

## Neumonía asociada con ventilador en pacientes de la unidad de cuidados intensivos

Víctor Hugo Córdova Pluma,\* Jorge Peña Santibañez,\*\* Medardo Quintero Beltrán\*\*\*

### RESUMEN

El paciente en estado crítico, independiente de la causa que lo lleva a una unidad de cuidados intensivos, enfrenta una serie de factores de riesgo que pueden agravar su condición. De ellos, uno de los más costosos para la vida y la función es la neumonía asociada con la ventilación necesaria para soportar su vida. En esta revisión se presentan diversos aspectos del tema y se resume una visión internacional actual. Se sugieren algunas conductas avaladas por organismos de expertos para facilitar al médico internista su abordaje diagnóstico y terapéutico.

**Palabras clave:** neumonía intrahospitalaria, neumonía por ventilación, infección pulmonar en pacientes críticos, colonización bacteriana, complicaciones por traqueostomía, bacteremia, comorbilidad, paciente crítico con ventilador.

### ABSTRACT

Critically ill patient, regardless the cause leaving him/her intensive care unit, faces a series of risk factors that may worse his/her condition. Of them, one of the most threatening for life and function is the pneumonia associated to ventilation needed to support life. This paper reviews different aspects of this issue and summarizes a current international view. Some conducts backed up by expert organisms are suggested to facilitate the internist the diagnostic and therapeutic approach.

**Key words:** intrahospitalary pneumonia, pneumonia due to ventilation, pulmonary infection in critically ill patients, bacterial colonization, complications due to tracheostomy, bacteremia, comorbidity, critically ill patient with ventilator.

**L**a neumonía intrahospitalaria es la neumonía que ocurre después de 48 horas de hospitalización, o en pacientes intubados. La existencia de una vía aérea artificial aumenta hasta en 21 veces el riesgo de neumonía intrahospitalaria.<sup>1,7</sup> Cuando la neumonía aparece 48 horas

después de la intubación, o en pacientes traqueostomizados de urgencia, se le llama neumonía asociada con el ventilador. Ésta representa 80% de los episodios de neumonía intrahospitalaria. Algunos autores han propuesto dividir a la neumonía asociada con el ventilador según el tiempo de presentación en temprana y tardía. La primera es la que aparece en las primeras 48 horas postintubación y la segunda la que se manifiesta después de las 48 horas; sin embargo, se discute si la neumonía temprana asociada con el ventilador es, en realidad, neumonía asociada con el ventilador o se trata de una infección preexistente, por la diferencia de microorganismos coexistentes en ambos cuadros.<sup>12</sup> La definición de neumonía asociada con el ventilador por los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades de EUA (CDC), es la que aparece después de 48 horas en pacientes con ventilación mecánica.<sup>17</sup>

La neumonía intrahospitalaria es la principal causa de muerte por infecciones adquiridas en el hospital, con una mortalidad entre 20 y 50%. La neumonía intrahospitalaria tiene un exceso de probabilidad de muerte de alrededor de 33%.<sup>3</sup> Un número importante de los casos de neumonía intrahospitalaria ocurre fuera de la Unidad de Cuidados Intensivos; sin embargo, el riesgo más alto ocurre en pa-

\* Jefe de Posgrado y Vinculación de la Facultad Mexicana de Medicina de la Universidad La Salle.

\*\* Médico adscrito a la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Ángeles del Pedregal egresado del Curso de Posgrado de Cuidados del Enfermo en Estado Crítico de la Facultad Mexicana de Medicina de la Universidad La Salle.

\*\*\* Internista e Intensivista del Hospital Ángeles del Pedregal, egresado del Curso de Posgrado de Cuidados del Enfermo en Estado Crítico de la Facultad Mexicana de Medicina de la Universidad La Salle.

Correspondencia: Dr. Víctor Hugo Córdova Pluma. Fuentes 17, esquina Av. San Fernando. Jefatura de Posgrado y Vinculación. Facultad Mexicana de Medicina de la Universidad La Salle. México, DF.

Recibido: 18 de octubre, 2010 . Aceptado: enero, 2011.

Este artículo debe citarse como: Córdova-Pluma VH, Peña-Santibañez J, Quintero-Beltrán M. Neumonía asociada con ventilador en pacientes de la unidad de cuidados intensivos. Med Int Mex 2011; 27(2):160-167.

cientes con ventilación mecánica, con una incidencia de 13 a 18% de todas las infecciones nosocomiales. Hasta 25% de los pacientes en las UCI padecerán neumonía. La neumonía asociada con el ventilador es la infección intrahospitalaria más frecuente y más severa en la Unidad de Cuidados Intensivos<sup>2,22</sup> y es la causa de más de la mitad de las prescripciones de antibióticos por infecciones nosocomiales.

