

## Factores pronósticos en la neumonía asociada a la ventilación mecánica

### Prognosis factors in the pneumonia associated with the mechanical ventilation

MsC. Zadis Navarro Rodríguez,<sup>1</sup> Dr. Fernando Michel Torres Bridon,<sup>1</sup>  
MsC. Lázaro Ibrahim Romero García,<sup>1</sup> Dra. Susana Fong Reyes<sup>1</sup> y  
Dr. C. Adolfo Fernández García<sup>II</sup>

<sup>I</sup> Hospital Provincial Docente Clínicoquirúrgico "Saturnino Lora Torres", Santiago de Cuba, Cuba.

<sup>II</sup> Universidad de Oriente, Santiago de Cuba, Cuba.

#### RESUMEN

Se llevó a cabo una investigación analítica de casos y controles, de 172 pacientes expuestos a ventilación mecánica, atendidos en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Provincial Docente Clínicoquirúrgico "Saturnino Lora Torres" de Santiago de Cuba, desde mayo del 2013 hasta igual periodo del 2014, con vistas a identificar los factores pronósticos que inciden en la aparición de la neumonía asociada a la ventilación mecánica. El grupo de estudio estuvo conformado por 72 afectados, y el control por 100. Entre los factores que mostraron importancia pronóstica significativa figuraron: tiempo de intubación superior a 7 días, sedación, reintubación y administración previa de antibióticos.

**Palabras clave:** neumonía asociada a la ventilación mecánica, factor pronóstico, sedación, reintubación, atención secundaria de salud.

#### ABSTRACT

An analytic investigation of cases and controls, of 172 patients exposed to mechanical ventilation, assisted in the Intensive Care Unit from "Saturnino Lora Torres" Teaching Clinical Surgical Provincial Hospital in Santiago de Cuba was carried out from May, 2013 to the same period of 2014, with the objective of identifying the prognosis factors influencing on the emergence of pneumonia associated with the mechanical ventilation. The study group was formed by 72 affected, and the control group by 100. Among the factors showing significant importance for prognosis there were: intubation time longer than 7 days, sedation, reintubation and previous administration of antibiotics.

**Key words:** pneumonia associated with the mechanical ventilation, prognosis factor, sedation, reintubation, secondary health care.

#### INTRODUCCIÓN

La neumonía asociada a la ventilación mecánica (NAV) es la primera y principal infección nosocomial en las Unidades de Cuidados Intensivos (UCI); se asocia con una mayor morbilidad, mortalidad, prolongación de la estancia hospitalaria y aumento del gasto económico. Desde hace varios años es un tema de actualidad por su frecuencia, gravedad e implicaciones patogénicas y terapéuticas.<sup>1</sup>

De hecho, la tasa de NAV en las UCI se ha elevado a más de 50 %, principalmente si son debido a *Pseudomonas aeruginosa* y *Staphylococcus aureus* resistente a

meticilina (MRSA). Además, incrementa los días de ventilación mecánica y la estancia media tanto en la UCI como en el centro hospitalario. Para llevar a cabo las medidas profilácticas de la NAV se deben identificar los factores de riesgo que la favorecen y a través de los cuales se obtendrá el pronóstico de su ocurrencia<sup>2-3</sup>

A pesar de los diferentes trabajos realizados, la NAV continúa siendo temible para los especialistas en cuidados intensivos, y constituye un reto para realizar el diagnóstico precoz, iniciar una terapéutica efectiva, así como evitar las múltiples complicaciones que de ella se derivan. En la UCI del Hospital Provincial Docente Clínicoquirúrgico "Saturnino Lora Torres", la neumonía asociada a la ventilación mecánica es la primera causa de infección nosocomial; por tanto, establecer un diagnóstico rápido y el inicio del tratamiento efectivo ayuda a mejorar la supervivencia y disminuye el riesgo de mortalidad.

