



# NEUMONÍA ASOCIADA A LA VENTILACIÓN MECÁNICA: un área de oportunidad en las unidades de terapia intensiva

Enfra. María Magdalena Moreno González<sup>1</sup> · Mtra. Reyna Miliar De Jesús<sup>2</sup>

## RESUMEN

La neumonía asociada a la ventilación mecánica (NAV) se define como aquella que ocurre entre las 48 y 72 horas posteriores a la intubación endotraqueal, y cuyo diagnóstico puede ser temprano o tardío. Se trata de un problema en el ámbito mundial, ya que causa una significativa morbimortalidad en las unidades de cuidados intensivos, neonatales, pediátricos y de adultos. Entre los principales factores de riesgo para desarrollar NAV están: la ventilación mecánica prolongada, el transporte fuera de la unidad de cuidados intensivos, el uso de sonda de alimentación y nasogástrica, así como la falta de higiene de manos. Desde el punto de vista etiológico, las bacterias aisladas con mayor frecuencia son: Gram negativas, como *Klebsiella pneumoniae* y *Pseudomonas aeruginosa*. Los pacientes con ventilación mecánica tienen 21 veces mayor riesgo de NAV. El tratamiento conlleva dos abordajes simultáneos: uno es la terapia de soporte y el segundo es el uso de un agente antibiótico.

## PALABRAS CLAVE

Neumonía asociada a la ventilación mecánica, unidades de cuidados intensivos, costos.

## ABSTRACT

Ventilator-associated pneumonia (VAP) is defined as that which occurs between 48 and 72 hours after endotracheal intubation, and whose diagnosis may be early or late. It is a problem worldwide, which is the cause of significant morbidity and mortality in intensive care units, neonatal, pediatric and adult. Among the main risk factors for developing VAP are: prolonged mechanical ventilation, transport outside the intensive care unit and the use of a feeding and nasogastric tube, as well as the lack of hand hygiene. From the etiological point of view, the most frequently isolated bacteria are: Gram negative, such as *Klebsiella pneumoniae* and *Pseudomonas aeruginosa*. Patients with mechanical ventilation have 21 times the risk of VAP. The treatment involves two simultaneous approaches: one is supportive therapy and the second is the use of an antibiotic agent.

## KEY WORDS

Ventilator-associated pneumonia, intensive care units, costs.

<sup>1</sup> Enfermera Pediatra ISSSTE Toluca, México, Encargada del Servicio de Urgencias "Dr. Nicolás San Juan", ISEM.

<sup>2</sup> Comisionada del Servicio de Urgencias del Hospital General "Dr. Nicolás San Juan", Instituto de Salud del Estado de México, Toluca.

\* Correspondencia: Hospital General Toluca, ISSSTE • Daniel Espinoza s/n, Col. Jesús Jiménez Gallardo, C.P. 52167 Metepec, Estado de México  
Teléfono: (722) 743-3350 • e-mail: platadadeluna14@gmail.com

## Introducción

Las infecciones asociadas al cuidado de la salud (IACS) son frecuentes en las unidades de cuidados intensivos (UCI); entre ellas se encuentra la neumonía asociada a la ventilación mecánica (NAV), que es la segunda causa de infección adquirida en el hospital y la primera en términos de mortalidad.<sup>1</sup>

**La neumonía asociada a la ventilación mecánica es aquella que ocurre entre las 48 y 72 horas posteriores a la intubación endotraqueal.**

La NAV representa un problema en el ámbito mundial, ya que causa una importante morbilidad en las UCI, neonatales, pediátricas y de adultos. La Sociedad Americana de Tórax y la Sociedad Americana de Enfermedades Infecciosas definen la NAV como: “la neumonía que ocurre entre las 48 y 72 horas posteriores a la intubación endotraqueal”.

La NAV puede clasificarse en dos categorías:<sup>2</sup>

- **NAV de inicio temprano:** la cual es diagnosticada entre el tercer y séptimo día.
- **NAV de diagnóstico tardío:** es aquella que se diagnostica después del séptimo día.

## Epidemiología

En el ámbito mundial, la NAV representa una de las principales causas de morbilidad.