### Patogénesis

La neumonía asociada con el ventilador es un fenómeno fisiopatológico multifactorial. Éste se desarrolla cuando los mecanismos de defensa pulmonar se encuentran debilitados o son rebasados, permitiendo a los microorganismos multiplicarse rápidamente.<sup>4</sup> La colonización gástrica, el crecimiento bacteriano en las superficies epiteliales con la colonización de la vía respiratoria, la aspiración de microorganismos, las defensas del huésped debilitadas, la inhalación de microorganismos y la bacteremia son factores que influyen en la aparición de neumonía asociada con el ventilador.

Los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades de EUA (CDC) han adoptado un modelo de patogénesis de neumonía asociada con el ventilador (Figura 1).

Los patógenos que pueden causar neumonía entran a las vías respiratorias inferiores por varios mecanismos: inhalación, aspiración, bacteremía, diseminación hematogena y traslocación. La neumonía ocasionada por estos tres últimos mecanismos es relativamente rara. La aspiración de bacterias de la orofaringe se considera la ruta primaria de entrada bacteriana al pulmón. Aunque el adulto sano frecuentemente contamina su vía respiratoria inferior con bacterias aspiradas, la infección pocas veces se inicia porque las bacterias son limpiadas por los mecanismos de defensa pulmonar. La aspiración de grandes cantidades de material incrementa la probabilidad de infección; es más, las bacterias pueden entrar a las vías respiratorias inferiores a través de la inhalación de aerosoles generados por la terapia respiratoria contaminada o por el equipo de anestesia.

La colonización orofaríngea y gástrica contribuyen a la aparición de la neumonía asociada con el ventilador. La flora normal de la orofaringe ocupa los sitios de unión de las bacterias en la mucosa orofaríngea, lo que previene la colonización por bacterias patógenas. La colonización es un preludio importante para el subsecuente desarrollo de neumonía a través de la aspiración de los microorganismos colonizadores. En condiciones normales el estómago es estéril debido a la actividad bactericida del ácido

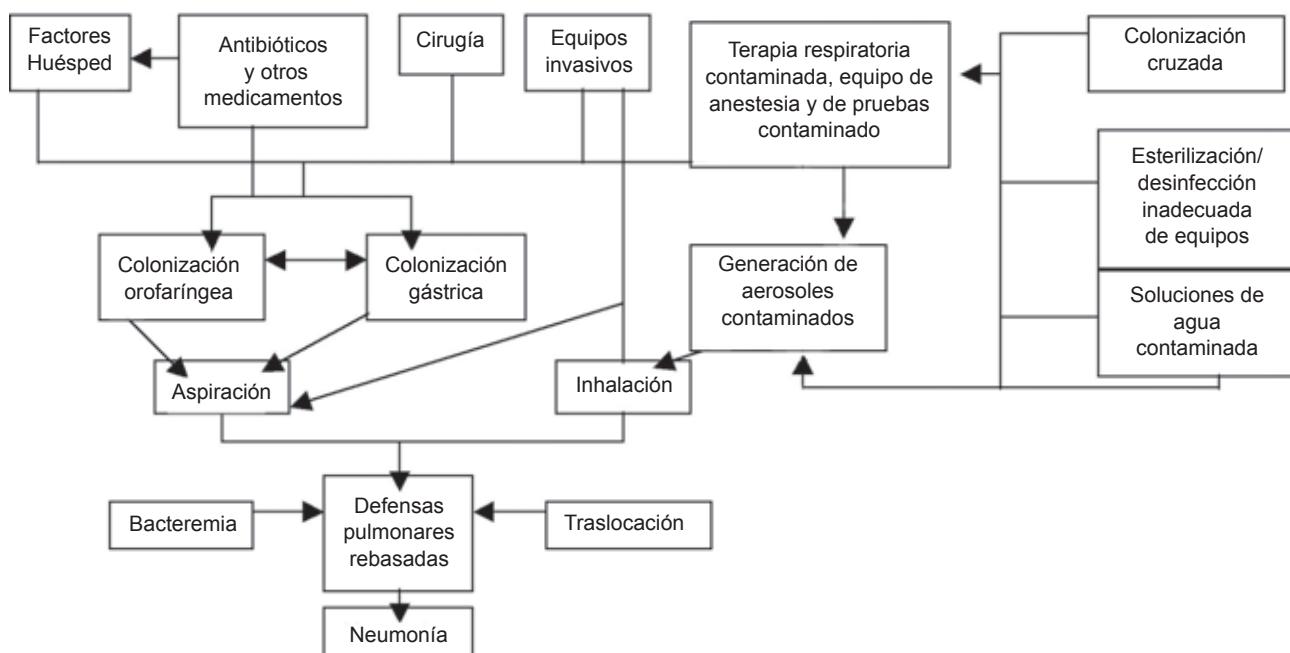


Figura 1. Modelo de patogenésis de neumonía asociada con el ventilador<sup>5</sup>

clorhídrico (HCl); sin embargo, al aumentar el pH gástrico, se incrementa el número de bacterias gramnegativas. Hay un aumento en la colonización del estómago cuando el pH gástrico es mayor de 4, y la colonización gástrica subsiguiente potencia la colonización retrógrada de la orofaringe e incrementa el riesgo de neumonía asociada con el ventilador.

