

Neumonía intrahospitalaria asociada a ventilación mecánica en un hospital del estado de Tabasco, México

In-hospital pneumonia associated with mechanical ventilation in a hospital in the state of Tabasco, Mexico

Solórzano-Martínez, I.^{1,2}; Anlehu-Tello, A.^{1,2}; Blanco de la Vega-Pérez, R.¹, De los Santos-Hernández, F. E.¹

¹ Hospital Dr. Gustavo Adolfo Rovirosa Pérez, Centro, servicio de urgencias, Tabasco.

² Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, División Académica de Ciencias de la Salud, Postgrado.

Resumen

Objetivo: Evaluar los casos de neumonía intrahospitalaria a pacientes con ventilación mecánica (NAVVM), del hospital regional de alta especialidad Gustavo Adolfo Rovirosa Pérez en el área de urgencias, periodo enero 2016 a diciembre 2017.

Métodos: Se realizó un estudio cuantitativo, observacional, retrospectivo y transversal. Se tomaron las variables de interés de pacientes críticos ingresados en el servicio de urgencias, con requerimientos de ventilación mecánica que desarrollaron neumonía 48 horas posteriores al inicio del apoyo ventilatorio. Se revisaron 97 expedientes clínicos, 30 cumplieron con los criterios de inclusión, se elaboró un formato para la recolección y elaboración de la base de datos, para el análisis de las variables se utilizó el software estadístico Spss versión 22.

Resultados: La distribución del NAVVM por género fue mayor en hombres (62.9%) que en mujeres (37.1%) y las edades oscilaron entre 18 y 86 años. Como diagnósticos de ingreso la causa principal fue el TCE severo (71.4%), seguido de trauma cráneo-facial (20%) y TCE moderado con mal manejo de secreciones (8.6%). Del total de expedientes analizados, 35 correspondieron a NAVVM, con un promedio de evolución de 2 a 5 días y hasta más de 20 días. El 88.6% presentaron fiebre y la totalidad de las pacientes leucocitosis con un valor mínimo de 15,000. En las radiografías de tórax se observaron infiltrados y zonas de condensación en el 48.6% de los casos; en el caso del hemitórax afectado el más frecuente fue el derecho (62.9%), seguidos de daño bilateral (22.9%) y del izquierdo (14.3%).

Conclusiones: El desarrollo de NAVVM, está relacionado con el tiempo de exposición a la orointubación. Los signos clínicos y los cambios radiográficos, son relacionados a la sospecha de este tipo de neumonía y prácticamente en la totalidad de los casos, presentaron diagnósticos de ingreso relacionados a algún tipo de traumatismo.

Palabras clave: Neumonía; Ventilación mecánica; Hospitalización.

Abstract

Objective: To evaluate the cases of nosocomial pneumonia in patients with mechanical ventilation (NAVVM), from the regional hospital of high specialty Gustavo Adolfo Rovirosa Pérez in the emergency area, from January 2016 to December 2017.

Methods: A quantitative, observational, retrospective and transversal study was carried out. The variables of interest were taken from critical patients admitted to the emergency department, with mechanical ventilation requirements that developed pneumonia 48 hours after the start of ventilatory support. 97 clinical files were reviewed, 30 met the inclusion criteria, a format for the collection and elaboration of the database was elaborated, for the analysis of the variables, the statistical software Spss version 22 was used.

Results: The distribution of VAP by gender was higher in men (62.9%) than in women (37.1%) and the ages ranged between 18 and 86 years. The main cause of admission diagnoses was severe TBI (71.4%), followed by cranial-facial trauma (20%) and moderate TBI with poor secretion management (8.6%). Of the total of analyzed files, 35 corresponded to NAVVM, with an average evolution of 2 to 5 days and up to more than 20 days. 88.6% presented fever and all patients with leukocytosis with a minimum value of 15,000. On chest radiographs, infiltrates and condensation zones were observed in 48.6% of the cases; in the case of the affected hemithorax, the most frequent was the right (62.9%), followed by bilateral (22.9%) and left (14.3%) injuries.

Conclusions: The development of VAP, is related to the time of exposure to orointubation. Clinical signs and radiographic changes are related to the suspicion of this type of pneumonia and practically in all cases, they presented admission diagnoses related to some type of trauma.

Keywords: Pneumonia; Mechanic ventilation; Hospitalization.