Se calcula que, en 2002, hubo un total de 1.7 millones de casos y casi 99 000 muertes relacionadas con la infección, por ello, es considerada como la sexta causa de muerte en Estados Unidos y Europa.<sup>3</sup> En Chile, en el año 2015, se reportó una tasa de 14.8 casos de NAV, mientras que en el año 2016, la tasa fue de 13.3 por cada 1000 días de ventilador.<sup>4</sup>

En México, de acuerdo con datos reportados por el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) en el año 2012, se reveló que las NAV ocupan el segundo lugar en cuanto a infecciones nosocomiales, con una incidencia aproximada de 14.8 casos por cada 1000 días de

ventilador; no obstante, esta cifra puede variar según el tipo de hospital y la complejidad de la infección. En un contexto general, se calcula que la incidencia de NAV en unidades médicas de alta especialidad va de 12 a 25 casos por cada 1000 días de ventilador.<sup>5</sup>

Asimismo, en 2013, Nelson Cruz realizó un estudio en la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica (UTIP) del Hospital Central Militar, donde se reportó que la incidencia de NAV fue de 8 por cada 1000 días de ventilador. Si estos datos se comparan con otros estudios —como el de los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (*Centers for Disease Control and Prevention*, CDC por sus siglas en inglés) de Estados Unidos en 2006, que reportó una tasa de incidencia de 2.1 a 11 por cada 1000 días de ventilador—, es evidente la alta incidencia de NAV en ese hospital de nuestro país.<sup>6</sup>

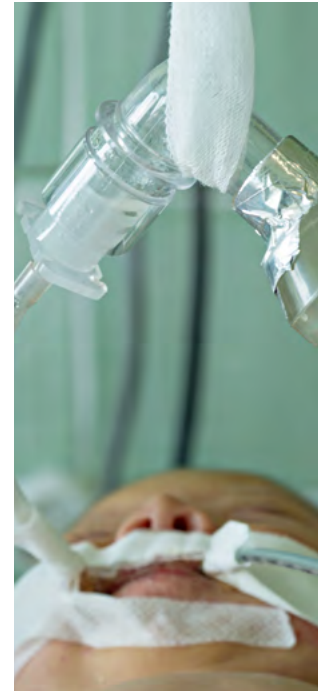
## Factores de riesgo

Existen diferentes factores de riesgo para desarrollar NAV. De acuerdo con un estudio prospectivo por López D. y cols. con 308 niños —de los cuales 25% desarrolló NAV—, se identificaron los siguientes factores de riesgo:<sup>7</sup>

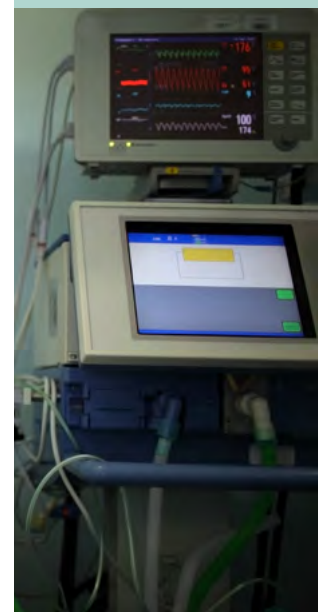
- Intubación de emergencia.
- Reintubación.
- Alimentación enteral.
- Uso de antimicrobianos previos.
- Días de estancia en la UCI.
- Duración de la ventilación mecánica.
- Presencia de sonda nasogástrica.

En el área de pediatría, los factores de riesgo que se encontraron para desarrollar NAV fueron los siguientes:<sup>7</sup>

- Ventilación mecánica prolongada.
- Intubación traqueal.
- Transporte fuera de la UCI.
- Diagnóstico de síndrome dimorfo-genético.
- Uso de sonda/alimentación nasogástrica.
- Analgesia/sedación.
- Enfermedad por reflujo gastroesofágico.
- Uso de inhibidores de los receptores H<sub>2</sub> de la histamina.



En México, las NAV ocupan el segundo lugar de todas las infecciones nosocomiales.<sup>5</sup>



Etapa de instauración	
Temprana	Tardía
<p>Microorganismos comunitarios:</p> <p><i>Streptococcus pneumoniae</i></p> <p><i>Haemophilus influenzae</i></p> <p><i>Moraxella carralis</i></p>	<p>Microorganismos nosocomiales:</p> <p><i>Pseudomonas aeruginosa</i></p> <p><i>Enterobacter cloacae</i></p> <p><i>Klebsiella pneumoniae</i></p> <p><i>Staphylococcus aureus</i></p>

Tabla 1. Microorganismos involucrados en la NAV según su etapa de instauración.<sup>8</sup>

