




# PREVENCIÓN DE NEUMONÍAS ASOCIADAS A VENTILACIÓN MECÁNICA EN UNIDADES DE CUIDADOS INTENSIVOS PEDIÁTRICOS.

Autores:

**Jennifer Paulina Aguilera-Miranda.** Enfermera Unidad cuidados intensivos pediátricos Hospital Carlos Van Buren, Valparaíso, Chile. Estudiante Especialidad en Cuidados críticos del niño y adolescente, Universidad de Valparaíso, Chile. 

**Catalina Paz Naveas-Vargas.** Enfermera Unidad cuidados intensivos pediátricos Hospital Carlos Van Buren, Valparaíso, Chile. Estudiante Especialidad en Cuidados críticos del niño y adolescente, Universidad de Valparaíso, Chile. 

**Francisca Jesús González-Adonis\*.** Enfermera. Magíster en Enfermería. Profesora Auxiliar. Escuela de Enfermería Universidad de Valparaíso, Chile. francisca.gonzalez@uv.cl. 

\* Autor de correspondencia

## › Resumen

**Introducción:** La neumonía asociada a ventilación mecánica (NAV), es una de las infecciones más frecuentes en las unidades de cuidados intensivos pediátricos.

**Objetivo:** Identificar estrategias para prevenir las neumonías asociadas a ventilación mecánica en las unidades de cuidados intensivos pediátricos. **Materiales y métodos:**

Se aplicó la estrategia PICO para establecer la pregunta clínica. La búsqueda se realizó en las bases de datos BVS, EBSCO, WOS, CUIDEN, SciELO, US National Library of Medicine, PubMed, SCOPUS y Sciencedirect. La estrategia de búsqueda utilizó descriptores DeCS: “Prevención”, “Neumonía asociada al ventilador”, “Unidades de cuidado intensivo pediátrico”, asociado al operador booleano AND. Se incluyeron estudios primarios y secundarios en español, inglés y portugués entre los años 2016 y 2022. Para el análisis crítico se utilizaron guías CASPe. **Resultados:** De un total de 309 artículos, se eliminan 23 duplicados, 286 elegibles e incluidos 11 manuscritos. Destacan investigaciones realizadas en Argentina, Brasil, Egipto, España, Estados Unidos, Holanda, Inglaterra, Irlanda, Italia, Nicaragua y Turquía. El uso de paquetes de intervenciones de prevención, instalación precoz de traqueostomía y protocolos de uso de aseo bucal con clorhexidina, disminuyen la incidencia de las NAVM. **Conclusiones:** Existen intervenciones que disminuyen las tasas de NAVM en población pediátrica. Los profesionales de Enfermería deben aplicar estrategias entregadas por la evidencia que permitan mejorar la calidad de los cuidados. ›

**Fecha de Recepción:** 14 de diciembre 2022

**Fecha Aceptación:** 25 de abril de 2023

**DOI:** <https://doi.org/10.22370/bre.81.2023.3820>

Copyright © 2023



**Palabras claves:** *Prevención; Neumonía asociada al ventilador; Unidades de cuidado intensivo pediátrico (DeCS).*

## ***PREVENTION OF VENTILATOR-ASSOCIATED PNEUMONIAS IN PEDIATRIC INTENSIVE CARE UNITS.***

### › ***Abstract***

**Introduction:** Ventilator-associated pneumonia (VAP) is one of the most common infections in pediatric intensive care units. **Objective:** Identify strategies to prevent pneumonia associated with mechanical ventilation in pediatric intensive care units. **Materials and methods:** The PICO strategy was applied to establish the clinical question. The search was carried out in the BVS, EBSCO, WOS, CUIDEN, SciELO, US National Library of Medicine, PubMed, SCOPUS and Sciencedirect databases. The search strategy used DeCS descriptors: “Prevention”, “Ventilator-associated pneumonia”, “Pediatric intensive care units”, associated with the Boolean operator AND. Primary and secondary studies in spanish, english and portuguese were included between 2016 and 2022. CASPe guidelines were used for critical analysis. **Results:** Of a total of 309 articles, 23 duplicates were eliminated, 286 eligible and 11 manuscripts included. Research carried out in Argentina, Brazil, Egypt, Spain, the United States, Holland, England, Ireland, Italy, Nicaragua and Turkey stands out. The use of prevention intervention packages, early installation of tracheostomy and protocols for the use of oral hygiene with chlorhexidine, reduce the incidence of VAP. **Conclusions:** There are interventions that reduce VAP rates in the pediatric population. Nursing professionals must apply strategies provided by evidence that allow improving the quality of care.

› **Keywords:** *Prevention; Ventilator-associated pneumonia; Pediatric intensive care units (DeCS).*

## › Introducción

Actualmente la ventilación mecánica invasiva (VMI) es utilizada de forma cotidiana en las unidades de cuidados intensivos como parte básica de los cuidados al paciente crítico<sup>1</sup>. La neumonía asociada a la ventilación mecánica (NAVVM) se define como aquella que ocurre entre las 48 y 72 horas posteriores a la intubación endotraqueal<sup>2</sup>. Pese a los diversos cuidados de enfermería otorgados destinados a su prevención, es una de las infecciones más frecuentes en las unidades de cuidados intensivos a nivel mundial, siendo causa significativa de la morbi-mortalidad y prolongación de la estadía hospitalaria<sup>1, 2</sup>. En Estados Unidos y Europa es considerada como la sexta causa de muerte, con 1.7 millones de casos y casi 99.000 muertes relacionadas con la infección<sup>2,3</sup>.