INTRODUCCIÓN

La mortalidad por neumonía es de aproximadamente de 10 a 30% en mayores de 65 años de edad. En México ocupó el séptimo lugar como causa de muerte en la población mayor de 60 años en el 2002³. Cobra especial relevancia en este sentido los servicios de salud con exceso de pacientes y falta de personal, donde se presenta un uso incorrecto o deficiente de las medidas de prevención y manejo de la tecnología médica y por ende esto contribuye al incremento en el riesgo de infecciones relacionadas con el proceso asistencial¹.

En relación a las neumonías asociadas a la ventilación mecánica (NAVМ) se estima que estas van en aumento a nivel mundial, es decir, que entre el 5 y el 15% de los pacientes hospitalizados presentarán esta patología². Aproximadamente del 10 al 30% de todos los pacientes que se encuentran en la unidad de cuidados intensivos (UCI) con apoyo mecánico ventilatorio tienen riesgo de presentarla en algún momento. La prevalencia estimada es de 10 al 65% a nivel mundial³.

La neumonía se clasifica en dos grandes grupos, dependiendo de su lugar ambiental de origen. Cuando las causas de neumonía son ocasionadas en el lugar de residencia del paciente, se denomina "neumonía adquirida en la comunidad", y aquellas neumonías generadas en un ambiente hospitalario, son "neumonía intrahospitalaria o neumonía nosocomial"⁴. En el caso de la neumonía intrahospitalaria (IH), se observa que es una infección del parénquima pulmonar que se produce en pacientes hospitalizados por más de 48 horas después de la admisión⁵. Los pacientes críticamente enfermos frecuentemente requieren intubación traqueal en el servicio de urgencias o incluso durante la atención de su padecimiento en cualquier área hospitalaria. A menudo este tipo de pacientes se presentan con insuficiencia respiratoria grave, inestabilidad hemodinámica, aumento de la sensibilidad a los efectos secundarios de los sedantes y relajantes, ingestión reciente de alimentos y enfermedades cardíacas o cerebrales. Por otra parte, la incidencia de una oro-intubación difícil, es alta en comparación con la intubación electiva en quirófano. Otro factor que puede aumentar la incidencia de eventos adversos incluye la falta de espacio físico, el cual se encuentra comúnmente limitado. En consecuencia, las intervenciones para mejorar la práctica diaria, en particular la pre-oxigenación y el primer intento intervienen en la tasa de éxito⁶. En los servicios de urgencias, los médicos urgentólogos son responsables de manejar los problemas de las vías respiratorias. La necesidad de intubación en los pacientes gravemente enfermos es impredecible. La intubación difícil se asocia con un número elevado de intentos. Dichos intentos repetidos en la intubación están asociados a un riesgo mayor de complicaciones⁷.

El hecho de proporcionar apoyo ventilatorio a pacientes críticos, a menudo aumenta la probabilidad de complicaciones asociadas. La NAVМ es una complicación que representa aproximadamente el 56% de la mortalidad y la morbilidad en dichos pacientes, además de su enfermedad primaria. La intubación prolongada conduce a la acumulación de secreciones por encima del manguito, que contribuye para la colonización bacteriana que gradualmente escurre por las vías respiratorias inferiores dando como resultado una neumonía⁸.

La NAVМ se define como: aquella neumonía que se desarrolla en pacientes con ventilación mecánica durante al menos 48 horas a la instauración de la oro-intubación (OI). La NAVМ es la infección adquirida en el hospital más frecuente en unidades de cuidados intensivos. Dependiendo de los criterios de diagnóstico utilizados, su incidencia oscila entre el 5% y el 67% en la población. El riesgo de adquirir NAVМ es del 3% por día durante los primeros 5 días, y se reduce al 1% por día para los días siguientes. La mortalidad de la NAVМ de inicio tardío es más alta que la correspondiente mortalidad por NAVМ de inicio temprano⁹. El diagnóstico clínico de la NAVМ se basa en signos clínicos, estudios de laboratorio, radiológicos y datos microbiológicos. Los signos clínicos

incluyen: cambios en el esputo o secreciones traqueales en términos de purulencia, color y/o aumento de la producción; tos; temperatura mayor de 38 °C o menor de 36 °C; estertores o sonidos de aliento bronquial en el examen clínico y empeoramiento del intercambio gaseoso con alteraciones de la ventilación perfusión (V/Q). Los hallazgos de laboratorio incluyen indicadores no específicos de infección, incluidos leucocitosis ($>12 \times 10^9$) o leucopenia ($<4 \times 10^9$). La radiografía incluye el desarrollo de nuevos infiltrados o la persistencia y/o empeoramiento de los infiltrados ya existentes¹⁰.

