquite apresentaram duração similar da ventilação mecânica e do tempo de permanência na unidade de terapia intensiva. Além disto, a progressão da traqueobronquite associada a ventilação mecânica para pneumonia foi significativamente maior quando os pacientes com traqueobronquite receberam antibioticoterapia inadequada ou não receberam antibiótico nenhum, e embora essas patologias possam ocorrer de forma independente, há evidências que sugerem estarem intimamente relacionadas em algum grau.

Finalmente, reconhecemos a necessidade urgente de um consenso para o diagnóstico e o tratamento da traqueobronquite associada à ventilação mecânica. São necessários mais estudos randomizados em larga escala para esclarecer os efeitos do tratamento antibiótico adequado no tempo de permanência na unidade de terapia intensiva e da ventilação mecânica nestes pacientes.

Financiamento

Este trabalho não teve qualquer fonte de financiamento. O Dr. Salluh recebe apoio parcial por meio de verbas de pesquisa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e da Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Rio de Janeiro (FAPERJ).

Contribuição dos autores

Todos os autores contribuíram igualmente para este trabalho.

ABSTRACT

Ventilator-associated lower respiratory tract infection is one of the most frequent complications in mechanically ventilated patients. Ventilator-associated tracheobronchitis has been considered a disease that does not warrant antibiotic treatment by the medical community for many years. In the last decade, several studies have shown that tracheobronchitis could be considered an intermediate process that leads to ventilator-associated pneumonia. Furthermore, ventilator-associated tracheobronchitis has a limited impact on overall

mortality but shows a significant association with increased patient costs, length of stay, antibiotic use, and duration of mechanical ventilation. Although we still need clear evidence, especially concerning treatment modalities, the present study on ventilator-associated tracheobronchitis highlights that there are important impacts of including this condition in clinical management and epidemiological and infection surveillance.

Keywords: Critical care; Mortality; Nosocomial infection; Pneumonia; Healthcare-associated pneumonia; Pneumonia, ventilator-associated; Ventilator-associated tracheobronchitis

