REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA SOBRE LOS BENEFICIOS DE LA TERAPIA RESPIRATORIA EN PACIENTES CON NEUMONÍA NOSOCOMIAL DERIVADO DE VENTILACIÓN MECÁNICA

LITERATURE REVIEW ON THE BENEFITS OF RESPIRATORY THERAPY IN PATIENTS WITH NOSOCOMIAL PNEUMONIA DERIVED FROM MECHANICAL VENTILATION

Castillo Guerra, Aleyra

Unidad Básica de Rehabilitación (UBR)

aleyra.cas1998@gmail.com

ORCID: 0009-0003-4188-1553

Recibido el 12 de febrero de 2024. Aceptado el 1 de marzo de 2024. Publicado el 30 de junio de 2024.

Reseña de Autor [1]

Licenciada en Fisioterapia, egresada de la Universidad del Valle de Puebla, Puebla 2017-2021. Ha realizado servicio social en una asociación que trata a niños con parálisis cerebral infantil en el Centro Especial de Rehabilitación y Aprendizaje y participado en el Curso de Soporte Vital Básico en la Cruz Roja Mexicana. Actualmente labora en la Unidad Básica de Rehabilitación en Juchitán de Zaragoza, Oaxaca.

Resumen

La Neumonía Nosocomial (NN) es una infección que se genera como resultado de la asistencia hospitalaria en el paciente. A pesar de los avances recientes en la medicina, esta enfermedad sigue siendo prevalente y está asociada con una alta tasa de morbilidad y mortalidad, debido a la permanencia prolongada del paciente en el hospital, esto trae como consecuencia costos económicos elevados para los mismos. Normalmente, se encuentra vinculada al uso de Ventilación Mecánica (VM), los pacientes que permanecen intubados y sometidos al ventilador, presentan entre 6 y 24 veces más riesgo de padecer Neumonía Asociada a Ventilación Mecánica (NAVM) (Cabrera, et al., 2017). La NAVM se define como una infección en el parénquima pulmonar adquirida durante la estancia en el hospital, es la segunda causa más común de infección adquirida en las Unidades de Cuidados Intensivos (UCI) y la principal causa de mortalidad en México. Los artículos seleccionados mencionan que las técnicas de Hiperinsuflación Manual (HIM), Hiperinsuflación del Ventilador (HIV), Oscilación de Alta Frecuencia de la Pared Torácica (HFCWO), el Aumento del Flujo Espiratorio (AFE) y las compresiones torácicas, en conjunto con la Aspiración Endotraqueal (AET), proporcionan grandes beneficios físicos en el paciente ventilado, como son: movilización eficaz de las secreciones pulmonares desde la vía respiratoria inferior hasta la vía superior, una mejora de oxigenación, mejor relación presión parcial de oxigeno (PaO2)/ fracción inspirada (FiO2), distensibilidad pulmonar, y además conduce al destete del ventilador en los pacientes.

Palabras clave: neumonía nosocomial, ventilación mecánica, fisioterapia respiratoria, adulto, atelectasia, secreciones bronquiales

Abstract

Nosocomial Pneumonia (NP) is an infection that is generated as a result of hospital care in the patient. Despite recent advances in medicine, this disease is still prevalent and is associated with a high morbidity and mortality rate, due to the prolonged stay of the patient in the hospital, resulting in high economic costs for patients. It is typically linked to the use of Mechanical Ventilation (MV). Patients who remain intubated and undergo mechanical ventilation have between 6 and 24 times higher risk of developing Ventilator-Associated Pneumonia (VAP). (Cabrera et al., 2017) VAP is defined as an infection in the lung parenchyma acquired during hospitalization. VAP is the second most common cause of acquired infection in Intensive Care Units (ICUs) and the leading cause of mortality in Mexico.The selected articles mention that techniques such as Manual Hyperinflation (MHI), Ventilator Hyperinflation (VHI), High-Frequency Chest Wall Oscillation (HFCWO), Increased Expiratory Flow (IEF), and chest compressions, in conjunction with Endotracheal Suctioning (ETS), provide significant physical benefits in ventilated patients. These benefits include effective mobilization of lung secretions from the lower airway to the upper airway, improved oxygenation, a better ratio of partial pressure of oxygen (PaO2) to inspired fraction (FiO2), increased lung compliance, and also contribute to weaning patients off the ventilator.

Keywords: nosocomial pneumonia, mechanical ventilation, respiratory physiotherapy, adult, atelectasis, bronchial secretions.

Introducción

Las infecciones adquiridas en hospitales se encuentran entre las primeras causas de defunción y morbilidad, lo que representa una gran carga para el paciente,

sus familiares y el sistema de salud pública. La neumonía nosocomial asociada a ventilación mecánica (NAVM) se define como una infección en el parénquima pulmonar adquirida durante la estancia en el hospital. Esto ocurre debido a que los patógenos que causan la NAVM pueden llegar a la vía aérea inferior por diferentes mecanismos, como la inhalación de aerosoles infectados, la aspiración de material orofaríngeo o gástrico, un foco de sepsis, la mala higiene por parte del personal de salud o una vía exógena por traumatismos y cirugía. (Jarquín et al., 2016).

Es importante comentar que el mecanismo infeccioso fundamental es la microaspiración de bacterias que invaden la orofaringe que se encuentran presentes en el estómago. Aquellas que están en el tracto respiratorio inferior provienen del tracto respiratorio superior (Rosanova et al., 2016). Según los cuidados que se brinden, entre el 5% y el 20% de los pacientes intubados padecerán neumonía y más del 90% de los casos de neumonía se vinculan con la ventilación mecánica (Jarquín et al., 2016). Esto se debe a la resistencia bacteriana que se genera por una inadecuada dosificación de los antibióticos como se menciona en la investigación "Estudio clínico, epidemiológico y microbiológico de pacientes con neumonía asociada a la ventilación mecánica ingresados en salas de cuidados intensivos" realizado por Pérez et al. (2012), en la que se realizó una investigación sobre la resistencia de los microrganismos con el objetivo de establecer un tratamiento antimicrobiano adecuado. Los autores plantearon demostrar que varios patógenos se han vuelto resistentes a los antimicrobianos.