Los pacientes hospitalizados pueden colonizarse con bacterias aeróbicas gramnegativas, donde hasta 75% de los pacientes graves se encuentran colonizados a las 48 horas de hospitalización. Aproximadamente 45% de los sujetos sanos aspiran secreciones bucofaríngeas durante el sueño, y este porcentaje es mayor en pacientes graves.

### Epidemiología

En el registro nacional de infecciones nosocomiales de Estados Unidos, la neumonía asociada con el ventilador varía de 5 casos por 1000 días/ventilador en pacientes pediátricos a 16 casos por 1000 días/ventilador en pacientes con quemaduras o traumatismos. La incidencia de neumonía asociada con el ventilador es generalmente mayor en pacientes con cirugía cardiotorácica, que en los de otras especialidades quirúrgicas y éstos, a su vez, tienen mayor incidencia en comparación con los pacientes no quirúrgicos. Se reporta una incidencia de neumonía asociada con el ventilador de 21.6% en pacientes con cirugía cardiotorácica, comparado con 14% en otros pacientes quirúrgicos y de 9.3% pacientes no quirúrgicos. El riesgo acumulado para neumonía asociada con el ventilador es de alrededor de 1% por día de ventilación mecánica, principalmente en los primeros días posteriores a la intubación.<sup>1</sup>

### Etiología

Con frecuencia, la neumonía asociada con el ventilador es polimicrobiana, con predominio de bacilos gramnegativos, que causan 60% de las neumonías asociadas con el ventilador. Los patógenos más frecuentes son: *Pseudomonas aeruginosa* (17%), *Staphylococcus aureus* (16%) y *Enterobacteriaceae* spp (11%), *Klebsiella* spp (7%), *Escherichia coli* (6%), *Haemophilus influenzae* (6%) y *Serratia marcescens* (5%). Se ha encontrado que *Acinetobacter* spp es en algunos centros un patógeno importante. Las bacterias menos frecuentes son: *Streptococcus pneumoniae*, anaerobios, virus de influenza A, *Legionella* spp y hongos.<sup>3</sup>

En las dos últimas décadas la resistencia a los antibióticos ha aumentado de forma importante en Estados

Unidos y en todo el mundo. El Sistema de Vigilancia de Infecciones Nosocomiales de EUA ha realizado estudios para encontrar los principales patógenos responsables de la neumonía intrahospitalaria en ese país, desde 1970. Durante este tiempo se han reconocido patógenos oportunistas en las UCI, como *Acinetobacter* spp y *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina (MRSA) mientras que la prevalencia de otros patógenos, como *Klebsiella* o *Pseudomonas* se ha mantenido estable o incluso ha declinado. El MRSA se vinculó en 13% de las neumonías intrahospitalarias de 1981 a 1986, en 16% de 1986 a 1989, y en 19% de 1990 a 1996.

### Factores de riesgo

Los factores de riesgo incrementan la incidencia de neumonía aumentando la colonización orofaríngea, la colonización gástrica, la generación de aerosoles contaminados, la aspiración y, por interferencia, con las defensas pulmonares o del huésped. Se han identificado más de 30 variables diferentes como factores de riesgo para neumonía nosocomial.<sup>6</sup> (Cuadro 1)

Los factores de riesgo de neumonía asociada con el ventilador se han medido a través de los años en múltiples estudios; los resultados de los mismos son frecuentemente controversiales, sobre todo debido a diferencias metodológicas. Sin embargo, el uso de ventilación mecánica, el tratamiento con bloqueadores H2 y con inhibidores de la bomba de protones, el tratamiento con antibióticos profilácticos, la depresión del estado de alerta y la aspiración gástrica masiva, son las cinco variables que suelen identificarse como significativamente asociadas con un riesgo mayor para neumonía relacionada con el ventilador.