No hay un modelo estándar de oro para la definición y diagnóstico de la NAVМ, incluso los criterios de este tipo de neumonía no son específicos. La sospecha clínica de NAVМ en un paciente es la primera parte del diagnóstico. El diagnóstico estándar sugerido es: para cualquier paciente, al menos uno de los siguientes datos: a) Fiebre >38 °C o hipotermia <36.5 °C, y b) leucopenia ≤ 4000 WBC/ml o leucocitosis $\geq 15,000$ WBC/ml; y al menos dos de los siguientes datos: 1) cambio a esputo purulento en el paciente, aumento de las secreciones respiratorias o mayor necesidad de aspiración de secreciones respiratorias, 2) nueva aparición o empeoramiento de la tos, disnea o taquipnea, 3) estertores o sonidos bronquiales y 4) alteraciones del intercambio gaseoso V/Q (cambios en la saturación de $O_2 - PaO_2/FiO_2 \leq 240$) que requieren mayor oxigenación, o bien aumento de la demanda del ventilador¹¹.

Los pacientes críticos hospitalizados, generan un alto riesgo de adquirir infecciones asociadas a la asistencia sanitaria, de manera común neumonía IH. En muchos casos, la enfermedad subyacente del paciente y la condición, requieren procedimientos invasivos y diagnósticos que pueden contribuir inevitablemente al riesgo de colonización por microorganismo exógenos. Uno de los procedimientos invasivos más comunes es la OI, esta respiración artificial elimina las funciones fisiológicas (calefacción, humidificación y purificación) de la mucosa respiratoria superior, aumentando así el riesgo de NAVМ. Los microorganismos responsables de NAVМ y su resistencia a los medicamentos, varían entre los hospitales e incluso entre las áreas de un mismo centro hospitalario. Por lo tanto, existe la necesidad de datos de vigilancia local, tomando en cuenta un análisis detallado de los agentes etiológicos responsables para NAVМ, pudiendo ser muy relevantes en la implementación de procedimientos locales para la prevención de esta entidad clínica. Las muestras del tracto respiratorio inferior son preferiblemente adecuadas para el diagnóstico etiológico de la NAVМ, pero el muestreo invasivo puede no siempre ser posible. Además, la importancia del diagnóstico microbiológico en ocasiones es subestimado por el cuerpo médico. Existen tres patógenos más comúnmente encontrados en los cultivos de aspirado endotraqueal, en pacientes orointubados. *Staphylococcus aureus*, *Acinetobacter baumannii* y *Pseudomonas aeruginosa*¹².

MATERIAL Y MÉTODOS

El presente estudio de investigación fue cuantitativo, descriptivo, transversal, retrospectivo y observacional; se realizó en pacientes que ingresaron al servicio de urgencias del Hospital Regional de Alta Especialidad Dr. Gustavo Adolfo Rovirosa Pérez, en el periodo enero 2016 a diciembre 2017; la finalidad de la investigación fue el detectar los casos de neumonía y en particular los casos de neumonía asociados a ventilación mecánica, en pacientes críticos. Dentro de las variables de estudio se consideraron género, edad, estado civil y procedencia, índice de masa corporal (IMC) para relacionar la variación ponderal asociada a este tipo de patología desde un enfoque clínico, bioquímico y de imagen se obtuvieron; los diagnósticos de ingreso a urgencias, días de evolución con ventilación mecánica, reporte del cultivo bronquial, valores de leucocitos, temperatura, hallazgos radiográficos y la localización de la afectación pulmonar.

La muestra fue a conveniencia, se revisaron 97 expedientes clínicos, 35 cumplieron con los criterios de inclusión, se tomaron las variables de interés de pacientes críticos ingresados en el servicio de urgencias, con requerimientos de ventilación mecánica que desarrollaron neumonía 48 horas posteriores al inicio del apoyo ventilatorio, se elaboró un formato para la recolección y elaboración de la base de datos, para el análisis de las variables se utilizó el software estadístico Spss versión 22.