Es importante aclarar que, en el estudio de tipo descriptivo de una serie de casos realizado en el Laboratorio de Microbiología y las salas de Cuidados Intensivos del Hospital General Universitario Dr. Gustavo Aldereguí Lima durante el periodo de enero de 2007 a diciembre de 2009, se llevó a cabo un estudio a 181 pacientes que desarrollaron NAVM. El cual, arrojó resultados que mostraron que, en el caso de Acinetobacter baumanni, se observó una resistencia del 92% a la mayoría de los antimicrobianos, las Pseudomonas aeruginosa presentaron una resistencia in vitro

del 93,3% a los antimicrobianos como trimetoprim-sulfametoxazol y cefazolina, ante la ceftriaxona obtuvo una resistencia del 90,9%, la gentamicina, aztreonam y ciprofloxacina tuvieron una resistencia del 40% y 50%.

Cabe señalar que los porcentajes más bajos de resistencia se encontraron en meropenem y amikacina con un 27,6% y 28,6%, respectivamente, el caso de Klebsiella pneumoniae, la resistencia a los diferentes antimicrobianos fue muy variable, en meropenem, aztreonam y cloranfenicol la resistencia fue de entre el 18% y el 27%, mientras que en amikacina y cefazolina, la resistencia fue del 38,9% y el 43,8%, respectivamente. Así mismo, para el resto de los antimicrobianos, presentó una resistencia del 55,6% al 65%, el caso de Escherichia coli, se observaron valores de resistencia elevados a algunos antimicrobianos, como cloranfenicol, el trimetoprin-sulfametoxazol, la ciprofloxacina y la cefazolina, mientras que ante la amikacina y la meropenem presentó menos resistencia, entre el 6,3% y el 20%, para Staphylococcus aureus, se observó una resistencia del 100% a la penicilina, mientras que para el cloranfenicol y la ciprofloxacina, los porcentajes fueron del 68,7% y el 42,1%, respectivamente.

Para resumir, podemos conocer que los principales patógenos que causan la NN van adquiriendo mayor resistencia a los antimicrobianos que se utilizan para su tratamiento. De esta manera, quedó demostrado que el tratamiento antimicrobiano in vitro ya no es tan efectivo en las infecciones de NN debido a que los patógenos han adquirido mayor resistencia a los antibióticos, a causa de esta resistencia, el personal de salud busca nuevas alternativas de tratamiento para disminuir las complicaciones y mortalidad que ésta genera en el paciente.

Planteamiento del problema

La NAVM es la segunda causa más común de infección adquirida en las Unidades de Cuidados Intensivos (UCI) y la principal causa de mortalidad en México. Según datos del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), se reporta que en el 2012 se registró una incidencia aproximada de 14.8 casos por cada 1000 días de VM en unidades médicas de alta especialidad. En estas mismas unidades, la tasa de casos osciló entre 12 y 25 por cada 1000 días de ventilador (Moreno y Miliar, 2019).

La NAVM corresponde a un subgrupo de la NN o intrahospitalaria que afecta a pacientes que requieren de una vía área artificial. La NN es la segunda infección hospitalaria más frecuente, y la NAVM es la infección nosocomial relacionada con dispositivo que más prevalece en UCI, representando el 80% de las neumonías adquiridas en este entorno. La incidencia de la NAVM en pacientes con ventilación mecánica es de 7,6 casos por cada 1000 días de ventilador (Bravo y Sánchez, 2018).

La NN se divide en dos tipos: la neumonía intrahospitalaria temprana, que se presenta entre las 48 horas y las 96 horas después del ingreso al hospital, y la de aparición tardía, que ocurre posterior a las 96 horas. Esta última suele estar asociada a la VM, ya que se presenta normalmente entre las 48 horas y las 72 horas luego de la intubación orotraqueal. Puede originarse tanto dentro como fuera de la UCI, y puede estar o no estar asociada a factores de riesgo en el paciente (Rosanova et al., 2016).

Cabe añadir que los factores de riesgo se dividen en dos categorías: intrínsecos y extrínsecos. Entre los factores intrínsecos se encuentran la disminución de las defensas del tracto respiratorio y la alteración de la inmunidad sistémica. Por otro lado, los factores extrínsecos corresponden a procedimientos invasivos necesarios en el tratamiento médico del paciente, la higiene adecuada del personal de salud y la estancia prolongada en el hospital (Garita y Zambrano, 2016).

La NAVM se debe a un proceso infeccioso de los pulmones, se diferencía por la existencia de infiltrados pulmonares que se pueden observar en las radiografías de tórax, produce secreciones traqueobronquiales purulentas, fiebre y leucocitosis, así como un empeoramiento de la oxigenación y cultivos positivos de la vía área, por lo general, después de un periodo de 48 horas a 72 horas desde el ingreso del paciente al hospital (Delgado et al., 2018).

Cabe resaltar que se encuentra asociada con el síndrome de dificultad respiratoria aguda, lo que aumenta la probabilidad de que el paciente necesite una vía aérea artificial. Como resultado, el funcionamiento mucociliar disminuye, lo que provoca una retención de secreciones en los pulmones y puede llevar a la oclusión de las vías respiratorias, así como al colapso parcial o total del pulmón (Delgado et al., 2018).

Con este enfoque, se busca que el fisioterapeuta intervenga después de que el paciente sea sometido al ventilador. El fisioterapeuta ayudará a su retiro mediante el entrenamiento de los músculos inspiratorios y la recolección de secreciones bronquiales. Este entrenamiento implica la aplicación de una carga adicional a los músculos encargados de la inspiración, mientras que las técnicas de Hiperinsuflación Manual (HIM), Hiperinsuflación del Ventilador (HIV), Oscilación de Alta Frecuencia de la Pared Torácica (HFCWO), el Aumento del Flujo Espiratorio (AFE) y las compresiones torácicas que estas en conjunto con la Aspiración Endotraqueal (AET) proporcionan una movilización eficaz de las secreciones pulmonares desde la vía respiratoria inferior hasta la vía superior provocando una mejora de oxigenación.