En Chile, según el informe de Vigilancia de Infecciones Asociadas a la Atención en Salud (IAAS) del 2019, se estima que las NAVVM tuvieron una prevalencia de 6,4% en promedio de pacientes adultos y pediátricos entre los años 2014 a 2019, siendo de mayor prevalencia en adultos, ocupando el 6° lugar en la frecuencia de IAAS<sup>1,4</sup>. Al enfocarnos en el área pediátrica, el 100% de las neumonías asociadas a ventilación mecánica se encontraron en los hospitales de mayor complejidad (general y pediátrico), con una tasa de 2,57 por 1.000 días de ventilación mecánica<sup>1</sup>. En 73,4% de las infecciones se identificaron diversos agentes etiológicos, los más frecuentes fueron: *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae* y *Enterobacter cloacae*<sup>1</sup>.

Gracias a la evidencia, se han actualizado los conocimientos para mejorar la gestión del cuidado en la práctica de enfermería dirigidos a la prevención de NAVVM, lo que ha conllevado a una disminución progresiva a través de los años<sup>1,4</sup>. Entre los años 2013 a 2019, las tasas de NAVVM, tanto en pacientes adultos como en pediátricos, muestran una reducción en 55,2% y 45,8%<sup>1</sup>. Estas competencias, se ven reflejadas en medidas básicas tales como: educación y entrenamiento del equipo de salud, higiene estricta de manos antes de manipular la vía aérea, evitar cambios programados de circuitos, utilizar protocolos de sedación y la vía orotraqueal como primera elección de intubación<sup>5</sup>. En este sentido, existen recomendaciones específicas como: uso de tubos orotraqueales con aspiración subglótica, monitorizar la presión del cuff manteniéndola sobre 20 cm de H<sub>2</sub>O, mantención de posición semisentado en al menos 30 grados, realizar aseo bucal con clorhexidina, tipo de humidificación a utilizar, entre otros<sup>5</sup>. Sin embargo, la mayoría de estas intervenciones son enfocadas específicamente al paciente adulto, siendo información no aplicable en su totalidad al manejo de prevención de infecciones en pacientes pediátricos. Es por esto que se hace necesario encontrar las mejores estrategias enfocadas en el área pediátrica basadas en la evidencia con el fin de prevenir y disminuir las tasas de NAVVM.

En consecuencia, el objetivo de este estudio es analizar las mejores estrategias brindadas por la evidencia científica para prevenir las neumonías asociadas a ventilación mecánica en las unidades de cuidados intensivos pediátricos.

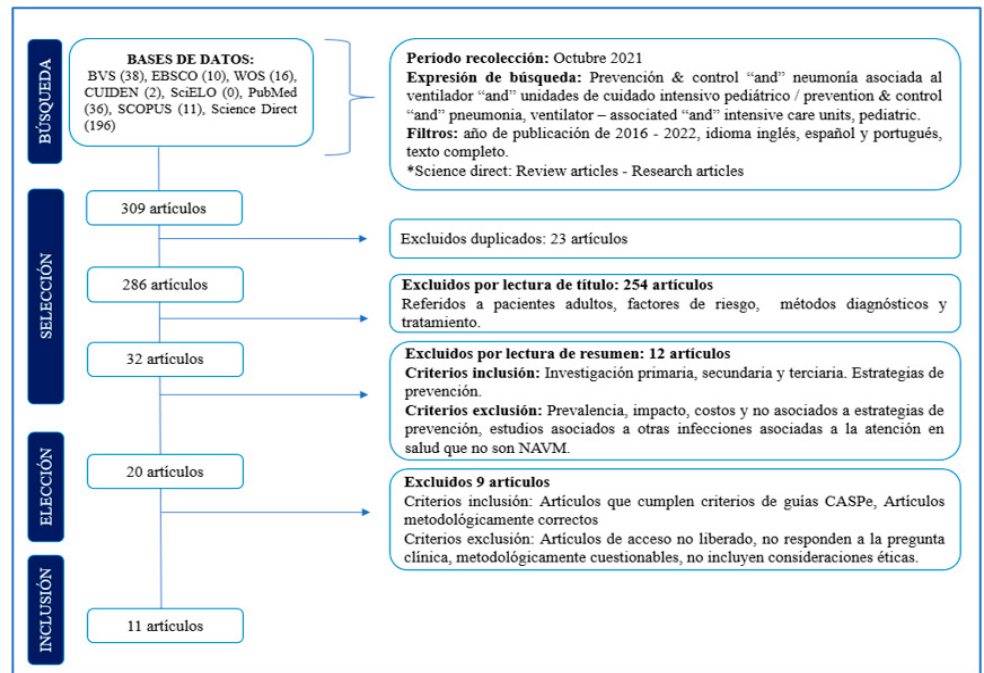
## › Materiales y métodos

Para realizar esta investigación bibliográfica se aplicó como estrategia la implementación de las primeras tres etapas de la Enfermería Basada en la Evidencia (EBE): 1. Formulación de pregunta clínica, 2. Búsqueda bibliográfica y 3. Lectura crítica de artículos y síntesis de la evidencia<sup>6</sup>. A partir de la revisión de la literatura científica se presentan conclusiones que aportan a responder la pregunta clínica planteada, las cuales pueden ser implementadas en unidades de cuidados intensivos pediátricos.

Para el desarrollo de la pregunta clínica planteada, se aplicó el formato PICO: **Problema**, **Intervención**, **intervención de Comparación** (no utilizado en esta revisión), **resultado/ Outcomes**<sup>6</sup> planteándose lo siguiente: Problema: niños, niñas y adolescentes con ventilación mecánica invasiva, Intervención: estrategias más efectivas para prevención de neumonías asociadas a ventilación mecánica en pacientes críticos pediátricos, Resultado: prevención y/o reducción de neumonías asociadas a ventilación mecánica en unidad de paciente crítico pediátrico. Así se plantea la siguiente pregunta orientadora: *¿Cuáles son las estrategias más efectivas para la prevención y/o disminución de neumonías asociadas a ventilación mecánica en las unidades de paciente crítico pediátrico?*

Para ello, se revisaron las siguientes bases de datos: Biblioteca Virtual de Salud (BVS), Elton Bryson Stephens Company (EBSCO), Web Of Science (WOS), Base de datos de Fundación Index (CUIDEN), Scientific Electronic Library Online (SciELO), US National Library of Medicine, National institutes for health (PubMed), Base de Datos de la Editorial Elsevier (SCOPUS) y Scencedirect durante el segundo semestre del año 2021, entre los meses de septiembre y noviembre (Figura 1).

