

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL  
DEPARTAMENTO DE MEDICINA  
LICENCIATURA EN ANESTESIOLOGÍA E INHALOTERAPIA



**INFORME FINAL DEL CURSO DE ESPECIALIZACIÓN:  
EN VENTILACIÓN MECÁNICA EN CUIDADOS CRÍTICOS**

**TÍTULO DEL INFORME FINAL:**

PREVENCIÓN DE NEUMONÍA ASOCIADA AL VENTILADOR MECÁNICO MEDIANTE  
LA UTILIZACIÓN DE CATÉTER DE ASPIRACIÓN ABIERTO VERSUS CERRADO

**PARA OPTAR AL GRADO ACADÉMICO DE:  
LICENCIATURA EN ANESTESIOLOGÍA E INHALOTERAPIA**

**PRESENTADO POR:**

DIANA KAROLINA CAMPOS CORDOVA N° CARNÉ CC17059  
KATERIN MARIELOS CHICAS HUEZO N ° CARNÉ CH17025  
KENIA BEATRIZ MEJIA VELA N° CARNÉ MV17038

**DOCENTE ASESOR:**

LICENCIADO JUAN ALEXIS BARAHONA PORTILLO

SEPTIEMBRE DE 2023

SAN MIGUEL, EL SALVADOR, CENTROAMÉRICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
AUTORIDADES



MAESTRO ROGER ARMANDO ARIAS ALVARADO  
**RECTOR**

DOCTOR RAÚL ERNESTO AZCÚNAGA LÓPEZ  
**VICERRECTOR ACADÉMICO**

INGENIERO JUAN ROSA QUINTANILLA  
**VICERRECTOR ADMINISTRATIVO**

INGENIERO FRANCISCO ANTONIO ALARCÓN SANDOVAL  
**SECRETARIO GENERAL**

LICENCIADO LUIS ANTONIO MEJÍA LIPE  
**DEFENSOR DE LOS DERECHOS UNIVERSITARIO**

LICENCIADO RAFAEL HUMBERTO PEÑA MARÍN  
**FISCAL GENERAL**

FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL  
AUTORIDADES



MAESTRO CRISTÓBAL HERNÁN RÍOS BENÍTEZ  
**DECANO**

DOCTOR OSCAR VILLALOBOS  
**VICEDECANO**

MAESTRO ISRAEL LÓPEZ MIRANDA  
**SECRETARIO**

MAESTRO JORGE PASTOR FUENTES CABRERA  
**DIRECTOR GENERAL DE PROCESOS DE GRADO**

MAESTRA ROXANA MARGARITA CANALES  
**DIRECTOR DE LA ESCUELA O JEFE DE DEPARTAMENTO**

MAESTRO JORGE PASTOR FUENTES CABRERA  
**COORDINADOR GENERAL DE PROCESOS DE GRADO**

## PREVENCIÓN DE NEUMONÍA ASOCIADA AL VENTILADOR MECÁNICO MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE CATÉTER DE ASPIRACIÓN ABIERTO VERSUS CERRADO

### RESUMEN

**Introducción:** La incidencia de neumonía asociada al ventilador mecánico ha aumentado por diferentes causas, esto genera necesidad de realizar los cuidados de paciente y vía aérea, una de las maneras de prevenir es la utilización de catéteres de aspiración. **Objetivo:** Comparar la prevención de neumonía asociada al ventilador mecánico mediante la utilización de catéter de aspiración abierta versus cerrado. **Metodología:** Búsqueda bibliográfica retrospectiva se recuperaron artículos publicados entre los años 2000 y 2022 en las bases de datos: MEDIGRAPHIC, REVMIE, ELSEVIER, SCIELO, revistas como Ciencias Químicas Farmacéutica, Ciencias Médicas, Medicina Intensiva y Emergencias y páginas web del Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez, Instituto Regional de enfermedades Neoplásicas. **Desarrollo:** La neumonía es una lesión inflamatoria pulmonar en respuesta a la llegada de microorganismos a la vía aérea distal y al parénquima, los episodios se producen con frecuencia en pacientes con vía aérea artificial y se denomina neumonía asociada a la ventilación mecánica. Sin embargo, la elección de la técnica de aspiración de secreciones con circuito abierto o cerrado influyen en la prevención de esta. **Conclusiones:** Los pacientes ingresados en la UCI tienen la posibilidad de evitar desarrollar NAVM, se evidencia que existe la disminución de esta patología utilizando catéteres de aspiración con circuito cerrado, ofreciendo estas múltiples ventajas para el paciente.

**Palabras claves:** Neumonía nosocomial; neumonía asociada al ventilador mecánico; ventilación mecánica; infecciones; catéter de aspiración; mortalidad; pacientes críticos.

### SUMMARY

**Introduction:** The incidence of ventilator-associated pneumonia has increased due to different causes, this generates the need to perform patient and airway care completely sterile, and one of the ways to prevent it is the use of closed suction catheters. **Objective:** To compare the prevention of mechanical ventilator-associated pneumonia by using open versus closed suction catheters. **Methodology:** Through a retrospective bibliographic search, articles published between 2000 and 2022 were retrieved from the following databases: MEDIGRAPHIC, REVMIE, ELSEVIER, SCIELO. A search was made in

journals such as Pharmaceutical Chemical Sciences, Medical Sciences, Intensive Care Medicine and Emergency Medicine. The web pages of the Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez, Instituto Regional de enfermedades Neoplásicas.

