
Vigilancia y control de la neumonía asociada a ventilación mecánica

Surveillance and control of pneumonia associated with mechanical ventilation

E. Maraví-Poma¹, J.M. Martínez Segura¹, J. Izura¹, A. Gutiérrez², J.A. Tihista³

RESUMEN

Fundamento. La neumonía asociada a la ventilación mecánica (NAV) es una de las infecciones nosocomiales más frecuentes en las Unidades de Cuidados Intensivos (UCIs), con una incidencia en España del 6,9%, con el 10,3‰ por días de estancia, y con un estándar entre 15-20‰ por días de ventilación mecánica en UCI, que incrementa la mortalidad en un 20-35%. El objetivo de este trabajo es resumir las acciones preventivas de la NAV en las UCIs.

Material y métodos. Se revisan las guías y normas sobre NAV disponibles.

Resultados. La NAV está asociada principalmente al impacto "global de gravedad" del paciente ingresado en la UCI. La NAV se define como la neumonía que aparece tras 48 h de ser intubado por vía endotraqueal y sometido a ventilación mecánica (VM), o cuando aparece en las 72 h siguientes a la extubación y desconexión del respirador. Los factores de riesgo se clasifican en "intrínsecos", que están relacionados con el paciente y que son inmodificables; y "extrínsecos", relacionados con la propia VM, el cuidado de las vías aéreas y el manejo del paciente crítico, que son modificables. El control se basa en tres objetivos: la educación del personal sanitario, la interrupción de la transmisión de microorganismos y la modificación de los riesgos del huésped.

Conclusión. En las UCIs, la vigilancia de la NAV y su prevención constituye un objetivo esencial; y la responsabilidad de este objetivo corresponde a los médicos intensivistas, en colaboración con los Servicios de Microbiología y Medicina Preventiva. Este programa debe estar bien definido, consensuado, avalado con evidencias científicas y escrito en cada UCI.

ABSTRACT

Basis. Pneumonia associated with mechanical ventilation (PAV) is one of the most frequent nosocomial infections in Intensive Care Units (ICUs). Its incidence in Spain being of 6.9%, with 10.3‰ by days of stay, and with a standard of between 15-20‰ by days of mechanical ventilation in the ICU, which increases mortality by 20-35%. The aim of this paper is to summarise the preventive actions against PAV in the ICUs.

Methods. The available guides and norms on PAV are reviewed.

Results. PAV is principally associated with the "global severity" impact of the patient admitted in the ICU. PAV is defined as pneumonia that appears 48 hours after the patient's intubation via the endotracheal path and his subjection to mechanical ventilation (MV), or when it appears in the 72 hours following extubation and disconnection of the respirator. Risk factors are classified as "intrinsic" when they are related to the patient and are unmodifiable; and "extrinsic" when they are related to the MV itself, care of the air paths and the handling of the critical patient, which are modifiable. Control is based on three objectives: training of the health personnel, interruption of the transmission of microorganisms, and modification of the risks of the guest.

Conclusion. Surveillance of PAV and its prevention form an essential goal in the ICUs; and the responsibility for this objective corresponds to the doctors of the ICU, in collaboration with the Microbiology and Preventive Medicine Services. This program must be well defined, based on consent, supported by scientific evidence and written down in each ICU.

ANALES Sis San Navarra 2000, 23 (Supl. 2): 143-160.

1. S. de Cuidados Intensivos. Hospital Virgen del Camino. Pamplona
2. S. de Cuidados Intensivos. Clínica Ubarmin. Elcano
3. S. de Cuidados Intensivos. Hospital García Orcoyen. Estella

Correspondencia:

Enrique Maraví-Poma
Cuidados Intensivos
Hospital Virgen del Camino
Irunlarrea, 4
31008 Pamplona
Tfno. 948 429979
Telefax: 948 429924
E-mail: enrique.maravi.poma@cfnavarra.es

INTRODUCCIÓN

La neumonía asociada a la ventilación mecánica (NAV) es la primera y principal infección nosocomial en las Unidades de Cuidados Intensivos (UCI)^{1,2}, que se asocia con una mayor morbilidad, mortalidad, prolongación de la estancia hospitalaria y aumento del gasto económico. Desde hace 20 años es un tema de actualidad por su frecuencia, gravedad y por sus implicaciones etiológicas y terapéuticas^{3,4}. Por ello, en los últimos años viene observándose un interés creciente por el conocimiento de su etiopatogenia, el perfeccionamiento de las técnicas diagnósticas, la microbiología y la valoración de la eficacia terapéutica de los nuevos antimicrobianos⁵, así como por los aspectos epidemiológicos y de prevención. No obstante, sigue haciendo falta estudios que evalúen correctamente la eficacia de las medidas preventivas y terapéuticas.

La NAV se define como la neumonía nosocomial que se desarrolla después de 48 horas de ser intubado por vía endotraqueal y sometido a ventilación mecánica (VM) y que no estaba presente ni en periodo de incubación en el momento del ingreso, o que es diagnosticada en las 72 horas siguientes a la extubación y retirada de la VM^{6,7}.

EPIDEMIOLOGÍA

Frecuencia y tasas

En USA y según datos del NNIS, que basa el diagnóstico de la NAV, los índices varían

dependiendo de las características de la población analizada, desde 5,8 casos/1000 días de VM en pacientes pediátricos a 24,1 casos/1000 días de VM en enfermos quemados⁸. Este tipo de infección supone casi la mitad de las infecciones nosocomiales de las UCIs en Europa². La incidencia de NAV se encuentra entre el 9% y 70%^{9,10}. La incidencia promedio es del 20-25%. Es decir, uno de cada 4 enfermos con VM adquieren una infección pulmonar. Esta incidencia depende de múltiples factores, entre los más importantes están aquéllos relacionados al huésped y a la duración de la VM^{9,10}. Con datos más recientes¹¹ la prevalencia de la NAV es del 17,5% y la desarrollan 9,0 ± 5,9 días después del ingreso en UCI, y la tasa de riesgo acumulado es de 14,8 casos/1000 días de VM. Sin embargo, este riesgo disminuye con el tiempo; durante la primera semana de VM el riesgo es del 3%/día; 2%/día de VM durante la segunda semana y 1%/día en la 3ª semana y siguientes. Este hecho explica el riesgo elevado de desarrollar NAV “precozes”, y sugiere que los pacientes que sobreviven más tiempo tienen menor riesgo intrínseco para desarrollar NAV.

En el Estudio Nacional de Vigilancia de Infección Nosocomial en UCI (ENVIN-UCI), realizado en España desde 1994, se ha demostrado una tasa de densidad de incidencia que oscila entre 18,5 y 23,6 episodios/1000 días de VM, y el estándar español está entre 15-20‰ con una media del 18,4‰ por días de VM¹². En la tabla 1 se incluyen diferentes indicadores de tasas

Tabla 1. Evolución de los indicadores de NAV. ENVIN-UCI.

