

## Factores relacionados con neumonía asociada a ventilación mecánica en una unidad de cuidados intensivos de la Orinoquia colombiana

### Factors related with ventilator-associated pneumonia in an intensive care unit of the colombian Orinoco river region

MARÍA ISABEL NEIVA, CLAUDIA YANETH GÓMEZ, SANDRA CAROLINA MONTAÑO, NORTON PÉREZ, FRANKLYN EDWIN PRIETO, ANA TERESA CASTRO • VILLAVICENCIO

#### Resumen

La neumonía asociada a ventilación mecánica es la infección nosocomial que se desarrolla después de 48 horas de estar intubado y sometido a ventilación mecánica. Se identificaron los factores asociados con neumonía asociada a ventilación mecánica en el ingreso a la unidad de cuidado intensivo, en el periodo de junio de 2007 a junio de 2008. Se diseñó un estudio de casos y controles a partir de la revisión de historias clínicas, del registro diario de vía aérea artificial y ventilación mecánica. Se creó una base de datos en Excel, seleccionando 32 casos y 64 controles mediante apareamiento por fecha de intubación orotraqueal.

Las variables con valores de  $p$  entre 0,001 y 0,200 fueron seleccionadas para el análisis de regresión logística, encontrando relación con el ingreso en la noche AOR= 6,02 (IC95% 1,76-20,57), intubación en urgencias AOR= 3,79 (IC95% 1,11-12,99), más de una intubación AOR= 5,81 (IC95% 1,36-24,91) y transporte fuera de la UCI AOR= 5,13 (IC95% 1,72-15,26).

Los resultados permitirán desarrollar medidas para la prevención del evento, el uso adecuado de los recursos asistenciales, el seguimiento y la evaluación en el cumplimiento de las guías de manejo en la unidad, así como la reducción de los costos y la estancia hospitalaria (**Acta Med Colomb 2009; 34: 164-168**).

**Palabras clave:** *respiración artificial, factores de riesgo, neumonía, cuidados intensivos, ventilación mecánica*

#### Abstract

Ventilator-associated pneumonia is a hospital-acquired infection that develops after 48 hours of endotracheal intubation and mechanical ventilation. In order to identify the risk factors related with ventilator-associated pneumonia, admissions to the intensive care unit during the period June 2007-June 2008 were evaluated. A retrospective case-control study was designed after reviewing case histories, artificial airway and mechanical ventilation records. A database was created, identifying 32 cases and 64 controls matched by orotracheal intubation dates.

The variables with  $p$  values  $<0.2$  were selected for logistic regression analysis and significance was found for night admission AOR: 6,02 IC95% (1,76-20,57), intubation at AOR: 3,79 IC95% (1,11-12,99), more than 1 intubation AOR: 5,81 IC95% (1,36-24,91), transportation out of ICU AOR: 5,13 IC95% (1,72-15,26).

The results of the trial will help to establish measures for the prevention of this nosocomial infection, as well as for the appropriate use of resources, pursuit and evaluation of the guidelines, and the reduction of costs and hospital stays (**Acta Med Colomb 2009; 34: 164-168**).

**Key words:** *artificial respiration; risk factors; pneumonia; intensive care; mechanical ventilation.*

Dra. María Isabel Neiva-Acosta: Terapeuta respiratoria, UCI Hospital Departamental de Villavicencio (Meta); Claudia Yaneth Gómez-Parrado: Enfermera, Universidad de los Llanos; Sandra Carolina Montaña-Contreras: Bacterióloga, Universidad de los Llanos; Norton Pérez-Gutiérrez: Director del Grupo de Investigación, Cirujano General, Especialista en Medicina Crítica y Cuidado Intensivo, Jefe Departamento de Medicina Crítica y Urgencias Clínica Meta, Intensivista HDV; Dres. Franklyn Edwin Prieto y Ana Teresa Castro: Docentes Universidad de los Llanos. Villavicencio. Correspondencia. Dra. María Isabel Neiva-Acosta  
E-mail: mariaisane@hotmail.com  
Recibido: 04/XI/08 Aceptado: 22/X/09

### Introducción

La neumonía asociada a ventilación mecánica (NAVVM) es la infección nosocomial que se desarrolla después de 48 horas de estar intubado y sometido a ventilación mecánica. Es una de las complicaciones más frecuentes en pacientes que ingresan a la unidad de cuidados intensivos (1).