## MÉTODOS

Se llevó a cabo una investigación analítica de casos y controles, de todos los pacientes expuestos a ventilación mecánica, atendidos en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Provincial Docente Clínicoquirúrgico "Saturnino Lora Torres" de Santiago de Cuba, desde mayo del 2013 hasta igual periodo del 2014, con vistas a identificar los factores pronósticos que inciden en la aparición de la neumonía asociada a la ventilación mecánica.

Fueron incluidos en el estudio todos los pacientes expuestos a ventilación mecánica que no tuvieron neumonía previa al ingreso.

Se excluyeron aquellos que ingresaron en la UCI por cuadro de neumonía grave o cualquier otra enfermedad asociada, así como los que fueron diagnosticados con esta afección antes de las 48 horas de iniciada la ventilación mecánica o fallecieron antes de ese periodo.

El dato primario se obtuvo de las historias clínicas de los pacientes. Fueron seleccionados como casos los afectados con neumonía asociada a la ventilación; como controles, el resto de los que estuvieron expuestos a ventilación mecánica, pero que además no presentaron la enfermedad en el periodo de estudio. Al ser escasa la cantidad de pacientes con este tipo de ventilación y no llegar a cumplir la relación 1:2 se decidió tomar como referencia a todos los controles; por tanto, la muestra estuvo conformada por 172 pacientes, de ellos 72 casos y 100 controles.

Para el diagnóstico clínico se tomaron los criterios de la Asociación Panamericana de Infectología y de la sociedad Americana del Torax.<sup>1</sup>

Asimismo, para mejorar la especificidad del diagnóstico clínico, se aplicó la Escala de Valoración Clínica de la Infección Pulmonar (CPIS, por sus siglas en inglés), que combina la clínica, radiología, presión parcial de O<sub>2</sub> en sangre arterial (Pao<sub>2</sub>)/fracción inspiratoria de O<sub>2</sub> (FiO<sub>2</sub>), así como los datos microbiológicos, y se interpreta como un resultado numérico. La puntuación varía desde 0 hasta 12. Se utilizó un punto de corte de 6 para definir alta probabilidad de NAV.<sup>2</sup>

Para seleccionar las variables se consideró necesario disponer de, al menos, una por cada 10 pacientes, para cumplir el estimado de un modelo con k variables independientes  $10(k + 1)$ . Además, se tuvieron en cuenta los factores pronósticos que con mayor frecuencia se describen en la bibliografía médica, relacionados con el desarrollo de neumonía asociada a la ventilación y que fueran aplicables a este medio, además de los descritos en el Proyecto Internacional Neumonía Zero.<sup>3</sup>

## RESULTADOS

La tabla 1 muestra una elevada relación estadística entre la aparición de neumonía y la traqueotomía como factor pronóstico, por lo cual se consideró a ambas variables como dependientes. De los 43 pacientes traqueotomizados, 41 (95,3 %) presentaron NAV. Además, se comprobó que la traqueotomía en pacientes críticos con varios días de asistencia respiratoria mecánica (ARM) constituyó un factor pronóstico significativo sobre de la frecuencia de neumonía asociada al ventilador.

**Tabla 1.** Traqueotomía como factor pronóstico de la neumonía asociada a la ventilación mecánica

Traqueotomía	Grupo estudio		Neumonía		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%
Presente	41	95,3	2	4,7	43	25,0
Ausente	31	24,0	98	76,0	129	75,0
Total	72	41,9	100	58,1	172	100,0

$\chi^2 = 67,3$   $p = 0,05$

En la serie 83,3 % de los pacientes que presentaron neumonía recibieron nutrición enteral precoz por sonda nasogástrica, ninguno por alimentación pospilórica o yeyunal (tabla 2).