	1994	1995	1996	1997	1998
<i>Numeradores</i>					
NAV	103	108	456	164	272
<i>Denominadores</i>					
Pacientes	1.884	1.794	7.151	2.393	3.909
Días de estancia	11.675	9.940	50.804	18.111	26.405
Días de VM	5.561	4.584	26.970	8.153	14.771
<i>Tasas de Incidencia y de densidad</i>					
Pacientes (%)	5,47	6,02	6,38	6,85	6,96
Días de estancia UCI (‰)	8,82	10,86	8,98	9,06	10,30
Días de VM (‰)	18,5	23,6	16,9	20,1	18,40

NAV: Neumonía relacionada con ventilación mecánica (VM); ENVIN-UCI: Estudio nacional de vigilancia de infección nosocomial en UCI.

de esta infección, que se han calculado a partir de los datos proporcionados por el estudio ENVIN-UCI, utilizando como numeradores el número de casos de esta infección y como denominadores los pacientes ingresados en el período de estudio, los días totales de pacientes de riesgo en UCI y los días totales de VM.

La NAV sobrepasa la mitad de las infecciones nosocomiales en UCI¹³, concretamente el 51,6% (ENVIN 1997), y con un intervalo de aparición de la neumonía respecto al ingreso en UCI del 24,4% a los \approx 4 días, y 75,6% > 4 días.

Por otro lado, la incidencia de este tipo de infecciones varía según ingrese a la UCI con o sin soporte ventilatorio: neumonía nosocomial (NN) sin VM al ingreso en UCI: 4,6% y NN con VM al ingreso en UCI: 12,6%. En estos últimos, con VM y que desarrollaron NN, el 78% lo hicieron en los primeros 10 días tras su ingreso en la Unidad.

A efectos etiológicos y pronósticos las NAV se clasifican en precoces y tardías, con una incidencia diferente¹⁴. La NAV denominada como "precoz" por su aparición

en los primeros 4 días de estancia en UCI, se presenta en el 52% de las veces, mientras que el resto, el 48% de NN adquiridas en la UCI entre los 5 y más días, son las llamadas "NAV tardía". Según los mismos autores se estima la aparición de una NN a los 5 días, 10 días y 29 días en 10,3%, 18% y 32% respectivamente. Así mismo, el riesgo de desarrollar una NN de acuerdo al tiempo, se estima en 1,2% durante la 1ª semana, el 10,7% dentro de la 2ª semana y el 13,5% en la 3ª semana.

Por último los percentiles (p) de las tasas de NAV/1000 días de VM en las UCIs españolas (ENVIN) son: 17,9 de media (SD: 12,58); P₁₀= 4,0; P₂₅ = 6,6; P₅₀ = 15,7; P₇₅= 24,9; P₉₀= 38,2 y éstas permiten conocer si estamos en los percentiles estándares considerados como adecuados, P₇₅ por ejemplo, a nivel nacional.

Factores de riesgo

Para desarrollar y llevar a efecto las medidas profilácticas de la NAV hace falta identificar los factores de riesgo que favorecen la misma, y que además ofrecerán una información pronóstica. En la

Tabla 2. Factores de riesgo para la NAV, según análisis múltiples de regresión logística.

Factores extrínsecos		Factores intrínsecos
Relacionadas a la VM y accesorios	Relacionadas al manejo de los enfermos en UCI	
Ventilación mecánica(VM)	Nutrición enteral	Edad extrema (> 65 años)
Duración de la VM	Posición decúbito supino	Gravedad de la enfermedad
Presión de taponamiento del balón del tubo >20 cm H ₂ O	Broncoaspiración	Enfermedad cardiovascular crónica: 9,2%
Reintubación o autoextubación	Antiácidos o Inhibidores H ₂	Enfermedad respiratoria crónica: 16,6%
Cambios de los circuitos de VM en intervalos menor 48 horas	Relajantes musculares	SDRA
Traqueostomía	Antibióticos previos	Coma/Trastornos de conciencia: 65,7%
Ausencia de aspiración subglótica	Transporte fuera de la UCI	TCE / Politraumatismos
Instrumentalización de vías respiratorias	Sondaje nasogástrica	Neurocirugía
Cabeza en decúbito supino (>30°) en las primeras 24 horas de la VM	Presencia de monitorización de la PIC	Grandes quemados
	Tratamiento barbitúrico	FMO, Shock, Acidosis intragástrica
	Otoño o invierno	Obesidad: 12,6%
	Broncoscopia	Hipoproteinemia: 32,4%
	Intubación urgente después de un traumatismo	Corticoterapia e Inmunosupresores: 28,7%
		Alcoholismo: 19,6%
		Tabaquismo: 39,1%
		Enf. caquectizantes (malignas, cirrosis, renales, etc.): 6,7%
		Infección vías respiratorias bajas: 15,2%
		Broncoaspiración: 11,9%
		Diabetes: 8,5%
		Cirugía: 32,4%; torácica y de abdomen superior
		Cirugía Maxilofacial y ORL

tabla 2 se identifican los factores de riesgo relacionados con la NAV y que se clasifican en factores de riesgo “intrínsecos”, relacionados con el paciente y

“extrínsecos”, referidos al hecho de la VM, al cuidado de las vías aéreas y al manejo del paciente en Intensivos (Tabla 3)¹⁵.

Tabla 3. Características clínicas de los pacientes con neumonía nosocomial en UCI.

Edad media	48 ± 19 años	(8-88 años)	
Sexo:	76% varones		
Estancia hospital previo 1ª neumonía	14,0 días		
Estancia hospital previo 2ª neumonía	25,4 días		
Estancia hospital previo 3ª neumonía	46,0 días		
APACHE ingreso UCI	17,54 ± 6,26	(4-38)	
APACHE diagnóstico neumonía	17,44 ± 6,20	(4-44)	
Diagnósticos por sistemas			
Sistema nervioso central		219	41,3%
Sistema respiratorio		125	23,6%
Sistema cardiocirculatorio		78	14,7%
Sistema digestivo		57	10,8%
Otros		46	8,7%
Clasificación por motivos de ingreso			
Traumatismo		210	39,6%
Quirúrgicos		48	9,0%
Médicos		272	51,3%
Días de estancia en UCI hasta la primera neumonía			
2 a 5 días		215	40,36%
6 a 10 días		156	29,4%
11 a 15 días		72	13,6%
más de 16 días		87	16,4%
Ventilación mecánica previa		519	91,8%
Ventilación mecánica hasta 1 neumonía	9,72 días		
Ventilación mecánica hasta 2 neumonía	22,9 días		
Ventilación mecánica hasta 3 neumonía	46,7 días		

– Como factores intrínsecos o predisponentes dependientes del enfermo, se encontrarían la edad, gravedad de la enfermedad de base y algunas categorías diagnósticas como la cirugía, traumatismo o patología respiratoria crónica, la disminución del nivel de conciencia o sus equivalentes como son la alteración del reflejo de deglución y aspiración de un volumen importante de contenido gástrico.