**Development:** Pneumonia is an inflammatory lung injury in response to the arrival of microorganisms to the distal airway and parenchyma. The episodes occur more frequently in patients with an artificial airway and are called pneumonia associated with mechanical ventilation. However, the choice of secretion aspiration technique with open or closed circuit influences its prevention. **Conclusions:** Patients admitted to the ICU have the possibility of avoiding the development of VAP, and there is evidence of a decrease in this pathology by using closed circuit aspiration catheters, offering multiple advantages for the patient.

**Key words:** Nosocomial pneumonia, ventilator-associated pneumonia, mechanical ventilation, infections, suction catheter, mortality, critical patients.

## INTRODUCCIÓN

La neumonía es una infección pulmonar, y se ha reportado como un problema de salud pública mundial afectando a los pacientes ventilados durante más de 48 horas<sup>1</sup>, ocupando el primer lugar en los servicios de medicina intensiva.<sup>2</sup> Los episodios se producen en pacientes con vía aérea artificial denominándose neumonía asociada a la ventilación mecánica (NAVVM).

La acumulación de secreciones en las vías aéreas es un proceso esperado al no poseer los reflejos de eliminación, el cual está abolido por el estado de gravedad del paciente. Dentro de las técnicas que se realizan para eliminar las secreciones que impiden la entrada de aire a los pulmones se encuentran el sistema de aspiración circuito cerrado y circuito abierto.

En México, en el 2000 Rivera E. en el Instituto Nacional de Cardiología realizaron un estudio de aspiración endotraqueal con sistema cerrado, mostrando como objetivos mantener la permeabilidad de las vías aéreas para favorecer el intercambio gaseoso, facilitar la eliminación de secreciones y prevenir neumonía causada por acumulación de secreciones. Como conclusiones y puntos importantes del estudio el circuito cerrado mantiene el volumen de aire corriente, la fracción inspiratoria de oxígeno, la presión positiva al final de la espiración (PEEP) mientras se realiza la aspiración, así como proteger al personal de exposición a secreciones.<sup>3</sup>

Otro estudio, en México en el 2005 Arana C. y Badiano J. realizaron un estudio retrospectivo, en el Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez. Tenía como objetivo establecer la asociación entre la incidencia de neumonía asociada a la ventilación mecánica (NAVVM) y la frecuencia en el cambio de circuitos de ventilación mecánica (CVM). Consistió en modificar la frecuencia del cambio de CVM, de cada 48 horas a cada 7 días. La muestra fue de 188 pacientes asistidos con VM que presentaron NAVVM, después de las 48 horas. Como resultado el cambio de CVM se realizó a las 48 horas en 95 casos y a los 7 días en 93 casos. La incidencia de NAVVM con cambio de CVM cada 48 horas fue de 2 y 4.3% con el cambio cada 7 días entre 2 y 1%. Permitiendo confirmar que el tiempo que permanecen sin cambio los CVM no intervienen en la NAVVM.<sup>4</sup>

Sin embargo, en Cusco, en el 2017 Roque J y Pereira C. realizaron un estudio transversal analítico en los servicios del Hospital Nacional Adolfo Guevara Velazco. El objetivo era determinar el riesgo de adquirir neumonía en pacientes expuestos a ventilación/intubación. Se encontró que en los pacientes sometidos a ventilación/intubación tuvieron 5,27 veces el riesgo de contraer neumonía y que esto podría deberse a que estos pacientes fueron sometidos a procedimientos de aspiración de secreciones incrementando el riesgo de neumonía asociada a la atención de salud.<sup>5</sup>

De igual forma, en 2018, en El Salvador Rubio P. y Monteagudo A. realizaron un estudio tipo descriptivo transversal, en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Nacional de la Mujer “Dra. María Isabel Rodríguez. Su objetivo fue la identificación de los factores de riesgo que influyen en el apareamiento de la neumonía nosocomial en pacientes con ventilación mecánica (VM). Su población fueron mujeres entre 20 a 30 años que ingresaron a VM. Concluyeron que la reintubación no incide en el apareamiento de neumonía, la aspiración de secreciones disminuye el riesgo de neumonía y el único caso de neumonía confirmado fue por un cambio en el circuito del ventilador por la condensación de líquidos.<sup>6</sup>

Por otro lado, en Perú en el 2019 Pedroso M. en la UCI del Hospital Provincial Docente Clínico Quirúrgico, realizó una investigación epidemiológica descriptiva que su objetivo era determinar el comportamiento clínico-epidemiológico de la neumonía asociada a la ventilación mecánica (NAVM) artificial en UCI. Fueron 168 pacientes portadores de la enfermedad, dentro de las variables analizadas edad, sexo, tipo de neumonía, antibioticoterapia y gérmenes. Como resultados la NAVM predominó en el sexo femenino en 57% y del grupo de edades de 70 y más años en 64%, asociada a una alta incidencia y mortalidad, demostrando el principal germen en el cultivo de secreciones respiratorias *Pseudomona aeruginosa* con 54 pacientes.<sup>7</sup>

## **OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **Objetivo general**

Comparar la prevención de neumonía asociada al ventilador mecánico mediante la utilización de catéter de aspiración abierta versus cerrado.