## Etiología

La etiología de la NAV depende del momento de su instauración; así, esta se puede clasificar como precoz o tardía si se presenta antes o después de las 96 horas, respectivamente. El tipo de microorganismos involucrados en ambas etapas se resume en la **Tabla 1**.<sup>8</sup>

La literatura ha documentado que los agentes bacterianos aislados con mayor frecuencia son microorganismos Gram negativos, como *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Escherichia coli* (**Figura 1**). Los pacientes con ventilación mecánica pueden ser colonizados con las bacterias intrahospitalarias que se encuentran en cada UCI, con un riesgo 21 veces mayor de padecer neumonía en comparación con los pacientes que no son ventilados de manera mecánica.<sup>9</sup>

## Diagnóstico

La sospecha diagnóstica de NAV ocurre cuando se presentan los siguientes signos y síntomas:<sup>10</sup>

- Infiltrado pulmonar progresivo.
- Fiebre  $\geq 38^{\circ}$ .

- Leucocitosis  $>10,000/\text{mm}^3$ .
- Leucopenia menor o igual a  $4000/\text{mm}^3$ .
- Secreción traqueobronquial purulenta.
- Incremento de la frecuencia respiratoria.
- Aumento de la ventilación/minuto.
- Disminución del volumen corriente.
- Disminución de la oxigenación o mayor necesidad de oxígeno suplementario (en pacientes con intubación endotraqueal o recientemente extubados).

Los criterios diagnósticos para la NAV en niños menores de un año se resumen en la **Tabla 2**.

Respecto a los criterios radiológicos, en los pacientes sin enfermedad pulmonar o cardíaca subyacente (síndrome de dificultad respiratoria, displasia broncopulmonar, edema pulmonar o enfermedad pulmonar obstructiva crónica), es suficiente la realización de una radiografía de tórax, en la cual se puedan hallar datos de neumonía. Otras pruebas diagnósticas son:<sup>10</sup>

- Muestra de secreción traqueobronquial para microscopia y cultivo mediante técnica cerrada.
- Cultivo cuantitativo del lavado broncoalveolar.
- Biopsia pulmonar (solo en casos específicos en los que no es posible establecer la etiología por otros métodos).

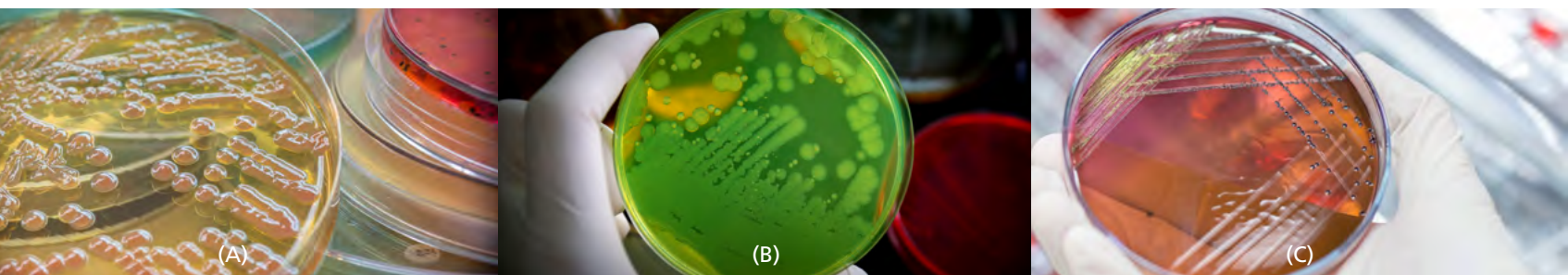


Figura 1. Microorganismos Gram negativos más frecuentemente aislados en pacientes con NAV. Cultivos bacterianos de microorganismos Gram negativos: (A) *Klebsiella pneumoniae*, (B) *Pseudomonas aeruginosa* y (C) *Escherichia coli*.