– Con relación a la terapéutica (factores extrínsecos), la intubación y la ventilación mecánica (VM) por períodos superiores a 24 horas parecen los más importantes, quedando en un segundo término la profilaxis de la hemorragia digestiva y los antibióticos, que podrían alterar la flora habitual, sustituyéndola por microorganismos más patógenos y resistentes¹⁶. El

50% de los enfermos cuando llegan a UCI, se encuentran colonizados por el germen que más tarde les provocará la NN.

Los factores de riesgo tienen como común denominador el que favorecen la colonización bacteriana y alteran las barreras de defensa que tienen los pulmones. Debemos destacar entre ellos en primer lugar, la duración de la estancia en la UCI que va acompañada de un mayor porcentaje de infecciones respiratorias, especialmente si se somete al enfermo a las distintas técnicas de instrumentación de las vías respiratorias altas. Estas exploraciones endoscópicas de las vías respiratorias y gastroesofágicas, la intubación oro y/o nasotraqueal y las sondas nasogástricas permanentes, alteran los primeros mecanismos de defensa del aparato respiratorio

y favorecen las “microaspiraciones” de contenido orofaríngeo o en su caso de contenido gástrico, debido a la disfunción del esfínter gastro-esofágico.

En este sentido, la naso-oro-faringe es una de las regiones anatómicas del ser humano que más se afectan en su ecología bacteriana por los diferentes factores de riesgo. Los microorganismos nativos que se encuentran en esta área (Tabla 4), en cualquier momento se pueden transformar en agentes etiológicos “oportunistas” sobre todo cuando los mecanismos de

defensa humanos se deterioran, o cuando se modifica dicha flora por la antibioterapia y la cirugía de esta zona. Por ejemplo, el 70% de los pacientes que reciben antibióticos presentan en orofaringe una colonización patógena por Gram-negativos.

El jugo gástrico también puede alterarse en su flora habitual (Tabla 5). Bajo circunstancias ordinarias el estómago no contiene microorganismos viables, siempre que el pH del jugo gástrico permanezca muy ácido (pH 2 a 3). Cualquier factor o mecanismo que altere el pH gástrico, como

Tabla 4. Flora microbiana del área naso-oro-faringe (*).

Germen	Frecuencia (%)
<i>Staphylococcus aureus</i>	25-40
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	30-70
<i>Aerobic corynebacteria (Diphtheroides)</i>	50-90
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	0-50
<i>Streptococcus pyogenes (Grupo A)</i>	0-9
<i>Streptococcus alfa y no hemolíticos</i>	25-99
<i>Neisseria catarrhalis</i>	10-97
<i>Neisseria meningitidis</i>	0-15
<i>Haemophilus influenzae</i>	5-20
Gram negativos	Poco común

(*) Tomado de Youmans Ed. London; NB Saunders Co. 1975

Tabla 5. Flora microbiana en el estómago e intestino delgado (*).

Fuente	Germen	Frecuencia (%)
Estómago	Habitualmente estéril, debido al pH 2-3 ácido del jugo gástrico	(-)
Yeyuno	Gram-positivos facultativos (<i>Enterococos, Lactobacilli, Diphtheroides</i>) <i>Candida albicans</i>	Escaso número 20-40
Ileon	La porción distal a veces muestra escasas cepas de Enterobacterias y anaerobios Gram-negativos	(-)

(*) Tomado de Youmans Ed. London; NB Saunders Co. 1975

las aquilias orgánicas o transitorias, las enfermedades propias del estómago o intestino, sobre todo la obstrucción alta del intestino delgado que permite el reflujo hacia el estómago de secreciones alcalinas procedentes del duodeno y yeyuno. Otro factor es la administración de antiácidos o anti receptores H₂ que antagonizan la acción de la histamina por bloqueo com-

petitivo y selectivo de esos receptores, elevando el pH del jugo gástrico y perdiendo éste su carácter bactericida^{17,18}. En todas estas circunstancias, el contenido bacteriano del estómago se modifica y va a reflejar el patrón ecológico de la orofaringe, favoreciendo a su vez la aparición de bacterias aerobias y anaerobias Gram-negativas. Por otro lado se ha demostrado repe-

tidamente que el estómago de los enfermos graves puede ser colonizado por gérmenes Gram-negativos¹⁹.

Existen otras fuentes alternativas de Gram-negativos y las más importantes son: grifos, fregaderos, vertederos, ventiladores, nebulizadores, humidificadores, unidades de aire acondicionado, alimentos, bañeras, cuñas, cuartos de almacenaje, soluciones intravenosas, catéteres, sondas y tubos orotraqueales. Es obvio que son fuentes potenciales, pero limitadas, de agentes bacterianos, sin embargo tienen un común denominador, la humedad y cierta dificultad para su limpieza, sobre todo los aparatos y complementos para la respiración artificial, y es posible se transformen en fuentes potencialmente de infección²⁰.

El estado de nutrición previa, la estancia prolongada en UCI, el tipo de cirugía, como son la torácica, maxilofacial y abdominal alta, son causantes del 22 al 26% de NAV, muy superiores a las observadas en áreas generales^{20,21}.

La intubación y el tiempo de la misma favorecen el desarrollo de este tipo de infecciones^{22,23}. La VM reduce la eficacia de los golpes de tos, con la consiguiente necesidad de aspiraciones traqueobronquiales frecuentes, elevándose de forma inevitable el riesgo de infección. Los equipos de nebulización como los humidificadores se contaminan, favoreciendo la multiplicación de bacilos Gram-negativos, constituyéndose en un mecanismo de transmisión, especialmente si van conectados y aplicados directamente a enfermos intubados o traqueotomizados.

Especial mención tiene las “infecciones cruzadas” que se definen como la transmisión de una persona a otra de forma directa o indirecta de un agente etiológico.

Tanto la instrumentación invasiva, el uso indiscriminado de antibióticos, como el resto de factores y fuentes de infección ya mencionadas, no tendrían gran relevancia sin los denominados “factores intrínsecos o predisponentes” (Tabla 2) que alteran los mecanismos de defensa del cuerpo humano, especialmente los de las vías respiratorias. De todo lo expuesto, se puede asegurar que estas infecciones son el

resultado de la alteración de la interrelación microbios - huésped, y es el precio que se tiene que pagar a los continuos avances médicos.