Revisión bibliográfica

Definición

La neumonía se trata de una infección en el parénquima pulmonar. Esta patología llega a ser una causa de morbilidad y mortalidad muy importante, en muchas

ocasiones se diagnostica y se trata de modo equivocado, lo que provoca mayores complicaciones como la resistencia microbiana. (Longo et al., 2012). Es de suma importancia mencionar que la NN es una de las infecciones que con mayor frecuencia presentan los pacientes hospitalizados, es un proceso inflamatorio pulmonar de origen infeccioso, se encuentra ausente en el ingreso al hospital y se llega a desarrollar posterior a 48 horas de haber ingresado (Blanquer et al., 2011).

Clasificación de la neumonía nosocomial

La NN se clasifica en:

- Neumonía intrahospitalaria temprana, sucede entre las 48 horas y 96 horas después del ingreso al hospital.
- NN de aparición tardía, aparece después de las 96 horas. Normalmente se asocia a VM, inicia a partir de las 48 horas a 72 horas posterior a la intubación orotraqueal (Rosanova et al., 2016).

Fisiopatología

La neumonía se produce debido a la multiplicación de las bacterias en los alvéolos, estas bacterias llegan al tracto respiratorio inferior a través de diferentes vías de acceso, la más común es la aspiración de la flora orofaríngea durante el sueño, en pacientes con disminución de la conciencia, por ejemplo, es frecuente que se produzca la aspiración de pequeñas cantidades de material faríngeo.

Cabe señalar que, la mayoría de los patógenos son inhalados en forma de gotas contaminadas procedentes del exterior, y también puede existir contaminación por bacterias provenientes del tracto gastrointestinal (Longo et al., 2012; Figuerola et al., 2008).

Etiología

La etiología varía de acuerdo a los factores de riesgo del paciente y los métodos de diagnóstico. Debido a las técnicas de diagnóstico específicas y la aplicación de cultivos microbiológicos cuantitativos se ha podido identificar con mejor seguridad los agentes que causan la NN y la NAVM. La etiología se muestra a continuación en la Figura 1 (Díaz et al., 2013).

Tabla 1

Agentes causales de la neumonía

Grampositivos	Grampositivos
Neumonía nosocomial en pacientes no ventilados	Neumonía asociada a ventilación mecánica
Streptococcus pneumoniae	Staphylococcus aureus resistente a meticilina (SARM)
Haemophilus influenzae	Staphyloccus aureus sensible a meticilina (SASM)
Staphylococcus aureus sensible a meticilina (SASM)	Streptococcus pneumoniae
Staphylococcus aureus resistente a meticilina (SARM)	Otros Streptococcus spp.
Otros Streptococcus spp	
Gramnegativos	Gramnegativos
Pseudomonas aeruginosa	Pseudomonas aeruginosa
Acinetobacter baumannii	Acinetobacter baumannii
Enterobacteriaceae	Enterobacteriaceae
Legionella pneumophila	Haemophilus influenzae
Aspergillus spp	
Haemophilus influenzae	
Nota: Los datos mostrados en esta tabla se obtuvieron de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica (2013).	

Complicaciones que genera en el paciente con ventilación mecánica

Las complicaciones que puede generar la neumonía en un paciente con ventilación mecánica son las siguientes:

- Prolongación de la respiración mecánica
- Hemorragia pulmonar
- Bronquiectasia
- Cicatrices del parénquima
- Pérdida de masa muscular
- Secreciones purulentas
- Fiebre
- Hipoxemia
- Leucocitosis
- Atelectasias
- Tromboembolismo pulmonar
- Sepsis

Tratamiento farmacológico

Cuando se ha diagnosticado la NAVM en el paciente intubado, es importante iniciar el tratamiento antimicrobiano empírico inmediatamente, se deben tomar muestras respiratorias y sanguíneas para el cultivo de bacterias antes de administrar algún antibiótico, esto para evitar una inadecuada dosificación y que se produzcan bacterias resistentes, así también, como complicaciones en el paciente como es el caso de la nefrotoxicidad, que se define como una lesión en los riñones que es provocada de manera indirecta o directa por los fármacos, se representa clínicamente como insuficiencia renal (Ortiz et al., 2015).

Alteraciones fisiológicas del sistema respiratorio

En el pulmón, la ventilación mecánica aumenta la ventilación en el espacio muerto y reduce la ventilación en las zonas con mayor perfusión sanguínea. Esto se debe a las diferencias en la distensibilidad de los alveolos, lo que genera alteraciones en la ventilación y perfusión. Los alveolos hiperventilados pueden sufrir sobre distención, mientras que las zonas hipoventiladas pueden experimentar atelectasias (Gutiérrez, 2011).

Los factores que se toman en cuenta para determinar el tratamiento antimicrobiano empírico adecuado son los siguientes: las pruebas microbiológicas para determinar la resistencia y sensibilidad del microorganismo, factores de riesgo en el paciente, así como antecedentes de tratamientos con antibióticos, duración de la ventilación mecánica y gravedad de la enfermedad de base. Cabe señalar que es de suma importancia que el tratamiento empírico cubra todo tipo de organismo microscopio que provoca la NAVM como son los grampositivos y los gramnegativos (Ortiz et al., 2015).

Beneficios fisiológicos de la terapia respiratoria

La fisioterapia respiratoria facilita la eliminación de las secreciones traqueobronquiales, mejora el intercambio gaseoso, aumenta la tolerancia al ejercicio debido a que al mejorar la capacidad de ventilación del pulmón conlleva a mejorar la capacidad de volúmenes pulmonares, elimina el exceso de secreciones, se libera la vía aérea inferior, específicamente, el árbol bronquial, mejora la elasticidad del parénquima pulmonar, mejora la extensibilidad de la cavidad torácica evitando rigidez y deformidades en el tórax y al realizar ejercicios de respiración, entrenamos los músculos respiratorios, por lo cual disminuimos la fatiga.