La NAVVM afecta hasta el 25% de los pacientes con soporte ventilatorio (2) y complica la evolución de 9% a 27% de los pacientes que requieren este tipo de asistencia, con mortalidad de 24 al 76%, prolongación de la estancia hospitalaria y aumento del costo (3).

Se han reportado varios factores de riesgo que predisponen a la aparición de una NAVVM tales como la presencia de enfermedades pulmonares previas, estar en posoperatorio de cirugía torácica o del hemiabdomen superior, el uso de sonda nasogástrica, la exposición previa a antimicrobianos, la realización de traqueostomía, la reintubación o autoextubación, la ausencia de aspiración subglótica, la manipulación de vías respiratorias, la posición en decúbito supino sin elevación de la cabecera, el inicio tardío del soporte nutricional, la broncoaspiración, la acidificación del pH gástrico, la administración de relajantes musculares, el requerimiento de traslado, la edad extrema (>65 años), la enfermedad cardiovascular crónica, la enfermedad respiratoria crónica, el síndrome de dificultad respiratoria aguda, coma/trastorno de la conciencia, el trauma craneoencefálico/politraumatismo, la obesidad, corticoterapia e inmunosupresores, el alcoholismo, el tabaquismo, la diabetes, la hipertensión arterial y la cirugía maxilofacial (4).

Otros riesgos potenciales para la colonización orofaríngea y traqueal, son las infecciones cruzadas orofecal de las manos del personal de salud por procedimientos como manipulación del tubo orotraqueal, higiene oral, aspiración traqueal y manejo de heces (5).

Después de instaurar medidas de prevención para disminuir el número de casos, tales como el lavado de manos, la técnica de asepsia y antisepsia, la inclinación de la cama, el enjuague de cavidad oral, la succión de secreciones subglóticas, la vigilancia de presión del neumotaponador, la profilaxis gástrica, el soporte nutricional temprano, entre otras que se contemplan dentro de la guía para el manejo de neumonía en la UCI (6), se sigue presentando casos de NAVVM.

Desde la creación hace años de la UCI en el Hospital Departamental de Villavicencio (HDV) se diagnosticaron 126 casos del evento, de los cuales 21 correspondieron a 2007 y 17 durante el primer semestre de 2008, con tendencia al aumento de casos que se podría modificar mediante la identificación de los factores asociados en el momento del ingreso del paciente al servicio.

El objetivo fue explorar los factores relacionados con la NAVVM, en los pacientes que ingresan a la unidad de cuidados intensivos del HDV, en el periodo de junio de 2007 a junio de 2008.

### Material y métodos

Se diseñó un estudio de casos y controles (7) con recolección retrospectiva tomando los datos del ingreso de los pacientes a la UCI, a partir de la revisión de historias clínicas, el registro de pacientes inscritos al programa Histosoftware, del libro diario de vía aérea artificial y ventilación mecánica de la unidad.

El programa Histosoftware® es un software para la automatización de historias clínicas, desarrollado en el lenguaje Visual Basic 6.0, Microsoft Access 97, con plataforma Windows, usado por el área de urgencias, cuidados intermedios y UCI del HDV (8), con implementación desde 2007.

La recolección de datos se hizo en Excel. El universo estuvo constituido por 481 pacientes que ingresaron a la UCI en junio de 2007 hasta junio de 2008, tomando las siguientes variables: edad, sexo, aseguramiento, hora de ingreso, diagnóstico, especialidad, procedencia, lugar de intubación, antecedente quirúrgico, antecedente patológico, signos vitales, valoración de escalas: Glasgow (valoración de estado neurológico) (9), APACHE II (sistema de cuantificación de la severidad de la enfermedad) (10), TISS-24 (sistema de puntuación de intervenciones terapéuticas) (11), exámenes de laboratorio: hemoglobina, recuento de leucocitos, nitrógeno ureico (BUN), creatinina, glicemia, análisis de gases arteriales, oxigenación, uso de medicamentos (corticoides, antibióticos, antimicóticos y relajantes musculares).