Del estudio multicéntrico mencionado^{15,20} se puede describir el perfil del paciente que desarrolla esta complicación infecciosa. Se trata de un enfermo de edad media, con una enfermedad de base no letal, de elevado nivel de gravedad, probablemente con un traumatismo o alteración del nivel de conciencia, tratado con vía aérea artificial, sonda nasogástrica y VM. La identificación de estos enfermos con riesgo para desarrollar NAV ha permitido y justificado el desarrollo de diferentes estrategias para prevenir su desarrollo.

Fisiopatología y patogenia

A finales de los ochenta la atención de la investigación de la NAV en las UCIs se centraba en los aspectos fisiopatológicos, y con estas tendencias se realizaron esfuerzos titánicos en identificar el papel del estómago como reservorio o en identificar la técnica diagnóstica “ideal”. Durante los noventa, la incorporación de las técnicas de biología molecular abrió ante nuestros ojos aspectos insospechados, y sirvió para fijar más la atención en los mecanismos defensivos del huésped que en el microorganismo. Lo que hemos aprendido y deberíamos aplicar en el nuevo milenio es que la investigación en la prevención y diagnóstico de la neumonía en el paciente intubado, debe concentrarse en el impacto en la evolución, considerando como parte importante de ésta la mejora en el uso de antimicrobianos²⁴.

La forma y el cómo alcanzan los microorganismos el tejido pulmonar es a menudo confusa y precisa alguna explicación²⁵. Existen varios mecanismos diferentes:

La “infección neumónica o secundaria causada por gérmenes patógenos”. Está relacionada con una alteración de los mecanismos de defensa natural o deficiencia de la inmunidad del huésped y sometidos a VM. Este tipo de infecciones pulmonares secundarias, a menudo consideradas como oportunistas (“flora endógena secundaria” para la NN-tardía y “flora endógena primaria” para las NN-precoces), o denomi-

nadas por otros como superinfecciones, se explican por los siguientes mecanismos:

Las microaspiraciones de contenido orofaríngeo, inclusive de líquido gástrico, en determinadas circunstancias²⁶. Estas microaspiraciones son eliminadas por los propios mecanismos de defensa pulmonar, o por el contrario proliferan localmente desarrollando una verdadera neumonía. Este fenómeno está considerado como el más importante, demostrándose que casi el 45% de la población normal la desarrolla durante el sueño²⁷, llegando al 80% en los enfermos con alguna alteración de la conciencia.

La inoculación directa de gérmenes a través de equipos y técnicas respiratorias poco frecuentes si no se cumplen las medidas preventivas.

El desarrollo de microorganismos Gram-negativos en la orofaringe y jugo gástrico, favorecido por la alteración de la flora habitual o pH ácido gástrico, inducidos por los diferentes factores predisponentes y la antibioterapia previa^{28,29}.

Las neumonías pueden originadas como una "infección primaria por vía aérea, con microorganismos altamente patógenos". Éstos, habitualmente proceden del medio ambiente, como virus y hongos (*Aspergillus*, *Mucor*), incluso *Legionella* spp., que se extienden por las vías respiratorias inferiores gracias al aire circulante respirado.

La "neumonía por aspiración" es consecuencia de la inhalación de alimentos o contenido gástrico. Esta aspiración altera los mecanismos exógenos de defensa respiratoria y facilita la infección bacteriana mixta.

La neumonía por "vía hematógena o metástasis sépticas pulmonares" que es poco frecuente. La traducción radiológica sería la presencia de varios focos pulmonares.

Se describen casos de NN por "extensión desde zonas adyacentes infectadas", tales como pleura y mediastino.

Por último, el "estómago" juega un papel primordial como fuente de infección de la NAV. Existe una serie de hechos que avalan este hecho fisiopatológico, si bien para algunos autores es un asunto controvertido^{28,29}. Así:

Los factores de riesgo de la colonización gástrica ya mencionados: alteración de la secreción del jugo gástrico, alcalinización del contenido gástrico, nutrición enteral y presencia de bilirrubina en el líquido gástrico, hacen perder el pH ácido del líquido gástrico, cuya actividad bactericida (relacionada al ácido clorhídrico) ya fue demostrada a principios de este siglo^{21,30,32}. La presencia de bilirrubina > de 10 mg/l en los aspirados gástricos indica una relación directa con la presencia de bacilos Gram-negativos en el jugo estomacal, debido a una disminución de la motilidad duodenal³³.

Existen evidencias clínicas en pacientes ventilados, con sonda de aspiración nasogástrica, que demuestran la existencia de reflujo gastro-esofágico y aspiración hacia las vías respiratorias inferiores de contenido gástrico.

La "translocación bacteriana gastrointestinal"²¹ es un mecanismo patogénico de las NN asociadas a la VM. Según este mecanismo, la pared intestinal del paciente crítico perdería la capacidad de limitar o impedir la absorción sistémica de bacterias y toxinas intraluminares. La consecuencia potencial del fallo de esta función intestinal llevaría a una invasión sanguínea de patógenos intestinales, dando lugar a una bacteriemia primaria, fungemia y/o a infecciones metastásicas.

Etiología

La etiología de la NAV en UCI está bien definida, sin embargo, es un hecho preocupante la escasa filiación bacteriológica de este tipo de infecciones que llega a ser tan sólo del 39% en series revisadas³⁴. Los patógenos que con más frecuencia están asociados a la NAV son los bacilos Gram-negativos de origen entérico y *Staphylococcus aureus*, aunque sabemos que en el 50% de enfermos con VM la etiología es polimicrobiana^{2,14,15, 35,36}. Con mucha menor frecuencia están asociados los microorganismos anaerobios y hongos.

El estudio europeo EPIC², los españoles EPINE³⁷ y concretamente según el ENVIN-UCI^{15,38}, la etiología es: *S. aureus* 19,6%; *P. aeruginosa* 19,0%; *Acinetobacter baumannii* 15,9%; *H. influenzae* 6,1%; *E. coli* 5,5%; *Klebsiella pneumoniae* 3,7%; *Enterobacter cloacae*

caea 3,1; *Proteus mirabilis* 3,1% y *Serratia marcescens* 3,1%. En España, en el 79,5% se logró documentar la etiología de las neumonías, y el 18,5% las neumonías se consideraron polimicrobianas, contrario a la *American Thoracic Society* (ATS), que informa el 40%³⁹.