Los criterios de inclusión fueron que, en los expedientes clínicos de pacientes con registro de diferentes diagnósticos en el servicio de urgencias, requirieran apoyo mecánico ventilatorio por medio de oro-intubación, con neumonía y apoyo ventilatorio, que presentaron cambios radiológicos representativos después de las 48 horas, con cambios patológicos en estudios de laboratorio: a) alteraciones del conteo leucocitario en la citometría hemática y b) detección de algún agente patógeno en cultivos de secreción bronquial, con cuadros clínicos compatibles a neumonía, después de 48 horas de haber sido orointubados en el servicio de urgencias.

Los criterios de exclusión: pacientes con apoyo ventilatorio y orointubación, con cuadro clínico representativo de neumonía con evolución menor a 48 horas, con neumonía asociada a bronca aspiración, desde el momento de su ingreso, independientemente de las horas de evolución, todos los pacientes que desde su ingreso presentaron datos radiológicos de neumonía comunitaria típica o atípica, independientemente de que hayan requerido apoyo ventilatorio y de las horas de evolución.

RESULTADOS

Se presentan resultados del estudio de neumonía intrahospitalaria asociada a pacientes con ventilación mecánica, del hospital regional de alta especialidad Dr. Gustavo Adolfo Rovirosa Pérez en el área de urgencias, periodo enero 2016 a diciembre 2017.

Se estudiaron 97 expedientes clínicos de los cuales, el 41.2% (40) casos correspondieron a neumonía comunitaria, y el 13.4% (13) a neumonía hospitalaria, el 9.2% (9) de los expedientes fueron excluidos por no presentar criterios de inclusión y el 36% (35 expedientes) cumplieron criterios para diagnóstico de NAVM. (Figura 1)

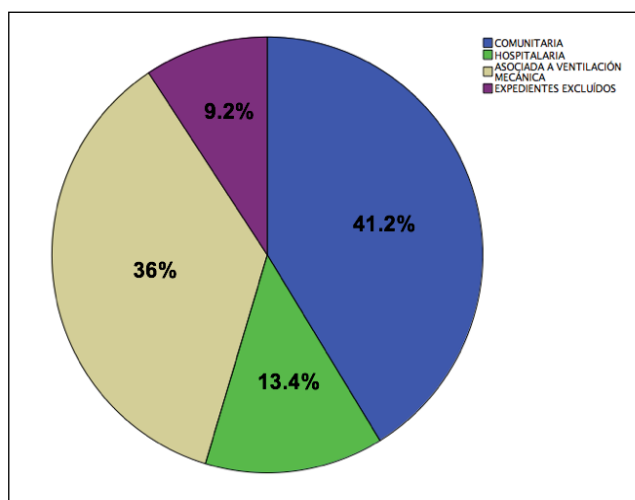


Figura 1. Tipo de neumonía
Fuente: Neumonía intrahospitalaria asociada a pacientes con ventilación mecánica, del hospital regional de alta especialidad Dr. Gustavo Adolfo Rovirosa Pérez en el área de urgencias, periodo enero 2016 a diciembre 2017.

Se revisaron los expedientes considerando la distribución por género: siendo el 37.1% (13) del género femenino y 62.9% (22) del género masculino, de acuerdo a la edad, la mínima fue de 18 años 2.9 % (1), máxima de 86 años 2.9% (1) y una edad media de 46 años 2.9% (1).

En cuanto a la procedencia, se presentó lo siguiente, el 57.1% del municipio del Centro (20), 11.4% de Nacajuca (4), 5.7% de Centla (2), 2.9% Cárdenas (1), 5.7% Jalpa de Méndez (2), 8.6% de Cunduacán (3), 5.7% de Macuspana (2) y el 2.9% (1) procedente del estado de Chiapas.

Con relación al IMC se encontraron 14.3% (5) pacientes con peso normal, 40% con sobrepeso (14), 37.1% con obesidad grado 1 (13) y 8.6% con obesidad grado 2 (3) pacientes.

Los diagnósticos de ingreso estuvieron relacionados a traumatismos. La distribución se presentó de la siguiente manera; el 71.4% con traumatismo craneoencefálico severo (25), 20% con trauma craneofacial (7) y con traumatismo craneoencefálico moderado con mal manejo de secreciones 3 pacientes (8.6%).

