



Vigilancia de eventos asociados a la ventilación mecánica en unidades de cuidados intensivos

Surveillance of ventilator-associated events in intensive care units

Grupo de investigadores del Proyecto Disminución de la Infección Nosocomial en Unidades de Cuidados Intensivos. Cuba.

Abdo-Cuza Anselmo^{1*}, Castellanos-Gutiérrez Roberto¹, González-Aguilera Julio C², Vázquez-Belizón Yoleinis², Dorta-Rodríguez Edelcio², Viera-Paz Adriel³, Vázquez-Soto Alejandro³, Rodríguez-Pineda Aniuska³, Reyes-López Greter³, Valdés-Suárez Orlando⁴, Rodríguez-Chavez Anelys⁴, Barbón-Clemente Josefina⁴, Marrero-Martínez Odalys⁵, Pardo-Núñez Armando⁵, Lescay-Cantero Manuel⁵, Vázquez-Fonseca Lesvia⁵, Larrondo-Muguerzia Hilev⁵, León-Pérez David O⁵, Duarte-Díaz María M⁵, González-Sánchez Zulema⁵, Leal-Alpizar Geydi¹, Gutiérrez-Martínez Juan A¹, Espinosa-Nodarse Namibia¹, Pérez-Aspuro Guillermo¹, Quevedo-Benítez Yalina¹, Suárez-López Juliette¹, Bejerano-Gil Nilda¹, Vento-Castro Ángel⁶, Páez-Rodríguez Rolando J⁶, Hidalgo-Gato-Castillo Dianelys⁶, Gerónimo-Figueroa Dora⁶, Díaz-Mayo Jorge⁷, Rivero-Martínez Hubert B⁷, Rogert-Francis Enrique⁷, Deris-Mendez Yainaris⁷, Martínez-Rodríguez Ignacio⁸, Torrecilla-Díaz Rolando⁸, Rojas-Borroto Carlos Alberto⁸, Calero-Pérez Yamaris⁸, Caballero-López Armando⁹, Caballero-Font Armando⁹, Suárez-Prieto David W⁹, Cárdenas-Suri Hisyovi⁹, Rodríguez Reinier⁹, Vizcaino-Contreras Nancy⁹, Breijo-Puentes Alina¹⁰, García-Balmaseda Alexander¹⁰, Miranda-Pérez Yamilka¹⁰, Granda-Breijo Andrés¹⁰, Rodríguez-Granda Yulié¹⁰, Tamayo-Pérez Runiel¹¹, Romero-Valdivia Estrella¹¹, Pérez-Pérez José¹¹, Hernández-Ferrales Yilian¹¹.

<http://revcimeq.sld.cu/index.php/imq>

revinmedquir@infomed.sld.cu

Bajo licencia Creative Commons





¹ Centro de Investigaciones Médico Quirúrgicas. La Habana, Cuba; ² Hospital “Carlos Manuel de Céspedes”. Granma, Cuba; ³ Hospital “Héroes del Baire”. Isla de la Juventud, Cuba; ⁴ Hospital “Iván Portuondo”. Artemisa, Cuba; ⁵ Hospital “Hermanos Ameijeiras”. La Habana, Cuba; ⁶ Hospital “León Cuervo Rubio”. Pinar del Río, Cuba; ⁷ Hospital “Enrique Cabrera”. La Habana, Cuba; ⁸ Hospital “Roberto Rodríguez Fernández”. Ciego de Ávila, Cuba; ⁹ Hospital “Arnaldo Milián Castro. Villa Clara, Cuba; ¹⁰ Hospital “Abel Santamaría Cuadrado”. Pinar del Río, Cuba; ¹¹ Hospital “Ernesto Guevara de la Serna”. Las Tunas, Cuba.

*Autor para la correspondencia. Correo electrónico: anselmo.abdo@gmail.com

RESUMEN

Introducción: La neumonía asociada a ventilación mecánica (NAVM) es la infección intrahospitalaria más frecuente en las unidades de cuidados intensivos de adultos (UCI) a nivel mundial. El diagnóstico a través de los criterios convencionales (clínico, imagenológico, microbiológico) puede generar significativa variabilidad interobservador. Con el fin de disponer de una herramienta para realizar la vigilancia de la neumonía asociada a ventilación mecánica basada en variables objetivas, en el año 2013

los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC) de los Estados Unidos establecieron los criterios de eventos asociados a la ventilación mecánica (EAVM). Sin embargo, la aplicación del método muestra todavía resultados controversiales a la fecha.