La ventilación mecánica es, por mucho, el factor de riesgo más importante en neumonía asociada con el ventilador. La incidencia de neumonía asociada con el ventilador se encuentra entre 9 y 40% de los pacientes que requieren ventilación mecánica durante más de 48 h; sin embargo, la neumonía vinculada con el ventilador puede presentarse aún antes de las 48 horas. El riesgo diario para neumonía relacionada con el ventilador fue más alto (3.3%) para pacientes que estuvieron en la UCI durante cinco días y disminuyó a 1.3% en pacientes que estuvieron en la UCI por espacio de 15 días. Disminuir el riesgo de neumonía asociada con el ventilador puede ser difícil, ya que el riesgo mayor reside en la intubación misma. El uso

**Cuadro 1.** Factores de riesgo para neumonía asociada con el ventilador<sup>5</sup>**Factores de riesgo neumonía bacteriana**

Relacionados con el huésped

Patología subyacente

EPOC

Inmunosupresión

Disminución del estado de alerta

Cirugía torácica y abdominal

Relacionadas con equipos

Intubación orotraqueal y ventilación mecánica

Colocación de sonda nasogástrica y alimentación enteral

Relacionadas con procedimientos o personal

Contaminación cruzada de manos

Administración de antibióticos

de métodos de ventilación no invasiva, en contraposición con la ventilación invasiva, podría disminuir los casos de neumonía asociada con el ventilador, pero este hecho aún no ha sido confirmado.

Otras variables relacionadas con la neumonía intrahospitalaria son: edad mayor de 70 años, enfermedad pulmonar crónica, cirugía torácica, cambios frecuentes de los circuitos del ventilador, monitor de presión intracranial, sonda nasogástrica, movilización en la UCI para realizar procedimientos diagnósticos o terapéuticos, reintubación, y la hospitalización en los meses de otoño e invierno.

## DIAGNÓSTICO

La neumonía asociada con el ventilador se relaciona con aumento de la mortalidad de 30% e incremento considerable de la morbilidad. El diagnóstico retardado y el subsecuente retraso en el inicio del tratamiento efectivo se relacionan con peor evolución de los pacientes con neumonía asociada con el ventilador.<sup>22</sup> Se han propuesto varios criterios clínicos para el diagnóstico de neumonía asociada con el ventilador, incluidas las manifestaciones clínicas, técnicas de imagenología, técnicas para obtener e interpretar muestras broncoalveolares y biomarcadores de respuesta del huésped.<sup>22</sup>

### Clínico

El diagnóstico de neumonía asociada con el ventilador puede ser todo un reto clínico.<sup>13,20,19</sup> Se sospecha en un

paciente con un infiltrado nuevo o progresivo en la radiografía de tórax, aunado a hallazgos clínicos sugerentes de infección, que incluyen: fiebre, espuma purulento, leucocitosis, deterioro de la oxigenación y cultivos positivos de la vía aérea.<sup>13,14,19</sup> Otros signos radiográficos que también deben hacer sospechar una neumonía asociada con el ventilador son las consolidaciones nuevas, cavitaciones y derrames pleurales.<sup>17</sup> Los criterios clínicos señalados incluyen los utilizados para diagnosticar neumonía en pacientes que no están en ventilación mecánica y cada uno de estos datos clínicos no son específicos para el diagnóstico de neumonía asociada con el ventilador, por lo que existe un porcentaje alto de fallas en el diagnóstico de neumonía vinculada con el ventilador, incluidas las características propias de los pacientes ingresados en la ICU, con múltiples datos clínicos sugerentes de infección; la radiografía de tórax no es tan sensible por varias razones, la principal es la técnica que generalmente es portátil.<sup>20</sup> Además, en el contexto de la UCI es posible confundir atelectasias lobares o basales, SIRA, hemorragia alveolar o infarto pulmonar con neumonía asociada con el ventilador.<sup>22</sup> Cuando se encuentran los signos clínicos mencionados pero no existen nuevos infiltrados en la radiografía, el diagnóstico de traqueobronquitis nosocomial debe tomarse en cuenta.<sup>14,15</sup>

### Criterios de Johanson

En 1972 Johanson y su grupo propusieron y compararon una serie de biopsias pulmonares y encontraron una sensibilidad de sólo 69% con una especificidad de 75%. Aun así los recomendó la conferencia de consenso de la ATS.<sup>19,22</sup> (Cuadro 2)

### Clinical Pulmonary Infection Score

En 1990 se propuso el CPIS (Clinical Pulmonary Infection Score) que otorga puntos a las siguientes variables: cambios en la cuenta leucocitaria, temperatura, cantidad de secreciones, cambios en la placa de tórax, hipoxemia

**Cuadro 2.** Criterios de Johanson

Infiltrados radiográficos nuevos o progresivos

Por lo menos dos de los siguientes signos clínicos:

1. Fiebre mayor de 38°C
2. Leucocitosis o leucopenia
3. Secreciones purulentas

y los resultados de cultivos por lavado broncoalveolar.<sup>20</sup> Se hizo una modificación a esta escala en 2003 conocida como CPIS simplificado, que elimina la necesidad de cultivos, lo que permite que el “score” pueda realizarse diariamente. Se ha encontrado que los pacientes que no disminuyen su puntaje de CPIS durante la primera semana tienen una mortalidad a 28 días significativamente mayor.<sup>20,21</sup> (Cuadro 3)

**Cuadro 3.** Clinical Pulmonary Infection Score (CPIS) simplificado

Variable	Valor	Puntos
Temperatura °C	>=36.5 <=38.4	0
	>=38.5 <=38.9	1
	>=39.0 ó <=36	2
Leucocitos	>=4,000 y <=11,000	0
	<4,000 y >11,000	1
Secreciones traqueales	Pocas	0
	Moderadas	1
	Muchas	2
	Purulentas	1
PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub>	>240 o presencia SIRA	0
	<240 y ausencia SIRA	1
Radiografía de tórax	No infiltrados	0
	En parches o difusos	1
	Localizados	2

Hay neumonía cuando el “score” es mayor de 5

### Cultivos sin broncoscopia

El aspirado endotraqueal es el método más utilizado para tomar muestras de las secreciones respiratorias inferiores. Esta técnica tiene buena sensibilidad, pero especificidad disminuida por la colonización traqueal. Se puede mejorar la especificidad con técnicas semicuantitativas de cultivo, llegando a tener 93% de sensibilidad y 80% de especificidad.<sup>20</sup> Se puede recolectar un lavado broncoalveolar con técnica ciega con buena sensibilidad y especificidad.

### Broncoscopia

Sigue siendo el patrón de referencia para la toma de muestras en lavado broncoalveolar y biopsia pulmonar. Es útil para indentificar cepas de estreptococo alfa y estafilococo coagulasa negativo, que son agentes poco asociados con patogenicidad, pero que en un contexto clínico adecuado pueden llegar a presentar hasta 9% de las bacterias responsables<sup>20</sup>

### Biomarcadores

Cuando un organismo es invadido por una bacteria, se empiezan a producir varios estímulos proinflamatorios (interleucinas, factor de necrosis tumoral alfa) debido a la coexistencia de antígenos microbianos (lipopolisacárido, ácido lipoteicoico) que llevan al reclutamiento de leucocitos en el sitio de infección y a orquestar la reacción inflamatoria. Se liberan mediadores pro y anti inflamatorios, y sustancias de desecho que penetran a la circulación sistémica, donde teóricamente pueden medirse y dar una imagen de la respuesta inflamatoria a la infección, lo que tiene implicaciones diagnósticas y pronósticas.<sup>18</sup>

En la última década se ha venido utilizando la medición de procalcitonina como medio para diferenciar causas infecciosas, de causas no infecciosas. Sin embargo, la prueba generalmente utilizada no posee buena sensibilidad ya que su corte es de 0.3 a 0.5 mcg/mL, lo que representa 10-100 veces los niveles normales. Entonces, los aumentos significativos que no lleguen a este corte no serán diagnosticados.<sup>18</sup>

En el contexto de la neumonía asociada con el ventilador se ha venido estudiando, en los dos últimos años, la medición en el líquido de lavado broncoalveolar del “Soluble Triggering Receptor Expressed on Myeloid cells-1” (STREM-1); sin embargo, los resultados han sido contradictorios, de dos artículos estudiados uno concluye que puede ser de utilidad en el diagnóstico, mientras que otro le confiere un mínimo valor.<sup>23,24</sup>

### Escala PIRO

Los criterios clínicos se han considerado repetidamente como ineficaces para el diagnóstico de la neumonía asociada con el ventilador, llegando a sobrediagnosticarse o, lo que es peor, infradiagnosticarse cuando se utilizan en situaciones clínicas como el SIRA.<sup>19</sup>

Se han desarrollado escalas de severidad y clasificación de riesgos para una variedad de padecimientos respiratorios; sin embargo, no se había desarrollado ninguna escala para valorar la severidad y estratificar el riesgo de mortalidad en la neumonía asociada con el ventilador. Un grupo de investigadores<sup>16</sup> propuso un modelo basado en el concepto PIRO (Predisposition, Insult, Response, Organ dysfunction) para estratificar los riesgos de mortalidad de los pacientes con neumonía asociada con el ventilador (NAV PIRO) donde se encontraron las variables siguientes:<sup>19</sup> (Cuadro 4)

**Cuadro 4.** Variables de la estratificación de los riesgos de mortalidad.

Elemento PIRO	Variable	Puntaje
Predisposición	Comorbilidades*	1
Agresión	Bacteremia	1
Respuesta	Presión sistólica < 90 mmHg	1
Disfunción orgánica	SIRA	1
	Rango	0-4

\*Coexistencia de EPOC, inmunocompromiso, insuficiencia cardíaca crónica, hepatopatía crónica, insuficiencia renal crónica. De 0-1 puntos se clasifica como riesgo bajo, 2 puntos es riesgo alto y 3 puntos riesgo muy alto de mortalidad.