Estos datos coinciden con la clasificación etiológica de la NAV publicada por la ATS, en un intento de comprender mejor la etiología de las NAV en UCI, basada en tres variables³⁹:

- ¿NAV leve-moderada o grave?
- ¿Están presentes factores del huésped específicos o factores terapéuticos, que predisponen a patógenos concretos?
- La NAV es de aparición “precoz” (4 d’as desde el ingreso), o “tardía” (>5 d’as desde la admisión en UCI).

Por consiguiente, los enfermos pueden ser clasificados en 3 grupos:

- Grupo 1: Pacientes sin factores de riesgo, y con NAV leve-moderada aparecida en cualquier momento de la hospitalización, o NAV grave de aparición “precoz”.
- Grupo 2: Enfermos con factores de riesgo, y con NAV leve-moderada, aparecida en cualquier momento.
- Grupo 3: Enfermos sin factores de riesgo con NAV “precoz”, o pacientes con factores de riesgo y NAV desarrollada durante cualquier momento de la estancia en UCI.

Microorganismos causantes de NAV en enfermos del Grupo 1

Normalmente son definidos como agentes “capitales o de alto riesgo” y se incluyen entre ellos a:

- Bacilos Gram-negativos, tales como *Enterobacter spp*, *Escherichia coli*, *Klebsiella spp*, *Proteus spp*, y *Serratia marcescens*.
- Gram positivos, como *Staphylococcus aureus* methicillin-sensibles, *Streptococcus pneumoniae*; y un cocobacilo Gram negativo como *Haemophilus influenzae*.

Microorganismos causantes de NAV en pacientes del Grupo 2

Idénticos al Grupo 1. Además, en las NAV “precozes” aparecen otros microorganismos no capitales⁴⁰, tales como, *Haemophilus influenzae*,

Streptococcus pneumoniae, y *Staphylococcus aureus* methicillin-sensibles. Existen otros microorganismos no capitales que están asociados a factores de riesgo particulares: los anaerobios⁴¹, *Staphylococcus aureus* methicillin-sensibles⁴², *Legionella pneumophila*⁴³, *Pseudomonas aeruginosa*, y *Aspergillus spp*⁴⁴.

Gérmenes del Grupo 3, con NAV grave aparecida en cualquier momento o “tardía” (>5 días de hospitalización)

- En este grupo son frecuentes los patógenos “capitales” (llamados también de alto riesgo), sobre todo en pacientes hospitalizados durante >5 días: *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* methicillin-resistente – si son endémicos en el hospital – y *Acinetobacter spp*.

Estos enfermos (que reciben tratamientos agresivos o que poseen enfermedades graves coexistentes) tienen mayor riesgo de adquirir infecciones con microorganismos Gram negativos potencialmente multi-resistentes.

Si estaban recibiendo previamente antibióticos, el riesgo de adquirir NAV por *Pseudomonas aeruginosa* o *Acinetobacter spp* se eleva considerablemente. Deben ser tomados en consideración otros microorganismos como, *Stenotrophomonas maltophilia* y *Citrobacter freundii*.

Cuando se analizan de forma univariada diversos factores en relación con etiologías específicas se han demostrado las siguientes asociaciones significativas^{15,16,38}:

- *P. aeruginosa* es predominante en pacientes de edad superior a 65 años ($p < 0,01$), con antecedentes patológicos de EPOC ($p < 0,01$), hipoalbuminemia inferior a 2,5gr ($p < 0,05$), consumo previo de antibióticos ($p < 0,001$) y neumonía recidivante o segunda neumonía ($p < 0,03$).
- *S. aureus* se asocia con lesión del Sistema nervioso central ($p < 0,01$).
- *Serratia marcescens* con empleo previo de antibióticos ($p < 0,0001$).
- *Acinetobacter anitratus* con segunda neumonía o neumonía recidivante ($p < 0,03$) y empleo previo de antibióticos ($p < 0,0001$).

Los hongos, especialmente *Cándida* spp., *Aspergillus* spp. y *Mucor* spp. son microorganismos poco frecuentes como agentes etiológicos de NAV, casi exclusivos de los enfermos inmunodeprimidos y en forma de brotes aislados.

Los gérmenes anaerobios no son causa frecuente de NAV. Quizás tengan más importancia en las NN por aspiración, donde la flora orofaríngea se mantiene intacta, ya que teniendo en cuenta la patogenia, parece poco probable que estos agentes tengan importancia en la NN. Probablemente deban considerarse en aquellos enfermos afectos de piorrea crónica, bronquiectasias y como sobreinfectantes en algunas neumonías necrotizantes causadas por bacilos Gram-negativos.

Por último, para determinar si un germen es patógeno o no, debe incluirse como criterio diagnóstico los “cultivos cuantitativos”, sobre todo de las muestras obtenidas mediante lavado broncoalveolar y cepillado bronquial mediante fibrobroncoscopio.

Factores predictivos de mal pronóstico

Con los datos disponibles^{22,45,47}, podemos agruparlos en las siguientes categorías generales, aunque pueden variar en pacientes específicos:

- Factores del huésped:
 - Edad avanzada: > 65 años
 - EPOC; diabetes, cirrosis, insuficiencia renal crónica, etc.

Con enfermedad de base grave (Según criterios de Mc Cabe: rápida o rápidamente fatal)

Neoplasias, hipoalbuminemia, insuficiencia renal, etc.

Inmunosupresión

- Factores que facilitan la colonización de la orofaringe y/o estómago por microorganismos:

- La administración de antibióticos
- Ingreso en UCI,
- Enfermedad pulmonar crónica de base
- Coma

- Condiciones que favorecen la aspiración o reflujo:

- La intubación endotraqueal
- Introducción de sonda nasogástrica
- Posición en decúbito supino

- Condiciones que obligan a períodos prolongados de ventilación mecánica:

Donde existe potencialmente mayor riesgo de contaminación del equipo respiratorio

Contacto con las manos contaminadas o colonizadas del personal sanitario, especialmente en la VM en posición prono

- Factores que impiden una limpieza pulmonar adecuada:

Intervenciones quirúrgicas sobre la cabeza, cuello, tórax o abdomen superior

- Inmovilización por politraumatismo
- Cirugía o patología médica grave

- Propias de la neumonía nosocomial:

Las de peor pronóstico son aquéllas que se acompañan de complicaciones como: shock, insuficiencia respiratoria progresiva, barotrauma o DMO^{45,48}.

De acuerdo a las características radiológicas^{38,49}, son de peor pronóstico si el patrón muestra una afectación bilateral -difusa (Patrón B de NN-UCI).

Son de peor pronóstico si la causa es uno de los microorganismos de riesgo (*Pseudomonas aeruginosa*, *Enterobacteriaceas*, *Staphylococcus aureus* methicillin-resistente, *Candida spp*, *Aspergillus spp* y NAV con etiología polimicrobiana).