Objetivos: Describir los resultados de la implementación de la vigilancia de EAVM y evaluar la correlación con la vigilancia tradicional de NAVM, de acuerdo a criterios convencionales, en UCI de adultos en Cuba.

<http://revcimeq.sld.cu/index.php/imq>

revinmedquir@infomed.sld.cu

Bajo licencia Creative Commons





Método: Estudio de cohorte prospectivo y multicéntrico nacional. Muestra: 150 pacientes ingresados en 12 UCI de adultos, que requirieron ventilación artificial mecánica invasiva por más de 48 horas. Se realizó vigilancia de acuerdo a criterios convencionales y de EAVM.

Resultados: De un total de 37 pacientes informados con NAVM por los criterios convencionales, 28 de ellos (75,7 %) concordaron con NAVM posible según CDC (Kappa: 0,756, $p < 0,001$). Los pacientes con

criterios de NAVM posible (CDC) presentaron una mortalidad significativamente mayor (68,8 %, $p=0,04$).

Conclusiones: La vigilancia de EAVM es un método objetivo para la detección temprana de NAVM que puede colaborar en la homogenización de los informes epidemiológicos hospitalarios.

Palabras clave: control de infecciones; infección hospitalaria; neumonía asociada al ventilador.

ABSTRACT

Introduction: Ventilator-associated pneumonia (VAP) is the most common nosocomial infection in adult intensive care units (ICU) worldwide. Diagnosis using conventional criteria (clinical, imaging, microbiological) can generate significant interobserver variability. In order to have a tool for monitoring VAP based on objective variables, in 2013 the United States Centers for Disease Control and Prevention (CDC) established the ventilator-associated event

(VAE). However, the application of the method still shows controversial results to date.

Objectives: To describe the results of the implementation of VAE surveillance and to assess the correlation with traditional VAP surveillance, according to conventional criteria, in adult ICU in Cuba.

Method: National multicenter prospective cohort study. Sample: 150 patients admitted to 12 adult ICUs, who required invasive

<http://revcimeq.sld.cu/index.php/imq>

[relinmedquir@infomed.sld.cu](mailto:revinmedquir@infomed.sld.cu)

Bajo licencia Creative Commons





mechanical artificial ventilation for more than 48 hours. Surveillance was performed according to conventional and VAE criteria.

Results: Of a total of 37 patients reported with VAP by conventional criteria, 28 of them (75.7%) agreed with VAP likely according to CDC (Kappa: 0.756, $p < 0.001$). Patients with possible VAP criteria (CDC) had significantly higher mortality (68.8%, $p=0.04$).

Conclusions: Surveillance of VAE is an objective method for the early detection of VAP that can also contribute to the homogenization of hospital epidemiological reports.

Keywords: healthcare associated infections; infection control; pneumonia ventilator-associated.

Recibido: 02/08/2025

Aceptado: 12/10/2025

INTRODUCCIÓN

La neumonía asociada a ventilación mecánica (NAVM) es la infección intrahospitalaria más frecuente y la primera causa de mortalidad en las unidades de cuidados intensivos de adultos (UCI) a nivel mundial.⁽¹⁾ La NAVM tiene un fuerte impacto social y económico, y la vigilancia de su incidencia constituye un indicador de la calidad asistencial en las UCI.⁽²⁾

El sistema de vigilancia epidemiológica de forma tradicional utiliza criterios clínicos, imagenológico y microbiológico, para definir NAVM (véase material suplementario). Sin embargo, diversos trabajos demostraron una baja especificidad de los mismos sumado a una elevada variabilidad interobservador.^(3,4) Klompas M y otros,⁽⁵⁾ en 50 pacientes con deterioro

<http://revcimeq.sld.cu/index.php/imq>

revinmedquir@infomed.sld.cu

Bajo licencia Creative Commons





respiratorio durante la ventilación mecánica, demostraron una elevada variabilidad entre tres observadores que utilizaron los criterios convencionales para definir NAVM.

