



Enfermería Investiga

Investigación, Vinculación, Docencia y Gestión
<https://revistas.uta.edu.ec/erevista/index.php/enfi>



COSTOS ATRIBUIBLES A LA NEUMONÍA ASOCIADA A LA VENTILACIÓN MECÁNICA: REVISIÓN EXPLORATORIA.

COSTS ATTRIBUTABLE TO PNEUMONIA ASSOCIATED WITH MECHANICAL VENTILATION: EXPLORATORY REVIEW.

Freiser Eceomo Cruz Mosquera^{1,2,3} <https://orcid.org/0000-0001-7584-4636>, Eddie Aldair Riascos Valencia¹ <https://orcid.org/0000-0001-9688-6405>, Cristian Giovanni Chuquizan Enríquez¹ <https://orcid.org/0000-0001-8347-9579>, Caroline Córdoba Molina¹ <https://orcid.org/0000-0002-1254-5273>, Claudia-Lorena Perlaza^{1,3} <https://orcid.org/0000-0003-3280-1905>, Anisbed Naranjo Rojas^{1,3,4} <https://orcid.org/0000-0001-7676-8284>, Ivon Ávila Ovalle¹ <https://orcid.org/0000-0002-8861-6867>

¹Universidad Santiago de Cali, Colombia

²Investigador asociado Minciencias, Colombia

³Grupo de Investigación en Salud Integral, Universidad Santiago de Cali, Colombia

⁴Grupo de Investigación en Educación y Salud, Universidad Santiago de Cali, Colombia

2477-9172 / 2550-6692 Derechos Reservados © 2022 Universidad Técnica de Ambato, Carrera de Enfermería. Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons, que permite uso ilimitado, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que la obra original es debidamente citada.

Recibido: 01 de junio 2022

Aceptado: 29 de junio 2022

RESUMEN

Introducción: por sus características y la necesidad de intervenciones invasivas los pacientes críticos desarrollan con frecuencia Infecciones Asociadas a la Atención en salud, siendo una de las más frecuentes la neumonía asociada a la ventilación mecánica, la cual no sólo empeora el pronóstico clínico, sino que se asocia a mayores costos relacionados con la atención. **Objetivo:** describir a partir de la evidencia científica los costos relacionados con la neumonía asociada a la ventilación mecánica en pacientes críticos. **Métodos:** se realizó una revisión exploratoria durante agosto y septiembre del año 2020. Se incluyeron investigaciones publicadas entre 2010-2020, en español, inglés y portugués, que tuvieran como sujeto de estudio pacientes con diagnóstico de Neumonía Asociada a la Ventilación Mecánica. La búsqueda se realizó en las bases de datos MEDLINE/Pubmed, EMBASE, SCOPUS, Science Direct y de manera manual, utilizando los términos "costos de atención médica", "costos directos de servicios", "Neumonía Asociada al Ventilador" y "cuidados intensivos", combinados con los operadores booleanos AND y OR. **Resultados:** de 2.929 artículos encontrados en la revisión inicial un total de 17 fueron incluidos en el análisis. Los estudios mostraron un exceso de costos derivados de la estancia hospitalaria, insumos médicos y paraclínicos en pacientes con Neumonía Asociada a la Ventilación mecánica, alcanzando incluso montos superiores a los USD 10.000 por evento. **Conclusión:** La Neumonía Asociada a la Ventilación mecánica es una patología que se asocia a altos costos hospitalarios relacionados con el manejo farmacológico, la prescripción de paraclínicos y mayor estancia en cuidados intensivos.

Palabras clave: Costo de la atención médica, costos directos de servicios, neumonía asociada al ventilador, cuidado intensivo

ABSTRACT

Introduction: due to their characteristics and the need for invasive interventions, critical patients frequently develop Healthcare Associated Infections, one of the most frequent being pneumonia associated with mechanical ventilation, which not only worsens the clinical prognosis, but is also associated with higher costs related to care. **Objective:** to describe, based on scientific evidence, the costs associated with ventilator-associated pneumonia in critically ill patients. **Methods:** an exploratory review was conducted during August and September 2020. We included research published between 2010-2020, in Spanish, English and Portuguese, with patients diagnosed with ventilator-associated pneumonia as study subjects. The search was performed in the MEDLINE/Pubmed, EMBASE, SCOPUS, Science Direct and manual databases, using the terms "medical care costs", "direct service costs", "ventilator-associated pneumonia" and "intensive care", combined with the AND and OR operators. **Results:** out of 2.929 articles found in the initial review, a total of 17 were included in the analysis. The studies showed excess costs derived from hospital stay, medical and paraclinical supplies in patients with Ventilator Associated Pneumonia, even reaching amounts exceeding USD 10.000 per event. **Conclusion:** Ventilator Associated Pneumonia is a pathology associated with high hospital costs related to pharmacological management, prescription of paraclinics and longer stay in intensive care.