Método y Metodología

La investigación que se llevó a cabo es de tipo observacional-analítico, debido a que, se estudiaron, se seleccionaron y se analizaron diversos artículos publicados previamente. Los resultados obtenidos de la recolección de datos de los artículos para la intervención –que se emplea en el paciente que cursa con neumonía nosocomial derivado de ventilación mecánica y las técnicas de fisioterapia respiratoria que se aplican con el fin de mejorar la ventilación mecánica del paciente– se plasmaron en la investigación. Es retrospectiva porque se realizó una recolección de artículos y documentos de carácter científico que han sido previamente publicados y de esta manera se comprobaron los resultados mediante el análisis de los artículos. Otra de sus características metodológicas es que es de tipo transversal debido a que se ha recopilado la información en una sola ocasión (Manterola et al, 2019).

Población y muestra

Debido a que el presente trabajo es una revisión sistemática, no se realizó población y muestra. Se elaboraron criterios de selección con el objetivo de determinar los beneficios de las técnicas de fisioterapia respiratoria en los pacientes con neumonía nosocomial derivado de ventilación mecánica. Se realizó una búsqueda en las bases de datos Google académico, PubMed, Science Direct, PEDro, Cochrane, sciELO y Dialnet. Se usaron los siguientes términos de búsqueda: neumonía nosocomial, *nosocomial pneumonia,* ventilación mecánica, *mechanical ventilation*, fisioterapia respiratoria, *respiratory physiotherapy*, adulto, *elderly*, atelectasia, *atelectasis,* secreciones bronquiales, *bronchial secretions*.

Se llegaron a utilizar estos términos debido a que facilitaba encontrar la información correspondiente para el tema de investigación, esto es debido a que la neumonía se divide en varios tipos por lo que se requirió seleccionar un solo

tipo, la cual es la neumonía nosocomial derivado de ventilación mecánica (NAVM). También se tomó en cuenta la palabra clave ventilación mecánica debido a que la investigación aborda la enfermedad de neumonía nosocomial que se obtiene debido a que el paciente porta ventilación mecánica y que este sea tratado con técnicas no invasivas de fisioterapia respiratoria.

Estos términos ayudaron a eliminar considerablemente artículos que no contenían lo que se buscaba para llevar a cabo la revisión bibliográfica. Se tomaron en cuenta sin restricción de idioma y fecha de publicación entre 2016-2021. Se empezó a realizar la búsqueda el 5 de abril de 2021 y finalizó el 6 de mayo de 2021.

Criterios de inclusión

Se tomaron en cuenta investigaciones en donde incluían pacientes adultos entre 20-70 años, pacientes con diagnóstico de neumonía nosocomial derivado de ventilación mecánica, documentos con fecha de publicación de los últimos 5 años (2016-2020). Se consideraron estudios de corte transversal, artículos de investigación y experimentales sin restricción de idioma.

Criterios de exclusión

Se excluyeron estudios con pacientes neonatales, pacientes con cuadro clínico similar, pero sin diagnóstico de neumonía nosocomial, pacientes con alguna otra patología respiratoria, tesis, artículos que hablaban sobre la prevención de la NAVM, tratamientos farmacológicos y libros.

Aspectos éticos

Durante el proceso de la investigación no se trabajó directamente con seres humanos, sino que fue una investigación de tipo observacional-analítico, por lo que no se realizaron pruebas experimentales y por lo tanto no se obtuvieron datos personales, solo se

seleccionaron y se analizaron artículos de investigación que cumplían con el parámetro legal por lo que no se infringió ninguna ley que dicta la Norma Oficial Mexicana.

PEDro

En la base de datos al colocar en el buscador la palabra clave "respiratory physiotherapy" la búsqueda arrojó 720 resultados, se procedió a colocar la palabra "nosocomial pneumonia" lo cual hizo que, el número disminuyera a 1 resultado, al leerlo detenidamente se excluyó rápidamente ya que no cumple con los criterios de inclusión, debido a que, el artículo tenía información sobre la prevención de la neumonía nosocomial.

PubMed

En la base de datos se colocó la palabra clave "respiratory physiotherapy" el cual arrojó 2,852 resultados, los cuales se disminuyeron a 12 resultados al colocar la palabra "nosocomial pneumonia", se procedió a revisar los 12 artículos minuciosamente y se llegó al resultado que 2 eran revisiones sistémicas, 3 hablaban sobre prevenir la neumonía asociada a ventilación mecánica, 4 se relacionaban con otro tipo de patología, 1 era en el área de pediatría y el otro era en el área de enfermería. Al final solo 1 cumplió con los criterios de inclusión.

Cochrane

Al colocar en la base de datos la palabra clave "respiratory physiotherapy" arrojó 28 resultados los cuales se acortaron a 6 resultados al colocar la palabra clave "nosocomial pneumonia", la cifra se redujo a 1 al colocar el rango de fecha 2016-2021. Al revisar el artículo se descartó rápidamente, ya que no cumplía con los criterios de inclusión, debido a que, mencionaba sobre otra patología.

Sciencie Direct

Al colocar en la base de datos la palabra clave "respiratory physiotherapy" la búsqueda arrojó 17,362 resultados, los cuales se fueron disminuyendo a 645 resultados al

escribir la palabra clave "nosocomial pneumonia", se procedió a colocar el intervalo de tiempo 2016-2021, por lo que la búsqueda se redujo a 110, posteriormente se eligió el tipo de artículo, lo cual hizo que disminuyera a 35 resultados.

Se revisaron minuciosamente y se llegó al resultado que 20 mencionaban sobre otra patología, 4 eran sobre prevenir la neumonía asociado a ventilación mecánica, 3 mencionaban antimicrobianos, 1 era en el área de pediatría, 2 en el área de enfermería y 5 otro tipo de enfermedad respiratoria. Al final ninguno cumplió con los criterios de inclusión.

Scielo

En la base de datos, al colocar en el buscador la palabra clave "respiratory physiotherapy" la búsqueda arrojó 144 resultados, se procedió a colocar la palabra "pneumonia", el número se redujo a 1 resultado, al leerlo detenidamente se excluyó rápidamente debido a que, no cumplía con los criterios de inclusión. Ya que este artículo era una revisión sistémica.