El alto grado de subjetividad y la baja especificidad de los criterios mencionados pueden explicar las diferencias significativas encontradas en los informes de incidencia de NAVM entre centros de un mismo país y países con grado de desarrollo económico similares.⁽⁶⁾ Con el fin de disponer de una herramienta para realizar la vigilancia de la NAVM basada en variables objetivas, en el año 2013 los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC) de los Estados Unidos establecieron los criterios de eventos asociados a la ventilación mecánica (EAVM). Los mismos se basan en la necesidad de modificaciones en la fracción de oxígeno inspirado (FiO₂) y presión positiva de fin de expiración (PEEP) como primer paso que motive la investigación de la etiología, sea de origen infeccioso (p. ej., neumonía) o no infeccioso (p. ej., atelectasia) (véase material suplementario).⁽⁷⁾ Las ventajas de los nuevos criterios son la homogenización de la vigilancia y la detección temprana de complicaciones relacionadas a la ventilación mecánica; sin embargo, en base a la revisión de literatura disponible, la aplicación del método muestra todavía resultados controversiales a la fecha.^(8,9)

Mientras que el principal objetivo de la vigilancia de EAVM es la estandarización de indicadores epidemiológicos (p. ej., NAVM) y no el diagnóstico para el inicio de los antibióticos, los autores de la presente investigación consideran que dado que la vigilancia de EAVM, particularmente de Complicación asociada a la ventilación relacionada con infección (CAVi) y Neumonía asociada al ventilador posible (NAVp), es más simple y objetiva que el uso de criterios convencionales, una correlación positiva entre ambos puede reemplazar el uso de estos últimos y favorecer el uso de la vigilancia de EAVM.

Los objetivos de la presente investigación son describir los resultados de la implementación de la vigilancia EAVM y evaluar la correlación con la vigilancia tradicional de NAVM, de acuerdo a criterios convencionales, en unidades de cuidados intensivos de adultos en Cuba.

<http://revcimeq.sld.cu/index.php/imq>

revinmedquir@infomed.sld.cu

Bajo licencia Creative Commons





MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional de cohorte prospectivo y multicéntrico nacional. Las UCI participantes están integradas al proyecto Disminución de Infección Nosocomial en Unidades de Cuidados Intensivos (DINUCI) y los datos se obtuvieron durante dos meses de vigilancia anual durante los años 2014 a 2016.

La población la integraron 657 (30,6 %) pacientes que utilizaron ventilación mecánica, de 2146 pacientes en estudio. La muestra la constituyó 150 pacientes ingresados en 12 UCI de adultos, que requirieron ventilación artificial mecánica invasiva por más de 48 horas y en los que se cumplimentó el protocolo de seguimiento de EAVM. Se excluyeron 507 pacientes por no cumplimentarse en ellos el protocolo de seguimiento, por recibir tratamiento con ventilación mecánica por menos de 48 horas o practicarse ventilación mecánica no invasiva.

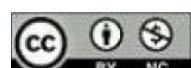
Se documentaron variables generales, de resultado (estadía y mortalidad) y específicas para el diagnóstico de NAVM según criterios convencionales (véase material suplementario). El estudio microbiológico se realizó mediante el análisis semicuantitativo de secreciones traqueobronquiales obtenidas mediante aspirado traqueal.⁽¹⁰⁾ El resultado fue informado como positivo si existía crecimiento de gérmenes en tres o cuatro cuadrantes, de cuatro posibles. Asimismo, se registraron los datos según la metodología para el diagnóstico de EAVM según CDC⁽⁷⁾ (véase material suplementario). El protocolo de seguimiento fue aplicado hasta 48 horas después de retirado el dispositivo en vía aérea (tubo endotraqueal o cánula de traqueotomía).

La vigilancia de NAVM según criterios previos del CDC (clínico, microbiológico e imagenológico) se nombró como criterio convencional. Con fines de la investigación se diferenció el informe de NAVM por criterio convencional, realizado por el médico de asistencia (NAVMcca);

<http://revcimeq.sld.cu/index.php/imq>

revinmedquir@infomed.sld.cu

Bajo licencia Creative Commons





y el informe de NAVM por criterio convencional realizado por el investigador principal (definido como criterio experto) al evaluar cada planilla de recolección de datos (NAVMcce). Los criterios relacionados con los eventos asociados a la ventilación fueron los definidos por el CDC [7]: condición asociada la ventilación (CAV), condición asociada la ventilación asociada a infección (CAVi) y neumonía asociada a ventilación posible (NAVMp), (véase material suplementario).

Análisis estadístico

La evaluación estadística se realizó con el programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS® 20.0) para Microsoft Windows®. Se estimó la media como medida de resumen de para las variables cuantitativas y la desviación estándar como medida de dispersión, así como los porcentajes para las variables cuantitativas. La comparación de medias se realizó mediante la prueba "t de Students". Se declaró significación estadística cuando $p < 0,05$.