El periodo de tiempo de pacientes con NAVM que se encontraron con apoyo mecánico ventilatorio (AMV): pacientes de 2 a 5 días con AMV, 31.4% (11) casos, de 6 a 10 días con AMV, 40% (14), de 11 a 20 días 22.9% (8) y de los pacientes que estuvieron más de 20 días con AMV fueron el 5.7% (2). (Figura 2)

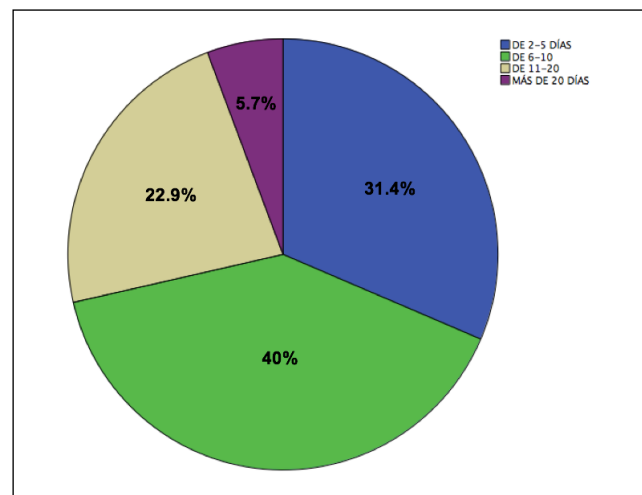


Figura 2. Tiempo de apoyo mecánico ventilatorio
Fuente: Neumonía intrahospitalaria asociada a pacientes con ventilación mecánica, del hospital regional de alta especialidad Dr. Gustavo Adolfo Rovirosa Pérez en el área de urgencias, periodo enero 2016 a diciembre 2017.

Temperatura corporal: la mayoría de los pacientes presentaron algunas de las siguientes alteraciones. De los 35 pacientes solo el 11.4% (4) presentaron normotermia, el 14.3% (5) con febrícula, 60% con fiebre leve (21) y el 14.3% con fiebre moderada (5) pacientes.

Alteración de los valores leucocitarios, se encontró en el 100% de los casos leucocitosis manifiesta compatible con los criterios de NAVM, tomando como referencia un valor mínimo de 15,000 leucocitos. Se observó un valor mínimo de 15,000 máximo 20,000 y una media de 17,470 leucocitos.

Solo el 20% (7) de los pacientes tuvieron un diagnóstico del agente causal, de los cuales al 11.4% (4) se les aisló Pseudomona aeruginosa y al 8.6% (3) se reportó como patógeno el Acinetobacter baumannii.

Estudios de imagen: se encontraron los siguientes hallazgos radiográficos; al 25.7% (9) pacientes se les observó zonas de infiltrado pulmonar, 25.7% (9) pacientes con zonas de condensación y el 48.6% (17) pacientes tuvieron infiltrados y zonas de condensación.

En lo que respecta a la distribución pulmonar de los focos neumónicos se observó; el 62.9% (22) pacientes tuvieron afectación en hemitórax derecho, el 14.3% (5) pacientes en hemitórax izquierdo y 22.9% (8) pacientes presentaron afectación pulmonar de manera bilateral.

La mortalidad se dividió por causas directas de la NAVM y por causas asociadas al trauma. Los decesos por causa directa por NAVM fueron el 11.4% (4), de las cuales el 8.5% (3) se presentaron en el área de urgencias y el 2.8% (1) paciente en la unidad de terapia intensiva. Los decesos por causas asociadas al trauma fueron el 14.2% (5), de estos, el 5.7% (2) fueron en el área de urgencias y el 8.5% (3) en la unidad de terapia intensiva. La mortalidad fue del 25% (9) pacientes (Tabla 1).

Característica	[n (%)] N=35
NAVM	
- Área de urgencias	3 (8.5)
- Unidad de terapia intensiva	1 (2.8)
Causas asociadas al trauma	
- Área de urgencias	2 (5.7)
- Unidad de terapia intensiva	3 (8.5)
Total de muertes	9 (25)

Tabla 1. Mortalidad del grupo de estudio

NAVM= Neumonía asociada a ventilación mecánica.

Fuente: Neumonía intrahospitalaria asociada a pacientes con ventilación mecánica, del hospital regional de alta especialidad Dr. Gustavo Adolfo Roviroso Pérez en el área de urgencias, periodo enero 2016 a diciembre 2017.