**Tabla 2.** Nutrición enteral como factor pronóstico de la neumonía asociada a la ventilación mecánica

Nutrición enteral	Grupo estudio		Neumonía		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%
Presente	60	83,3	58	58,0	118	68,6
Ausente	12	16,7	42	42,0	54	31,4
Total	72	41,9	100	58,1	172	100,0

$\chi^2 = 12,4$   $p = 0,05$

Obsérvese en la tabla 3 que existió una elevada relación entre la aparición de neumonía asociada a la ventilación y la utilización de protección gástrica, así como entre la interdependencia de las variables desde el punto de vista estadístico, pues 95,8 % de los pacientes con esta entidad tuvieron protección gástrica, lo cual demostró que la alcalinización del medio gástrico es un factor pronóstico para el desarrollo de NAV.

**Tabla 3.** Protección gástrica como factor pronóstico de la neumonía asociada a la ventilación mecánica

Protección gástrica	Grupo estudio		Neumonía		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%
Presente	69	95,8	83	83,0	152	88,4
Ausente	3	4,2	17	17,0	20	11,6
Total	72	41,9	100	58,1	172	100,0

$\chi^2 = 6,7$   $p = 0,05$

Las variables que constituyeron factores pronósticos en la aparición de NAV (tabla 4) fueron tiempo de intubación prolongado, sedación, reincubación y administración previa de antimicrobianos. Cuando el tiempo de intubación fue superior a los 7 días y el resto de las variables se mantuvieron constantes, fue 14,7 veces más probable

la aparición de esta entidad. Igualmente, cuando se aplicó la sedación en algún momento de la ventilación resultó 3,7 veces más probable; al realizar la reincubación, 14,5 veces y al analizar la administración previa de antimicrobianos, la probabilidad fue superior 3,8 veces.

**Tabla 4.** Factores pronósticos de neumonía asociada a la ventilación mecánica

Factores predictivos	Frecuencia absoluta y relativa en los casos n= 72 (%)	Exp $\beta$ Razón de producto cruzado (OR)	Intervalo de confianza 95 %	Probabilidad
Tiempo de intubación prolongado	45 (62,5)	14,7	[5,57; 39,19]	0,000 **
Sedación	49 (68,1)	3,7	[1,55; 9,17]	0,003 **
Reintubación	24 (33,3)	14,5	[1,67; 125,83]	0,015 **
Administración previa de antibióticos	65 (90,3)	3,8	[1,18; 12,71]	0,025 **

\*\* Estadísticamente significativo

## DISCUSIÓN

En múltiples investigaciones se recomienda la realización de una traqueotomía precoz en pacientes que necesiten de ventilación mecánica durante un tiempo prolongado. También, en un metaanálisis se apreció una reducción de la duración de la ventilación mecánica y la estancia en UCI, aunque no la incidencia de NAV. El empleo de la traqueotomía como forma de prevención de esta entidad ha sido evaluado en estos estudios, donde se realizó aleatorización entre traqueotomía precoz o tardía con un total de 289 pacientes, pero su uso no se asoció a una disminución de la NAV [riesgo relativo 0,88 (IC 95 %: 0,70-1,10)].<sup>3-8</sup>

Recientemente, Rumbak *et al*,<sup>9</sup> en un estudio aleatorizado de pacientes con expectativa de tiempo de ventilación mecánica superior a 14 días observaron una reducción en mortalidad, tiempo en UCI, tiempo en ventilación mecánica y frecuencia acumulada de neumonía; sin embargo, su utilización en la prevención de la NAV todavía continúa siendo controversial.

Ahora bien, el inicio temprano de la alimentación enteral casi siempre se considera benéfico en pacientes graves, pero es posible que aumente el riesgo de colonización gástrica, reflujo gastroesofágico, aspiración y neumonía. La alimentación enteral con valores de pH entre 6,4 y 7,0 habitualmente se asocia a una proliferación de gérmenes gramnegativos. Las sondas nasogástricas producen una disrupción del mecanismo de barrera representado por los esfínteres esofágicos superior e inferior, que facilitan el movimiento de las bacterias gástricas hacia la faringe y desde allí hacia a las vías respiratorias. Los datos actuales sugieren que la aspiración del contenido gástrico es poco común cuando se emplean sondas nasogástricas de calibre pequeño y técnicas de infusión continua.<sup>9-12</sup>

Los resultados obtenidos por Torres *et al*<sup>10</sup> sugieren, que la colocación de los pacientes expuestos a ventilación mecánica en posición semisentado es una forma sencilla y efectiva para minimizar la aspiración del contenido gástrico hacia las vías respiratorias inferiores, que además, constituye una medida profiláctica recomendable sin costo para quienes toleran esta posición.