### **Objetivos específicos**

1. Explicar la fisiopatología de la neumonía en pacientes con ventilación mecánica.

2. Detallar la incidencia de neumonía asociada a la ventilación mecánica.
3. Mencionar las bacterias más frecuentes que se asocian a la neumonía asociada al ventilador mecánico.
4. Identificar los factores que aumentan el riesgo de presentar neumonía asociada al ventilador mecánico.
5. Describir la técnica de aspiración de secreciones con circuito cerrado y circuito abierto.

## **METODOLOGÍA**

El proceso de trabajo se describe en las siguientes fases: definición de los criterios de selección, búsqueda bibliográfica de la literatura científica relevante publicada, selección de los títulos y resúmenes que cumplan con los criterios de selección, revisión de los artículos (resumen), análisis y síntesis de la información obtenida.

### **Estrategia de Búsqueda y selección de los artículos:**

Se realiza una revisión sistemática mediante una búsqueda bibliográfica retrospectiva en las bases de datos: MEDIGRAPHIC, REVMIE, ELSEVIER, SCIELO, búsqueda en revistas como ciencias químicas farmacéutica, ciencias médicas, medicina intensiva y emergencias. Se consultaron las páginas web del Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez, Instituto Regional de enfermedades Neoplásicas. Se recuperaron los artículos publicados entre los años 2000 y 2022

Para la determinación de los descriptores de búsqueda a utilizar, se consulta la biblioteca virtual en salud y se obtienen los siguientes:

- “neumonía nosocomial” o “nosocomial pneumonia.”
- “neumonía asociada al ventilador mecánico” o “mechanical ventilator associated pneumonia.”
- “Aspiración de secreciones” o “secretions aspiration.”
- “Circuito cerrado de aspiración” o “closed suction circuit.”
- “Circuito abierto de aspiración.” o “open suction circuit.”

Se termina por combinar todas ellas, con el descriptor mediante el operador booleano “and”. A su vez, se establecen también los siguientes filtros.

**Tabla 1.** Filtros establecidos

<b>FILTROS UTILIZADOS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fecha de publicación dentro de los últimos 22 años (2000-2022).</li> <li>- Idioma español/ inglés.</li> <li>- Disponibilidad a texto completo.</li> </ul>

**Tabla 2.** Perfil de búsqueda

	Neumonía nosocomial and neumonía asociada al ventilador mecánico	Neumonía nosocomial and aspiración de secreciones	Neumonía nosocomial and circuito cerrado de aspiración	Neumonía nosocomial and circuito abierto de aspiración.
<b>MEDIGRAPHIC</b>	5	20	5	25
<b>REVMIE</b>	10	5	15	10
<b>ELSEVIER</b>	5	10	10	5
<b>SCIELO</b>	5	5	10	15
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>55</b>

\*Finalmente, se obtuvieron 160 referencias

Se analizaron los títulos y resúmenes del total, descartando las referencias que no aludían a la temática de un modo específico y se relacionan con otros factores no incluidos en el presente trabajo.

**Tabla 3.** Temas de exclusión

<b>TEMAS DE EXCLUSIÓN PARA LA REVISIÓN NARRATIVA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Artículos centrados en otros tipos de neumonía.</li> <li>- Artículos que recogen información explícita sobre neumonía pero que no la relacionan con el ventilador mecánico.</li> </ul>

A continuación, se eliminaron manualmente 68 duplicados. En la siguiente fase, se descartaron aquellos que no cumplían con todos los criterios de selección reseñados en la siguiente tabla.

**Tabla 4.** Criterios de selección

CRITERIOS DE INCLUSIÓN	CRITERIOS DE EXCLUSIÓN
- Fecha de publicación comprendida entre los años 2000-2022.	- Publicaciones que no aborden la temática de manera específica.
- Idioma Español/inglés.	-Imposibilidad de conseguir texto original.
- Referencia explícita sobre pacientes con neumonía asociada al ventilador mecánico.	-Temática no relacionada a la salud.

Dicho proceso de búsqueda queda delimitado en el siguiente diagrama de flujo:

Páginas web	Documento revisado de base de datos	Revistas académicas	Libros
2	160	0	1

Total, de las bibliografías consultadas
2+160+1= 163

Duplicados	Descartados por tema	Descartados por no cumplir con la totalidad de los criterios	Actas de congresos, casos clínicos, entrevistas, otros
68	60	22	35

Total, de bibliografías utilizadas
22

## DESARROLLO

### FISIOPATOLOGÍA DE LA NEUMONÍA ASOCIADA AL VENTILADOR MECÁNICO

Durante los últimos años se ha venido dando mayor importancia a la neumonía ya que es clasificada como una infección del espacio aéreo distal, mencionando que es una entidad en la práctica clínica que presenta implicaciones sanitarias muy importantes debido a su frecuencia, estando también la morbilidad y mortalidad asociadas.

La neumonía puede definirse como una lesión inflamatoria pulmonar en respuesta a la llegada de microorganismos a la vía aérea distal y al parénquima, la histología de la neumonía depende tanto del momento de evolución, del agente causal y de ciertas condiciones del huésped<sup>8</sup>.