Se evaluó la concordancia entre NAVMcce y NAVMcc, y posteriormente entre NAVMcce (criterios convencionales) y NAVMp [7]. Para este fin, se utilizó el índice Kappa de Cohen. Según su resultado, la concordancia se clasificó como pobre o débil para valores menores a 0,40; moderada, para valores de entre 0,41 y 0,60; buena, entre 0,61 y 0,80, y muy buena para valores superiores, hasta 1.

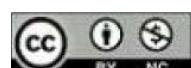
Se declaró una evaluación satisfactoria a favor de la vigilancia de EAVM si la concordancia entre NAVMcce y NAVMp fue mayor de 0,61 y los pacientes con criterios de NAVMp mostraron igual o mayor estadía en UCI y mortalidad que los evaluados con criterios de NAVMcce.

Consideraciones éticas

<http://revcimeq.sld.cu/index.php/imq>

revinmedquir@infomed.sld.cu

Bajo licencia Creative Commons





El Comité Científico del Centro de Investigaciones Médico Quirúrgicas (Universidad de Ciencias Médicas de La Habana) aprobó la presente investigación. Los autores han observado de manera completa los problemas éticos (incluido el plagio, la fabricación de datos, la doble publicación).

RESULTADOS

La muestra la integraron 150 pacientes que recibieron VM invasiva por más de 48 horas, 77 (51,3 %) sexo femenino y 73 (48,7 %) sexo masculino. La edad media fue de 62,74 años ($\pm 19,50$), con rango etáreo de 17 – 99 años.

El valor promedio de APACHE II (desviación estándar) fue de 16,18 ($\pm 6,59$) y sus límites entre 1 – 42. El índice de riesgo de mortalidad fue de 26,79 ($\pm 17,39$), límites entre 3,10 – 93,20. Los principales diagnósticos que motivaron el inicio de la VM estuvieron en el grupo de pacientes con insuficiencia respiratoria aguda (Tabla 1).

Tabla.1 Diagnóstico principal que motivó el inicio de la ventilación mecánica

Diagnóstico	n	%
Insuficiencia respiratoria aguda	100	66,7
Neumonía adquirida en la comunidad	31	20,7
Neumonía intrahospitalaria	23	15,3
Posoperatorio de urgencia abdominal	21	14,0

<http://revcimeq.sld.cu/index.php/imq>

[relinmedquir@infomed.sld.cu](mailto:revinmedquir@infomed.sld.cu)

Bajo licencia Creative Commons





Parada cardio-respiratoria	8	5,3
Insuficiencia cardiaca	5	3,3
Síndrome de distrés respiratorio agudo	5	3,3
Shock hipovolémico / hemorrágico	3	2,0
Shock séptico	3	2,0
Cirugía torácica	1	0,7
Depresión neurológica	31	20,7
EPOC agudizada	19	12,7

n=150 EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica

Frecuencias de definiciones en evaluación

Los investigadores de los hospitales participantes informaron 39 episodios de NAVM. Al realizar una evaluación externa por un observador único (experto), el número fue de 37, lo que indica una buena concordancia entre investigadores. Al aplicarse los criterios del CDC (NAVMp), el número fue de 32 episodios (Tabla 2).

<http://revcimeq.sld.cu/index.php/imq>

relinmedquir@infomed.sld.cu

Bajo licencia Creative Commons



**Tabla.2** Frecuencias de definiciones en evaluación

Definición	n	Tasa incidencia (%)	Densidad incidencia (%)
Neumonía asociada a la ventilación mecánica (convencional asistencia)	39	26,0	31,7
Neumonía asociada a la ventilación mecánica (convencional experto)	37	24,7	30,0
Condición asociada a ventilación	41	27,3	33,3
Complicación asociada a ventilación relacionada con infección	32	21,3	25,9
Neumonía asociada a la ventilación mecánica posible	32	21,3	25,9

n=150

Causas de condición asociada a la ventilación mecánica

La condición asociada a la ventilación mecánica más frecuente es la relacionada con infección, pero existen otras que constituyen diagnósticos diferenciales de la NAVM (Tabla 3).