Los autores encontraron que esta clasificación es útil para estratificar el riesgo de mortalidad en pacientes con neumonía asociada con el ventilador; sin embargo, faltan más estudios que validen estos resultados.

## PREVENCION

Los factores de riesgo para neumonía asociada con el ventilador pueden diferenciarse en condiciones modificables y no modificables. Los factores de riesgo también pueden relacionarse con el tipo de paciente o el tratamiento instituido. Los factores de riesgo modificables son los objetivos naturales para mejorar el manejo y la profilaxis de neumonía asociada con el ventilador.<sup>14</sup> Se han establecido líneas generales de control de infecciones para disminuir la incidencia de neumonía relacionada con el ventilador como: desinfección de manos con alcohol y uso de guantes.

### Intubación y ventilación mecánica

La intubación y la ventilación mecánica aumentan el riesgo de neumonía asociada con el ventilador de 6 a 21 veces por lo que se recomienda abstenerse de utilizarlas en lo posible. La ventilación no invasiva puede ser una alternativa, sobre todo en pacientes con EPOC descompensado y algunos casos de insuficiencia respiratoria hipoxémica.

### Cáñula orotraqueal

Se recomienda la intubación orotraqueal en lugar de la nasotraqueal. Mantener la presión de inflado del globo de la cánula orotraqueal en 20 cm H<sub>2</sub>O. Se han desarrollado cánulas orotraqueales con cubierta de plata y cánulas que proveen un mecanismo para una succión continua o intermitente de las secreciones del espacio subglótico con resultados diversos; sin embargo, varios estudios apoyan

su uso y los recomiendan las guías ATS, aunque su utilización no se ha generalizado.<sup>14,25-28</sup>

### Posición corporal, aspiración de secreciones, nutrición enteral

La posición supina puede facilitar el aspirado de secreciones cuando se compara con la posición semifowler (30-45°); sin embargo, cuando el paciente recibe nutrición enteral se ha demostrado que la posición supina aumenta el riesgo de infección por mayor regurgitación del contenido gástrico hacia la orofaringe. En un metanálisis se encontró que existe una disminución significativa en la incidencia de neumonía asociada con el ventilador cuando la alimentación enteral se realiza de forma transpilórica. La nutrición parenteral aumenta el riesgo de infección por vía vascular y favorece la traslocación bacteriana en el aparato digestivo; por eso en estos pacientes se recomienda la posición semifowler (30-45°), nutrición enteral temprana y, de preferencia, la alimentación enteral transpilórica. Así como la aspiración continua o intermitente de secreciones.<sup>14,29,30,31</sup>

### Profilaxis de sangrado por estrés, transfusiones sanguíneas, control de la glucemia

El tratamiento con inhibidores H2 y sucralfato se ha identificado como factor de riesgo independiente para neumonía asociada con el ventilador; sin embargo, los reportes son controversiales. Se ha encontrado menor incidencia de neumonía asociada con el ventilador de aparición tardía en pacientes que reciben sucralfato en comparación con los tratados con inhibidores H2; sin embargo, se ha encontrado que es mayor el riesgo de sangrado en pacientes tratados con sucralfato que con inhibidores H2 por lo que su indicación se deja a la decisión de valorar el riesgo-beneficio de su prescripción.<sup>14</sup>

En los últimos años se ha aconsejado disminuir el valor de hemoglobina sérica para indicar una transfusión sanguínea a 7.0 g/dL, en lugar de los 9.0 g/dL tradicionales. En un estudio se observó que no aumentan los efectos adversos y sí disminuye la inmunosupresión que provoca la transfusión sanguínea. Esta indicación se da en pacientes sin enfermedad cardiaca en quienes sigue estando indicada la transfusión con concentraciones de hemoglobina de 9.0 g/dL o menos.<sup>14</sup>

La hiperglucemia y la deficiencia relativa de insulina aumentan de manera directa e indirecta la morbilidad de los pacientes ingresados en la UTI, por lo que se ha recomendado

dado mantener la glucemia en concentraciones inferiores a 110 mg/dL. En los pacientes con neumonía asociada con el ventilador no se ha observado una disminución radical en la morbilidad; sin embargo, se recomienda mantener la glucosa bajo control.<sup>14</sup>