Respecto al tratamiento. La “Antibiototerapia empírica inadecuada” se correlaciona con una elevada mortalidad⁴⁹.

No obstante, está comprobado que la gravedad de la enfermedad en el momento de diagnosticarse la neumonía, valorada con un modelo de probabilidad de mortalidad, junto con la presencia de coma y el empleo de fármacos inotrópicos, eran las únicas variables relacionadas con la mortalidad, lo que apoya el impacto de la “gravedad global” del paciente en la supervivencia y no tanto el de un factor independiente como la infección⁵⁰, sin embargo, otra observación del mismo autor fue que la presencia de *P. aeruginosa*

se asoció con mayor mortalidad y que ésta parecía independiente de la gravedad, sugiriendo un efecto directo del agente etiológico en el pronóstico.

EVOLUCIÓN

La NAV prolonga la estancia media en la UCI alrededor de 4 días como media y aumenta el riesgo de mortalidad en un 20-30% en el paciente crítico⁷, correspondiendo los valores más altos a los pacientes ventilados mecánicamente y con Síndrome de distrés respiratorio del adulto⁵¹, y el 35,1% de nuestro estudio que se sitúa dentro de los niveles bajos de mortalidad^{15, 49}.

Aunque es difícil determinar en la población de pacientes ingresada en las UCIs cuál es la causa de muerte, en nuestro estudio se decidió atribuir la responsabilidad a la infección cuando el enfermo falleció por shock séptico o insuficiencia respiratoria progresiva en el curso de la neumonía. La mortalidad atribuida de esta manera fue del 20%. El resto se asoció con la enfermedad de base o con complicaciones no relacionadas con la neumonía.

Recientemente, en un estudio de cohortes en pacientes con VM, se demuestra que la mortalidad atribuida a la neumonía excede al 50% de la mortalidad cruda (27,1 frente a 54,2%) con un riesgo relativo de muerte igual a dos⁵². Por último, la mortalidad cruda de la NAV con diagnóstico de certeza⁵², sigue siendo elevada, el 59,7% a pesar de recibir los enfermos tratamiento adecuado.

PROFILAXIS: RECOMENDACIONES PARA PREVENIR LA NAV

Estas recomendaciones son el resultado de las conferencias de consenso de diferentes sociedades científicas y resumidas por el CDC⁵³. A pesar de esto, es importante saber que no pueden ser prevenidas la mayoría de las fuentes y factores de infección, sin embargo, la mitad de ellas se erradican tras la aplicación estricta de las diversas medidas de precaución recomendadas.

Por un lado, los métodos y técnicas de prevención de las NAV pueden ser farma-

cológicos o no-farmacológicos y para reducir la incidencia de este tipo de infecciones, se debe combinar los dos métodos, actuando sobre los distintos niveles y puntos de la patogénesis^{21,30}. Estas medidas profilácticas se deben extremar en aquellos enfermos ingresados en unidades especiales, sobre todo de politraumatizados, quemados y trasplantados.

Por otro lado, el control se basa en tres objetivos:

- Educación o formación continuada del personal sanitario y vigilancia de la infección.

- Interrupción de la transmisión de microorganismos, erradicando microorganismos infectantes de los reservorios, y/o prevención de la transmisión persona a persona (control y prevención de los llamados factores de riesgo extrínsecos "modificables").

- Modificación de los riesgos del huésped (control y prevención de los factores de riesgo intrínsecos "no modificables").

Como todas las guías, cada recomendación esta clasificada sobre la base de la existencia de evidencia científica (Categorías), teóricamente racionales, aplicables, y con impacto económico:

- Categoría IA: seriamente recomendada para todos los hospitales y con un buen soporte mediante estudios experimentales o epidemiológicos bien diseñados.

- Categoría IB: seriamente recomendada para todos los hospitales y clasificada como efectiva por los expertos en el tema o en consenso, basados en evidencias sugerentes y muy racionales, aunque todavía no esté disponible en estudios científicos definitivos.

- Categoría II: aconsejable su instauración en muchos hospitales. Estas recomendaciones están sugeridas por estudios clínicos o epidemiológicos, con una base teóricamente razonable, o estudios concretos y aplicables a algunos pero no a todos los hospitales.

- No recomendable; o asunto sin resolver: Procedimientos con insuficiente evidencia o sin un consenso sobre su eficacia.

Educación o formación continuada del personal sanitario y vigilancia de la infección

Educación o formación continuada

Instruir a los trabajadores de la salud sobre el control y prevención de las NN bacterianas y sobre los procedimientos de prevención. Categoría IA

Vigilancia

– Extremar la vigilancia en pacientes de UCI con alto riesgo de neumonía nosocomial (pacientes con ventilación mecánica, pacientes postquirúrgicos de riesgo) para estratificar su evolución e identificar posibles problemas. Adjuntar datos en relación con los microorganismos causantes y sus antibiogramas. Expresar los datos como porcentajes para facilitar las comparaciones intrahospitalarias y determinar la evolución. Categoría IA

– No hace falta realizar cultivos de muestras de forma rutinaria a los pacientes o accesorios usados para terapia respiratoria, analizadores de función pulmonar o respiradores de anestésicos inhalados. Categoría IA

Interrupción de la transmisión de microorganismos infectantes, mediante la erradicación a nivel de los reservorios, y/o prevención de la transmisión persona a persona

Esterilización o desinfección, mantenimiento del equipo y accesorios

Medidas generales

– Limpiar minuciosamente todo el equipo y accesorios que van a ser esterilizados o desinfectados. Categoría IA

– Esterilizar o usar desinfectante de alta cobertura para el equipo y accesorios que van a estar en contacto directo o indirecto con las mucosas del tracto respiratorio inferior. Este tipo de desinfección puede conseguirse mediante pasteurización con calor húmedo a 76°C durante 30 minutos o usando líquidos químicos desinfectantes considerados como esterilizantes/desinfectantes y limpieza de instrumentación médica. Terminar la desinfección con un aclarado apropiado, secado y embalado teniendo el cuidado de

no contaminar los artículos en este último proceso. Categoría IB

– Usar agua estéril para lavar el material reutilizable y los accesorios usados en contacto con el tracto respiratorio; después deberán ser esterilizados. Categoría IB

– No hay recomendación sobre el uso del agua del grifo (como alternativa al agua estéril) para lavar el equipo reutilizable y los accesorios usados en el tracto respiratorio, sea o no seguido por un secado con o sin alcohol, sometidos luego a desinfección de alta cobertura. Asunto sin resolver

– No reutilizar un equipo o accesorio que es fabricado para un solo uso, a menos que los datos muestren que reutilizando el equipo o los accesorios no produce una amenaza para el paciente, es costo-efectiva y no afecta a la integridad estructural o funcional del equipo. Categoría IB

Respiradores mecánicos, circuitos de respiración, humidificadores e intercambiadores de calor y mezcla

Respiradores mecánicos

No esterilizar o desinfectar de forma rutinaria el interior de los respiradores. Categoría IA

Circuitos con humidificadores del respirador

Los circuitos respiratorios, incluyendo la tubería y la válvula espiratoria, y el filtro humidificador del respirador que es usado para cada paciente, cambiarlos con una frecuencia inferior a 48 horas. Frecuencias de cambio superiores a las 48 horas no son recomendables. Categoría IA.