DISCUSIÓN

La frecuencia de NAVM reportada por Xie y colaboradores en 2018, encontraron que el 37% de los pacientes con apoyo ventilatorio por más de 48 horas, el 5% desarrollaron NAVM¹³. En el estudio realizado en el hospital de alta especialidad Gustavo A. Roviroso Pérez, se observó que del total de pacientes con NAVM, necesitaron apoyo ventilatorio de 2 a 5 días en el 31.4%, de 6 a 10 días el 40%, de 11 a 20 días el 22.9% y más de 20 días el 5.7%, existiendo la similitud y criterios con estudios previos para la NAVM y se cumple con un mínimo de 48 horas de intubación.

Fan, et. al., en 2016 en un meta-análisis en China definieron a la NAVM como una infección del parénquima pulmonar que se produce en pacientes hospitalizados por más de 48 horas después de la admisión y que está relacionada a la ventilación mecánica¹⁴. Los resultados encontrados en el presente estudio, muestran que la distribución de neumonía comunitaria fue del 41.2%, un 36% neumonía asociada a ventilación mecánica y un 13.4% de casos de neumonía hospitalaria; cabe señalar que la frecuencia de la NAVM, es mayor a la reportada a nivel mundial.

Frantzeskaki en 2018, determinaron que el riesgo de adquirir NAVM es del 3% por día durante los primeros 5 días y se reduce al 1% por día para los días siguientes⁵. En el actual estudio, en relación a la evolución de los pacientes con estancia en urgencias con AMV que desarrollaron NAVM se encontró: variación desde 2 días hasta 20 días con AMV y de ellos el 31.4% estuvo dentro de los primeros cinco días de NAVM.

Aykac en 2017, mencionan que una alta sospecha de NAVM se ve asociada a una temperatura corporal elevada, entendiéndose este signo vital como un reflejo en la termorregulación corporal secundario a la presencia de un patógeno a nivel pulmonar, con el fin de frenar la proliferación bacteriana¹¹. De los resultados obtenidos en el presente estudio, se observó que el 74% de los pacientes presentaron temperatura corporal elevada lo cual corresponde a lo mencionado en el estudio de Aykac et. al., y solo el 11.4% (4 pacientes) presentaron normotermia.

Cabrini en el 2018, relacionan la importancia de una pronta intubación en aquellos pacientes que presentan traumatismos craneo-encefálicos y craneo-faciales, estos pacientes, requieren de manera inmediata una oxemia adecuada, porque a menudo presentan insuficiencia respiratoria aguda severa, inestabilidad hemodinámica e ingestión reciente de alimentos, lo cual aumenta la probabilidad del desarrollo de NAVM⁶. En el estudio realizado en el hospital Roviroso, el diagnóstico estuvo relacionado en un 71.4% a traumatismos craneo-encefálicos severos y un 20% con trauma craneo-facial. Por su condición se requirió de intubación endotraqueal en el servicio de urgencias y con los riesgos implícitos para el desarrollo de NAVM.

Hashemi, et al, en 2017, observaron que todos los pacientes que no tenían signos de neumonía en el momento de la intubación y desarrollaron un nuevo infiltrado en la radiografía del tórax después de 48 horas de OI, junto con al menos dos de los síntomas, entre ellos fiebre, hipotermia, leucocitosis, leucopenia o presencia de secreciones purulentas pulmonares, se consideraron casos de NAVM¹⁵. Coincide con los resultados obtenidos en el estudio realizado en el Hospital Dr. Roviroso. los pacientes con NAVM, todos presentaron infiltrados neumónicos después de las 48 horas de hospitalización en el área de urgencias.

CONCLUSIONES

El desarrollo de NAVM, está relacionado con el tiempo de exposición a la orointubación. Los signos clínicos y los cambios radiográficos, son relacionados a la sospecha de este tipo de neumonía y prácticamente en la totalidad de los casos, presentaron diagnósticos de ingreso relacionados a algún tipo de traumatismo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Organización Panamericana de la Salud. Directrices sobre componentes básicos para los programas de prevención y control de infecciones a nivel nacional y de establecimientos de atención de salud para pacientes agudos. 2017. Recuperado de: <https://www.paho.org>.
2. American Association for the Study of Liver Diseases. Guidelines for treatment of chronic hepatitis. 2017. Recuperado de: <https://www.aasld.org>.
3. Safdar N, Musuuzza JS, Xie A, Hundt AS, Hall M, Wood K, Carayon P. Management of ventilator-associated pneumonia in intensive care units: a mixed methods study assessing barriers and facilitators to guideline adherence. *BioMed Central Infectious Diseases*. 2016; 16:349:1-9. doi: 10.1186/s12879-016-1665-1