Para realizar la búsqueda se emplearon descriptores normalizados en Ciencias de la Salud (DeCS)<sup>7</sup> y el operador booleano “AND”, conformándose la siguiente expresión de búsqueda para bases de datos en español: *Prevención “AND” Neumonía asociada al ventilador “AND” Unidades de cuidado intensivo pediátrico*, y para bases de datos en inglés: *Prevention “AND” Ventilator-Associated Pneumonia “AND” Pediatric Intensive care units*. Los filtros aplicados para la totalidad de bases de datos fueron artículos publicados en los últimos 5 años e idiomas inglés, español y portugués. Se establecen los siguientes criterios de inclusión: tipo de artículo (investigación primaria, secundaria y terciaria), población (pacientes pediátricos) y temática (estrategias/cuidados de enfermería para la prevención de NAVM en pediatría) Posteriormente se realiza primer cribado según título y resumen, eliminando duplicados. Para el segundo cribado, se realiza análisis del texto completo, con la aplicación de los criterios de rigurosidad propuestos por el Critical Appraisal Skills Programme español (CASPe)<sup>8</sup>.

**Figura 1.** Estrategia de selección y análisis de artículos fuente

## › Resultados

### Características de los artículos

Una vez establecidas las estrategias de búsqueda en cada base de datos, se obtienen un total de 309 referencias, a las cuales se les aplican filtros descritos, quedando 286 documentos. Una vez establecidos los criterios de inclusión, se realiza primer cribado por título y resumen, quedando un total de 32 manuscritos, los cuales son analizados a texto completo, quedando 11 artículos que dan respuesta a la pregunta de investigación.

De los 11 artículos seleccionados, un 64% (n=7) corresponden a investigaciones de tipo cuantitativas, un 18% (n=2) a revisiones y 18% (n=2) a estudios de caso. Asimismo, se destaca que entre los países de origen se encuentran Argentina, Brasil, Egipto, España, Estados Unidos, Holanda, Inglaterra, Irlanda, Italia, Nicaragua y Turquía, siendo el idioma de publicación en un 100% inglés.

El 64% (n=7) de los artículos tienen como objetivo la “utilización de paquetes de cuidados para prevención de NAVM” (bundles o protocolos), el 27% (n=3) se refiere al efecto de la instalación de traqueostomía en las NAVM y el 9% (n=1) hace referencia al uso de un protocolo de higiene bucal con clorhexidina al 0,12% (Tabla 1).

En Tabla 3 se presenta la evaluación de la calidad metodológica y en Tabla 4 se presenta la evaluación multidisciplinaria de los artículos incluidos de

acuerdo a los dominios del MAST.

**Tabla 1.** Artículos seleccionados

Título	Autor/a	Año/ país	Objetivo
Nurse-led implementation of a ventilator-associated pneumonia care bundle in a children's critical care unit.	Charlotte Hill <sup>9</sup>	2016 Inglaterra	Implementación de un paquete de cuidados (bundle) en una unidad de cuidados intensivos pediátricos y examina el papel único de las enfermeras en la gestión del proceso de cambio.
Implementation of a Ventilator-Associated Pneumonia Prevention Bundle in a Single PICU.	Analia De Cristofano <sup>10</sup>	2016 Argentina	Aplicar un paquete para la prevención de la neumonía asociada al ventilador, con el objetivo de disminuir la tasa de neumonía asociadas.
Implementing a care bundle approach reduces ventilator-associated pneumonia and delays ventilator-associated tracheobronchitis in children: differences according to endotracheal or tracheostomy devices.	Yolanda Pena-Lopez <sup>11</sup>	2016 España	Evaluar si la implementación de un paquete de cuidados de ventilador en la UCIP podría reducir simultáneamente la incidencia de NAVM.
Implementation of a Sustainable Ventilator-Associated Pneumonia Prevention Protocol in a Pediatric Intensive Care Unit in Managua, Nicaragua.	Kelsey Chinadurai <sup>12</sup>	2016 EEUU/ Nicaragua	Implementar un protocolo de NAVM sostenible basado en la evidencia, en una cultura diferente, con el propósito de disminuir las tasas de NAVM.
Early versus late tracheostomy in pediatric intensive care unit: does it matter? a 6-year experience.	Alessandro Pizza <sup>13</sup>	2017 Italia	Examinar los datos clínicos de los niños que se sometieron a traqueostomía con el fin de describir la relación entre el momento de la traqueostomía, la duración de la estancia en UCIP y la ocurrencia de NAVM.
Pre versus post application of a 0.12% chlorhexidine based oral hygiene protocol in an Egyptian pediatric intensive care unit: Practice and effects.	Mohamed Mustafa Gomaa <sup>14</sup>	2017 Egipto	Estudiar el efecto de la adopción de un protocolo de higiene bucal que utiliza una solución de clorhexidina al 0,12% en el resultado de los pacientes con ventilación mecánica.
Interprofessional Approach to the Sustained Reduction in Ventilator-Associated Pneumonia in a Pediatric Intensive Care Unit.	Cheryl Lynne McBeth <sup>15</sup>	2018	Reducir la tasa de NAVM de la UCIP de la institución y crear una reducción sostenida en la tasa de NAVM para los siguientes 5 años a pesar de los cambios anticipados en la dotación de personal de enfermería, la reubicación a una nueva unidad con mayor número de camas, y crecimiento en el número de pacientes de cirugía cardiotorácica.