## TRATAMIENTO

La neumonía asociada con el ventilador es la causa más común de morbilidad y mortalidad entre los pacientes ingresados en la UTI. *Pseudomonas aeruginosa* y *Staphylococcus aureus* son, por mucho, los microorganismos aislados de forma más frecuente.<sup>32,35</sup> Cada vez más se aíslan cepas de *S. aureus* meticilino resistente (MRSA) y *P. aeruginosa* resistente a antibióticos. Se ha encontrado un aumento en la morbilidad y mortalidad en estos pacientes si no se hace un diagnóstico y tratamiento correcto temprano. Las Guías de ATS para manejo de neumonía asociada con el ventilador en pacientes con riesgo elevado de organismos multirresistentes recomiendan se incluya una combinación de un β-lactámico antipseudomonas junto con un aminoglucósido o una fluoroquinolona antipseudomonas.<sup>14,33</sup> Además de vancomicina o linezolid cuando se sospecha fuertemente en MRSA.<sup>34</sup> Se ha encontrado que estos esquemas disminuyen la morbilidad y mortalidad siempre y cuando no se encuentren microorganismos resistentes a los antibióticos prescritos. Los cultivos por lavado broncoalveolar pueden ayudar a normar el régimen terapéutico. Cuando se cuenta con la sensibilidad de los microorganismos involucrados se puede cambiar a monoterapia de una manera segura.<sup>33,34,37</sup> Se ha sugerido la utilización del score CPIS como indicativo de la respuesta al tratamiento, sobre todo después de los primeros tres días de iniciado.<sup>37</sup>

## CONCLUSIÓN

La neumonía asociada con el ventilador es la que aparece después de 48 horas de intubación. Es la mayor causa de morbilidad y mortalidad en las unidades de terapia intensiva. Sobreviene cuando los sistemas de defensa del paciente son rebasados por los microorganismos patógenos. La ventilación mecánica *per se* es el factor de riesgo más importante para el inicio de la misma. Sin embargo, existen otros factores de riesgo que pueden modificarse para disminuir la incidencia de neumonía asociada con

el ventilador, como la posición semifowler, las sondas orotraqueales que permitan la aspiración de secreciones subglóticas, y la nutrición enteral transpilórica, entre los más importantes. El diagnóstico clínico representa todo un reto para los médicos y se han propuesto varias escalas que ayudan al diagnóstico temprano, lo que repercute en el pronóstico del paciente. Sin embargo, aún no se ha logrado encontrar una escala perfecta. La mayor parte de la bibliografía recomienda el uso del CPIS modificado como escala diagnóstica y pronóstica. *Pseudomonas aeruginosa* y *Staphylococcus aureus* meticilino resistente son los dos microorganismos que producen los peores cuadros clínicos y que se asocian con mayor morbilidad y mortalidad. Los regímenes de antibióticos empíricos que incluyan β-lactámicos antipseudomonas y un aminoglucósido junto con vancomicina o linezolid, si se sospecha de infección por MRSA, pueden disminuir la morbilidad y la mortalidad. Se recomienda la monoterapia cuando se cuente con sensibilidad de los microorganismos.

## REFERENCIAS

1. Rello J, Diaz E. Pneumonia in the intensive care unit. Crit Care Med 2003;31(10):2544-2551.
2. Leroy O, et al. Hospital-Acquired Pneumonia Risk Factors for Antimicrobial-Resistant Causative Pathogens in Critically Ill Patients. Chest 2003;123(6):2034-2042
3. Lynch III, Joseph P. Hospital-acquired pneumonia risk factors, microbiology, and treatment. Chest 2001;119(2):373S-383S.
4. Laupland KB, et al. Population-based assessment of intensive care unit-acquired bloodstream infections in adults: Incidence, risk factors, and associated mortality rate. Crit Care Med 2002;30(11):2462-2467.
5. Centers for Disease Control and Prevention. Guidelines for prevention of nosocomial pneumonia. MMWR 1997;46(RR-1):9.
6. Ravindra MM, Niederman MS. Nosocomial pneumonia. Current Opinion in Infectious Diseases 2002;(15):387-394.
7. Rello J, et al. Incidence, etiology, and outcome of nosocomial pneumonia in ICU patients requiring percutaneous tracheotomy for mechanical ventilation. Chest 2003;124(6):2239-2243.
8. Glen CM. Ventilator-Associated Pneumonia or Not? Contemporary Diagnosis. Emerging Infectious Diseases 2001;7(2).
9. Tejada-Artigas A, et al. Risk factors for nosocomial pneumonia in critically ill trauma patients. Crit Care Med 2001;29(2):304-309.
10. Rello J, et al. Epidemiology and outcomes of ventilator-associated pneumonia in a large US Database. Chest 2002;122(6):2115-2121.
11. Kunis K, et al. Ventilator-associated Pneumonia in the ICU. AJN 2003;103(8):64AA-64DD.
12. Principi N, Esposito S. Ventilator-associated Pneumonia (VAP) in Pediatric Intensive Care Units. Pediatr Infect Dis J 2007;27:841-843.