Keywords: cost of medical care, direct service costs, ventilator-associated pneumonia, intensive care.

Autor de correspondencia: Freiser Eceomo Cruz Mosquera, Terapeuta Respiratorio, Especialista en Pedagogía y Docencia, Magister en Epidemiología, estudiante Medicina. Correo electrónico: freiser.cruz00@usc.edu.co

INTRODUCCIÓN.

Las Unidades de cuidados intensivos (UCI) son de gran importancia dado que los pacientes presentan alteraciones fisiopatológicas que han alcanzado un nivel de gravedad que representan una amenaza real o potencial para su vida y que al mismo tiempo son susceptibles de recuperación. Sin embargo, a pesar del impacto que tiene en la sobrevivencia, las diversas intervenciones allí ejecutadas (las cuales requieren con frecuencia el uso de dispositivos invasivos) combinadas con las características propias del tipo de pacientes atendido en este escenario, aumentan el riesgo de experimentar distintas complicaciones (1,2).

Una de las complicaciones frecuentes encontradas en UCI es el desarrollo de Infecciones Asociadas a la Atención en Salud (IAAS), las cuales se definen como las infecciones contraídas por un paciente durante su tratamiento en un hospital u otro centro sanitario que no tenía ni estaba incubando en el momento de su ingreso (3-8).

Diversas investigaciones demuestran que las IAAS son una causa importante de morbilidad y mortalidad en los Estados Unidos, con 1,7 millones de casos reportados en 2002, de los cuales 417.946 (24.6%) fueron entre adultos y niños en UCI. Se estima que aproximadamente 98.987 personas mueren anualmente en ese país por una IAAS siendo las principales causas de muerte neumonía nosocomial (36%) infecciones del torrente sanguíneo (31%) e infecciones del tracto urinario (13%) (9).

Una de las presentaciones más frecuentes de las IAAS es la Neumonía Asociada a La ventilación mecánica (NAVVM), esta se define como la infección pulmonar que ocurre 48 horas o más después de la intubación orotraqueal. Su incidencia oscila entre el 9 y el 76% de los pacientes intubados y en Colombia se reportan de 2.4 a 14.7 casos por cada 1.000 días de ventilación mecánica (10,11). La NAVVM genera consecuencias tanto para los pacientes como para la institución prestadora del servicio, los primeros presentan un mayor riesgo de morir y los segundos experimentan un aumento en los costos de atención por aspectos como el incremento de la estancia hospitalaria y disminución del giro cama (12,13).

Diversos estudios realizados en Europa han evidenciado que el costo por cada NAVVM oscila entre 9.000 y 31.000 €. En América del Norte se estimó que para los casos de neumonía posterior a una cirugía invasiva la estancia media atribuible fue 14 días, los costos de atención USD 46.400 y la mortalidad del 11,4%; por otro lado, en aquellos pacientes que no eran sometidos a cirugía invasiva los costos de atención se calculan entre USD 11.100 a USD 22.300 (14).

En una investigación realizada en los Estados Unidos (15) se evidenció que de 88.689 pacientes que cumplieron criterios de inclusión el 25% presentaba NAVVM y la tasa de incidencia de la enfermedad fue de 1,27 por cada 1.000 días de ventilación mecánica. Los resultados principales mostraron que los pacientes con NAVVM presentaban una estancia promedio más larga que aquellos que no tenían la enfermedad y que el exceso de costo de hospitalización para los pacientes con NAVVM eran alrededor de USD 39.828.

de datos y búsqueda manual, tras realizar la remoción por duplicidad (10), título (2.642), resumen (260), y verificar el cumplimiento de criterios se incluyeron 17 artículos para el análisis final. En la figura 1 se expone el algoritmo con los resultados de la búsqueda.

En América Central, específicamente en Guatemala un estudio reveló que un caso de NAVVM produce un costo de USD 1.758, lo que es 2,5 veces el costo de la atención de un paciente sin la enfermedad. Lo anterior, multiplicado por el número total de casos anuales hacen que el exceso de costo solo por la infección ascienda a USD 203.928 (16). A nivel de América latina, en Argentina se evidenció que para un caso de NAVVM el promedio de días cama adicional fue 11, los cultivos adicionales 2,1 y el costo total adicional fue USD 2.050 por paciente, siendo el mayor peso del costo la estancia hospitalaria (16,17). En Colombia los costos promedios en los que incurre un paciente con NAVVM son alrededor de COP 164.109.800 y la mediana es de COP 137.110.900. La mitad de las NAVVM oscilan entre 57.205.700 y COP 235.682.600. El 41,7% de los costos promedios totales corresponden a medicamentos (particularmente antibióticos) y el 22% se asocia a la estancia en Unidad en Cuidados Intensivos (18).