Effectiveness of a Ventilator Care Bundle to Prevent Ventilator-Associated Pneumonia at the PICU: A Systematic Review and Meta-Analysis.	Marjorie de Neef <sup>16</sup>	2019 Holanda	Evaluar hasta qué punto el VCB (ventilator care bundle) es eficaz para reducir la tasa de NAVM en el entorno de la UCIP.
What are the effects of care bundles on the incidence of ventilator associated pneumonia in pediatric and neonatal intensive care units? A systematic review.	Teresa Niedzwiecka <sup>17</sup>	2019 Irlanda	El objetivo de esta revisión sistemática es determinar el impacto de los paquetes de ventilación de las prácticas de atención sobre las tasas de NAVM en recién nacidos y niños con ventilación mecánica en unidades de cuidados intensivos.
The effect of tracheotomy on ventilator-associated pneumonia rate in children.	Sevgi Topala <sup>18</sup>	2020 Turquía	Evaluar el efecto de la traqueotomía en las tasas de NAVM en niños
Application of a pneumonia prevention bundle in a pediatric icu / aplicação de bundle de prevenção de pneumonia em uti pediátrica.	Monique Eva Vargas Cardoso <sup>19</sup>	Brasil 2021	Evaluar el impacto de un paquete de prevención de la neumonía asociada a ventilación mecánica en una unidad de cuidados intensivos pediátricos.

Fuente: Elaboración propia

La tabla 2 presenta resumen de los principales resultados obtenidos, los cuales fueron agrupados según tipo de estrategia.

**Tabla 2.** Resumen de principales resultados agrupados según estrategia

<b>Intervención 1</b>	El uso de “paquetes de prevención” contribuye a una disminución de neumonías asociadas a la ventilación mecánica (NAVM) en unidades de cuidados críticos pediátricos <sup>9-12,15-17,19</sup>
<b>Intervención 2</b>	La instalación precoz de traqueostomía (menos de 10 días de ventilación continua antes del procedimiento) se relaciona a una disminución de neumonías asociadas a la ventilación mecánica (NAVM) en unidades de cuidados críticos pediátricos <sup>13,18</sup>
<b>Intervención 3</b>	Existe una reducción de desarrollo de neumonías asociadas a ventilación mecánica (NAVM) al aplicar un protocolo de aseo bucal que utiliza clorhexidina al 0,12% <sup>14</sup>

Fuente: Elaboración propia

Junto con lo anterior, la tabla 3 entrega las estrategias rescatadas de cada artículo que generó la evidencia.

Intervenciones	Artículo
1. Elevación de la cabecera de la cama a más de 30°	Hill Ch. <sup>9</sup> De Cristofano A. <sup>10</sup> Pena-Lopez Y. <sup>11</sup> Chinnadurai K. <sup>12</sup> Pizza A. <sup>13</sup> Gomaa MM. <sup>14</sup> Lynne McBeth Ch. <sup>15</sup> De Neef M. <sup>16</sup> Niedzwiecka T. <sup>17</sup> Vargas-Cardoso M. <sup>19</sup>
2. Higiene bucal regular con clorhexidina cada 6 horas	Hill C. <sup>9</sup> De Cristofano A. <sup>10</sup> Pena-Lopez Y. <sup>11</sup> Lynne McBeth Ch. <sup>15</sup> Teresa Niedzwiecka <sup>17</sup> Vargas -Cardoso M. <sup>19</sup>
3. Higiene de manos previa manipulación de ventilador	Hill Ch. <sup>9</sup> De Cristofano A. <sup>10</sup> Pena-Lopez Y. <sup>11</sup> Chinnadurai K. <sup>12</sup> De Neef M. <sup>16</sup>
4. Uso de tubos endotraqueales con cuff cuando no contraindicado con presión entre 20 y 30 cmH2O	Hill Ch. <sup>9</sup> De Cristofano A. <sup>10</sup> Pena-Lopez Y. <sup>11</sup> Chinnadurai K. <sup>12</sup> Lynne McBeth Ch. <sup>15</sup>
5. Evaluación diaria para posible interrupción de la sedación y ventilación mecánica	Hill Ch. <sup>9</sup> De Cristofano A. <sup>10</sup> De Neef M. <sup>16</sup> Niedzwiecka T. <sup>17</sup> Monique Vargas Cardoso <sup>19</sup>
6. Aspiración de secreciones traqueales mediante la técnica estéril solo según lo indiquen los síntomas del paciente	Hill Ch. <sup>9</sup> De Cristofano A. <sup>10</sup> Pena-Lopez Y. <sup>11</sup> Lynne McBeth Ch. <sup>15</sup>
7. Mantener circuito cerrado y libres de condensación	Hill Ch. <sup>9</sup> De Cristofano A. <sup>10</sup> Pena-Lopez Y. <sup>11</sup> Chinnadurai K. <sup>12</sup>
8. Prevención de úlceras por presión	Hill Ch. <sup>9</sup> De Neef M. <sup>16</sup> Niedzwiecka T. <sup>17</sup>
9. Prevención de distensión y reflujo	Hill Ch. <sup>9</sup>
10. Educación al personal de salud sobre manejo de ventilación mecánica	De Neef M. <sup>16</sup>

Fuente: Elaboración propia

## » Discusión

Los resultados obtenidos, coinciden con otras investigaciones que dan cuenta que los paquetes de prevención de NAVM, contienen diferentes intervenciones o elementos que se consideran necesarios para reducir el



número de infecciones en pacientes pediátricos<sup>17</sup>. La evidencia señala que existe una gran variabilidad en los “Bundles”, en cuanto a tipo y número de intervenciones incluidas, sin embargo, algunas de éstas no son factibles en entornos hospitalarios con bajos recursos<sup>12, 17</sup>. No obstante, todos los estudios incluidos en esta revisión concluyen que la implementación de paquetes de prevención tiene un gran impacto en la reducción de la incidencia de neumonías asociadas al ventilador mecánico en servicios pediátricos<sup>9,10,12,15-17,19-21</sup>. El número de intervenciones por paquete de prevención oscila entre cuatro y nueve<sup>9-12,15-17,19</sup>.