REFERÊNCIAS

- Torres A, Niederman MS, Chastre J, Ewig S, Fernandez-Vandellos P, Hanberger H, et al. International ERS/ESICM/ESCMID/ALAT guidelines for the management of hospital-acquired pneumonia and ventilator-associated pneumonia: Guidelines for the management of hospital acquired pneumonia (HAP)/ventilator-associated pneumonia (VAP) of the European Respiratory Society (ERS), European Society of Intensive Care Medicine (ESICM), European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases (ESCMID) and Asociación Latinoamericana del Tórax (ALAT). *Eur Respir J*. 2017;50(3); pii: 1700582.
- Klompas M. A CDC's new surveillance paradigm. *N Engl J Med*. 2013;368(16):1472-5.
- Martin-Loeches I, Rodriguez AH, Torres A. New guidelines for hospital-acquired pneumonia/ventilator-associated pneumonia: USA vs. Europe. *Curr Opin Crit Care*. 2018;24(5):347-52.
- Martin-Loeches I, Póvoa P, Rodríguez A, Curcio D, Suarez D, Mira JP, Cordero ML, Lepecq R, Girault C, Candeias C, Seguin P, Paulino C, Messika J, Castro AG, Valles J, Coelho L, Rabello L, Lisboa T, Collins D, Torres A, Salluh J, Nseir S; TAVeM study. Incidence and prognosis of ventilator-associated tracheobronchitis (TAVeM): a multicentre, prospective, observational study. *Lancet Respir Med*. 2015;3(11):859-68.
- Kalil AC, Metersky ML, Klompas M, Muscedere J, Sweeney DA, Palmer LB, et al. Executive Summary: Management of Adults with Hospital-acquired and Ventilator-associated Pneumonia: 2016 Clinical Practice Guidelines by the Infectious Diseases Society of America and the American Thoracic Society. *Clin Infect Dis*. 2016;63(5):575-82. Erratum in: *Clin Infect Dis*. 2017;64(9):1298. *Clin Infect Dis*. 2017;65(7):1251.
- Rodríguez A, Póvoa P, Nseir S, Salluh J, Curcio D, Martin-Loeches I; TAVeM group investigators. Incidence and diagnosis of ventilator-associated tracheobronchitis in the intensive care unit: an international online survey. *Crit Care*. 2014;18(1):R32.
- Self WH, Courtney DM, McNaughton CD, Wunderink RG, Kline JA. High discordance of chest x-ray and computed tomography for detection of pulmonary opacities in ED patients: implications for diagnosing pneumonia. *Am J Emerg Med*. 2013;31(2):401-5.
- Bercault N, Wolf M, Ringe I, Fleury JC, Boulain T. Intrahospital transport of critically ill ventilated patients: a risk factor for ventilator-associated pneumonia--a matched cohort study. *Crit Care Med*. 2005;33(11):2471-8.
- Phu VD, Nadjm B, Duy NH, Co DX, Mai NT, Trinh DT, et al. Ventilator-associated respiratory infection in a resource-restricted setting: impact and etiology. *J Intensive Care*. 2017;5:69.
- Nseir S, Martin-Loeches I. Ventilator-associated tracheobronchitis: where are we now? *Rev Bras Ter Intensiva*. 2014;26(3):212-4.
- Gupta R, Malik A, Rizvi M, Ahmed M, Singh A. Epidemiology of multidrug-resistant Gram-negative pathogens isolated from ventilator-associated pneumonia in ICU patients. *J Glob Antimicrob Resist*. 2017;9:47-50.
- Craven DE, Hudcova J, Craven KA, Scopa C, Lei Y. Antibiotic treatment of ventilator-associated tracheobronchitis: to treat or not to treat? *Curr Opin Crit Care*. 2014;20(5):532-41.
- Nseir S, Di Pompeo C, Pronnier P, Beague S, Onimus T, Saulnier F, et al. Nosocomial tracheobronchitis in mechanically ventilated patients: incidence, aetiology and outcome. *Eur Respir J*. 2002;20(6):1483-9.
- Nseir S, Martin-Loeches I, Makris D, Jaillette E, Karvouniaris M, Valles J, et al. Impact of appropriate antimicrobial treatment on transition from ventilator-associated tracheobronchitis to ventilator-associated pneumonia. *Crit Care*. 2014;18(3):R129.
- Nseir S, Favory R, Jozefowicz E, Decamps F, Dewavrin F, Brunin G, Di Pompeo C, Mathieu D, Durocher A; VAT Study Group. Antimicrobial treatment for ventilator-associated tracheobronchitis: a randomized, controlled, multicenter study. *Crit Care*. 2008;12(3):R62.
- Karvouniaris M, Makris D, Manoulakas E, Zygoulis P, Mantzarlis K, Triantaris A, et al. Ventilator-associated tracheobronchitis increases the length of intensive care unit stay. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2013;34(8):800-8.
- Nseir S, Di Pompeo C, Soubrier S, Lenci H, Delour P, Onimus T, et al. Effect of ventilator-associated tracheobronchitis on outcome in patients without chronic respiratory failure: a case-control study. *Crit Care*. 2005;9(3):R238-45.
- Agrafiotis M, Siempos II, Falagas ME. Frequency, prevention, outcome and treatment of ventilator-associated tracheobronchitis: systematic review and meta-analysis. *Respir Med*. 2010;104(3):325-36.
- Póvoa P. Serum markers in community-acquired pneumonia and ventilator-associated pneumonia. *Curr Opin Infect Dis*. 2008;21(2):157-62.
- Salluh JI, Souza-Dantas VC, Póvoa P. The current status of biomarkers for the diagnosis of nosocomial pneumonias. *Curr Opin Crit Care*. 2017;23(5):391-7.
- Póvoa P, Coelho L, Almeida E, Fernandes A, Mealha R, Moreira P, et al. Early identification of intensive care unit-acquired infections with daily monitoring of C-reactive protein: a prospective observational study. *Crit Care*. 2006;10(2):R63.
- Póvoa P, Martin-Loeches I, Ramirez P, Bos LD, Esperatti M, Silvestre J, et al. Biomarker kinetics in the prediction of VAP diagnosis: results from the BioVAP study. *Ann Intensive Care*. 2016;6(1):32.
- Coelho L, Rabello L, Salluh J, Martin-Loeches I, Rodriguez A, Nseir S, Póvoa P, TAVeM study Group. Value of C-reactive protein and procalcitonin in the discrimination between ventilator-associated tracheobronchitis and ventilator associated pneumonia. *Intensive Care Med Exp*. 2016;4(Suppl 1):30.
- Salluh JI, Nobre V, Póvoa P. Using procalcitonin to guide antimicrobial duration in sepsis: asking the same questions will not bring different answers. *Crit Care*. 2014;18(3):142.
- Nseir S, Di Pompeo C, Soubrier S, Delour P, Onimus T, Saulnier F, et al. Outcomes of ventilated COPD patients with nosocomial tracheobronchitis: a case-control study. *Infection*. 2004;32(4):210-6.
- Rello J, Lisboa T, Koulenti D. Respiratory infections in patients undergoing mechanical ventilation. *Lancet Respir Med*. 2014 Sep;2(9):764-74.
- Nseir S, Ader F, Marquette CH. Nosocomial tracheobronchitis. *Curr Opin Infect Dis*. 2009;22(2):148-53.
- Zhuo H, Yang K, Lynch SV, Dotson RH, Glidden DV, Singh G, et al. Increased mortality of ventilated patients with endotracheal *Pseudomonas aeruginosa* without clinical signs of infection. *Crit Care Med*. 2008;36(9):2495-503.
- He H, Jiang S, Zhang L, Sun B, Li F, Zhan Q, et al. *Aspergillus* tracheobronchitis in critically ill patients with chronic obstructive pulmonary diseases. *Mycoses*. 2014;57(8):473-82.
- Thonar B, Yoder M, Cleaves C. Not your typical chronic obstructive pulmonary disease exacerbation: *Aspergillus* tracheobronchitis in a nonclassical immunocompromised host. *South Med J*. 2010;103(4):361-5.
- Kahn JM, Werner RM, David G, Ten Have TR, Benson NM, Asch DA. Effectiveness of long-term acute care hospitalization in elderly patients with chronic critical illness. *Med Care*. 2013;51(1):4-10.
- Ahmed QA, Niederman MS. Respiratory infection in the chronically critically ill patient. *Ventilator-associated pneumonia and tracheobronchitis*. *Clin Chest Med*. 2001;22(1):71-85.
- Institute for Healthcare Improvement. Quality, cost and value [internet]. [Acessado 2019 Dez 11]. Disponível em <http://www.ihl.org>
- Metersky ML, Wang Y, Klompas M, Eckenrode S, Bakullari A, Eldridge N. Trend in ventilator-associated pneumonia rates between 2005 and 2013. *JAMA*. 2016;316(22):2427-9.
- Walsh TS, Morris AC, Simpson AJ. Ventilator associated pneumonia: can we ensure that a quality indicator does not become a game of chance? *Br J Anaesth*. 2013;111(3):333-7.
- Spalding MC, Cripps MW, Minshall CT. Ventilator-associated pneumonia: new definitions. *Crit Care Clin*. 2017;33(2):277-92.