A raíz de los datos presentados previamente, se plantea la presente revisión exploratoria la cual tiene como propósito describir los costos derivados de la atención de pacientes críticos con diagnósticos de Neumonía Asociada a la Ventilación Mecánica.

MÉTODOS.

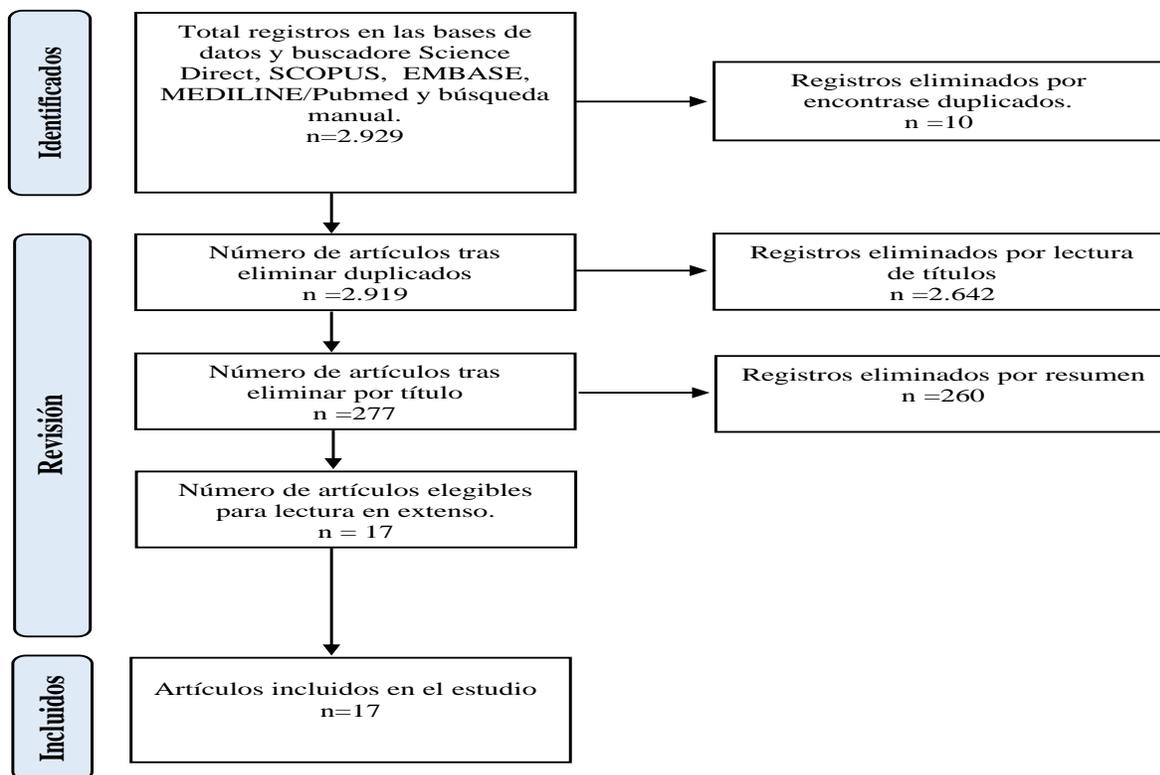
El presente estudio constituye una revisión exploratoria de la literatura realizada durante los meses de agosto y septiembre del año 2020. Para efectos de selección se adoptaron como criterios de inclusión artículos de cualquier diseño epidemiológico, publicados entre 2010-2020 en idiomas español, inglés y portugués que tuvieran como objetivo principal de estudio el análisis de costos relacionados con la atención de pacientes adultos internados en unidades de cuidados intensivos con Neumonía Asociada a la Ventilación Mecánica. Se excluyeron las revisiones narrativas, cartas al editor y las investigaciones a las que no se pudo acceder al texto en extenso para verificar todos los hallazgos.

La estrategia de búsqueda y la aplicación de la misma estuvo a cargo de 6 revisores durante el periodo ya mencionado, los cuales inicialmente seleccionaron las palabras claves DeSC y MeSH que permitieran maximizar la posibilidad de identificación de la literatura pertinente tras el rastreo. Los términos considerados fueron "costos de atención médica", "costos directos de servicios", "cuidados intensivos", "y "Neumonía Asociada al Ventilador"; éstos se combinaron utilizando los operadores booleanos "And" y "Or". Las bases de datos y buscadores en los que se realizó la revisión fueron Scopus Direct, SCOPUS, EMBASE y MEDLINE/Pubmed.