Entre estas estrategias, la evidencia describe que la elevación de la cabecera de la cama se encuentra descrita en el 100% de los artículos, siendo una de las intervenciones más simples y efectivas en la prevención de las NAVM reduciendo el riesgo de aspiración del contenido gástrico, la cual debe ser sobre los 30°<sup>9,10,15-17,19-21</sup>. En este sentido, una investigación realizada en Estados Unidos especifica que idealmente en recién nacidos esta elevación, debe ser entre 15° y 30° y de 30° a 45° para lactantes o niños mayores, a menos que exista contraindicación<sup>15</sup>.

Respecto a la higiene bucal, la cual se encuentra inserta en todos los estudios referentes a los paquetes de prevención, es utilizada para limitar la introducción de bacterias a los pulmones y debiendo ser realizada con frecuencia para combatir la flora potencialmente patógena<sup>9, 21</sup>. Así como la boca y la orofaringe deben ser aspiradas regularmente para reducir el riesgo de aspiración de estos contaminantes<sup>2</sup>. Algunos autores recomiendan higiene bucal con clorhexidina<sup>9,10,12,15-17,19</sup>, sin embargo, la concentración de clorhexidina es variable entre 0,1% y 2%<sup>10</sup>. Otras investigaciones, recomiendan higiene con agua estéril o solución salina fisiológica, dado que el uso de enjuague con clorhexidina no es recomendado para menores de 2 meses, incluso algunos no lo sugieren para la población pediátrica dado la potencial ruptura de las membranas mucosas<sup>12,17</sup>. Otra investigación, refiere la efectividad de incluir aseo bucal con leche humana o agua estéril en recién nacidos<sup>17</sup>. En cuanto a la frecuencia de la higiene, ésta varía entre las 2, 4, 6 y 8 horas. Un estudio realizado el año 2016 da cuenta que la frecuencia de higiene bucal es cada 2 horas, sin embargo, dentro de las barreras para su ejecución, destaca la carga laboral para enfermería, modificando el protocolo con aseo bucal cada 4 horas para mayor adherencia, obteniendo de igual manera una disminución significativa de las NAVM<sup>12</sup>. Del mismo modo, una investigación realizada el año 2016, menciona en su paquete de prevención una frecuencia de higiene bucal cada 6 a 8 horas, obteniendo también una reducción significativa de las NAVM. Asimismo, diversas investigaciones insertan en esta intervención cuidados específicos según edad, siendo en menores de 1 año una limpieza bucal con hisopo con agua estéril y luego aspiración orofaríngea; entre 1 y 6 años, cepillado dental con pasta dental fluorada sin enjuague y aspiración orofaríngea luego del cepillado cada 2 horas y luego hidratación bucal con hisopo limpio con agua y suero fisiológico, y en mayores de 6 años, se agrega luego de aspiración orofaríngea, cepillado cada 12 horas, y luego enjuague con clorhexidina<sup>12,15</sup>. Los estudios agregan, además, hidratar la boca con hisopo con agua o suero fisiológico e hidratación labial con vaselina cada 2 horas si es necesario, la cual debe aplicarse en todas las edades<sup>12,14,15</sup>. Por su parte, un estudio del año

2016 realizó una investigación en donde comparaba el cepillado de dientes versus ningún cepillado de dientes, enjuague bucal con CHX versus sin CHX, cepillado dental manual versus eléctrico; y otras soluciones para el cuidado bucal como yodo y solución salina. Se encontró evidencia de alta calidad de que la aplicación de protocolos de cuidado bucal con CHX (en solución o gel) se asocia significativamente con una disminución de la incidencia de NAVM. Por otro lado, hubo evidencia muy débil para los protocolos que incluían yodo o solución salina<sup>22,23</sup>.

El lavado de manos por su parte es mencionado como intervención en cinco artículos sin embargo en algunos estudios se encuentra considerado de forma implícita y no como una intervención que deba incluirse en los paquetes de manera explícita<sup>15,17,19</sup>.

Referente a los tubos endotraqueales con balón o cuff, cuatro artículos son lo que justifican su uso y han demostrado que pueden usarse de forma segura en el manejo de la vía aérea pediátrica, evidenciando que no aumentan el riesgo de morbilidad en la vía aérea<sup>13, 18, 24-26</sup>. En la prevención de NAVM referentes a los tubos con balón, los resultados demuestran que se debe utilizar manguito desechable para uso en un solo paciente ubicado en cada ventilador y realizar aspiración orofaríngea previo a desinflar y revisar el cuff, y al reposicionar el TET<sup>9,15</sup>. En cuanto a las presiones adecuadas del manguito, presiones persistentes por debajo de 20 cm de agua, de forma independiente, se asocia a mayor riesgo de NAVM, sin embargo, presiones sobre 30 cm de agua se asocia a lesión traqueal, es por esto que las presiones ideales deben ser entre 20 y 30 cm de agua<sup>9,15,20,22</sup>.