El jugo gástrico también puede alterarse en su flora habitual. Bajo circunstancias ordinarias el estómago no contiene microorganismos viables, siempre que el pH del jugo gástrico permanezca muy ácido (pH 2 a 3). Cualquiera de los factores o mecanismos que alteren este pH, entre los cuales figuran: afecciones orgánicas o transitorias, enfermedades propias del estómago o intestino (la obstrucción alta del intestino delgado que permite el reflujo hacia el estómago de secreciones alcalinas procedentes del duodeno y yeyuno), así como administración de antiácidos o antirreceptores H<sub>2</sub> que antagonizan la acción de la histamina por bloqueo competitivo y selectivo de esos receptores; elevan el pH del jugo gástrico y este pierde su carácter bactericida.<sup>13</sup> En todas estas circunstancias, el contenido bacteriano del estómago se modifica y refleja el patrón ecológico de la orofaringe, que favorece a su vez la aparición de bacterias aerobias y anaerobias gramnegativas.

Barreda *et al*<sup>11</sup> identificaron que los afectados con protección gástrica presentaron más riesgo para presentar NAV. La profilaxis de la hemorragia digestiva en los pacientes críticamente enfermos es una práctica generalizada, aunque varios estudios han demostrado que el riesgo de hemorragia solo se eleva en un pequeño porcentaje de afectados -- los más graves y los que tienen más factores de riesgo (coagulopatía, estado de choque, insuficiencia renal y alteraciones neurológicas)--. Se plantea que la profilaxis de la úlcera por estrés en el paciente expuesto a ventilación mecánica no debe ser usada rutinariamente, y su administración será restringida a aquellos con riesgo de sangrado.<sup>8-11</sup>

Por otra parte, el uso de antibióticos en el hospital se relaciona con un mayor riesgo de neumonía nosocomial y está asociado a un aumento de las formas bacterianas resistentes a los antimicrobianos. Un tratamiento antibiótico previo puede romper el mecanismo de interferencia bacteriana con el consiguiente crecimiento de una flora patógena y un posible ulterior desarrollo de infección respiratoria baja.

Varios estudios<sup>3,12,13</sup> han demostrado que los pacientes, a los cuales se le realiza profilaxis posoperatoria prolongada tienen un alto riesgo de neumonía por microorganismos multirresistentes. Se plantea que su uso puede demorar el inicio de la NAV e incrementar la incidencia de esta causada por bacterias gramnegativas resistentes; sin embargo, la profilaxis con antibióticos de uso parenteral puede tener un rol en la prevención de neumonías en determinadas poblaciones de alto riesgo, tales como pacientes con trauma craneal, politraumatizados y sometidos a procedimientos quirúrgicos riesgosos, por tal motivo se ha sugerido su empleo en este tipo de afectados después de la cirugía o del trauma inicial, y generalmente por un periodo no mayor de 24 horas.