Deterioro del intercambio gaseoso
<ul style="list-style-type: none"> <li>Desaturación</li> <li>Incremento en las necesidades de soporte ventilatorio</li> <li>Incremento en los requerimientos de oxígeno suplementario</li> </ul>
y al menos tres de los siguientes criterios:
<ul style="list-style-type: none"> <li>Distermia de causa desconocida</li> <li>Leucopenia <math>\leq 4000/\text{mm}^3</math> o leucocitosis <math>&gt;15000/\text{mm}^3</math> y bandemia <math>&gt;10\%</math></li> <li>Aparición de secreciones purulentas, cambio en las características de las secreciones, aumento en la frecuencia de aspiración de secreciones</li> <li>Datos de compromiso ventilatorio (apnea, taquipnea, aleteo nasal, retracción xifoidea, estertores, tos)</li> <li>Bradicardia (<math>&lt;100</math> latidos/minuto o taquicardia <math>&gt;170</math> latidos/minuto)</li> </ul>
Tabla 2. Criterios diagnósticos para la NAV en niños $<1$ año. <sup>10</sup>

## Tratamiento

El tratamiento de la NAV conlleva dos abordajes simultáneos; el primero consiste en el tratamiento de soporte, y el segundo en la terapia antiinfecciosa.

### Tratamiento de soporte

El tratamiento de soporte inicia con una ventilación mecánica ajustada a las necesidades del paciente, en la búsqueda de una mejor oxigenación de los tejidos con el menor daño secundario posible.

### Terapia antiinfecciosa

Respecto al uso de agentes antibióticos, lo más importante es no demorar un tratamiento efectivo.<sup>11</sup>

La Sociedad Americana de Tórax publicó unas guías para el diagnóstico y tratamiento de la neumonía nosocomial, en las que se considera que los dos principales factores que determinan el tipo de antibióticos que se suministrarán son:

1. El tiempo que lleva el paciente ingresado en el hospital, lo que permite clasificar la neumonía en temprana ( $<5$  días) o tardía ( $\geq 5$  días).
2. La presencia de factores de riesgo para infección por microorganismos potencialmente multirresistentes.

En pacientes con neumonía nosocomial de inicio temprano y sin factores de riesgo para microorganismos multirresistentes (MMR), se deben cubrir aquellos patógenos

que, por lo general, son de origen comunitario y con baja probabilidad de multirresistencia. Por el contrario, los pacientes con neumonía nosocomial de origen tardío o con presencia de factores de riesgo para MMR, deben recibir tratamiento empírico inicial de amplio espectro.<sup>12</sup>

## Costos de la NAV

Se estima que, en Europa, un paciente con NAV aumenta los costos de la atención a la salud en, aproximadamente, 14 000 euros, mientras que en Estados Unidos estos costos incrementan entre 10 000 y 40 000 dólares americanos por paciente.<sup>13</sup>

En ese sentido, Valdez y cols. realizaron un estudio de costos en la UTIP del Instituto Nacional de Pediatría, donde se calculó que los gastos de NAV por evento correspondieron a 7280.21 dólares estadounidenses. Dicha estimación se efectuó en un periodo de seis años, donde el costo total de las 92 NAV fue de 670 608.03 dólares (\$9 884 762.44 pesos mexicanos).<sup>14</sup>

## Prevención

En diversos institutos de salud se promueve el uso de paquetes de verificación como parte de la mejora de la calidad. Dentro de ellos, el "Paquete de prevención de neumonía asociada a ventilador" evalúa y vigila que se cumplan los siguientes parámetros:

- Elevación de la cabeza de  $30^\circ$  a  $40^\circ$ .
- Higiene oral con clorhexidina cada cuatro horas.

- Evaluación diaria de la disminución de sedación y extubación.
- Profilaxis para úlcera péptica (omeprazol 1 mg/kg/día por vía intravenosa en dos dosis), 15 evitando el uso rutinario de antiácidos o prescribirlos de acuerdo con el riesgo de sangrado de tubo digestivo alto.
- Usos de equipo único esterilizado.

Por su parte, Hernández-Orozco y cols. llevaron a cabo un estudio dentro de la UTIP del Instituto Nacional de Pediatría, donde se aplicó el paquete de verificación.

De acuerdo con los resultados de este análisis, se consiguió una disminución de la tasa de morbilidad

de las NAV de 5.6 a 0.3 por cada 1000 días de ventilador.<sup>16</sup>

## Conclusiones

La NAV es la segunda causa de infección nosocomial, tanto en México como en el ámbito mundial, sobre todo en las UCI. La etiología de la NAV depende del momento de su instauración. El tratamiento de la NAV conlleva dos abordajes simultáneos; el primero consiste en el tratamiento de soporte, y el segundo en la terapia antiinfecciosa. El uso de paquetes de verificación, como parte de las acciones de mejora de la calidad, han mostrado reducir de manera significativa las tasas de morbilidad de las NAV.