La definición es anatomopatológica y microbiológica, por ello el diagnóstico suele ser sintomático, basado en el cuadro clínico y la demostración de un infiltrado pulmonar, pueden apoyar la leucocitosis y otros reactantes de fase aguda, los datos microbiológicos si se dispone de ellos y la evolución con tratamiento. Las principales manifestaciones clínicas son la tos, la expectoración purulenta, la disnea, el dolor pleurítico y la fiebre, los síntomas son inespecíficos y distinguen mal entre neumonía y otras enfermedades respiratorias.

Luego de mencionar los aspectos generales de la neumonía es importante su clasificación.

#### **Clasificación de las neumonías en función del agente causal**

Neumonía Neumocócica, Neumonía Estafilocócica, Neumonía por *Klebsiella Pneumoniae* o *Legionella Pneumophila*.<sup>8</sup>

Esta clasificación es muy poco práctica desde el punto de vista clínico pues, aunque puede haber ciertas particularidades en relación al agente etiológico concreto, no son suficientes para establecer un diagnóstico.

#### **Clasificación de las neumonías por el tipo de afectación anatomopatológico**

Neumonía lobar, bronconeumonía, neumonía necrotizante, absceso pulmonar, neumonía intersticial.<sup>8</sup>

#### **Clasificación de las neumonías en función del tipo de huésped**

Inmunocompetente, inmunodeprimido.<sup>8</sup>

#### **Clasificación de las neumonías en función del ámbito de adquisición**

Las neumonías se clasifican en neumonía adquirida en la comunidad (NAC) o extrahospitalaria y neumonía nosocomial o intrahospitalaria (NIH), esta diferenciación es muy importante en la etiología microbiana.

La neumonía extrahospitalaria o adquirida en la comunidad, se ha diferenciado en neumonía típica y atípica y se ha propuesto para orientar el tratamiento. La neumonía típica, se caracteriza por un cuadro brusco de fiebre alta, dolor pleurítico, tos y

expectoración purulenta o herrumbrosa, leucocitosis con neutrofilia y datos en la exploración y radiológicos de consolidación pulmonar. La neumonía atípica tiene un inicio más largo, fiebre de bajo grado, tos escasamente productiva e infiltrados no segmentarios parcheados o intersticiales.

La neumonía intrahospitalaria puede definirse como aquella que se desarrolla en pacientes hospitalizados más de 48 horas y que no se estaba incubando en el momento del ingreso. Las NIH se clasifican en función del tiempo de aparición, en precoces, las que se desarrollan hasta el cuarto día de ingreso y tardías las que se desarrollan a partir del quinto día.

La NIH incluye la neumonía asociada a ventilación mecánica, es la que se produce en paciente con ventilación mecánica y vía aérea artificial más de 48 horas y la NIH en unidades convencionales, la incidencia de éstas es mucho menor que en pacientes ventilados.

### **NEUMONÍA ASOCIADA A LA VENTILACIÓN MECÁNICA**

La NAVM es una afección, donde existen evidencias que es la principal causa de muerte por infecciones adquiridas en el Hospital, con una mortalidad entre 20 y 50% de los pacientes. El 80% de los episodios de neumonía nosocomial se produce en pacientes con vía aérea artificial y se denomina neumonía asociada a la ventilación mecánica (NAVM).<sup>2</sup> Definiéndose esta como neumonía que aparece de 48 a 72 horas después de la intubación orotraqueal e iniciada la ventilación mecánica.<sup>10</sup>

Por otro lado, se estima que la incidencia de NAVM es del 10% al 65% en los adultos y de aproximadamente el 10% más alta en comparación con los pacientes que no requieren VM. Sin embargo, en Bolivia 2023 ejecutaron un estudio en pacientes que recibieron ventilación mecánica, presentaron criterios de NAVM, encontraron que el género masculino y jóvenes adultos son los mayores afectados, prolongando el tiempo de ventilación mecánica.<sup>11</sup>

De igual forma, dentro de las situaciones por la que se desarrolla la NAVM es la aspiración de secreciones faríngea, condensación del tubo del ventilador y contenido gástricos, los cuales pueden ser colonizados por microorganismos patógenos.<sup>12</sup>

## **Clínica y Diagnóstico**

La evaluación inicial de un paciente con sospecha de NAV comprende la confirmación de la presencia de un proceso parenquimatoso intrapulmonar y descartar otras posibilidades, como pueden ser atelectasias, embolismo pulmonar o insuficiencia cardíaca congestiva. Desafortunadamente, cuando se está evaluando un paciente en ventilación mecánica, obtener una historia clínica adecuada puede ser imposible y los síntomas pueden ser sutiles o inespecíficos.<sup>10</sup>

Una situación clínica en la que se tiene sospecha de NAVM es aquella donde el paciente en VM presenta fiebre, secreciones purulentas por el tubo traqueal. Cuando hay presencia de opacidad en la radiología de tórax con evidencia de infección local y sistémica esto nos da el diagnóstico clínico.<sup>2</sup>

### **Diagnóstico radiológico**

Es fundamental en la evaluación inicial en pacientes con sospecha de NAVM, a pesar de que los signos radiológicos tienen una baja sensibilidad y especificidad, especialmente en pacientes con comorbilidades o SDRA. La presencia de infiltrados nuevos, persistentes, cavitación o franca consolidación pueden tener valor diagnóstico. La tomografía axial computarizada ayuda a evaluar posibles complicaciones como presencia de derrame pleural, pacientes con una clínica sugestiva de NAVM.<sup>10</sup>