La selección de los artículos para el análisis final se realizó inicialmente por título, resumen y luego a texto completo. La información de los manuscritos seleccionados se resumió en una matriz con las variables, autores, título de la investigación, objetivo, metodología, resultados y conclusiones. Los artículos en los que existían dudas sobre la pertinencia fueron sometidos a la valoración de un revisor adicional.

En total se identificaron 2.929 estudios durante la revisión que se llevó a cabo en las bases

Figura 1. Algoritmo de identificación y selección de estudios.



RESULTADOS

De las investigaciones incluidas 53% eran estudios de cohortes, 24% casos y controles, y el resto fueron realizadas bajo un diseño de corte transversal o evaluación económica, publicadas

en su mayoría (70%) en idioma inglés. Para la síntesis de los estudios se tuvo en cuenta el título, autor, año, diseño y resultados relevantes (Tabla 1).

Tabla 1. Artículos científicos incluidos en la revisión.

Título	Año y autor	Diseño	Resultados
Additional medical costs associated with ventilator-associated pneumonia in an intensive care unit in Japan	2020 Nanao et al. (19)	Casos y controles	La variable que más influye en los costos de atención es la estancia hospitalaria, alcanzando un monto de USD 9.824. El costo total por cada caso de NAVM fue de USD 34.884
Incidence and costs of ventilator-associated pneumonia in the adult intensive care unit of a tertiary referral hospital in Mexico.	2019 Sosa et al. (20)	Corte transversal	El costo de los 48 casos con NAVM fue de USD 518.236,31, con una media de USD 10.796,58 por paciente. Cuando la NAVM es causada por bacterias multi resistentes el costo de tratamiento oscila entre USD 2.402,70 a USD 6.571,20.
Costos atribuidos a las infecciones asociadas con la atención en salud en un hospital de Colombia	2019 Ortiz et al. (21)	Casos y controles	El costo promedio del manejo de las IAAS fue de COP 1.190.879; por otro lado, los costos derivados de la NAVM ascendieron a COP 2.803.209. El manejo antibiótico representó el 41 % del valor total del tratamiento, seguido de los paraclínicos (13,5 %).

Costos de neumonía nosocomial en una unidad de cuidados intensivos en Cartagena, Colombia	2018 Sanmartín et al. (18)	Evaluación económica	El promedio de estancia hospitalaria de los 23 casos con NAVM fue de 47 días, lo que equivale a 38 días más que los sujetos que no desarrollan la condición. El costo promedio reportado en los pacientes con NAVM fue de USD 44.354, frente a USD 5.037 en sujetos sin la enfermedad.
Costo de las neumonías asociadas a la ventilación mecánica en pacientes adultos en un hospital general en Chile	2017 Véliz et al. (22)	Casos y controles	En los pacientes con NAVM se observó mayor estancia hospitalaria, más prescripción de antibióticos y cultivos. El costo por cada caso de NAVM fue de USD 4.475.
Cost of treating ventilator-associated pneumonia after cardiac surgery at the National Health Service: results of a propensity-matched cohort study	2017 Luckraz et al. (23)	Cohorte	El 10% de los pacientes con cirugía cardíaca presentaron NAVM. En el periodo postquirúrgico se estimó un costo de €15.124 en pacientes con NAVM, en comparación con €6295 para la neumonía no asociada al ventilador ($p < 0,01$), lo que se traduce en un exceso de costos de €8.829.
Attributable cost of a nosocomial infection in the intensive care unit: a prospective cohort study	2017 Chacko et al. (24)	Cohorte	El 15.3% de la cohorte estudiada desarrolló una IAAS (76/499), de estos el 66% presentaba neumonía asociada al ventilador mecánico. El costo promedio de tratamiento de los pacientes con NAVM fue de USD 23.5350 frente a USD 11.505,8 en sujetos sin NAVM.
Incidence and attributable ventilator-associated costs of pneumonia a tertiary-level (VAP) in intensive care in unit (ICU) northern India	2015 Mathai et al. (25)	Cohorte prospectiva	Se estimó que 4 de cada 10 pacientes ventilados mecánicamente por un periodo superior a 2 días desarrollaron NAVM. Por otro lado, en este grupo de sujetos se evidenció un costo total de tratamiento superior al grupo sin NAVM (USD 6.250,92 vs USD 2.598,84)
Costos hospitalarios directos de la neumonía asociada al ventilador	2014 García et al. (26)	Cohorte prospectiva	El 37% de los pacientes desarrollaron Neumonía Asociada al Ventilador. El costo promedio por caso de NAVM fue USD 21.217, lo que representa un exceso de costo de USD 14 328.
Costo de la neumonía asociada a ventilación mecánica en un hospital de cuarto nivel de Guayaquil-Ecuador	2014 Soria et al. (27)	Corte trasversal	La media de costo fue de USD 840 por cada día de estancia, USD 6 por cultivos y USD 293,4 por tratamiento antibiótico. El exceso de costo por cada caso de NAVM fue de USD 1.139,8.
Attributable costs of ventilator-associated lower respiratory tract infection (LRTI) acquired on intensive care units: a retrospectively matched cohort study	2013 Leistner et al. (28)	Cohorte	La tasa de infección del tracto inferior fue de 3,35 por cada 1000 días de ventilación mecánica. Los costos de atención de los pacientes con NAVM ascendieron a €45.041, lo que equivale a un exceso de € 18.574 frente a aquellos que no tenían la condición
Economic Impact of Ventilator-Associated Pneumonia in a Large Matched Cohort	2012 Kollef et al. (29)	Cohorte retrospectiva	La incidencia de Neumonía Asociada a la Ventilación Mecánica fue de 1,27 casos por 1.000 días de ventilación mecánica. El costo promedio de hospitalización fue de USD 99.598 para pacientes con NAVM y USD 59.770 para pacientes sin NAVM.