Algunas de las variables fueron categorizadas mediante puntos de corte previamente publicados o considerados de relevancia clínica, reduciendo sus dimensiones hasta dicotomizarlas y codificadas como variables *dummy* (12).

Los criterios de inclusión para este estudio fueron pacientes que ingresaron a UCI y estuvieron más de 48 horas con soporte ventilatorio; se excluyeron pacientes que ingresaron a la UCI con antecedente patológico de SIDA y neutropénicos febriles.

Se identificaron en la base de datos 32 casos que cumplían con al menos dos de los criterios ampliados de *Johansson* (1972) (13) luego de 48 horas de intubación orotraqueal. Se consideraron los siguientes criterios: a) infiltrados radiológicos, b) temperatura  $\geq 38.3^{\circ}\text{C}$  o  $< 36^{\circ}\text{C}$ , leucocitos  $\geq 12.000\text{ mm}^3$ , o  $\leq 4000\text{ mm}^3$ , d) presencia de secreciones purulentas en la vía aérea, y apoyados con criterio bacteriológico (aislamiento de microorganismo por cultivo de secreción traqueal con recuento mayor de  $10^6\text{ UFC/mL}^3$ ); aquellos pacientes con reporte de cultivo negativo pero con persistencia de signos como presencia de secreciones purulentas e infiltrados radiológicos fueron tomados en el estudio como caso.

Los controles fueron pacientes que ingresaron a la UCI en el periodo de estudio y que con más de 48 horas de intubación orotraqueal no desarrollaron la NAVVM. Por cada caso se tomaron dos controles que fueron detectados de forma aleatoria con apareamiento por fecha en la misma semana de intubación orotraqueal de los casos.

Aunque el muestreo para los casos no fue probabilístico, se tomaron todos los pacientes que cumplieron con los crite-

rios de inclusión y exclusión; para los controles, el muestreo fue probabilístico teniendo en cuenta condiciones similares a las que había sido sometido el caso.

Definida la población a estudio, se realizó el proceso de análisis en tablas tetracóricas con el programa EPI INFO, teniendo en cuenta los valores de p que oscilaban entre 0 y 0,200 y el valor de OR (*Odds Ratios*) crudo con su respectivo intervalo de confianza de 95% (IC 95%), para posteriormente seleccionar las variables que se incluyeron en el análisis de regresión logística binaria.

En el programa SPSS versión 15.0 se hizo el análisis univariado en donde se obtuvieron frecuencias absolutas y medidas de resumen. Luego se realizó un análisis exploratorio de regresión logística en el que se incorporaron aquellas variables que demostraron significancia en el análisis divariado, donde la variable dependiente fue ser caso o control y las variables independientes con las características antes descritas. Se empleó la metodología “introducir” datos (12) y “hacia atrás” (backward – Wald) (12), creando los modelos estadísticos con tabla de clasificación mayor de 0,70 y significancia para cada beta menor de 0,05 y AOR diferente de 1 con su respectivo intervalo de confianza a 95%.

De acuerdo con la Resolución 8430 del 4 de octubre de 1993, es una investigación sin riesgo, fundamentada en la exploración de datos retrospectivos sin intervención o modificación intencionada de las variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales de los individuos que participaron en el estudio; este proceso no tuvo invasión o violación de la privacidad debido a que no se divulgó la identificación de los pacientes. Se presenta acta de aprobación que cuenta con la autorización del comité de ética de la institución.

### Resultados

Se analizaron los datos de 481 pacientes de los cuales fueron excluidos 100 (20,8%) por no requerir soporte ventilatorio y 211 (43,9%) por un tiempo menor de 48 horas con

soporte ventilatorio; para una población de 170 pacientes de los cuales 32 fueron casos y de los restantes se escogieron 64 controles.

El 44% de los casos y 41% de los controles fueron de sexo femenino (p=0,77); 65% de los casos y 50% de los controles se encontraban afiliados al SGSSS; según el tipo de hora de ingreso, 37% de los casos y 12% de los controles ingresaron en la noche; las especialidades que tuvieron mayor número de pacientes fueron medicina interna y neurocirugía dentro de la población a estudio, con 50% y 24% respectivamente.