<http://revcimeq.sld.cu/index.php/imq>relinmedquir@infomed.sld.cu**Bajo licencia Creative Commons**

**Tabla.3** Causas de condición asociada a la ventilación mecánica según CDC⁽⁷⁾

Diagnóstico	n	%
Complicación asociada a ventilación relacionada con infección	32	78,0
Atelectasia	5	12,2
Neumotórax	1	2,4
Contusión pulmonar	1	2,4
Traqueobronquitis purulenta	1	2,4
Síndrome distrés respiratorio agudo	1	2,4

n=41

Concordancia entre NAVM por criterios convencionales y NAVMp

La Tabla.4 muestra la concordancia entre NAVM según criterios convencionales, realizado por un observador único (experto) y según los criterios del CDC (NAVMp). De un total de 37 pacientes informados con NAVM por los criterios convencionales, 28 de ellos (75,7%) concordaron con NAVMp (Kappa: 0,756, p < 0,001).

<http://revcimeq.sld.cu/index.php/imq>relinmedquir@infomed.sld.cu**Bajo licencia Creative Commons**



Tabla.4 Evaluación de la concordancia de neumonía asociada a la ventilación mecánica entre criterios convencionales (por un experto) y los criterios según CDC (neumonía asociada a la ventilación mecánica posible)

		Neumonía asociada a la ventilación mecánica posible		
		No	Sí	Total
Neumonía asociada a ventilación mecánica	No	109	4	113
	Sí	9	28	37
	Total	118	32	150

Kappa: 0,756, p < 0,001; NAVM: neumonía asociada a la ventilación mecánica

Estadía media y mortalidad de acuerdo a definiciones en evaluación

La tabla 5 muestra la estadía media y mortalidad de acuerdo a definiciones en evaluación. Los pacientes con criterios de NAVMp presentaron una mortalidad significativamente mayor (68,8 %, p=0,04). Los pacientes con NAVM por criterios convencionales, realizado por el médico de asistencia, presentaron una mayor estadía en la UCI (p<0,01), pero una mortalidad significativamente menor (58,9 %, p=0,412).

<http://revcimeq.sld.cu/index.php/imq>

relinmedquir@infomed.sld.cu

Bajo licencia Creative Commons



**Tabla.5** Estadía media y mortalidad de acuerdo a definiciones en evaluación

Definiciones	n	Estadía	p	Mortalidad %	p
Neumonía asociada a la ventilación mecánica (médico asistencia)	39	16,4 (± 10,9)	0,01	58,9	0,41
Neumonía asociada a la ventilación mecánica (experto)	37	14,7 (± 10,3)	0,02	67,5	0,04
Condición asociada a ventilación (CDC)	41	14,7 (± 9,8)	0,04	68,3	0,02
Complicación asociada a ventilación relacionada con infección (CDC)	32	15,8 (± 10,6)	0,01	68,7	0,04
Neumonía asociada a la ventilación mecánica posible (CDC)	32	15,81 (± 10,62)	0,01	68,7	0,04

n=150

DISCUSIÓN

De acuerdo con la evidencia disponible en la actualidad, los criterios convencionales de NAVM son poco específicos, y la variabilidad interobservador es elevada. Ego A y otros.⁽¹¹⁾ publicaron datos de un estudio multicéntrico en el que con la utilización de seis criterios diagnósticos para <http://revcimeq.sld.cu/index.php/imq>
[relinmedquir@infomed.sld.cu](mailto:revinmedquir@infomed.sld.cu)

Bajo licencia Creative Commons





NAVM, demostraron una variación de incidencia entre 4,4 y 41,8 % para la misma población de estudio.

En la presente investigación existió una buena concordancia en relación con los informes realizados, basados en los criterios convencionales, por los médicos asistenciales y un evaluador externo que se definió como informe de experto. Las condiciones asociadas a la ventilación mecánica en la presente serie, en acuerdo con la literatura revisada, estuvieron relacionadas en mayor frecuencia con el origen infeccioso (NAVM posible), seguida por las atelectasias y traqueobronquitis o SDRA, en menor frecuencia.⁽¹²⁾

La concordancia entre NAVMcca, NAVMcce y NAVMp fue buena, con el valor sobreañadido de la objetividad de los criterios propuestos por el CDC. Al investigar las variables de resultados (estadía y mortalidad), en la presente investigación, los criterios del CDC permitieron identificar a un grupo de pacientes con mayor estadía y mortalidad en la UCI, a diferencia de los identificados de manera convencional. Hallazgos similares han sido reportados por otros investigadores,^(13,14) mientras que otros trabajos no han demostrado similares resultados.^(15,16)

CONCLUSIONES

La vigilancia de EAVM del CDC se correlacionó con el diagnóstico de NAVM según criterios convencionales. Por otra parte, los pacientes clasificados como NAVMp según los criterios del CDC se caracterizaron por tener una mayor estadía y mortalidad en la UCI. En nuestra opinión, la vigilancia de EAVM es un método objetivo para la detección temprana de NAVM que además puede colaborar en la homogenización de los informes epidemiológicos hospitalarios. Son necesarios nuevos estudios con poblaciones más numerosas que permitan confirmar estos hallazgos.