Dialnet

En la base de datos se colocó la palabra clave "respiratory physiotherapy", el resultado arrojó 73 artículos, de los cuales disminuyeron a 3 resultados, al colocar la palabra "pneumonia", se procedió a revisar los 3 artículos minuciosamente y se llegó al resultado que 1 era una revisión sistémica, 2 se relacionaban con otro tipo de patología por lo tanto se excluyeron rápidamente, ya que no cumplían con los criterios de inclusión.

Google académico

En la base de datos se colocó la palabra clave "respiratory physiotherapy" lo cual arrojó 144,000 resultados los cuales se acortaron a 13,100 resultados al colocar la palabra "nosocomial pneumonia", se procedió a colocar el filtro de fecha 2016-2021 lo cual hizo que, la cifra disminuyera a 4, 370 artículos, de este modo se colocó la palabra clave

"mechanical ventilation", por lo que, disminuyó la búsqueda a 2, 540 resultados, después se colocó la siguiente palabra clave "elderly people" por lo cual la cifra disminuyó a 1, 880 resultados, a continución se escribió la palabra clave "bronchial secretions".

Dando como resultado 747 artículos, después se colocó la palabra clave "lung atelectasis" lo cual hizo que la búsqueda se redujera a 428 resultados, se procedió a revisar los 428 artículos minuciosamente y se llegó a la conclusión que, 13 eran revisiones sistémicas, 118 se relacionaban con otro tipo de patología, 4 eran artículos repetidos, 40 eran del área de pediatría, 40 eran tesis de maestría, licenciatura o doctorado, 20 hablaban de prevenir la neumonía asociada al ventilador, 153 eran capítulos de libros, 30 artículos no abrieron y no tuve acceso a ellos, 6 trataban sobre el tratamiento farmacológico de la neumonía nosocomial. Al final solo 4 fueron seleccionados ya que cumplían con los criterios de inclusión.

Resultados

Los resultados generados por esta revisión bibliográfica nos demuestran que la NAVM provoca complicaciones pulmonares en el paciente. En un estudio realizado por Tadyanem et al., donde analizó las complicaciones pulmonares más comunes que generaba el paciente postoperatorio, determinaron que la NN (22,8%) y NAVM (12%) eran la más frecuentes y se asociaban a una mayor morbilidad y mortalidad en el paciente.

De este modo la búsqueda de resultados se centró en encontrar las técnicas adecuadas para tratar las complicaciones que genera la neumonía, como son secreciones pulmonares, atelectasia parcial o total del pulmón, menor distensibilidad del pulmón, menor recepción de oxígeno, alteración de la presión pulmonar. Los artículos que se revisaron aplicaban técnicas de fisioterapia respiratoria y demostraban que las intervenciones de estas técnicas mejoraban el pronóstico del paciente.

Mencionado anteriormente los beneficios que se encontraron en el paciente fueron una mejor aspiración de secreciones, la recuperación del pulmón, un aumento en la saturación de oxígeno (SaO2), mejora de la distensibilidad pulmonar. En un estudio cruzado aleatorizado realizado por Freynet et al., incluyeron 16 pacientes que presentaban NAVM, los pacientes fueron divididos aleatoriamente en dos grupos. Un grupo recibió primero Aspiración Endotraqueal (AE) 4 horas después, una sesión con la técnica de Aumento del Flujo Espiratorio (AFE) en conjunto con la técnica AE, el otro grupo recibió primero la AFE seguida de AE, posterior a 4 horas aplicaron solo AE. Así mismo, Darzi et al. realizó un estudio cruzado aleatorizado con 50 pacientes con VM ingresados a UCI, se dividieron aleatoriamente en dos grupos de compresión torácica, un grupo recibió AE con compresiones torácicas durante el proceso de la exhalación, con un intervalo de 3 horas entre las dos intervenciones y un transcurso de 3 ciclos respiratorios entre el número de compresiones torácicas, el otro grupo recibió solo AE sin compresiones torácicas ambos autores concluyeron que la técnica de compresiones torácicas y abdominales lentas progresivas junto con la técnica de AE ayudaron en un incremento en la extracción de esputo bronquial de forma eficaz y segura, además de una mejora transitoria en la distensibilidad pulmonar.

A diferencia de los autores anteriores Chuang et al. realizaron un estudio controlado aleatorizado con 73 pacientes en el cual fueron divididos en dos grupos, en el que un grupo recibió Oscilación de Alta Frecuencia de la Pared Torácica (HFCWO) y el otro grupo recibieron fisioterapia torácica convencional ambos grupos recibieron succión de esputo posterior a las técnicas después de la AE. Concluyen que los beneficios de la técnica HFCWO mejoró ligeramente la presión pico sin tener cambios en la configuración del ventilador, en comparación de Bhoir et al., quienes realizaron un estudio comparativo prospectivo experimental con 30 pacientes entre 20-60 años (25 hombres y 15 mujeres) se dividieron en dos grupos A y B.

El grupo A recibió Hiperinsuflación Manual (HIM) junto con fisioterapia torácica y el grupo B le aplicaron Hiperinsuflación del Ventilador (HIV) en conjunto con fisioterapia torácica el tiempo de sesión fue de 30-45 minutos para cada paciente los resultados concluyeron que, entre la HIM y HIV en conjunto con fisioterapia torácica son igualmente beneficiosos y eficaces para una mejor oxigenación, relación presión parcial de oxígeno (PaO2)/ fracción inspirada (FiO2), distensibilidad pulmonar, movilización eficaz de las secreciones pulmonares desde la vía respiratoria periférica hasta la vía central y conducir a la extubación del ventilar en el paciente.

Conclusiones y discusión

El análisis que se realizó en la presente investigación demuestra el impacto que genera la NAVM en la UCI, los hospitales se enfrentan a la alta prevalencia de morbilidades y mortalidad en el paciente debido al cultivo de bacterias que se genera en el tubo endotraqueal y al tratamiento antimicrobiano empírico mal seleccionado, es importante mencionar que el papel de la fisioterapia respiratoria en pacientes con NAVM se va a enfocar en tratar las complicaciones que la patología genera tales como son: secreciones bronquiales, pérdida de masa muscular, atelectasia parcial o total del pulmón, menor distensibilidad del pulmón, menor recepción de oxígeno, alteración de la presión pulmonar.