Economic burden of ventilator-associated pneumonia in a developing country	2012 Alp et al. (30)	Cohorte retrospectiva	El 60% de los sujetos estudiados desarrollaron NAVM. Los costos totales para los pacientes con NAVM fueron cerca de 3 veces más altos que los de los pacientes sin la enfermedad.
The Business Case for Quality: Economic Analysis of the Michigan Keystone ICU Patient Safety Program	2011 Waters et al. (31)	Evaluación económica	A partir de las estimaciones de los costos por infección evitada, se determina que la atención de un caso de NAVM es aproximadamente USD 4.725
Cost analysis of ventilator-associated pneumonia in Turkish medical-surgical intensive care units.	2010 Karaoglan et al. (32)	Casos y controles	Se reportó un costo de USD 8.602,7 en sujetos con NAVM y USD 2.621,9 en el grupo control. El exceso de costo para NAVM fue de USD 5.980 por paciente.
Economic burden of ventilator-associated pneumonia based on total resource utilization	2010 Restrepo et al. (33)	Cohorte retrospectiva	Se evidenció una mediana de USD198.200 para pacientes con NAVM y USD 96.540 para pacientes sin la condición ($p<0,001$).
Adherence to ventilator-associated pneumonia bundle and incidence of ventilator-associated pneumonia in the surgical intensive care unit	2010 Bird et al. (34)	Cohorte retrospectiva	Se encontró un costo de USD 30.000 por estadía de paciente con NAVM. Por otro lado, tras la implementación de un paquete de medidas se estimó un ahorro de USD 1,08 millones.

DISCUSIÓN.

La Neumonía Asociada a la Ventilación Mecánica constituye una de las IAAS más frecuentes en el entorno del cuidado intensivo y supone un importante reto para el personal de la salud, entre otras cosas, porque se ha asociado con empeoramiento clínico, peor pronóstico, reducción de la sobrevida e incremento de los costos de atención, impactando de manera importante los sistemas de salud (35,36). A partir de la presente revisión exploratoria se evidencia una frecuencia de NAVM que oscila entre 10 y 60% (23,30), con tasas de incidencias variables que van desde 1,27 a 3,35 por cada 100 días de ventilación mecánica invasiva de acuerdo a distintos reportes (28,29). Vale la pena mencionar que las discrepancias en la prevalencia de NAVM encontrada entre los estudios puede estar mediada por la definición de “caso” adoptada por los autores y las enfermedades de base que llevaron al paciente a la unidad de cuidados intensivos.

De acuerdo a las investigaciones revisadas, los costos totales derivados de la atención de esta patología son generalmente del orden de USD 10.000 a USD 45.000 (18,20). Sin embargo, el estudio adelantado por Kollef et al. (29) reportó cifras atípicamente altas; en el artículo en mención, tras analizar de manera retrospectiva una cohorte de 88.689 pacientes de los cuales 2238 tenían Neumonía Asociada a la Ventilación Mecánica, se encontró que los costos totales de hospitalización en sujetos con NAVM fueron de USD 99.598. De manera similar, Restrepo et al. (33) en una cohorte retrospectiva en la que a través de diagnóstico microbiológicos se identificaron 30 casos, evidenció una mediana de USD198.200 para pacientes con

NAVM. Es esencial tener en cuenta que la discrepancia en los montos reportados puede tener su base en la menor o mayor cantidad de variables consideradas al momento de estimar los costos, adicionalmente, a la decisión de algunos autores de sumar costos directos e indirectos asociados al tratamiento de la enfermedad.