No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los casos y los controles en las variables edad, temperatura, frecuencia respiratoria, escalas de valoración Glasgow, APACHE, TISS y los exámenes de laboratorio, en contraste con los días de estancia hospitalaria, de intubación y la presión arterial sistólica (Tabla 1).

Las variables dentro del rango establecido para determinar asociación al evento en el análisis divariado fueron: más de una intubación, ingreso en la noche, intubación en urgencias, traslados fuera de UCI, especialidad de manejo cirugía general y neurocirugía, con valores de p entre 0 y 0,20 (Tabla 2).

No se encontró asociación en edad extrema (> 65 años), síndrome de dificultad respiratoria aguda, trastorno de la conciencia valorado con la escala de Glasgow, enfermedades crónicas como diabetes, hipertensión arterial, enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), trauma craneoencefálico, corticoterapia y exposición previa a antimicrobianos.

En el modelo de regresión logística con mayor parsimonia estuvo compuesto por: el ingreso a la UCI en horas de la noche, ser intubado en el servicio de urgencias, haber requerido más de una intubación y necesitar transporte fuera de la UCI para algún procedimiento o ayuda diagnóstica luego de su ingreso (Tabla 3).

Tabla 1. Características de la población.

Características	Casos X±DS	Controles X±DS	Total X±DS	Valor p
Edad	51,9±20,6	52,2±20,6	52,2±20,6	0,513
Días de estancia	16,6±7	8,9±6,7	11,5±7,7	0,004
Días de intubación	14,4±7	8±5	10,1±6,3	0,001
Presión arterial sistólica	125,5±36,3	122,7±31,3	123,7±32,9	0,027
Presión arterial diastólica	80,56±22,1	77,6±19,5	78,6±20,4	0,462
Temperatura	36,3±0,8	36,3±0,9	36,3±0,9	0,645
Frecuencia respiratoria	19,7±6,7	21,8±9,2	21±8,5	0,583
Escalas				
Apache	16,8±6,9	15,8±6,0	16,2±6,3	0,411
TISS o 24	27,8±6,3	27,2±6,2	27,4±6,2	0,890
Glasgow	7,7±4,1	7,7±3,9	7,7±4,0	0,874
Exámenes de laboratorio				
Hemoglobina	10,9±2,3	10,7±2,6	10,8±2,5	0,449
Leucocitos	12569±6256	12789±5873	12716±5971	0,466
Nitrógeno ureico (BUN)	26±18,3	26,3±17,6	26,2±17,7	0,509
Creatinina	1,3±0,9	1,3±0,9	1,3±0,9	0,294
Glicemia	135,4±50,6	134,9±61,2	135,1±57,1	0,245

Tabla 2. Identificación de predictores de riesgo para NAVM en pacientes de la UCI del HDV.

Variables	Caso		Control	OR	IC 95%		Valor p
	N=32	N=64			MIN	MAX	
Traslado	24	26	4,38	1,71	11,26	0,001	
Más de una IOT*	8	4	5	1,38	18,17	0,09	
Ingreso Noche	12	8	4,2	1,49	11,77	0,001	
IOT en urgencias	9	9	2,43	0,86	6,91	0,09	
Cirugía general	3	16	0,31	0,08	1,16	0,07	
Neurocirugía	11	12	2,27	0,87	5,94	0,09	
ICC**	3	1	6,52	0,65	1,7	0,72	
Sexo femenino	14	26	1,14	0,44	2,92	0,77	
Diabetes	2	6	0,64	0,08	3,88	0,6	
Mayor de 65 años	9	20	0,86	0,3	2,4	0,75	
HTA***	9	15	1,28	0,44	3,7	0,61	
Antibiótico previo	18	40	0,77	0,3	2	0,55	
Uso corticoides	4	11	0,69	0,17	2,65	0,55	

\* Intubación orotraqueal  
 \*\* Insuficiencia cardiaca congestiva  
 \*\*\* Hipertensión arterial

## Discusión

La NAVM es una patología nosocomial que en el periodo de estudio muestra una incidencia de 19%, hallazgo que no difiere con lo publicado en otros estudios que oscilan entre 20 y 25% (14).