La NAVM se debe tratar inmediatamente con el tratamiento antimicrobiano empírico adecuado es por eso que primero se deben realizar los estudios adecuados al paciente para determinar el tipo de cultivo bacteriano, de no ser así se generará una resistencia por parte de la bacteria, así como también se producirá en el paciente una nefrotoxicidad, esto es debido a la administración prolongada del antibiótico. Hay que tener en cuenta que el tratamiento de la NAVM es multidisciplinar, por parte del

médico se administrará el tratamiento antimicrobiano, mientras que el fisioterapeuta respiratorio va a tratar las complicaciones como se mencionó anteriormente.

El siguiente punto trata sobre las técnicas de fisioterapia no invasivas que se estudiaron en la presente investigación, con el objetivo de conocer los beneficios que provoca en la NAVM, con respecto a las técnicas de Hiperinsuflación Manual (HIM), Hiperinsuflación del Ventilador (HIV), Oscilación de Alta Frecuencia de la Pared Torácica (HFCWO), el Aumento del Flujo Espiratorio (AFE) y las compresiones torácicas que estas en conjunto con la Aspiración Endotraqueal (AET) proporcionan grandes beneficios en el paciente ventilado, además de mejorar su pronóstico y disminuir los riesgos que presentan.

Cabe señalar que varios autores nos demuestran en sus estudios que la combinación de la fisioterapia torácica junto con las técnicas respiratorias se obtiene mayores resultados positivos. Con relación al paciente con VM, es importante mencionar que la bibliografía que se estudió previamente destacó que la hiperinsuflación manual es eficaz y la cual obtuvo mayores beneficios, como son: una mejora de oxigenación, mejor relación presión parcial de oxígeno (PaO_2) /fracción inspirada (FiO_2), distensibilidad pulmonar, movilización eficaz de las secreciones pulmonares desde la vía respiratoria periférica hasta la vía central y además conduce al destete del ventilador en los pacientes, la HIM no tiene gran diferencia significativa, sin embargo los efectos de la fisioterapia torácica en la UCI siguen siendo controvertidos y se deben realizar mayores investigaciones respecto a este tema, en especial cuando existe daño difuso alveolar e inestabilidad hemodinámica.

Referencias

Blanquer, J., Aspa, J., Anzueto, A., Ferrer, M., Gallego, M., Rajas, O., Rello, J., Rodríguez, F. y Torres, A. (2011). NORMATIVA SEPAR: neumonía nosocomial. *Archivos de Bronconeumologia*, *47*(10), 512-513. https://doi.org/10.1016/j.arbres.2011.05.013

Bravo, L. y Sánchez, S. (2018). Neumonías nosocomiales y asociadas a ventilación mecánica invasiva. *Medicine*, 12(64), 3763. https://doi.org/10.1016/j.med.2018.10.003

Cabrera, M., Chauca, K. y Chotón, E. (2017). Intervenciones de enfermería para la prevención de neumonía sociada a ventilación mecánica en pacientes adultos en el servicio de emergencias de un hospital del MINSA 2017 [Tesis de especialista, Universidad Peruana Cayetano Heredia]. Repositorio institucional de la Universidad Peruana Cayetano Heredia. https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/1489/Intervenciones_CabreraAbanto_Marilu.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Delgado, A., Rivas, J., Vázquez, A., Zepeda, C., Ledesma, A. y Murillo, L. (2018). Neumonía asociada a ventilador. *Revista de Medicina Clínica*, 2(3), 108-109. https://www.medicinaclinica.org/index.php/rmc/article/download/74/73

Figuerola, J., Rodríguez, B. y Peña, J. (2008). *Neumonía nosocomial* [Archivo PDF]. https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/5_5.pdf

Garita, R. y Zambrano, B. (2016). Prevalencia y microbiología de neumonía nosocomial en el servicio de Medicina Interna. *Medicina Interna de México*, 32(5), 544-545. https://www.medigraphic.com/pdfs/medintmex/mim-2016/mim165f.pdf

Gutiérrez, F. (2011). Ventilación mecánica. *Acta Medica Peruana*, 28(2), 87-101. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1728-59172011000200006&script=sci_abstract

Jarquín, M., Olvera, V., Reyes, L., Enríquez, Z. y Acosta, M. (2016). Idoneidad de la prescripción antibiótica en neumonía asociada con ventilación mecánica. *Med Int Méx*, 32(4), 407-409. https://www.medigraphic.com/pdfs/medintmex/mim-2016/mim164e.pdf

Moreno, M. y Miliar, R. (2019). Neumonía asociada a la ventilación mecánica: un aérea de oportunidad en las unidades de terapia intensiva. *Rev Enferm Infecc Pediatr*, 32(131), 1626-1628. https://acortar.link/ER0Hkm

Ortiz, G., Dueñas, C. y Garay, M. (2015). Neumonía asociada a la ventilación mecánica: prevención, diagnóstico y tratamiento. *Acta Colombiana de Cuidado Intensivo,* 15(4), 318-319. https://doi.org/10.1016/j.acci.2015.09.006

Pérez, L., Barletta, J., Quintana, H., Reyes, I. y Otero, N. (2012). Estudio clínico y microbiológico de pacientes con neumonía asociada a la ventilación mecánica ingresados en salas de cuidados intensivos. *Medisur*, 10(4), 269-275. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-897X2012000400001

Rosanova, M., Paganini, H., Hernández, C. y Stamboulian, D. (2016). Neumonía intrahospitalaria. *Medicina Infantil*, 23(3), 246-247. https://www.medicinainfantil.org.ar/images/stories/volumen/2016/xxiii_3_246.pdf

Anexos

Artículos seleccionados para la investigación.