Cuatro estudios justifican la prevención de úlcera gástrica en los paquetes de prevención<sup>9,16,17,19</sup>, mientras que otras cuatro investigaciones mencionan la interrupción diaria de la sedación como elementos en los paquetes<sup>9,10,16,19</sup>. En cuanto a la evaluación diaria para la posibilidad de extubación, es considerada en tres artículos<sup>9,10,16</sup>. Las técnicas de aspiración y mantenimiento de circuitos de ventilador son consideradas en cuatro artículos<sup>9,10,12,15</sup>. Los cuidados asociados al cuff del tubo endotraqueal es mencionado en tres artículos<sup>9,10,15</sup>. Sólo dos estudios hacen referencia a la prevención de trombosis venosa en la población pediátrica coincidiendo ser ambos artículos de revisión<sup>16,17</sup>.

Por otro lado, otros autores recomiendan como intervención, la evaluación diaria para una posible extubación, lo cual es considerado en cinco artículos, lo que favorecería la disminución de días en ventilador mecánico del niño/a, la cual podría ser evaluada según algunos estudios por escalas objetivadas como Confort B<sup>9-11,15,16</sup>. Asimismo, la interrupción diaria de la sedación favorece el destete precoz disminuyendo el riesgo de contraer NAVM<sup>10,17,19</sup>, sin embargo, esta estrategia no es respaldada por algunos autores debido a un alto riesgo de extubación no planificada en la población pediátrica y neonatal<sup>16,17</sup>.

La evidencia respalda también que la aspiración de secreciones por tubo endotraqueal es efectiva, la cual debe realizarse según necesidad del paciente y no como rutina<sup>12,15</sup>. Idealmente se debe utilizar un sistema de succión cerrada, tal como mencionan investigaciones en las cuales este sistema tuvo un bajo cumplimiento en neonatos, dado el de aumento de espacio

muerto en el circuito, sin embargo, la utilización de sonda específica para neonatos conduce a un aumento del cumplimiento<sup>9</sup>. Otras investigaciones comparan los sistemas de succión abiertos versus cerrados, los cuales no han encontrado diferencias en la incidencia de NAVM utilizando cualquiera de los sistemas de succión<sup>21-23</sup>.

Otra de las estrategias relacionadas es mantener un sistema de aspiración separado para la succión oral y aspiración por TET, limpiando el sistema con agua estéril luego de cada uso, y cambiar el sistema cuando se ensucie, además de no instilar con suero fisiológico de forma rutinaria y drenar las tuberías del ventilador antes y después de posicionar al paciente<sup>15,21</sup>. En cuanto a los circuitos del ventilador, deben mantenerse limpios y secos, removiendo la condensación cada 2 a 4 horas y previo al cambio de posición del paciente<sup>10,12</sup>. El cambio de circuito de ventilador debe ser cada 7 días o cuando el circuito es visiblemente sucio o con mal funcionamiento, sin embargo, otros autores sugieren evitar el cambio rutinario del circuito respiratorio a menos que sea necesario<sup>12,21-23</sup>.

Asimismo, el pH gástrico puede promover el crecimiento de bacterias en el estómago desde el duodeno generando como consecuencia el riesgo potencial de provocar NAVM, es por esto que la prevención de úlcera gástrica es de gran relevancia, sugiriendo utilizar antagonistas de los receptores H2<sup>9,16,19</sup>.

Para la implementación exitosa de los paquetes de prevención, es fundamental mantener un alto nivel de cumplimiento y adherencia en la implementación de cada criterio, ya que influye directamente en la incidencia de NAVM<sup>12,17</sup>. Como estrategias más importantes encontramos la capacitación a los profesionales de la salud y educación del personal, además de una educación específica en cuidados en manejo de ventilación mecánica<sup>9,12,15,17,20</sup>. El fuerte liderazgo de enfermería, el trabajo en equipo interprofesional y el compromiso con el éxito a largo plazo son de vital importancia para mantener el cumplimiento y aplicación del paquete de intervenciones<sup>5</sup>.

En cuanto a la traqueostomía, la evidencia sugiere que su instalación precoz, es decir, antes de 10 días de ventilación mecánica continua, se relaciona con una disminución de NAVM. Un estudio italiano sugiere que la intubación prolongada puede jugar un papel importante en la patogenia de la NAVM, ya que el tubo endotraqueal permite el paso de secreciones contaminadas de la orofaringe a los pulmones y facilita la formación de biofilm, que constituye un reservorio de infecciones bacterianas<sup>13</sup>. Así, la traqueotomía ofrece la posibilidad de una mejor aspiración de secreciones y sobre todo permite acortar la duración de la ventilación mecánica invasiva, que es un factor de riesgo independiente para la aparición de NAVM<sup>24</sup>. Por otro lado, la traqueotomía disminuye la tasa de neumonías asociadas a la ventilación mecánica en niños que reciben soporte ventilatorio mecánico a largo plazo, es decir, en grupos específicos como pacientes con enfermedad neuromuscular, debido a la disminución del espacio muerto y la menor necesidad de aspiración<sup>5,25-27</sup>. En un estudio publicado en el año 2019 se encontró que la realización de la traqueostomía temprana en pacientes con TEC severo ofrece beneficios en cuanto a disminución en el tiempo de estancia en UCI, disminución del tiempo de ventilación mecánica y una

mejoría significativa en relación con el puntaje obtenido en la escala de coma de Glasgow, con un aumento de 2 puntos a las 48 horas posteriores a la realización del procedimiento<sup>28,29</sup>.