<http://revcimeq.sld.cu/index.php/imq>

revinmedquir@infomed.sld.cu

Bajo licencia Creative Commons





Agradecimientos

A los diferentes profesionales de la salud en cada hospital y a los miembros del proyecto DINUCI por su apoyo dentro de sus instalaciones, entre los cuales podemos citar: las enfermeras de vigilancia, personal del laboratorio de microbiología, así como los médicos y las enfermeras que estuvieron entregados a los cuidados de pacientes durante el estudio, sin los cuales esta investigación no habría sido posible.

Dedicatoria

A los profesores Armando Caballero López, Armando B. Pardo Núñez y Jorge Diaz Mayo, quienes además de participar como investigadores y autores de este trabajo científico, han dejado un valioso legado a la medicina intensiva cubana.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Howroyd F, Chacko C, MacDuff A, Gautam N, Pouchet B, Tunnicliffe B, et al. Ventilator-associated pneumonia: pathobiological heterogeneity and diagnostic challenges. *Nat Commun* [Internet]. 2024;15(1):6447. DOI: 10.1038/s41467-024-50805-z
2. de Almeida MCS, Medeiros EAS, Agena F, Oliveira CC, Swawamura MVY, Costa SF, et al. Ventilator-associated events as a quality indicator in intensive care units. *Journal of Hospital Infection* [Internet]. 2018; 99 (1): 104-105. DOI: 10.1016/j.jhin.2018.02.010
3. Klompas M. Does this patient have ventilator-associated pneumonia? *JAMA* [Internet]. 2007; 297:1583–1593.

<http://revcimeq.sld.cu/index.php/imq>

revinmedquir@infomed.sld.cu

Bajo licencia Creative Commons





4. Serrano-Mayorga CC, Reyes LF. Ventilator-Associated Pneumonia: Bridging Global Disparities Through Standardized Definitions and Transparent Reporting. *Chest* [Internet]. 2025;167(6):1517-1519. DOI: 10.1016/j.chest.2025.02.005
5. Klompas M. Interobserver variability in ventilator-associated pneumonia surveillance. *Am J Infect Control* [Internet]. 2010;38(3):237-9. DOI: 10.1016/j.ajic.2009.10.003
6. Klompas M. What can we learn from international ventilator-associated pneumonia rates? *Crit Care Med* [Internet]. 2012;40(12):3303-4. DOI: 10.1097/CCM.0b013e31826bf3a5
7. Centers for Disease Control and Prevention: Ventilator-associated event protocol [Internet]. 2014 [acceso: 01/07/2025]. Disponible en: <http://www.cdc.gov/nhsn/acute-carehospital/vae/>
8. Fan Y, Gao F, Wu Y, Zhang J, Zhu M, Xiong L. Does ventilator-associated event surveillance detect ventilator-associated pneumonia in intensive care units? A systematic review and meta-analysis. *Crit Care* [Internet]. 2016; 20 (1):338.
9. Iosifidis E, Coffin S. Ventilator-associated Events in Children: Controversies and Research Needs. *Pediatr Infect Dis J* [Internet]. 2020; 39(4): e37-e39. DOI: 10.1097/INF.0000000000002576
10. Sesma AC, Francisetti VA, Pintado S, Paiva C, Mangiaterra SM. Valor diagnóstico del método semi-cuantitativo en el procesamiento de aspirados traqueales. *Acta Bioquím Clín Latinoam* [Internet]. 2012; 46 (3): 413-8.