En contraste con lo notificado en la literatura internacional, no se encontró relación entre la edad avanzada (>60 años) (15), síndrome de dificultad respiratoria aguda (16), la severidad de la enfermedad (APACHE), las alteraciones de conciencia (valorada con escala de Glasgow), el diagnóstico de ingreso como trauma (17), enfermedades de base como EPOC, exposición previa a antimicrobianos (18) y pacientes posquirúrgicos; aunque se reitera la asociación con traslados fuera de UCI (19) y la incidencia de NAVM.

El Centro de Control de Enfermedades de Atlanta (CDC, por sus siglas en inglés) (20) hace recomendaciones acerca de que el cambio de tubo orotraqueal sólo debe realizarse en situaciones precisas como la obstrucción, la autoextubación o para las reintervenciones quirúrgicas; teniendo en cuenta que este procedimiento incrementa el riesgo para el desarrollo de NAVM, por la intervención de la vía aérea, siendo similar el hallazgo con la variable de más de una intubación en la presente investigación.

En los estudios, el ingreso de los pacientes en horas de la noche a la UCI no se describe como factor asociado con NAVM, pero cuando se estudia la mortalidad en UCI, se ha evidenciado esta asociación al igual que el ingreso a UCI los fines de semana (21).

El principal hallazgo de este estudio fue identificar en el modelo de regresión logística, posibles factores asociados como: ingreso en la noche, intubación orotraqueal (IOT) en urgencias, más de una IOT, transporte fuera de UCI, con un valor de  $p < 0,05$  un IC95% mayor a uno, la presencia de los cuatro factores podrían indicar para la UCI, una alta posibilidad de desarrollar NAVM.

Por ser un estudio retrospectivo no se recolectaron algunas variables que serían consideradas como factores asociados al no estar instaurada la obligatoriedad del diligenciamiento de éstas, tanto en las historias clínicas como en los registros diarios de la unidad y el programa Histosoft®.

Con los resultados obtenidos en esta investigación sugerimos dar continuidad al análisis de factores asociados de una manera prospectiva para mayor exploración de variables que tienen inferencia en la presencia del evento.

La educación continuada, el cumplimiento de las guías de manejo de la UCI dirigido a los profesionales y personal de enfermería disminuyen la incidencia de neumonía asociada a ventilación mecánica (22).

En síntesis, es de esperar que los resultados de este estudio ayuden a desarrollar medidas para la prevención del evento, uso adecuado de los recursos asistenciales, seguimiento y evaluación en el cumplimiento de los protocolos estandarizados en la unidad, así como la reducción de los

Tabla 3. Análisis regresión logística

Variable	OR	IC 95%		Valor p
		Min	Max	
Ingreso noche	6.02	1.76	20.57	0.004
Intubacion en urgencias	3.79	1.11	12.99	0.033
Más de una intubación orotraqueal	5.81	1.36	24.91	0.018
Transporte fuera UCI	5.13	1.72	15.26	0.003
R cuadrado de Nagelkerke= 35,7				

costos de estancia hospitalaria y recursos especializados para mejorar la calidad de vida del paciente, y en especial, a desarrollar futuras investigaciones.

## Limitaciones del estudio

Los autores nos permitimos relacionar las limitaciones que se presentaron en la realización del estudio con respecto al tamaño de muestra, ya que se trata de un reclutamiento de casos por conveniencia (casos incidentes), tomando el total de casos del periodo estudiado y los controles que fueron seleccionados al azar valorando criterios de exclusión.

El tipo de estudio que valoraría con mayor robustez las variables sería uno de cohorte; sin embargo, se realizaron casos y controles, ya que se trata del primero de una serie de documentos sobre el tema que pretende acercarse a factores de riesgo o predictores del mismo.

## Agradecimientos

Los autores expresan su agradecimiento a los integrantes de la unidad de cuidado intensivo por su apoyo incondicional que influyó con el cumplimiento de las metas propuestas y a nuestras familias quienes con su apoyo moral nos motivaron a seguir adelante.