No hay recomendaciones sobre el máximo tiempo de recambio del circuito respiratorio y el humidificador de un respirador. Asunto sin resolver.

Esterilizar los circuitos respiratorios y humidificadores reutilizables o someterlos a desinfección de alta cobertura, entre paciente y paciente. Categoría IB.

Secar y desechar periódicamente las condensaciones que se acumulan en la tubuladura del respirador, teniendo precaución que las condensaciones no fluyan hacia el paciente. Lavarse las manos des-

pués de realizar el procedimiento o manipular los fluidos condensados. Categoría IB.

No hay recomendaciones sobre la colocación de un filtro anticondensante en el extremo distal del tubo espiratorio del circuito de respiración. Asunto sin resolver.

No colocar filtros bacterianos entre el humidificador y el tubo inspiratorio del circuito de respiración del respirador. Categoría IB.

Líquidos para la humidificación

Usar agua estéril para llenar los humidificadores. Categoría II.

No hay recomendación sobre el uso preferente de un sistema de humidificación continuo y cerrado. Asunto sin resolver.

Circuitos de ventilación con humidificadores por condensación higroscópica (nariz artificial) o por intercambio de mezcla caliente

No hay recomendaciones sobre el uso preferencial de humidificadores por condensación higroscópica o por intercambio de mezcla caliente antes que un humidificador caliente para prevenir la neumonía nosocomial. Asunto sin resolver.

Cambiar el humidificador por condensación higroscópica o por intercambio de mezcla caliente de acuerdo con las recomendaciones del fabricante y/o cuando haya evidencia de contaminación o disfunción mecánica del accesorio. Categoría IB.

Mientras se esté utilizando para un paciente, no cambiar de forma rutinaria el circuito de respiración unido al humidificador por condensación higroscópica. Categoría IB.

Humidificadores de pared

Seguir las instrucciones del fabricante para el uso y mantenimiento de los humidificadores de oxígeno de pared, a menos que, si se modifican, existan datos que demuestren que no suponen una amenaza para el paciente y sea coste-efectiva. Categoría IB.

Entre pacientes, cambiar el tubo, incluyendo la terminación nasal o mascarilla usada para administrar oxígeno desde una toma de pared. Categoría IB.

Nebulizadores de pequeño volumen: "En línea" y nebulizadores de mano

Desinfectar y lavar con agua estéril o aire seco los nebulizadores para medicación de pequeño volumen, entre los tratamientos del mismo paciente. Categoría IB.

No hay recomendaciones sobre el uso de agua del grifo como alternativa al agua estéril para lavar estos nebulizadores reutilizables entre tratamientos del mismo enfermo. Asunto sin resolver.

Entre pacientes, sustituir los nebulizadores por aquéllos que han sido sometidos a esterilización o desinfección de alta cobertura. Categoría IB.

Usar sólo líquidos estériles para la nebulización, y administrarlos de forma aséptica. Categoría IA.

Si se usan viales de medicación multidosis, manipular, preparar y almacenarlos de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Categoría IB.

Nebulizadores de gran volumen y tiendas de aerosolterapia

En tiendas de oxigenoterapia, no usar humidificadores de gran volumen para producir aerosoles (por ejemplo mediante el principio de Venturi, ultrasonidos o discos giratorios); lo mejor es utilizar nebulizadores, a menos que puedan ser esterilizados o ser sometidos a desinfección por lo menos diariamente y que pueda rellenarse con agua estéril. Categoría IA.

Esterilizar los nebulizadores de gran volumen que han sido usados para tratamiento inhalatorio, entre pacientes y después de cada 24 horas de uso en un mismo paciente, por ejemplo, para pacientes traqueotomizados. Categoría IB.

Usar tiendas de aerosolterapia y reservorios que han sido sometidas a esterilización o desinfección de alta cobertura y reemplazarlas entre pacientes. Categoría IB.

No se dan recomendaciones en cuanto a la frecuencia de cambio de las tiendas de aerosolterapia y reservorios usados en un paciente. Asunto sin resolver.

Otros accesorios utilizados en la ventiloterapia

Entre pacientes, esterilizar o someter a desinfección de alta cobertura respirado-

res portátiles, sensores de oxígeno, y otros accesorios respiratorios usados en múltiples pacientes. Categoría IB.

Entre pacientes, esterilizar o someter a desinfección de alta cobertura las bolsas de resucitación manuales reutilizables (por ejemplo, bolsa Ambu). Categoría IA.

No se dan recomendaciones en cuanto a la frecuencia de cambio de filtros higroscópicos situados en la conexión de la bolsa de reanimación. Asunto sin resolver.

Máquinas de anestesia y sistemas de respiración o circuitos al paciente

No esterilizar o desinfectar de forma rutinaria la maquinaria interna del equipo de anestesia. Categoría IA.

Entre diferentes pacientes, limpiar y después esterilizar o someter a desinfección química de alta cobertura o pasteurización, los componentes reutilizables de los sistemas respiratorios o circuito del paciente, (tubo traqueal o mascarilla facial; tubos respiratorios inspiratorios y espiratorios; bolsa reservorio; humidificador y tubos), siguiendo las instrucciones del fabricante. Categoría IB.

No se dan recomendaciones para la frecuencia de limpieza rutinaria y desinfección de las válvulas unidireccionales y las cámaras de absorción de dióxido de carbono. Asunto sin resolver.

Seguir las guías publicadas y/o las instrucciones del fabricante en cuanto al mantenimiento, limpieza y desinfección o esterilización de otros componentes o accesorios del sistema de ventilación o circuito del paciente del equipo de anestesia. Categoría IB.

Periódicamente secar y desechar las condensaciones que se recogen en la tubuladura del circuito respiratorio, con las precauciones necesarias para evitar que la condensación se dirija hacia el paciente. Después de realizar estos procedimientos, lavarse las manos con agua y jabón o con soluciones antisépticas. Categoría IB.

No hay recomendaciones sobre la colocación de un filtro bacteriano en el sistema ventilatorio o circuito del paciente del equipo de anestesia. Asunto sin resolver.