## › Limitaciones y sugerencias

La principal limitación de este estudio fue que actualmente existe evidencia muy limitada y escasa sobre investigaciones relativas a la prevención de neumonías asociadas a ventilación mecánica en cuidados intensivos pediátricos, en comparación con la población adulta, lo cual hace de suma importancia realizar y contar con estudios validados con énfasis en investigaciones primarias y en el área pediátrica sobre estrategias para su prevención. Los profesionales de enfermería deben brindar atención basada en la mejor evidencia disponible, lo que conlleva a continuar investigando para garantizar la estandarización de estos cuidados en la práctica clínica frente al cuidado de todos los pacientes en las distintas unidades de cuidados intensivos pediátricos. Las enfermeras/os como líderes y parte del equipo multidisciplinario, deben ser conductores y partidarios de los cambios y mejoras que se realizan, para lograr que estas medidas sean efectivas a largo plazo.

## › Conclusiones

A partir de esta revisión, se logró identificar diversas estrategias para prevenir las neumonías asociadas a ventilación mecánica en las unidades de cuidados intensivos pediátricos. En este sentido, se puede evidenciar que en su mayoría países europeos y de Norteamérica han desarrollado investigaciones sobre la temática, no obstante, destacan países latinoamericanos como Argentina, Brasil y Nicaragua con estudios cuantitativos, y otras investigaciones de Egipto y Turquía que también fueron considerados en esta investigación. La evidencia demuestra que las estrategias más importantes para prevenir las neumonías asociadas a ventilación mecánica en unidades de cuidados intensivos pediátricos se enfocan en el cumplimiento de paquetes de prevención o intervenciones para prevenir las NAVM, higiene bucal e instalación precoz de traqueostomía, lo que conlleva claramente a una disminución en su incidencia.

Igualmente, no basta sólo con la existencia de protocolos diferentes en cada unidad de cuidado intensivo pediátrico, sino que los esfuerzos deben dirigirse a la estandarización de los cuidados. Lo anterior junto con una supervisión adecuada y empática a la carga laboral de la disciplina y, además, de un liderazgo que sea capaz de favorecer el clima organizacional, con el fin que el equipo se comprometa y esté dispuesto a cumplir de manera efectiva las estrategias de prevención, logrando así un cuidado de calidad, teniendo en cuenta el impacto tanto para la unidad como para los pacientes pediátricos.

## › Referencias bibliográficas

1. Ministerio de salud. Informe de Vigilancia de Infecciones Asociadas a la Atención en Salud; 2019. Incorporar URL: [https://www.minsal.cl/wp-content/uploads/2021/08/Informe\\_2019\\_Ord.pdf](https://www.minsal.cl/wp-content/uploads/2021/08/Informe_2019_Ord.pdf)
2. 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. Incorporar URL: [https://eipediatria.com/num\\_ants/enero-marzo-2020/04\\_infecciones\\_asociadas\\_cuidados\\_salud.pdf](https://eipediatria.com/num_ants/enero-marzo-2020/04_infecciones_asociadas_cuidados_salud.pdf)
3. Cornistein W, Colque ÁM, Staneloni MI, Lloria MM, Lares M, González AL, et al. Neumonía asociada a ventilación mecánica: Actualización y recomendaciones inter-sociedades, Sociedad Argentina de infectología - Sociedad Argentina de terapia intensiva. *Medicina.* 2018;78(2):99–106. [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0025-76802018000200007](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0025-76802018000200007)
4. Véliz E, Fica A, Véliz E, Fica A. Costo de las neumonías asociadas a la ventilación mecánica en pacientes adultos en un hospital general en Chile. *Revista chilena de infectología.* 2017; 34(5):447–52. [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0716-10182017000500447](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182017000500447)
5. Maldonado E, Fuentes I, Riquelme M, Sáez M, Villarroel E. Prevención de Neumonía Asociada a Ventilación Mecánica del Adulto. Documento de Consenso: Prevención de Neumonía Asociada a Ventilación Mecánica del Adulto. *Revista Chilena de Medicina Intensiva.* 2018; 33(1):15–28. [http://www.medicina-intensiva.cl/reco/prevencion\\_NAV\\_2018.pdf](http://www.medicina-intensiva.cl/reco/prevencion_NAV_2018.pdf)
6. Alonso P, Ezquerro O, Fargues I, García JM, Marzo M, Navarra M et al. Enfermería Basada en la Evidencia. Hacia la excelencia de los cuidados. *Difusión Avances de Enfermería;* 2004. Incorporar URL: <https://ebevidencia.com/wp-content/uploads/2013/08/EBE.-Hacia-la-excelencia-en-cuidados.pdf>
7. Centro Latinoamericano y del Caribe de Información en Ciencias de la Salud (BIREME). Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS). Actualizado marzo 2020. Acceso 29 Sept 2020. <https://decs.bvsalud.org/es/>
8. Redcaspe – Programa de Habilidades en Lectura Crítica Español [Internet]. [redcaspe.org](https://redcaspe.org/). <https://redcaspe.org/>
9. Hill C. Nurse-led implementation of a ventilator-associated pneumonia care bundle in a children's critical care unit. *Nurs Child Young People.* 2016;28(4):23-7. Doi: 10.7748/ncyp.28.4.23.s21.
10. De Cristofano A, Peuchot V, Canepari A, Franco V, Perez A, Eulmesekian P. Implementation of a Ventilator-Associated Pneumonia Prevention Bundle in a Single PICU\*. *Pediatric Critical Care Medicine.* 2016 May;17(5):451–6. Doi 10.1097/PCC.0000000000000714
11. Peña-López Y, Pujol M, Campins M, González-Antelo A, Rodrigo JÁ, Balcells J, et al. Implementing a care bundle approach reduces ventilator-associated pneumonia and delays ventilator-associated tracheobronchitis in children: differences according to endotracheal or tracheostomy devices. *International Journal of Infectious Diseases.* 2016; (52): 43–8. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2016.09.021>
12. Chinnadurai K, Fenlason L, Bridges B, Espahbodi M, Chinnadurai S, Blood-Siegfried J. Implementation of a Sustainable Ventilator-Associated Pneumonia Prevention Protocol in a Pediatric Intensive Care Unit in Managua, Nicaragua. *Dimens Crit Care Nurs.* 2016 Nov/Dec;35(6): 323-31. doi: 10.1097/DCC.0000000000000178
13. Pizza A, Picconi E, Piastra M, Genovese O, Biasucci DG, Conti G. Early versus late tracheostomy in pediatric intensive care unit: does it matter? A 6-year experience. *Minerva Anestesiologica.* 2017; 83(8). doi: 10.23736/S0375-9393.17.11681-0.
14. Gomaa M, Wahba Y, El-Bayoumi, M. Pre versus post application of a 0.12% chlorhexidine based oral hygiene protocol in an Egyptian pediatric intensive care unit: Practice and effects. *The Egyptian Journal of Critical Care Medicine.* 2017; 5(3): 87–91. Incorporar URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2090730317300385>
15. McBeth CL, Montes RS, Powne A, North SE, Natale JE. Interprofessional Approach to the Sustained Reduction in Ventilator-Associated Pneumonia in a Pediatric Intensive Care Unit. *Crit Care Nurse.* 2018;38(6):36-45. doi: 10.4037/ccn2018121.
16. de Neef M, Bakker L, Dijkstra S, Raymakers-Janssen P, Vileito A, Ista E. Effectiveness of a Ventilator Care Bundle to Prevent Ventilator-Associated Pneumonia at the PICU: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Pediatr Crit Care Med.* 2019; 20(5):474-80. doi: 10.1097/PCC.0000000000001862.
17. Niedzwiecka T, Patton D, Walsh S, Moore Z, O'Connor T, Nugent L. What are the effects of care bundles on the incidence of ventilator-associated pneumonia in paediatric and neonatal intensive care units? A systematic review. *Journal for Specialists in*