13. Robbins RA, et al. Soluble triggering receptor expressed on myeloid cell-1 is increased in patients with ventilator-associated pneumonia. A preliminary report. *Chest* 2007;132:58-63.
14. ATS Guidelines for the management of adults with hospital-acquired, ventilator-associated, and healthcare-associated pneumonia. *Am J Respir Crit Care Med* 2005;171: 388-416.
15. Craven D, et al. Ventilator-associated tracheobronchitis, the impact of targeted antibiotic therapy on patient outcomes. *Chest* 2009;135:521-528.
16. Thiago L, et al. The ventilator-associated pneumonia PIRO Score. *Chest* 2008;134:1208-1216.
17. Powers J, et al. Impact of oral hygiene on prevention of ventilator-associated pneumonia in neuroscience patients *J Nurs Care Qual* 2001;22;4:316-321.
18. Schuetz P et al. Biomarkers to improve diagnostic and prognostic accuracy in systemic infections. *Curr Opin Crit Care* 2007;13:578-585.
19. Fabregas N, et al. Clinical diagnosis of ventilator associated pneumonia revisited: comparative validation using immediate post-mortem lung biopsies. *Thorax* 1999;54:867-873.
20. Baughman R. Diagnosis of ventilator-associated pneumonia. *Curr Opin Crit Care* 2003;9:397-402.
21. Luna C, et al. Resolution of ventilator-associated pneumonia: Prospective evaluation of the clinical pulmonary infection score as an early clinical predictor outcome. *Crit Care Med* 2003;31(3):676-682.
22. Rea-Nieto A, et al. Diagnosis of ventilator-associated pneumonia: a systematic review of the literature. *Critical Care* 2008;12:R56.
23. Grigory H, et al. Soluble triggering receptor expressed on myeloid cell-1 is increased in patients with ventilator-associated pneumonia. *Chest* 2007;132:58-63.
24. Nitin JA, et al. Diagnostic Implications of soluble triggering receptor expressed on myeloid cells-1 in BAL fluid of patients with pulmonary infiltrates in the ICU. *Chest* 2009;135:641-647.
25. Marin HK, et al. Silver-coated endotracheal tubes and incidence of ventilator-associated pneumonia. *JAMA* 2008;300(7):805-812.
26. Chastre J. Preventing ventilator-associated Pneumonia. Could Silver-Coated Endotracheal Tubes Be The Answer? *JAMA* 2008;300(7):842-844.
27. Charlotte L, DePew, McCarthy MS. Subglottic secretion drainage a literature review. *AACN Advanced Critical Care* 2007;18(4):366-379.
28. Dragoumanis Ch, et al. Investigating the failure to aspirate subglottic secretions with the EVAC endotracheal tube. *Anesthesia Analgesia* 2007;105(4):1083-1084.
29. Torres A, Serra-Batlles J, et al. Pulmonary aspiration of gastric contents in patients receiving mechanical ventilation: the effect of body position. *Ann Intern Med* 1992;116:540-543.
30. Orozco-Levi M, et al. Semirecumbent position protects from pulmonary aspiration but not completely from gastroesophageal reflux in mechanically ventilated patients. *Am J Respir Crit Care Med* 1995;152:1387-1390.
31. Heyland DK, et al. Effect of postpyloric feeding on gastroesophageal regurgitation and pulmonary microaspiration: results of a randomized controlled trial. *Crit Care Med* 2001;29:1495-1501.
32. Loreto V, et al. Ventilator-associated Pneumonia. Impact of organisms on clinical resolution and medical resources utilization. *Chest* 2008;133:625-632.
33. Garnacho-Montero J, et al. Optimal management therapy for *Pseudomonas aeruginosa* ventilator-associated pneumonia: An observational, multicenter study comparing monotherapy with combination antibiotic therapy. *Crit Care Med* 2007;35(8):1888-1895.
34. Wunderink R, et al. Early microbiological response to linezolid vs vancomycin in ventilator-associated pneumonia due to methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *Chest* 2008; 134:1200-1207.
35. Luna C, et al. Resolution of ventilator-associated pneumonia: Prospective evaluation of the clinical pulmonary infection score as an early clinical predictor of outcome. *Crit Care Med* 2003;31(3):676-682.
36. Kollef K, et al. Predictors of 30-day mortality and hospital costs in patients with ventilator-associated pneumonia attributed to potentially antibiotic resistant gram-negative bacteria. *Chest* 2008;134:281-287.
37. Luna C, et al. Impact of BAL data on the therapy and outcome of ventilator associated pneumonia. *Chest* 1997;111:676-685.