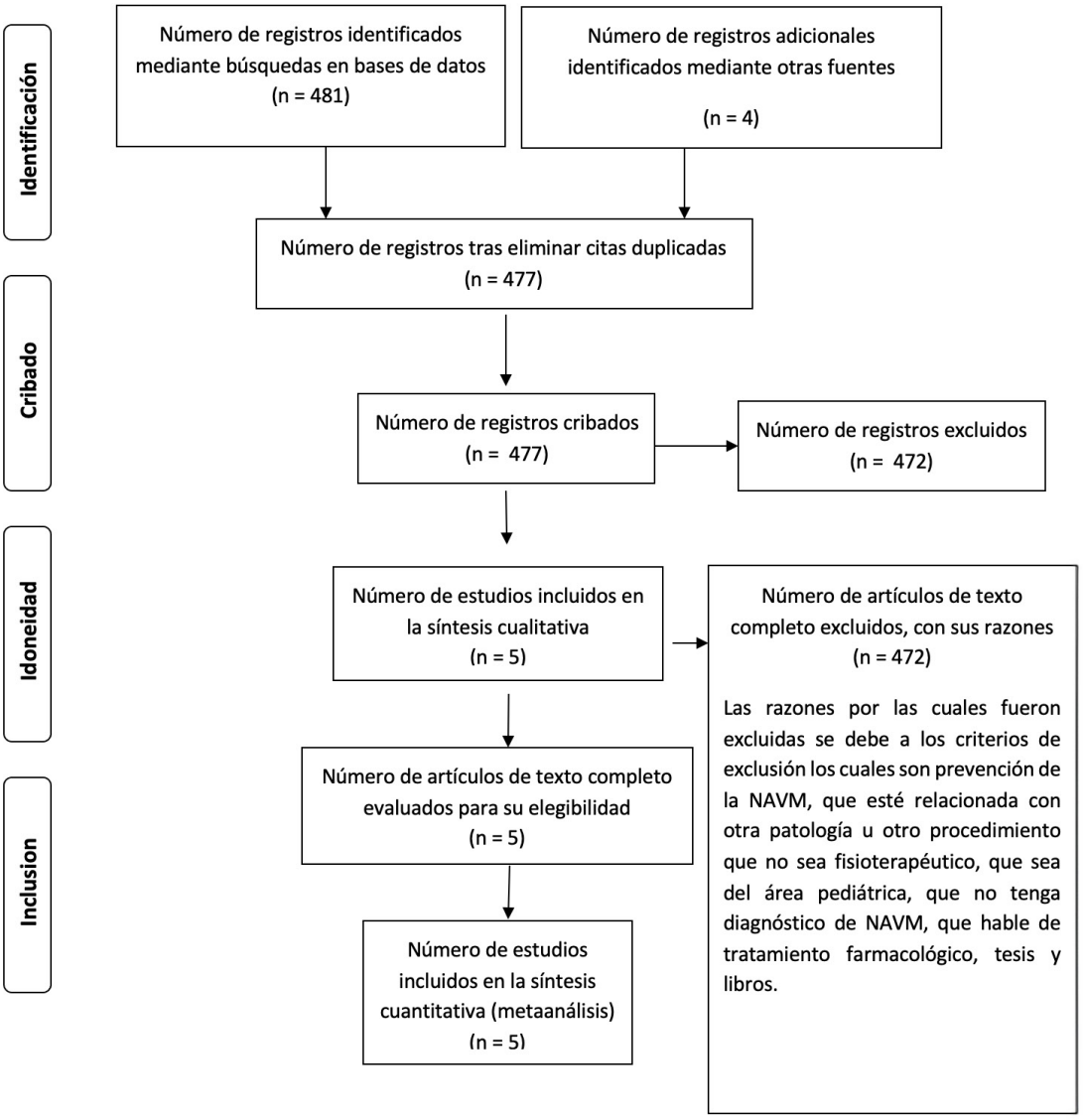
N°	Nombre del artículo	Autor	Objetivo	Metodología	Resultados	Conclusiones
1	Effects of chest physiotherapy by expiratory flow increase on secretion removal and lung mechanics in ventilated patients: a randomized crossover study	Freynet, A., Gobaille, G., Joannes, O., Grandet, P., Fleureau, C., Ripoche, J., Dewitte, A y Ouattara, A	Evaluar los efectos de otra técnica de fisioterapia para ayudar a los pacientes ventilados mecánicamente.	Estudio cruzado aleatorizado	Hubo una disminución significativa en la presión pico y la presión de meseta durante e inmediatamente después de las sesiones de EFI. La cantidad de secreciones recolectadas aumentó significativamente después de EFI + ETS en comparación con ETS solo (120 [40-255] vs 210 [80-545] mg, P = 0.02). También se observó una mejora transitoria en la distensibilidad pulmonar estática en t1 y t2 después de EFI + ETS	Concluyeron que hubo un incremento significativo en la recolección de secreciones, también se observó una mejora transitoria en la distensibilidad pulmonar aplicando la técnica del flujo espiratorio en conjunto con la aspiración endotraqueal que solo aplicando la aspiración endotraqueal.

2	The prevalence of pulmonary complications after thoracic and abdominal surgery and associated risk factors in patients admitted at a government hospital in Harare, Zimbabwe-a retrospective study	Tadyanemhandu, C., Mukombachoto, R., Nhunzvi, C., Kaseke, F., Chikwasha, V., Chengetanai, S. y Manie, S.	Determinar las complicaciones pulmonares que se desarrollan después de la cirugía abdominal y torácica y los factores de riesgo asociados.	Se realizó una revisión retrospectiva de los registros de todos los pacientes de cirugía abdominal y torácica ingresados en un hospital central desde enero de 2014 hasta octubre de 2014. Los datos recopilados incluyeron datos demográficos, antecedentes quirúrgicos, comorbilidades y las CPP presentes.	De los 92 pacientes cuyos registros se revisaron, 55 (59,8%) eran varones y 84 (91,3%) se sometieron a cirugía abdominal. La edad media de los pacientes fue de 42,6 años (DE = 18,4). Las comorbilidades comunes fueron la infección por VIH observada en 14 (15,2%) de los pacientes y la hipertensión en 10 (13,0%). Treinta y nueve (42,4%) desarrollaron CPP y las complicaciones más frecuentes fueron neumonía nosocomial en 21 (22,8%) pacientes, neumonía asociada al ventilador en 11 (12,0%) y atelectasia en 6 (6,5%) pacientes. La regresión logística mostró que antecedentes de consumo de alcohol, cirugía prolongada, estadía prolongada en el hospital o unidad de cuidados críticos, tipo de incisión y comorbilidades fueron factores de riesgo significativos para CPP (p <0.05). La tasa de mortalidad fue del 10,9%.	Concluyeron que las complicaciones pulmonares posoperatorias más comunes fueron neumonía nosocomial (22,8%) y la neumonía asociada a ventilación mecánica (12%) se asociaron con una mayor morbilidad y afectación negativa en los resultados clínicos.