## Referencias

1. Niederman MS, Craven D, Bonten MJ, Chastre J, Craig W. Guidelines for the Management of Adults with Hospital-acquired, Ventilator-associated, and Healthcare-associated Pneumonia. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* 2005; **171**: 388-416.
2. Niederman MS. Can optimal management prevent mortality in ventilator-associated pneumonia. *Crit Care Med* 2002; **8**: 1036-8.
3. Rello J, Oliendorf D, Osler G, Vera M, Belim L, Redman R. Epidemiology and outcomes of ventilator associated pneumonia in a large US database. *Chest* 2002; **6**: 1401-4.
4. Harris JR, Joshi M, Marton PG, Soekenn KL. Risk factors for nosocomial pneumonia in critically ill trauma patients. *AACN Clin Issues* 2002; **2**: 198-231.
5. Bonten MJ. Controversies on diagnosis and prevention of ventilator associated pneumonia. *Diagn Microbiol Infect Dis* 1999; **34**: 199-204.
6. Hospital Departamental de Villavicencio. Pérez N. Guía de manejo de soporte ventilatorio. Villavicencio. 2006. 8h. (Versión 1. GUI-UCI-411).
7. Gómez M, Danglot C, Huerta A. El estudio de casos y controles: su diseño, análisis e interpretación, en investigación clínica. *Rev Mex Pediatr* 2003; **70**: 257-63.
8. Suarez L, Mejia M. Histosoft. Version 2.5. Villavicencio: Hospital Departamental de Villavicencio; 2003.
9. Teasdale G, Jennett B. Assessment of coma and impaired consciousness. A practical scale. *Lancet* 1984; **2**: 81-4.
10. Knaus WA, Zimmerman JE, Wagner DP, Draper EA, Lawrence. APACHE acute physiology and chronic health evaluation: a physiologically based classification system. *Crit Care Med* 1981; **9**: 591-7.
11. Keene AR, Cullen DJ. Therapeutic Intervention Scoring System: update 1983. *Crit Care Med* 1983; **1**-3.

12. **Aguayo CM.** Cómo hacer una regresión logística con SPSS® “paso a paso”.(1). Disponible en [www.fabis.org/html/archivos/docuweb/Regres\\_log\\_lr.pdf](http://www.fabis.org/html/archivos/docuweb/Regres_log_lr.pdf), [16 de Abril de 2009].
13. **Andrew F, Marín H, Kollef.** Ventilator associated pneumonia: Insights from recent clinical trials *Chest* 2005; **128**: 583-91.
14. **Cook DJ, Walter SD, Cook RJ, Griffith LE, Guyatt GH, Leasa D, et al.** Incidence of and risk factors for ventilator associated pneumonia in critically ill patients. *Ann Intern Med* 1998; **129**: 433-40.
15. **Kollef MH.** The prevention of ventilator associated pneumonia. *N Engl J Med* 1999; **340**: 627-634.
16. **Meduri GU, Estes RJ.** The pathogenesis of ventilator associated pneumonia: II. The lower respiratory tract. *Intensive Care Med* 1995; **21**: 452-61.
17. **Jiménez SD.** Morbilidad en pacientes con neumonía asociada al ventilador Unidad de Cuidados Intensivos Polivalentes. *Revista Cubana de Medicina Intensiva y Emergencias* 2006; **5**: 4.
18. **Heyland DK, Cook DJ, Griffith L, et al.** The attributable morbidity and mortality of ventilator associated pneumonia in the critically ill patient. *Am J Respir Crit Care Med* 1999; **159**: 1249-56.
19. **Chastre J, Yves J.** Ventilator associated Pneumonia. State of Art. *Am J Respir Crit Care Med* 2002; **165**: 867-903.
20. **Cook DJ, Walter SD, Cook RJ, Griffith LE, Guyatt GH, Leasa D, et al.** Incidence of and risk factors for ventilator associated pneumonia in critically ill patients. *Ann Intern Med* 1998; **129**: 433-40
21. **Álvarez L.** Recomendaciones para el diagnóstico de la neumonía asociada a ventilación mecánica. *Archivos de bronconeumonía* 2001; **37**: 8.
22. **Babcock HM, Zack JE, Garrison T, Trovillion E, Jones M, Fraser VJ, et al.** An Educational Intervention to Reduce Ventilator-Associated Pneumonia in an Integrated Health System. *Chest* 2004; **125**: 2224-31.