<http://revcimeq.sld.cu/index.php/imq>

relinmedquir@infomed.sld.cu

Bajo licencia Creative Commons





11. Ego A, Preiser JC, Vincent JL. Impact of diagnostic criteria on the incidence of ventilator-associated pneumonia. *Chest* [Internet]. 2015; 147(2):347-355. DOI: 10.1378/chest.14-0610
12. Pouly O, Lecailtel S, Six S, Préau S, Wallet F, Nseir S, et al. Accuracy of ventilator-associated events for the diagnosis of ventilator-associated lower respiratory tract infections. *Ann Intensive Care* [Internet]. 2020;10(1):6. DOI: 10.1186/s13613-020-0624-6
13. Djuric O, Markovic-Denic L, Jovanovic B, Bumbasirevic V. Agreement between CDC/NHSN surveillance definitions and ECDC criteria in diagnosis of healthcare-associated infections in Serbian trauma patients. *PLoS One* [Internet]. 2018;13(10): e0204893. DOI: 10.1371/journal.pone.0204893
14. Hidetsugu K, Shigehiko U, Masanori T, Shoichi U. The Impact of Ventilator-Associated Events in Critically Ill Subjects With Prolonged Mechanical Ventilation. *Respiratory Care* November [Internet]. 2017; 62 (11): 1379-1386; DOI: <https://doi.org/10.4187/respcare.05073>
15. Craven TH, Wojcik G, McCoubrey J, Brooks O, Grant E, Keating S, et al. Ventilator-associated pneumonia surveillance using two methods. *J Hosp Infect* [Internet]. 2020; 104(4):522-528. DOI: 10.1016/j.jhin.2020.01.020
16. Ramirez-Estrada S, Peña-Lopez Y, Kalwaje Eshwara V, Rello J. Ventilator-associated events versus ventilator-associated respiratory infections-moving into a new paradigm or merging both concepts, instead? *Ann Transl Med* [Internet]. 2018;6(21):425. DOI: 10.21037/atm.2018.10.54

<http://revcimeq.sld.cu/index.php/imq>

revinmedquir@infomed.sld.cu

Bajo licencia Creative Commons





Conflictos de interés

Los autores no refieren conflictos de interés.

Información financiera

Los autores no recibieron financiación para la realización de este trabajo.

Contribución de los autores

Anselmo Abdo Cuza fue el investigador principal de la investigación, realizó la preparación del estudio y el diseño. Todos los autores participaron en la obtención de datos, revisaron el manuscrito y evaluaron los contenidos intelectuales. Todos los autores han leído y aprobado el contenido del manuscrito y confirmaron la precisión o integridad de cualquier parte del trabajo.

Material suplementario

Definiciones

- Neumonía asociada a ventilación mecánica

Es la que aparece después de 48 horas de intubación traqueal o traqueostomía y ventilación mecánica y se diagnostica por la presencia de infiltrado inflamatorio en una radiografía de tórax o Tomografía Axial Computarizada, (en pacientes con enfermedad cardiaca o pulmonar debe observarse en dos o más radiografías sucesivas) y al menos uno de los siguientes criterios:

1. Fiebre > 38 grados centígrados sin otro origen
2. Leucocitosis $\geq 12\ 000/\text{mm}^3$ o leucopenia $< 4\ 000/\text{mm}^3$

<http://revcimeq.sld.cu/index.php/imq>

revinmedquir@infomed.sld.cu

Bajo licencia Creative Commons





Y al menos uno de los siguientes criterios (dos si solo se utilizan criterios clínicos):

1. Aparición de esputo purulento, o cambio en las características del esputo (color, olor, cantidad y consistencia).
2. Tos o disnea o taquipneea.
3. Auscultación sugestiva: crepitantes, roncos, sibilancias.
4. Deterioro del intercambio gaseoso (desaturación de O_2 o aumento de las demandas de O_2 o de la demanda ventilatoria).

El diagnóstico microbiológico se realiza mediante uno de los siguientes métodos:

M1: Cultivo cuantitativo positivo a partir de una muestra mínimamente contaminada del tracto respiratorio inferior:

1. Lavado broncoalveolar (LBA) con un punto de corte de $\geq 10^4$ UFC/ml o $\geq 5\%$ de células conteniendo bacterias intracelulares al examen microscópico directo en muestra de LBA.
2. Cepillo protegido con un punto de corte de $\geq 10^3$ UFC /ml.
3. Aspirado distal protegido con un punto de corte de $\geq 10^3$ UFC /ml.