3	Effects of thoracic squeezing on airway secretion removal in mechanically ventilated patients	Darzi, F., Hasavari, F., Khaleghdoost, T., Leyli, E., y Khalili, M.	Investigar el efecto de la compresión torácica sobre la cantidad de eliminación de las secreciones en pacientes con ventilación mecánica hospitalizados en dos salas de UCI (general y neurología) del hospital universitario seleccionado.	En este ensayo clínico con un diseño cruzado, 50 pacientes con ventilación mecánica ingresados en unidades de cuidados intensivos (UCI) fueron divididos aleatoriamente en dos grupos de compresión torácica. En cada paciente se realizaron dos intervenciones de aspiración endotraqueal, una con y otra sin compresión torácica durante la exhalación, con un intervalo de 3 h entre las dos intervenciones y un transcurrido de tres ciclos respiratorios entre el número de compresiones. El esputo secretado se recogió en un recipiente conectado a un catéter de succión y se pesó. Los datos se registraron en formularios de recopilación de datos y se analizaron mediante estadística descriptiva e inferencial (Wilcoxon y prueba t independiente.	Los resultados mostraron que el peso medio de las secreciones de succión extraídas de las vías respiratorias sin compresión torácica fue de 1,35 gy el de las secreciones de aspiración extraídas mediante compresión torácica fue de 1,94 g. La prueba de Wilcoxon mostró una diferencia significativa con respecto a la tasa de secreción entre las dos técnicas (P = 0,003).	Concluyeron que las compresiones torácicas junto con la aspiración endotraqueal tiene una mayor eficacia en la aspiración de secreciones en paciente ventilados.

4	Instantaneous responses to high-frequency chest wall oscillation in patients with acute pneumonic respiratory failure receiving mechanical ventilation	Chuang, M., Chou, Y., Lee, C. y Huang, S.	Investigar el efecto del HFCWO en sujetos neumónicos con insuficiencia respiratoria aguda que reciben ventilación mecánica mediante la evaluación de los cambios cardiopulmonares inmediatos y los cambios en la configuración inicial del ventilador causados por la oscilación.	Se reclutaron 73 pacientes (52 hombres) de 71,5 ± 13,4 años intubados con ventilación mecánica por insuficiencia respiratoria neumónica y se clasificaron aleatoriamente en 2 grupos (grupo HFCWO, n = 36; y grupo control que recibió fisioterapia torácica convencional (CCPT), n = 37). HFCWO se aplicó con un protocolo fijo, mientras que CCPT se realizó utilizando protocolos estándar. Ambos grupos recibieron succión de esputo después del procedimiento. Los cambios en la configuración del ventilador y las respuestas de los sujetos se midieron a intervalos preestablecidos y se compararon dentro de los grupos y entre grupos.	La oscilación no afectó la configuración del ventilador (todos P > 0,05). La presión media de las vías respiratorias, la frecuencia respiratoria y el índice de respiración rápida superficial aumentaron y el volumen corriente y la SpO_2 disminuyeron (todos P <0,05). Después de la succión de esputo, la presión máxima de las vías respiratorias (Presión pico) y la ventilación por minuto disminuyeron (todos P <0,05). El grupo de HFCWO tuvo un volumen tidal y una SpO_2 más bajos al final de la oscilación, y un volumen tidal y $_{pico}$ $_{de}$ P más bajos después de la succión de esputo que el grupo CCPT.	Concluyeron que la oscilación de alta frecuencia de la pared torácica realiza cambios al patrón respiratorio y la saturación de oxígeno, pero no afecta la configuración del ventilador mientras que la fisioterapia torácica convencional mantiene una condición más estable. Posterior a la succión de secreciones mejoró ligeramente la presión pico en comparación con la fisioterapia torácica convencional.

5	Acute response of manual hyperinflation versus ventilator hyperinflation in addition to chest physiotherapy on critically ill mechanically ventilated patients	Bhoir, T., Kazi, A., Shetty, A., Gunjal, S., Lamuvel, M., y Chordiya, S.	Evaluar la respuesta aguda de la Hiperinsuflación manual versus la Hiperinsuflación del ventilador además de fisioterapia torácica en PaO2, PaCO2, relación PaO2 / FiO2 y Cumplimiento y cantidad de esputo en pacientes críticamente enfermos ventilados mecánicamente.	Se realizó un estudio comparativo prospectivo experimental. 30 participantes entre grupos de edad de 20 a 60 años se incluyeron en el estudio y se dividieron en dos grupos: el grupo A recibió Hiperinsuflación manual y fisioterapia torácica y el grupo B recibió Hiperinsuflación del ventilador y fisioterapia torácica. Se registraron datos en los que se tomó la cantidad de esputo inmediatamente después de la intervención y la PaO2, La PaCO2, la relación PaO2 / FiO2, el cumplimiento se midió después de 20 minutos de intervención y se analizaron mediante la prueba t pareada y Kolmogorov.	El resultado mostró que hubo una diferencia significativa dentro del grupo, pero no una diferencia significativa (p = 0.08) entre los grupos en PaO2, PaCO2, Cociente PaO2 / FiO2 y Valor de cumplimiento después de 20 min de intervención y no hubo diferencia (p = 0,08) en la cantidad de esputo inmediatamente después de la intervención	El presente estudio concluye que tanto la hiperinsuflación manual como la hiperinsuflación del ventilador junto con el tórax La fisioterapia es igualmente mejor y eficaz para mejorar la oxigenación, la relación PaO2 / FiO2, la distensibilidad pulmonar y conducen a extubación precoz de los pacientes.

Anexo

PRISMA 2009 Diagrama de Flujo