4. Spatenkova V, Bradac O, Fackova D, Suchomel P. Low incidence of multidrug-resistant and nosocomial infection due to a preventive multimodal nosocomial infection control: a 10-year single centre prospective cohort study in neurocritical care. *BioMed Central Neurology*. 2016; 18:23:1-13. doi: [org/10.1186/s12883-018-1031-6](https://doi.org/10.1186/s12883-018-1031-6)
5. Frantzeskaki F, Orfanos E. Treating nosocomial pneumonia: what's new. *European Respiratory Society*. 2018; 23:4:1-3. doi: [org/10.1183/23120541.00058-2018](https://doi.org/10.1183/23120541.00058-2018).
6. Cabrini L, Landoni G, Baiardo R, Saleh O, Votta C, Fominskiy E, et al. Tracheal intubation in critically ill patients: a comprehensive systematic review of randomized trials. *Critical Care*. 2018;22:6:1-9. doi: [10.1186/s13054-017-1927-3](https://doi.org/10.1186/s13054-017-1927-3).
7. Srivilaithon W, Muengtawepong S, Sittichanbuncha Y, Patumanond J. Predicting Difficult Intubation in Emergency Department by Intubation Assessment Score. *Journal Clinical Medicine Rescue*. 2018;10:3:247-253. doi: <https://doi.org/10.14740/jocmr3320w>
8. Gunjan., Ankesh., Shekhar S., et al. Would "Suction above Cuff be a Better Option than the "Standard" Endotracheal Tube for the Prevention of Ventilator-Associated Pneumonia: A Randomized Study in Postoperative Neurological Patients. *Anesthesia Essays and Researches*. 2018;12:2 :480-483. doi: [10.4103/aer.AER_39_18](https://doi.org/10.4103/aer.AER_39_18)
9. Fan Y, Gao F, Wu Y, Zhang J, Zhu M, Xion L. Does ventilator-associated event surveillance detect ventilator-associated pneumonia in intensive care units? A systematic review and meta-analysis. *Critical Care*. 2016; 20:338:1-13. doi: [10.1186/s13054-016-1506-z](https://doi.org/10.1186/s13054-016-1506-z)
10. Francois T, Esaied W, Neuville M, Bouadma L, Mourvillier B, Timsit J. F., Esaied W., Neuville M., et al. Update on ventilator-associated pneumonia. *F1000 Research*. 2017;1-1. doi: [10.12688/f1000research.12222.1](https://doi.org/10.12688/f1000research.12222.1)
11. Aykac K., Ozsurekci Y, Tanir B. S. Future Directions and Molecular Basis of Ventilator Associated Pneumonia. *Canadian Respiratory Journal*. 2017;1-8. doi: [org/10.1155/2017/2614602](https://doi.org/10.1155/2017/2614602)
12. Walaszek M, Rózanska A, Walaszek Z. M, Wójkowska-Mach J. Epidemiology of Ventilator-Associated Pneumonia, microbiological diagnostic and the length of antimicrobial treatment in the Polish Intensive Care Units in the years 2013-2015. *BioMed Central Infectious Diseases*. 2018; 13:1-9. doi: [org/10.1186/s12879-018-3212-8](https://doi.org/10.1186/s12879-018-3212-8)
13. Xie J, Yang Y, Huang Y, Kang Y, Xu Y, Ma X, et al. ,2018, The Current Epidemiological Landscape of Ventilator-associated Pneumonia in the Intensive Care Unit: A Multicenter Prospective Observational Study in China. *Infectious Diseases Society of America*. 2018 (67), 153-161. doi: [10.1093/cid/ciy692](https://doi.org/10.1093/cid/ciy692)
14. Fan Y, Gao F, Wu Y, Zhang J, Zhu M, Xion L. 2016, Does ventilator-associated event surveillance detect ventilator-associated pneumonia in intensive care units? A systematic review and meta-analysis. *Critical Care*. 20 (338), 1-13. doi: [10.1186/s13054-016-1506-z](https://doi.org/10.1186/s13054-016-1506-z)
15. Hashemi H. et al., 2017. Clinical Features and Antimicrobial Resistance of Bacterial Agents of Ventilator-Associated Tracheobronchitis in Hamedan, Iran. *Oma Medical Journal*. 32 (5), 403-408. doi: [10.5001/omj.2017.76](https://doi.org/10.5001/omj.2017.76).