En una investigación realizada por Kollef,<sup>13</sup> el análisis de regresión logística identificó la administración previa de antibióticos como una de las 4 variables con relación independiente a la NAV, junto a la insuficiencia orgánica, la edad mayor de 60 años y la posición del paciente. Para Rello *et al*,<sup>12</sup> los principales factores pronósticos asociados al desarrollo de la citada afección, causados por potenciales de microorganismos resistentes son la duración de la ventilación mecánica y el uso previo de antibióticos. Este último en la prevención de la NAV tiene un papel bimodal. Su empleo como profilaxis en pacientes que se encuentran en estado de coma, en 2 únicas dosis durante la intubación y 12 h después, se ha asociado con una reducción de la NAV. Esta medida no conlleva a una selección de patógenos; en cambio, la administración de antibioterapia desmedida en todo tipo de pacientes si lo favorece.<sup>3,4</sup>

Tanto la intubación como el tiempo de esta favorecen el desarrollo de este tipo de infecciones. La ventilación mecánica reduce la eficacia de los golpes de tos, con la consiguiente necesidad de aspiraciones traqueobronquiales frecuentes, por lo cual

resulta inevitable que se eleve el riesgo de infección. En este sentido, la nasoroofaringe es una de las regiones anatómicas del ser humano más afectadas en su ecología bacteriana, por los diferentes factores pronósticos y la colocación de un tubo endotraqueal, que favorece una derivación a las vías aéreas inferiores. El riesgo de contraer NAV aumenta generalmente mientras más prolongada sea la ventilación; es de aproximadamente de 7 % al décimo día y 19-20 % al vigésimo, lo cual significa 1 % diario. Al respecto, Barreda *et al*<sup>11</sup> encontraron que el riesgo de desarrollar neumonía en los pacientes con intubación por más de 11 días es 20 veces mayor que en aquellos con menos de 3 días.

Se recomienda la utilización de protocolos de retirada de la ventilación mecánica, sedación, relajación y ventilación mecánica no invasiva para intentar una extubación precoz, porque a mayor duración de la primera existe un mayor riesgo de NAV. En la serie de Resar *et al*<sup>7</sup> las medidas adoptadas fueron profilaxis de las úlceras por estrés y de la trombosis venosa profunda, elevación de la cabecera de la cama, retirada diaria de la sedación, así como valoración de la capacidad o no de extubación. Las UCI que tuvieron adherencia a las medidas presentaron una reducción media del número de NAV de 44,5 %.

Según Torres *et al*,<sup>10</sup> además de la presencia de los tubos endotraqueales, la reintubación es en sí misma un factor pronóstico para la neumonía nosocomial. Existe la probabilidad de que este resultado se relacione con un mayor riesgo de aspiración de secreciones bucofaríngeas colonizadas hacia las vías respiratorias inferiores en pacientes con disfunción glótica o alteración del estado de conciencia tras varios días de intubación. También pudiera estar dado por la aspiración directa de contenido gástrico hacia las vías respiratorias bajas, sobre todo cuando la sonda nasogástrica permanece después de la extubación. En tal sentido, Torres *et al*,<sup>10</sup> en su estudio de casos y controles, hallaron una incidencia de neumonía de 47 % en los pacientes que necesitaron reintubación, en comparación con 4 % en los controles apareados, según la duración de ventilación mecánica previa ( $p = 0,0007$ ). En cambio, Barreda *et al*<sup>11</sup> encontraron un riesgo de desarrollar neumonía 250 veces más elevado en pacientes a quienes se les cambió el tubo endotraqueal, lo cual se debería al paso de secreciones acumuladas en la orofaringe hacia la tráquea durante la extubación accidental o al arrastre de la flora bacteriana modificada de la cavidad bucal durante la nueva intubación.

Tal como se ha visto, en esta investigación sobresalieron el tiempo de intubación prolongado, la sedación, la reintubación y la administración previa de antimicrobianos, como los factores pronósticos de neumonía asociada a la ventilación mecánica, los cuales estuvieron relacionados con las prácticas clínicas y, por ende, pueden ser modificables.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. 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.
2. Guardiola JJ, Sarmiento X, Rello J. Neumonía asociada a ventilación mecánica: riesgos, problemas y nuevos conceptos. *Med Intensiva*. 2001;25(3):113-23.
3. Camacho Ponce AF, García López F, García López F, García Rodenas MJ, Garijo Ortega MA, Martínez Quesada F, et al. Medidas para la prevención de neumonía asociada a ventilación mecánica. UCI polivalente. [citado 8 Oct 2014]. Disponible en: <http://www.chospab.es/publicaciones/protocolosEnfermeria/documentos/dfe7c632ff70091501b2cdc4ff61e450.pdf>