### **Diagnóstico etiológico**

La identificación del germen etiológico es fundamental para guiar la terapia antibiótica apropiada, ya que existen amplias evidencias que el tratamiento antibiótico empírico inapropiado tiene un profundo impacto en el pronóstico y sobrevida.<sup>10</sup>

### **Diagnóstico microbiológico**

La práctica del hemocultivo es totalmente recomendada dado que, si tiene pobre sensibilidad, puede aportar información de un origen alternativo infeccioso y además su positividad tiene connotaciones pronósticas. El estudio del líquido pleural es siempre recomendable ante derrames significativos.<sup>10</sup>

La existencia de una vía aérea artificial comporta que la esterilidad de la vía aérea inferior se pierde a las pocas horas de intubar a un paciente. Así las muestras microbiológicas cualitativas, como el aspirado traqueal simple, muestran la existencia de microorganismos sin que ello implique un papel patogénico en la NAVM.<sup>10</sup>

## Clasificación de la NAVM

Los episodios de NAVM están clasificados desde hace mucho tiempo en precoz y tardía.

Los episodios de NAVM precoces suelen estar producidos por patógenos como:

- **Streptococcus pneumoniae:** representa el 21% de los casos de neumonía.<sup>13</sup>
- **Haemophilus influenzae:** Se presenta en un 5.95 % de las neumonías.<sup>7</sup>
- **Staphylococcus aureus:** sensible a meticilina, presente en un 21.8%.<sup>14</sup>

Estos patógenos no suelen presentar problemas para su tratamiento antibiótico, y la mayoría de las pautas de tratamiento empírico aseguran que serán fármacos activos contra ellos.<sup>15</sup>

Los episodios de NAVM tardíos suelen estar producidos por los siguientes patógenos:

- **Pseudomonas aeruginosa:** Se presenta en un 12.5% de las neumonías.<sup>14</sup>
- **Acinetobacter baumannii:** Está presente entre un 5 y 10% de los casos de neumonía adquiridas en UCI.<sup>16</sup>
- **Staphylococcus aureus:** Son resistentes a la meticilina y están presentes en un 21.8% de las neumonías.
- **Klebsiella Pneumoniae:** Presente en un 29.6%, son bacterias que se encuentran principalmente en el tubo digestivo.<sup>14</sup>

Los pacientes con episodios de NAVM tardíos suelen presentar riesgo de que esta infección esté producida por microorganismos con un perfil de resistencia antibiótica diferente.<sup>15</sup>

## Comorbilidades y factores que aumentan el riesgo de presentar NAVM

**Pacientes EPOC:** Los pacientes con EPOC presentan colonización bacteriana en sus vías aéreas bajas, por ello las infecciones y las sobreinfecciones son factores a tomar en cuenta durante la estancia del paciente.<sup>17</sup>

**Diabetes mellitus:** Existen evidencias que el efecto de la diabetes mellitus sobre la susceptibilidad a las infecciones está muy relacionado al síndrome inflamatorio crónico en el que ambos, la respuesta innata y el sistema inmune adquirido, se encuentran desregulado y por ello la hiperglucemia altera la función de los neutrófilos, disminuye la quimiotaxis, fagocitosis y destrucción bacteriana.<sup>18</sup>

**Duración de la VM:** La intubación como el tiempo de esta favorecen el desarrollo de este tipo de infecciones. La ventilación mecánica reduce la eficacia del reflejo tusígeno, con la consiguiente necesidad de aspiraciones traqueo bronquiales frecuentes, por lo cual resulta inevitable que se eleve el riesgo de infección. El riesgo de contraer NAVM aumenta generalmente mientras más prolongada sea la ventilación.

**La reintubación:** Es en sí, un factor pronóstico para la neumonía, existe la probabilidad de que este resultado se relacione con un mayor riesgo de aspiración de secreciones bucofaríngeas colonizadas hacia las vías respiratorias inferiores en pacientes con disfunción glótica o alteración del estado de conciencia tras varios días de intubación. También puede producirse por la aspiración directa de contenido gástrico hacia las vías respiratorias bajas, sobre todo cuando la sonda nasogástrica permanece después de la extubación. Se encontró una incidencia de neumonía de 47 % en los pacientes que necesitaron reintubación.

**Uso de antibióticos:** Se relaciona con un mayor riesgo de neumonía y está asociado a un aumento de las formas bacterianas resistentes a los antimicrobianos. Un tratamiento antibiótico previo puede romper el mecanismo de interferencia bacteriana con el crecimiento de una flora patógena y un posible ulterior desarrollo de infección respiratoria baja; se ha demostrado que los pacientes que se les realiza profilaxis postoperatoria prolongada tienen un alto riesgo de neumonía por microorganismos multirresistentes. Se plantea que su uso puede demorar el inicio de la NAV e incrementar la incidencia de esta causada por bacterias gramnegativas resistentes.

**El ácido gástrico:** Puede alterarse en su flora habitual, bajo circunstancias ordinarias, el estómago no contiene microorganismos viables, siempre que el pH del ácido gástrico permanezca muy ácido (pH 2 a 3). Cualquiera de los factores o mecanismos que alteren el PH conllevan a la pérdida de su factor bactericida; ya que con ello el contenido bacteriano del estómago se modifica y refleja el patrón ecológico de la orofaringe, que favorece a su vez la aparición de bacterias.