Al comparar los costos reportados por estudios de Estados Unidos, Europa, Asia y Latinoamérica se evidencia importantes diferencias de los montos globales. Tales diferencias son naturales si se tienen en cuenta las divergencias en los modelos de atención asociados a los sistemas de salud de cada país. En Japón, Nanao et al. (19) en un estudio de casos y controles emparejados realizado en 44 pacientes que ingresaron a una UCI entre 2012 y 2018, reportaron un costo total de atención para pacientes con NAVM de USD34.884, dato ligeramente similar a lo encontrado en Colombia: USD 44.354 (18). Por otro lado, Mathai et al. (25) en un estudio desarrollado en una UCI de India halló que el abordaje de pacientes con NAVM se asociaba a costos totales significativamente más bajos que los ya descritos (USD 6.250,92), lo que sucede además en investigaciones realizadas en Chile: USD 4.475 (22) y Ecuador: USD 1.139,8 (27).

Al discriminar las variables que impactan en el costo de atención de NAVM, se encuentra que provienen regularmente de la prolongación de la estancia en unidad de cuidados intensivos (entendible por el tiempo que requiere el tratamiento de esta complicación), la toma de pruebas microbiológicas e imagenológicas para garantizar un adecuado seguimiento de la evolución de la enfermedad (cultivos de secreción orotraqueal,

radiografía de tórax, tomografía axial computarizada), la interconsulta con médicos especialistas que ayuden a orientar el abordaje terapéutico como lo es el infectólogo, el manejo antibiótico, y el incremento de la estada en el centro hospitalario durante el periodo post UCI para vigilancia y cuidado multidisciplinario (18,19,22,25,26), entre otras cosas, porque gran parte de los pacientes por su condición son traqueostomizados como ya se ha documentado en estudios previos (37).

Si bien se vincularon algunas investigaciones de Latinoamérica a la revisión (31%), gran parte de las investigaciones eran de Norte América y Asia, lo que hace difícil extrapolar con precisión los costos relacionados con algunas variables. Adicionalmente, los estudios Latinoamericanos por lo regular no eran multicéntricos y consideraban tamaños de muestras pequeñas.

CONFLICTOS DE INTERÉS: Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

FINANCIACIÓN: No hubo ninguna fuente de financiación, el trabajo fue autofinanciado.