4. Camacho Assef V, Barredo Garcés C, Pardo Machado RA. Ventilación mecánica en la insuficiencia respiratoria aguda por obstrucción bronquial. MEDISAN. 2001[citado 8 Oct 2014];5(4). Disponible en: [http://www.bvs.sld.cu/revistas/san/vol5\\_4\\_01/san11401.htm](http://www.bvs.sld.cu/revistas/san/vol5_4_01/san11401.htm)
5. Jiménez Guerra SD. Modelo predictivo de neumonía y mortalidad en pacientes ventilados. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Médicas. 2008[citado 8 Oct 2014]. Disponible en: [http://tesis.repo.sld.cu/204/1/\\_Jim%C3%A9nez\\_Guerra.pdf](http://tesis.repo.sld.cu/204/1/_Jim%C3%A9nez_Guerra.pdf)
6. Abdo CA, Castellanos GR, González AJC, Reyes TR, Vázquez BY, Somoza GME, et al. Incidencia de infección relacionada con el cuidado sanitario en unidades de cuidados intensivos en Cuba. Invest Medicoquir. 2013;5(1):4-24.
7. Resar R, Pronovost P, Haraden C, Simmonds T, Rainey T, Nolan T. Using a bundle approach to improve ventilator care processes and reduce ventilator-associated pneumonia. Jt Comm J Qual Patient Saf. 2005;31(5):243-8.
8. Díaz Santos E. Factores de riesgo de neumonía en las primeras 48 horas en pacientes en ventilación mecánica. Tesis doctoral. 2003 [citado 8 Oct 2014]. Disponible en: <http://www.tesisenred.net/bitstream/handle/10803/4437/eds1de1.pdf?sequence=1>
9. Rumbak MJ, Newton M, Truncale T, Schwartz SW, Adams JW, Hazard PB. A prospective, randomized, study comparing early percutaneous dilational tracheotomy to prolonged translaryngeal intubation (delayed tracheotomy) in critically ill medical patients. Crit Care Med. 2004;32(8):1689-94.
10. Torres A, Ewig S, Lode H, Carlet J. Defining, treating and preventing hospital acquired pneumonia: European perspective. Intensive Care Med. 2009;35(1):9-29.
11. Barreda de la Cruz M, Alcazar Zuzunaga P, Acosta Nuñez M, Rodrigo Linares N, Tapia Perez R, Torres Angles J, et al. Neumonía asociada a la ventilación mecánica: Factores de riesgo en la UCI del Hospital Nacional Carlos Seguin Escobedo Essalud Arequipa 2006. [citado 8 Oct 2014]. Disponible en: [http://www.essalud.gob.pe/cendi/pdfs/neum\\_asoc\\_ventil\\_mecanica.pdf](http://www.essalud.gob.pe/cendi/pdfs/neum_asoc_ventil_mecanica.pdf)
12. Rello J, Ausina V, Ricart M, Castella J, Prats G. Impact of previous antimicrobial therapy on the etiology and outcome of ventilator-associated pneumonia. Chest. 1993;104(4):1230-5.
13. Kollef MH. Prevention of hospital-associated pneumonia and ventilator-associated pneumonia. Crit Care Med. 2004;32(6):1396-405.

Recibido: 22 de noviembre del 2014.

Aprobado: 12 de diciembre del 2014.

*Zadis Navarro Rodríguez.* Hospital Provincial Docente Clínicoquirúrgico "Saturnino Lora Torres", avenida Libertadores s/n, entre calles 4ta y 6ta, reparto Sueño, Santiago de Cuba, Cuba. Correo electrónico: [znavarror@ucilora.scu.sld.cu](mailto:znavarror@ucilora.scu.sld.cu)