Pediatric Nursing. 2019; 24(4). <https://doi.org/10.1111/jspn.12264>

18. Topal S, Demir E, Atakul G, Çolak M, Soydan E, Karaarslan ÜU, et al. The effect of tracheotomy on ventilator-associated pneumonia rate in children. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*. 2020; 132: 109898. Incorporar URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32018162/>
19. Vargas Cardoso ME, De Souza A. Aplicação de bundle de prevenção de Pneumonia em UTI pediátrica. *Revista de Enfermagem UFPE on line*. 2021 Jan 10;15(1). Incorporar URL: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1145767>
20. Alves J, Peña-López Y, Rojas JN, Campins M, Rello J. Can We Achieve Zero Hospital-Acquired Pneumonia? Current Treatment Options in Infectious Diseases. 2018 Apr 30;10(2):153–68. DOI:10.1007/s40506-018-0164-x
21. Chang I, Schibler A. Ventilator Associated Pneumonia in Children. *Pediatric Respiratory Reviews*. 2016 Sep; 20: 10–6. DOI: 10.1016/j.prrv.2015.09.005
22. Ardehali SH, Fatemi A, Rezaei SF, Forouzanfar MM, Zolghadr Z. The Effects of Open and Closed Suction Methods on Occurrence of Ventilator Associated Pneumonia; a Comparative Study. *Arch Acad Emerg Med*. 2020; 8(1):e8. PMID: 32021989; PMCID: PMC6993077
23. Shi F, Xiao Y, Xiong W, Zhou Q, Huang X. Cuffed versus uncuffed endotracheal tubes in children: a meta-analysis. *Journal of Anesthesia*. 2015 ;30(1):3–11. Doi 10.1007/s00540-015-2062-4
24. De Orange FA, Andrade RGAC, Lemos A, Borges PSGN, Figueiroa JN, Kovatsis PG. Cuffed versus uncuffed endotracheal tubes for general anaesthesia in children aged eight years and under. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2017; 11(11). DOI: 10.1002/14651858.CD011954.pub2
25. Ojeda D, Birimisa JM, Agurto M, Rubio M, Cisternas P. Tubos endotraqueales con cuff en anestesia pediátrica: ¿aumentan el riesgo de estridor post-extubación? Estudio observacional, cohorte prospectiva. *Revista Chilena de Anestesia*. 2017 Jul 15; 46(2):60–5. DOI:10.25237/revchilanestv46n02.03
26. Sociedad Chilena de Medicina Intensiva. Guía de Recomendaciones de Armado y Uso de Filtros en Ventilación Mecánica COVID19. Santiago de Chile; 2020. URL: [https://www.medicina-intensiva.cl/site/covid/armado\\_filtros.pdf](https://www.medicina-intensiva.cl/site/covid/armado_filtros.pdf)
27. Holloway AJ, Spaeder MC, Basu S. Association of Timing of Tracheostomy on Clinical Outcomes in PICU Patients. *Pediatric Critical Care Medicine*. 2015 Mar;16(3):e52–8. Doi: 10.1097/PCC.0000000000000336
28. Sánchez-Arias H, Anlehu-Tello A, Blanco de la Vega-Pérez R, Aranda-Piedrasanta R, Aguilar-Ramón J. Beneficios de Traqueostomía temprana en pacientes con traumatismo craneoencefálico severo. *Actual Med*. 2019; 104 (807): 81-5. Incorporar URL: [https://actualidadmedica.es/articulo/807\\_or01/](https://actualidadmedica.es/articulo/807_or01/)
29. Hua F, Xie H, Worthington HV, Furness S, Zhang Q, Li C. Oral hygiene care for critically ill patients to prevent ventilator-associated pneumonia. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2016 Oct 25;10(10). Doi 10.1002/14651858.CD008367.pub3

---

*Trabajo derivado de Especialidad en Cuidados Críticos del Niño y Adolescente, Universidad de Valparaíso*

*Financiamiento: sin financiamiento*

*Conflicto de interés: sin conflicto de interés*