REFERENCIAS

1. Baid H. Patient Safety: Identifying and Managing Complications of Mechanical Ventilation. *Crit Care Nurs Clin North Am*. 2016;28(4):451–62. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cnc.2016.07.005>.
2. Duke G, Shann F, Knott CI, Oberender F, Pilcher D, Roodenburg O, Santamaria J. D.Hospital-acquired complications in critically ill patients. *Critical Care and Resuscitation*. 2021;23(3): 285-291.
3. Organización Mundial de la Salud. Una atención limpia es una atención más segura. Carga mundial de infecciones asociadas a la atención sanitaria. Región Eur OMS [Internet]. 2017;1–2. Disponible en: http://www.who.int/gpsc/country_work/burden_hcai/es/
4. Barahona N, Rodríguez M, Moya Y. Importancia de la vigilancia epidemiológica en el control de las infecciones asociadas a la atención en salud." *Biociencias*. 2019; 14(19): 65-81. doi: <https://doi.org/10.18041/2390-0512/biociencias.1.5440>
5. Galván-Meléndez MF, Castañeda-Martínez LY, Galindo-Burciaga M, Morales-Castro ME. Infecciones asociadas con la atención de la salud y su resistencia. *Rev Esp Med Quir*. 2017;22(1):1-13. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=47355060002>
6. Haque M, Sartelli M, McKimm J, Bakar M. Health care-associated infections—an overview. *Infection and drug resistance*. 2018; 11, 2321-2333. doi:10.2147/IDR.S177247
7. Revelas A. Healthcare - associated infections: A public health problem. *Niger Med J*. 2012;53(2):59–64. doi: 10.4103/0300-1652.103543
8. Saleem Z, Godman B, Hassali M, Hashmi F, Azhar F, Rehman I. Point prevalence surveys of health-care-associated infections: a systematic review. *Pathogens and global health* .2019; 113(4):191-205. doi: <https://doi.org/10.1080/20477724.2019.1632070>
9. To KB, Napolitano LM. Common Complications in the Critically Ill Patient. *Surg Clin North Am* [Internet]. 2012;92(6):1519–57. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.suc.2012.08.018>
10. Munive AA, Ruiz GO, Castell CD. Consenso colombiano de neumonía nosocomial 2013. *Infectio*. 2013;17(1):6–18. Disponible en: <http://www.revistainfectio.org/index.php/infectio/article/view/595>
11. López-herrera JR, Méndez-cano AF, Bobadilla-espinoza RI. Infecciones nosocomiales, mortalidad atribuible y sobre estancia hospitalaria. *Rev Enfermería del Inst Mex del Seguro Soc*. 2012;20(2):85–90. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/enfermeriaimss/eim-2012/eim122e.pdf>
12. Arroyo-Sánchez A, Leiva-Goicochea J, Aguirre-Mejía R. Características clínicas, epidemiológicas y evolución de la neumonía nosocomial severa en la unidad de cuidados intensivos. *Horiz Médico*. 2016;16(1):6–13. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-558X2016000100002&lng=es
13. Garcia A, Fonseca N, Giraldo N, Gil B. Costos hospitalarios directos de la neumonía asociada al ventilador Hospital direct costs of ventilator-associated pneumonia. *Acta Médica Colomb* [Internet]. 2014;39(3):238–43. Available from: <http://www.scielo.org.co/pdf/amc/v39n3/v39n3a06.pdf>
14. Tablan OC, Anderson LJ, Besser R, Bridges C, Hajjeh R; CDC; Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. Guidelines for preventing health-care-associated pneumonia, 2003: recommendations of CDC and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. *MMWR Recomm Rep*. 2004 Mar 26;53(RR-3):1-36. PMID: 15048056.
15. Rello J, Ollendorf DA, Oster G, Vera-Llonch M, Bellm L, Redman R, et al. Epidemiology and outcomes of ventilator-associated pneumonia in a large US database. *Chest*. 2002;122(6):2115–21. doi: 10.1378/chest.122.6.2115
16. OPS 2003. Costo de la infección nosocomial en nueve países de América Latina. *Organ Panam la salud* [Internet]. 2003;184. Available from: <http://spe.epiredperu.net/SE-IIH/20 Costo IIH en 9 países LA.pdf>
17. Ballesteros-Flores, Carlos Gustavo, et al. "Neumonía asociada a la ventilación mecánica." *Archivos de Medicina de Urgencia*

CONCLUSIONES:

La Neumonía Asociada a la Ventilación Mecánica es una IAAS que afecta a los pacientes críticos a nivel mundial. Los costos de su atención representan una importante carga para los sistemas de salud, dado que exige un estricto seguimiento multidisciplinario de quien la padece, la realización de paraclínicos adicionales y la instauración de manejo antimicrobiano. Dado que la NAVM es una complicación prevenible, es esencial que el personal sanitario intensifique esfuerzos para mitigar los factores asociados a esta enfermedad, entre otras cosas, a través de la implementación y evaluación del cumplimiento de bundle o paquetes de medidas.