M2: Cultivo cuantitativo positivo a partir de una muestra posiblemente contaminada del tracto respiratorio inferior:

1. Cultivo cuantitativo de muestra de aspirado endotraqueal con un punto de corte de 10^6 UFC /ml

<http://revcimeq.sld.cu/index.php/imq>

revinmedquir@infomed.sld.cu

Bajo licencia Creative Commons





M3: Uso de algún método microbiológico alternativo:

1. Hemocultivo positivo no relacionado con otro foco de infección
2. Crecimiento positivo en cultivo de líquido pleural
3. Punciación aspirativa positiva pleural o de absceso pulmonar
4. Evidencia de neumonía en examen histológico pulmonar
5. Diagnóstico positivo de neumonía por virus o microorganismos particulares (Legionella, Aspergillus, Mycobacteria, Mycoplasma, Pneumocystis jirovecii)

M4: Cultivo positivo de esputo o no cuantitativo de muestra de tracto respiratorio.

M5: No posibilidad de microbiología o sin microbiología positiva.

Horan TC, Andrus M, Dudeck MA. CDC/NHSN surveillance definition of health care-associated infection and criteria for specific types of infections in the acute care setting. Am J Infect Control. 2008; 36:309-32.

Eventos asociados a la ventilación mecánica

- Condición asociada a la ventilación (CAV)

Se diagnóstica cuando después de un periodo de estabilidad o mejoría, el paciente tiene al menos uno de los siguientes indicadores de deterioro de oxigenación:

- A. Valores mínimos de FiO₂/día aumentan ≥ 0.20 (20) durante ≥ 2 días calendarios.
- B. Valores mínimos de PEEP/día aumentan ≥ 3 cmH₂O durante ≥ 2 días calendarios.
<http://revcimeq.sld.cu/index.php/imq>
revinmedquir@infomed.sld.cu

Bajo licencia Creative Commons





Complicación asociada a la ventilación relacionada con infección (CAVRI): Se diagnóstica cuando un paciente cumple criterios de Condición asociada a la ventilación y tiene los siguientes dos requisitos diagnósticos:

- a. Temperatura $> 38^{\circ}\text{C}$ o $< 36^{\circ}\text{C}$, o Leucocitos $\geq 12,000 \text{ cells/mm}^3$ o $\leq 4,000 \text{ cells/mm}^3$.

Al menos un nuevo antibiótico es comenzado, y continuado por ≥ 4 días calendarios.

Neumonía asociada al ventilador posible: Se diagnóstica cuando un paciente cumple criterios de Complicación asociada a la ventilación relacionada con infección y tiene uno de los siguientes requisitos diagnósticos:

1) Secreciones respiratorias purulentas

- Definidas como secreciones de pulmones, bronquios o tráquea que contengan >25 neutrófilos y <10 células epiteliales escamosas por campo o resultado equivalente semi-quantitativo

2) Cultivo positivo (cuantitativo, semi cuantitativo o cuantitativo) de esputo, aspirado endotraqueal, lavado broncoalveolar, tejido pulmonar, o muestra de cepillado protegido.

Neumonía asociada al ventilador probable: Se diagnóstica cuando un paciente cumple criterios de Complicación asociada a la ventilación relacionada con infección y tiene uno de los siguientes requisitos diagnósticos:

1) Secreciones respiratorias purulentas y uno de los siguientes:

- Cultivo positivo de aspirado endotraqueal, $\geq 10^5$ UFC/ml o resultado equivalente semi-quantitativo

<http://revcimeq.sld.cu/index.php/imq>

relinmedquir@infomed.sld.cu

Bajo licencia Creative Commons





• Cultivo positivo de lavado bronquioalveolar, $\geq 10^4$ UFC/ml o resultado equivalente semi-quantitativo

• Cultivo positivo de tejido pulmonar, $\geq 10^4$ UFC/ml o resultado equivalente semi-quantitativo

• Cultivo positivo de cepillado protegido, $\geq 10^3$ UFC/ml o resultado equivalente semi-quantitativo

2) Uno de los siguientes (sin requerimiento de secreciones respiratorias purulentas):

• Cultivo positivo de líquido pleural (obtenido durante toracentesis o en el momento de colocación de pleurotomía).

• Histopatología pulmonar positiva.

• Test positivo para Legionella spp.

• Test positivo en secreciones respiratorias para influenza virus

Centers for Disease Control and Prevention: Ventilator-associated event protocol. Disponible en:

at: <http://www.cdc.gov/nhsn/acute-carehospital/vae/>

<http://revcimeq.sld.cu/index.php/imq>

revinmedquir@infomed.sld.cu

Bajo licencia Creative Commons