**No aplicar medidas de bioseguridad:** El no lavado de manos antes y después de examinar a cada paciente, la contaminación del ventilador por mala utilización, ausencia del uso de guantes para la manipulación de fluidos corporales y secreciones de infecciones.<sup>19</sup>

Dentro de dichos factores de riesgo también se emplea una técnica incorrecta de aspiración de secreciones, ya que desarrolla una neumonía, por ello se deben tener los cuidados necesarios al momento de realizar dicho procedimiento.

### **TÉCNICA DE ASPIRACIÓN DE SECRECIONES**

La aspiración de secreciones se realiza para eliminar las mucosidades que impiden la entrada de aire de la cavidad oral hacia los pulmones.

#### **Modalidades de aspiración**

Para realizar esta técnica existen dos tipos de sistemas: el circuito abierto de aspiración o convencional, y el circuito cerrado de aspiración.<sup>20</sup>

#### **Principales características y diferencias de cada modalidad de aspiración**

##### **Circuito abierto**

Al interrumpir la asistencia respiratoria favorece la pérdida del volumen pulmonar provocando colapso alveolar, aumenta el riesgo de hipoxia por mayor tiempo de desconexión del respirador, la técnica requiere de dos operadores.<sup>20</sup>

##### **Circuito cerrado**

No se suspende la asistencia respiratoria, ideal en pacientes con patología aguda que requieren presiones elevadas, previene el colapso de las vías aéreas y los alvéolos, la técnica es de un solo operador y existe menos cambios de circuito.<sup>20</sup>

#### **Indicaciones**

Secreciones visibles en el tubo orotraqueal, obstrucción de la vía aérea, cuando el paciente no puede por sí mismo expectorar las secreciones, presencia de ruidos respiratorios agregados (estertores, sibilancias), desaturación de O<sub>2</sub>.<sup>20</sup>

#### **Procedimiento**

Independiente la modalidad a utilizar es necesario realizar el lavado de manos quirúrgico.

#### **El protocolo de lavado de manos quirúrgico tiene los siguientes pasos:**

1. Humedecer las manos, antebrazos y codos. Aplicar 2 pulsaciones del dosificador en la mano.

2. Enjabonarse manos, antebrazos y codos, frotar con movimientos circulares, también entre los dedos. Realizar este proceso desde las manos hasta los antebrazos.

3. Cepillar las uñas con un cepillo estéril durante 2 minutos y 30 segundos. Enjuagar abundantemente.

4. Aplicar de nuevo una dosis de jabón y enjabonar manos, antebrazos y codos. Realizar movimientos circulares desde las manos hasta los codos.

5. Enjuagar las manos desde las uñas hasta los codos y secar con una toalla estéril.<sup>21</sup>

### **Procedimiento de aspiración con circuito abierto**

- Lavarse las manos con antiséptico.
- Determinar el calibre de la sonda de aspiración necesaria según el TET.
- La técnica se debe realizar entre dos personas para evitar la extubación del paciente, mantener su estabilidad y favorecer la esterilidad del procedimiento.
  - Medir la longitud de la sonda de aspiración que será introducida en el TET y dejarlo registrado de manera visible en la unidad del paciente.
  - Colocarse los guantes en ambas manos recordando que la mano que tocará la sonda de aspiración debe permanecer estéril.
  - Recibir el catéter y sostenerlo manteniendo las condiciones de esterilidad.
  - Tomar la sonda de aspiración con ambas manos sobre la medición registrada en la unidad del paciente, marcando la medida a introducir con una pequeña marca con cinta adhesiva sobre la sonda.
  - Conectar la sonda a la tubuladura de aspiración.
  - Utilizar una presión de aspiración entre 50- 80 mmHg.
  - Monitorear los signos vitales antes de comenzar el procedimiento a fin de evaluar su respuesta y tolerancia.
  - Aspirar cavidad oral, seguido tubo orotraqueal.
  - Desconectar el TET del circuito del respirador e introducir la sonda de aspiración hasta la marca establecida previamente.
    - Una vez introducida la sonda, aplicar presión negativa y retirar la sonda suave y rápidamente.
    - Dicho procedimiento no debe superar los 8 segundos
    - Evaluar la respuesta al procedimiento.

- Auscultar campos pulmonares para evaluar la necesidad de repetir el procedimiento.
- Si se requiere instilación, desconectar el respirador e instilar 0,1 ml/kg de solución fisiológica por el TET.
- Registrar la cantidad y características de las secreciones.
- Descartar la tubuladura de aspiración y realizar la higiene del frasco de aspiración según la normativa de cada servicio.<sup>20</sup>