37. Klompas M. What is new in the prevention of nosocomial pneumonia in the ICU? *Curr Opin in Crit Care*. 2017;23(5):378-84.
38. Nseir S, Póvoa P, Salluh J, Rodriguez A, Martin-Loeches I. Is there a continuum between ventilator-associated tracheobronchitis and ventilator-associated pneumonia? *Intensive Care Med*. 2016;42(7):1190-2.
39. Rodriguez A, Póvoa P, Nseir S, Salluh J, Curcio D, Martín-Loeches I; TAVeM group investigators. Incidence and diagnosis of ventilator-associated tracheobronchitis in the intensive care unit: an international online survey. *Crit Care*. 2014;18(1):R32.
40. Nora D, Póvoa P. Antibiotic consumption and ventilator-associated pneumonia rates, some parallelism but some discrepancies. *Ann Transl Med*. 2017;5(22):450.
41. De Pascale G, Ranzani OT, Nseir S, Chastre J, Welte T, Antonelli M, et al. Intensive care unit patients with lower respiratory tract nosocomial infections: the ENIRRI project. *ERJ Open Res*. 2017;3(4). pii: 00092-2017.

Errata

No artigo **Traqueobronquite associada à ventilação mecânica: uma atualização**, com número de DOI: 10.5935/0103-507X.20190079, publicado no periódico *Revista Brasileira de Terapia Intensiva*, 31(4):541-7, na página 541:

Onde se lia:

Nseir Saad

Leia-se:

Saad Nseir

 <https://orcid.org/0000-0002-7618-0357>