## REFERENCIAS

1. Garcia-Quiroz LA, Fonseca-Ruiz NJ, Giraldo ND, Gil-Vallencia BA, Pamplona AP, Díaz AM. Costos Hospitalarios directos de la Neumonía Asociada al Ventilador. *Acta Médica Colombiana* 2013;39(3):238-43.
2. Ballesteros C, Martínez J, Reyes M, Alarcón L, Cervantes L. Neumonía asociada a la ventilación mecánica. *Archivos de Medicina de Urgencias de México* 2013;5(2):78-84.
3. Rodríguez H, Sánchez G. Neumonía asociada a la ventilación mecánica en la unidad de cuidados intensivos. *Rev Ciencias Médicas* 2016;20(5):76-84.
4. Garay Z, Vera A, Pitta N, Bianco H, Ayala C, *et al.* Impacto de las neumonías asociadas a la ventilación mecánica en la mortalidad en una unidad de cuidados intensivos adultos. *Rev. Inst Med Trop* 2018;13(1):23-30.
5. Rebollón D, Parra T, Quintero K, Méndez R. Perspectiva sobre el perfil microbiológico de las neumonías asociadas a ventilación mecánica en hospitales de alta complejidad en Latinoamérica. *Horiz Med* 2015;15(2):56-65.
6. Cruz N, Pazmiño J, Alonso N. Incidencia de neumonía asociada a ventilación mecánica en una unidad de terapia intensiva de pediatría. *Rev Sanid Milir Mex* 2013;67(4):152-6.
7. López D, Aurenty L, Nexans M, Goncalves M, Rosales T, *et al.* Etiología y mortalidad por neumonía asociada a los cuidados de la salud en pediatría. *Archivos Venezolanos de Puericultura y Pediatría* 2014;77(1):9-14.
8. Álvarez D, Telechea H, Menchaca A. Neumonía asociada a ventilación mecánica, incidencia y dificultades diagnósticas en una unidad de cuidados intensivos pediátricos. *Arch Pediatr Urug* 2019;90(2):63-8.
9. Torres NP, Flores MB. Frecuencia de neumonía asociada con ventilación mecánica en un grupo de pacientes pediátricos atendidos en un hospital general. *Revista de Enfermedades Infecciosas en Pediatría* 2011;25(98):46-9.
10. Prevención, diagnóstico y tratamiento de la neumonía asociada a ventilación mecánica. Evidencias y recomendaciones. *Catálogo Maestro de Guías de Práctica Clínica: IMSS-624-13*;2013.
11. Díaz E, Lorente L, Valles J, Rello J. Neumonía asociada a la ventilación mecánica. *Med Intensiva* 2010;34(5):318-24.
12. Blanquer J, Aspa J, Anzueto A, Ferrer M, Gallego M *et al.* Normativa SEPAR: neumonía nosocomial. *Arch Bronconeumol* 2011;47(10):510-20.
13. Fernández-Medina A, Bayo-Cano T, Alex-Rodríguez J. Neumonía asociada a ventilación mecánica y prevención desde el papel de enfermería. *Revista Médica Electrónica Portales Médicos* 2019. Internet. En línea, disponible en: <https://www.revista-portalesmedicos.com/revista-medica/neumonias-asociada-a-ventilacion-mecanica-y-prevencion-desde-el-papel-de-enfermeria>. Consultado el 02 de noviembre de 2019.
14. Valdez J, Hernández H, Gonzalez N, Cravito P. Costo de la neumonía asociada a ventilador en la unidad de terapia intensiva pediátrica. *Rev Latin Pediatr* 2017;30(2):62-7.
15. Yildizdas D, Yapicioglu H, Yilmaz HL. Occurrence of ventilator-associated pneumonia in mechanically ventilated pediatric intensive care patients during stress ulcer prophylaxis with sucralfate, ranitidine, and omeprazole. *J Crit Care* 2002;17(4):240-5.
16. Hernández-Orozco HG, Castañeda-Narváez JL, Lucas-Reséndiz ME, RosasRuiz A, Aparicio-Santiago GL, Zárate-Castañón P, Camacho-Soto SA. Prevención de neumonía asociada a ventilación con paquete de verificación en la unidad de cuidados intensivos. Estudio piloto. *Acta Pediatr Mex* 2016;37(6):322-7.

Este artículo debe citarse como:  
Moreno-González MM, Miliar-De Jesús R. Neumonía asociada a la ventilación mecánica: un área de oportunidad en las unidades de terapia intensiva. *Rev Enferm Infecc Pediatr* 2020;32(131):1626-30.