### **Procedimiento de aspiración con circuito cerrado**

- Seleccionar la medida adecuada del catéter de aspiración según medida del TET.
- Retirar el adaptador o boquilla original del TET y reemplazarlo por el dispositivo en “Y”.
- Reconectar nuevamente al circuito del respirador.
- Conectar el dispositivo de la sonda de aspiración a la entrada secundaria de la pieza en “Y”.
- Conectar el circuito de respirador a la entrada principal.
- Monitorear los signos vitales.
- Rotar y comprimir la válvula de control; simultáneamente ajustar el nivel de presión negativa del vacuomanómetro.
- Utilizar una presión de aspiración entre 50- 80 mmHg.
- Realizar la medición de la longitud del catéter a introducir por el TET.
- Sujetar la pieza en “Y” con una mano e introducir el catéter con el índice y el pulgar de la mano opuesta hasta la medida estipulada a la altura de la bifurcación de la “Y”.
- Liberar el catéter y comprimir la válvula de control para aplicar aspiración por un periodo máximo de 3 segundos.
- Retirar el catéter suave y rápidamente hasta que la marca de color negro en la punta del catéter quede dentro del domo.
- Rotar la tapa de control para asegurar el cierre de la aspiración.
- Auscultar ambos campos pulmonares y repetir el procedimiento según necesidad.
- De ser necesaria la instilación, se realizará con 0,1 ml/kg de solución fisiológica con una jeringa de 1 ml.<sup>20</sup>

Una vez descritas las técnicas de aspiración de secreciones es necesario tener en cuenta cual es más factible y tiene mayor beneficio para el paciente. En cuanto al sistema de aspiración abierto, el catéter de aspiración se introduce mediante la desconexión del paciente del respirador, utiliza una sonda de aspiración desechable y es una técnica estéril, hay interrupción de la ventilación mecánica que, junto con la presión de succión negativa de la aspiración, produce: microatelectasias, cambios en la fracción de oxígeno inspirada y descenso del volumen pulmonar, lo cual puede dar lugar a la hipoxemia.<sup>22</sup>

Con el sistema de aspiración cerrado permite aspirar al paciente sin desconectarlo de la VMI, quedando la sonda siempre protegida mediante una camisa de plástico, con ello se evitan fugas, menor pérdida de volumen pulmonar, no se pierde la PEEP, disminuye el riesgo de neumonía y limita la contaminación ambiental del personal y el paciente, dada a las múltiples ventajas que ofrece varios estudios aportan que el uso de este mantiene mejor oxigenación tras la realización de la técnica cuando el paciente precisa tener una PEEP alta, disminuye los efectos secundarios que conlleva la técnica, no recomiendan el cambio diario del sistema y disminuye la mortalidad, evita la entrada de bacterias y por ello se reduce el riesgo de NAVM y mantiene los parámetros del ventilador durante la aspiración.<sup>22</sup>

## **CONCLUSIONES**

**1.** La prevención de la neumonía asociada al ventilador mecánico depende en gran manera de los circuitos de aspiración endotraqueal, siendo el sistema cerrado el que ofrece mayores beneficios en los pacientes hospitalizados en la unidad de cuidados intensivos.

**2.** La neumonía adquirida durante la ventilación mecánica conlleva complicaciones para los pacientes que se encuentran en la unidad de cuidados intensivos, ya que por la contaminación de microorganismos en la vía aérea se da una lesión inflamatoria pulmonar.

**3.** Se estima que la incidencia de la neumonía asociada al ventilador mecánico es del 10% al 65% en los adultos y en cuanto a la mortalidad que provoca dicha patología es aproximadamente el 10% más alta que cuando se comparan con los pacientes que no requieren ventilación mecánica.

4. Los episodios de NAVM se han clasificados en precoces y tardíos. Dentro de las bacterias más frecuentes asociadas al VM se encuentran *Klebsiella Pneumoniae*, *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, *Staphylococcus aureus*. Representando hasta el 21% de desarrollar NAVM.

5. Se identifican los factores que aumentan el riesgo de presentar NAVM, dentro de las cuales están pacientes EPOC, diabetes mellitus, duración de ventilación mecánica, reintubación, uso de antibióticos, no aplicar medidas de bioseguridad y no realizar adecuadamente las técnicas de aspiración de secreciones.

6. Las técnicas de aspiración con circuito cerrado versus el abierto tienen características diferentes que hacen evidente que la técnica con circuito cerrado es mejor y ofrece mayores ventajas para evitar la neumonía asociada al ventilador mecánico, dentro de las cuales están: no se suspende la asistencia respiratoria; disminuye los efectos adversos; los pacientes con patología aguda requieren presiones elevadas, previene el colapso de las vías aéreas y los alvéolos; requieren de un solo operador; requiere menos cambio de circuito y hay menor contaminación.

## REFERENCIAS

1. Cifuentes Robayo C, Ostos O. Neumonía asociada a la ventilación mecánica: un problema de salud pública. Rev. Colombiana de ciencias químico farmacéutica. Vol. 37 (2). Bogotá, 2008. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-74182008000200004](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-74182008000200004)
2. Díaz E, Lorente L, Valles J, Rello J. Neumonía asociada a la ventilación mecánica. Med intensiva [en línea] 2010 [17 de marzo de 2023]; vol.34 (5): disponible en: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0210-56912010000500005](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0210-56912010000500005)
3. Arroyo E. Aspiración endotraqueal con sistema cerrado. Artículo de revisión procedimiento. Vol. 7 (1). Pág. 1-3. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/enfe/en-1999/en991i.pdf>
4. Arana C, Cabrera F, Salazar M, Leija C. Incidencia de neumonía asociada con el cambio de circuito en pacientes con ventilación mecánica invasiva. Rev mex enferm cardiol [en línea] 2011 [18 de marzo de 2023]; vol. 19 (3): pág. 94-98: disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/enfe/en-2011/en113b.pdf>