- de México.2013; 5(2):78-84. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/urgencia/aur-2013/aur132e.pdf>
18. Sanmartin A, Alvis L, Valle M, Macott L, Palomino A. e. "Costos de neumonía nosocomial en una unidad de cuidados intensivos en Cartagena, Colombia." *Infectio*.2018; 22(1): 13-18. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/inf/v22n1/0123-9392-inf-22-01-00013.pdf>
 19. Nanao T, Nishizawa H, Fujimoto J, Ogawa T. Additional medical costs associated with ventilator-associated pneumonia in an intensive care unit in Japan. *Am J Infect Control*. 2021;49(3):340-344. doi: 10.1016/j.ajic.2020.07.027.
 20. Sosa O, Matías B, Estrada A, Cureño M, Bello J. Incidence and costs of ventilator-associated pneumonia in the adult intensive care unit of a tertiary referral hospital in Mexico. *Am J Infect Control*. 2019 S;47(9):e21-e25. doi: 10.1016/j.ajic.2019.02.031
 21. Ortiz L, Pineda-Rodríguez I, Dennis R, Porras A. Costos atribuidos a las infecciones asociadas con la atención en salud en un hospital de Colombia, 2011-2015. *Biomédica*. 2019;39(1):102-1. doi: <https://doi.org/10.7705/biomedica.v39i1.4061>
 22. Véliz E, Fica A. Costo de las neumonías asociadas a la ventilación mecánica en pacientes adultos en un hospital general en Chile. *Rev. chil. infectol*. 2017;34(5): 447-452. doi:<http://dx.doi.org/10.4067/S0716-10182017000500447>
 23. Luckraz H, Manga N, Senanayake EL, Abdelaziz M, Gopal S, Charman SC, et al. Cost of treating ventilator-associated pneumonia post cardiac surgery in the National Health Service: Results from a propensity-matched cohort study. *J Intensive Care Soc*. 2018 ;19(2):94-100. doi: 10.1177/1751143717740804
 24. Chacko B, Thomas K, David T, Paul H, Jeyaseelan L, Peter JV. Attributable cost of a nosocomial infection in the intensive care unit: A prospective cohort study. *World J Crit Care Med*. 201;6(1):79-84. doi: 10.5492/wjccm.v6.i1.79.
 25. Mathai AS, Phillips A, Kaur P, Isaac R. Incidence and attributable costs of ventilator-associated pneumonia (VAP) in a tertiary-level intensive care unit (ICU) in northern India. *J Infect Public Health*. 2015;8(2):127-35. doi: 10.1016/j.jiph.2014.07.005.
 26. Garcia A, Fonseca N, Giraldo N, Gil B. Costos hospitalarios directos de la neumonía asociada al ventilador Hospital direct costs of ventilator-associated pneumonia. *Acta Médica Colomb*. 2014;39(3):238–43. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-24482014000300006&lng=en&nrm=iso
 27. Soria C, Guambo P, Takahashi Y, La Rosa B, Erazo R. Costo de la Neumonía Asociada a Ventilación Mecánica en un Hospital de Cuarto Nivel de Guayaquil-Ecuador. *Revista Médica de Nuestros Hospitales*. 2014;20 (2): 121-123. Disponible en:https://revistamedica.org.ec/docs/rmnh/2014/vol20/revistamedica_vol20_no2.pdf#page=57
 28. Leistner R, Kankura L, Bloch A, Dorit S, Petra G, Christine G. Attributable costs of ventilator-associated lower respiratory tract infection (LRTI) acquired on intensive care units: a retrospectively matched cohort study. *Antimicrob Resist Infect Control* . 2013;2(13). doi <https://doi.org/10.1186/2047-2994-2-13>
 29. Kollef M, Hamilton C, Ernst F. Economic Impact of Ventilator-Associated Pneumonia in a Large Matched Cohort. *Infection Control and Hospital Epidemiology*. 2012;33(3): 250-256. doi:10.1086/664049
 30. Alp E, Kalin G, Coskun R, Sungur M, Guven M, Doganay M. Economic burden of ventilator-associated pneumonia in a developing country. *J Hosp Infect*. 2012;81(2):128-30. doi: 10.1016/j.jhin.2012.03.006.}
 31. Waters R, Korn J, Colantuoni E, Berenholtz S, Goeschel C, Needham D, et al . The business case for quality: economic analysis of the Michigan Keystone Patient Safety Program in ICUs." *American Journal of Medical Quality*.2011;26(5): 333-339. doi: 10.1177/1062860611410685
 32. Karaoglan H, Yalcin AN, Cengiz M, Ramazanoglu A, Ogunc D, Erbay RH, et al. Cost Analysis of ventilator-associated care units. *Le Infez Med*. 2010;4:248–55.
 33. Restrepo MI, Anzueto A, Arroliga A, Atkinson MJ, Ho NJ, Quadri H, et al. Economic Burden of Ventilator-Associated Pneumonia Based on Total Resource Utilization. *Chest*. 2008;134(4):35P. doi: 10.1086/651669
 34. Bird D, Zambuto A, O'Donnell C, Silva J, Korn C, Burke R, et al. Adherence to ventilator-associated pneumonia bundle and incidence of ventilator-associated pneumonia in the surgical intensive care unit." *Archives of surgery*. 2010;145(5):465-470. doi: 10.1001/archsurg.2010.69
 35. Ladbrook E, Khaw D, Bouchoucha S, Hutchinson A. A systematic scoping review of the cost-impact of ventilator-associated pneumonia (VAP) intervention bundles in intensive care. *Am J Infect Control*. 2021;49(7):928-936. doi: 10.1016/j.ajic.2020.11.027.
 36. Kharel S, Bist A, Mishra SK. Ventilator-associated pneumonia among ICU patients in WHO Southeast Asian region: A systematic review. *PLoS One*. 2021;16(3):e0247832. doi: 10.1371/journal.pone.0247832.
 37. Cruz F, Builes E, Angulo J, Solarte P, Muñoz D, Rojas L. Traqueostomía temprana vs tardía en pacientes neuroquirúrgicos internados en una unidad de cuidados intensivos.. *Enfermería Investiga*. 2020; 5(4):12-17. doi: <http://dx.doi.org/10.31243/ei.uta.v5i4.965.2020>.