5. Roque J. Pereira C. ventilación e intubación hospitalaria como factores de riesgo para neumonía en un hospital de tercer nivel. Rev cubana Med Trop [en línea] 2020. Vol 72 (3): disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0375-07602020000300008](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0375-07602020000300008)
6. Patricia R. Monteagudo A. Identificación de los factores de riesgo que influyen en el apareamiento de la neumonía nosocomial en paciente con ventilación mecánica ingresados en pacientes en la unidad de cuidados intensivos. Hospital Nacional de la Mujer Dra. María Isabel Rodríguez. disponible en: <https://ri.ues.edu.sv/id/eprint/19174/1/9622.pdf>
7. Pedroso R. neumonía asociada a la ventilación mecánica artificial. Revista Cubana de Medicina Intensiva y Emergencias [en línea] 2019. Vol 18 (3) disponible en: <https://revmie.sld.cu/index.php/mie/article/view/592/html>
8. Martínez CJÁ. neumonías: concepto, clasificación y diagnóstico diferencial. [en línea] Disponible en: [https://www.neumomadrid.org/wp-content/uploads/monogix\\_1\\_neumonias-concepto.pdf](https://www.neumomadrid.org/wp-content/uploads/monogix_1_neumonias-concepto.pdf)
9. Etiología y diagnóstico». Accedido el 27 de mayo de 2023. <https://www.elsevier.es/es-revista-anales-pediatria-continuada-51-pdf-S1696281803715790>.
10. Dueñas C, Ortiz G, Gonzales M. Ventilación mecánica aplicada al paciente crítico. Eda. Edición. Distribuna editorial médica. Bogotá Colombia. Pág. 139-150.
11. Ávila H, Rodríguez A. Neumonía asociada a la ventilación mecánica en pacientes atendidos en una unidad de cuidados intensivos. Rev. ciencias médicas. Vol. 24 (1) Pinar del Río 2020. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1561-31942020000100029](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-31942020000100029)
12. Cifuentes Robayo C, Ostos O. Neumonía asociada a la ventilación mecánica: un problema de salud pública. Rev. Colombiana de ciencias químico farmacéutica. Vol. 37 (2). Bogotá, 2008. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-74182008000200004](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-74182008000200004)
13. León M, Claro D, Cruz L, Vázquez J, Turro R. Microorganismos causales de neumonía asociada a la ventilación mecánica. RIC [en línea] 2019 [10 de mayo de 2023]; vol 98 (5): disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revinficie/ric-2019/ric196f.pdf>

14. Lux S, Ramos D, Florestano C, Fritzsche N. Neumonía asociada a ventilación mecánica en pacientes con neumonía grave por SARS-CoV-2. Rev. Chil. Enferm. Respir. [en línea] 2022 [10 de mayo 2022]; vol 38 (3): disponible en: [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-73482022000300168&lng=es&nrm=iso&tlng=es](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-73482022000300168&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
15. Diaz E , Lorente L, Valles J, Rello J. Neumonía asociada a la ventilación mecánica. Med. Intensiva. [en línea] 2010 [11 de mayo de 2023]; vol 34 (5): disponible en: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0210-56912010000500005](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0210-56912010000500005)
16. Rodríguez R, Bustillo D, Sanchez D, Castellanos C. Acinetobacter baumannii: patógeno multirresistente emergente. Médicas UIS. [en línea] 2016 [11 de mayo de 2023]; vol 29 (2): disponible en: [Acinetobacter baumannii: patógeno multirresistente emergente \(scielo.org.co\)](https://scielo.org.co/articulo/Acinetobacter-baumannii-patogeno-multirresistente-emergente)
17. García V, Sandoval J, Díaz L, Salgado J. Ventilación mecánica invasiva en EPOC y asma. Med. Intensiva. [en línea] 2011 [13 de mayo de 2023]; vol 35 (5): disponible en: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0210-56912011000500006](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0210-56912011000500006)
18. Cardozo D. Relación entre la diabetes mellitus y la mortalidad de la neumonía adquirida en la comunidad. Rev. Virtual Soc. Parag. Med. Int. [en línea] 2015 [ 13 de mayo de 2023]; vol 2 (2); disponible en: [http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2312-38932015000200003](http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2312-38932015000200003)
19. Nabarro Z, Torres F, Romero I, Reyes S. Factores pronósticos en la neumonía asociada a la ventilación mecánica. Medisan [en línea] 2015 [ 13 de mayo de 2023]; vol 19 (3): disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1029-30192015000300003](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192015000300003)
20. Arroyo E. Aspiración endotraqueal con sistema cerrado. Artículo de revisión procedimiento. Vol. 7 (1). Pág. 1-3. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/enfe/en-1999/en991i.pdf>
21. Díaz J, Hernandez P, Burga A. Guia de lavado de manos clínico y quirúrgico. Servicio de epidemiología y estadística. 2012. Disponible en: <http://www.irennorte.gob.pe/pdf/epidemiologia/GUIA-LAVADO-MANO-CLINICO-Y-QUIRURGICO-FINAL-ABV.pdf>

22. López Martín, Irene. «Sistema de aspiración de secreciones cerrado: indicaciones y cuidados». Ene 15, n.o 1 (2021). [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1988-348X2021000100007&lng=es&nrm=iso&tlng=es](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1988-348X2021000100007&lng=es&nrm=iso&tlng=es)