Equipos de medición de la función pulmonar

Después del uso entre diferentes pacientes, no esterilizar o desinfectar de forma rutinaria la maquinaria interna del equipo. Categoría II.

Entre el uso de diferentes pacientes, esterilizar o someter a desinfección química de alta cobertura o pasteurización, las boquillas reutilizables y tubuladuras o conectadores siguiendo las instrucciones del fabricante para su realización. Categoría IB.

Interrupción de la transmisión de persona a persona

Lavado de manos

Lavarse las manos después de contactar con las membranas mucosas, secreciones respiratorias, u objetos contaminados con secreciones respiratorias, se haya o no usado guantes. Lavarse las manos antes y después de contactar con un paciente que tiene colocado un tubo endotraqueal o traqueotomía, y antes y después de contactar con un respirador que ha usado otro paciente, se haya o no usado guantes. Categoría IA.

Precauciones de barrera

Usar guantes para manipular las secreciones respiratorias u objetos contaminados con secreciones respiratorias de algún paciente. Categoría IA.

Cambiarse de guantes y lavarse las manos entre pacientes, después de manipular secreciones respiratorias u objetos contaminados con secreciones de un paciente y antes de contactar con otro paciente, objeto o superficie ambiental. Categoría IA.

Usar bata cuando se prevea que se va a manchar con secreciones respiratorias de un paciente, y cambiarla después de ese contacto y antes de proporcionar cuidados a otro paciente. Categoría IB.

Cuidados del paciente con traqueostomía

Realizar la traqueostomía bajo condiciones de esterilidad. Categoría IB.

Cuando se cambie la cánula de traqueostomía, usar técnica aséptica y reemplazarla.

zar la cánula por una que haya sido esterilizada. Categoría IB.

Aspiración de secreciones respiratorias

No hay recomendaciones para el uso de ropa estéril, salvo guantes limpios, cuando se aspiren secreciones respiratorias a un paciente. Asunto sin resolver.

Si se emplea un sistema de succión abierto, usar catéter de un solo uso estéril. Categoría II.

Si la sonda de aspiración se va a reintroducir en el tracto respiratorio inferior del paciente, usar únicamente líquido estéril para remover las secreciones con la sonda de succión. Categoría IB.

No hay recomendaciones sobre el uso del catéter o sonda de "sistema cerrado" de succión multiuso o del catéter abierto de un solo uso para la prevención de neumonía. Asunto sin resolver.

Cambiar el tubo de aspiración entre pacientes. Categoría IB.

Cambiar el bote de succión de secreciones entre el uso de diferentes pacientes excepto cuando se ha usado durante un periodo corto. Categoría IB.

Modificación de los riesgos del huésped

Precauciones para prevenir la neumonía endógena

Retirar de los enfermos la alimentación enteral discontinua y los accesorios tales como, tubos endotraqueales, traqueostomía y/o de nutrición enteral (oro o nasogástrica o yeyunal), tan pronto como las indicaciones clínicas para su uso estén resueltas. Categoría IB.

Profilaxis de la aspiración asociada con la alimentación enteral

Si no hay contraindicaciones para la manipulación, elevar la cabeza un ángulo de 30-45 ° respecto al plano de la cama en los pacientes de alto riesgo de neumonía por aspiración, tales como los pacientes sometidos a ventilación mecánica y/o que tienen colocado una sonda enteral. Categoría IB.

Verificar de forma rutinaria la correcta colocación de la sonda de alimentación. Categoría IB.

Valorar de forma rutinaria la motilidad intestinal del paciente (auscultando los ruidos intestinales y midiendo el volumen gástrico residual o el perímetro abdominal), ajustando el ritmo y el volumen de alimentación enteral para evitar la regurgitación. Categoría IB.

No hay recomendaciones sobre el uso preferente de tubos de calibre pequeño para alimentación enteral. Asunto sin resolver.

No hay recomendaciones sobre la administración de alimentación enteral continua o intermitente. Asunto sin resolver.

No hay recomendación sobre las preferencias en el tipo y su colocación de sondas para alimentación, por ejemplo: sonda yeyunal o sondas colocadas distalmente al píloro. Asunto sin resolver.

Prevenir la aspiración asociada con la intubación endotraqueal

No hay recomendación sobre el uso de tubo orotraqueal mejor que nasotraqueal para prevenir la neumonía nosocomial. Asunto sin resolver.

No hay recomendaciones sobre el uso de rutina, de un tubo endotraqueal con línea de aspiración por encima del balón de taponamiento, que permita drenar (por succión) las secreciones traqueales que se acumulan en el área subglótica del paciente. Asunto sin resolver.

Durante la extubación o antes de recambiar el tubo endotraqueal y antes de desinflar el balón, asegurarse de que por encima del balón del tubo no exista secreciones. Categoría IB.

Profilaxis de la colonización gástrica

Si es necesaria la profilaxis gástrica por estrés para un paciente con ventilación mecánica, usar un agente que no eleve el pH gástrico del paciente. Categoría II.

No existen recomendaciones, en enfermos graves con ventilación mecánica, sobre la utilidad de la descontaminación selectiva intestinal (SDD) con antimicrobianos intravenosos u orales, en la prevención de la neumonía por bacilos Gram-negativos o por Candidas. Asunto sin resolver.

No hay recomendación sobre la acidificación rutinaria de la alimentación gástrica para prevenir la neumonía nosocomial. Asunto sin resolver.

Prevención de la neumonía postoperatoria

Instruir a los pacientes durante el período preoperatorio, especialmente a los de alto riesgo de desarrollar neumonía, sobre la conveniencia de toser con frecuencia, hacer inspiraciones profundas (inclusive aleccionar sobre la fisioterapia respiratoria incentivada) y deambular en el período postquirúrgico tan pronto como esté indicado por su médico. Los pacientes de alto riesgo son aquellos que recibirán anestesia, y que serán sometidos a cirugía mayor abdominal, torácica, de cabeza o cuello, o con enfermedades de base con problemas pulmonares, tales como EPOC, anomalías musculoesqueléticas del tórax o anomalías del test de función pulmonar. Categoría IB.

Estimular a los pacientes postquirúrgicos a toser con frecuencia, inspirar profundamente, (fisioterapia incentivada), movilizar más o menos la cama y caminar, salvo que esté médicamente contraindicado. Categoría IB.

Controlar el dolor durante el período postquirúrgico inmediato, porque interfiere con la tos y las respiraciones profundas, utilizando: analgesia sistémica, incluyendo analgesia controlada por el paciente, con los mínimos efectos depresores sobre la tos; estabilización apropiada de la herida abdominal mediante una faja o almohada bien sujeta al abdomen; o analgesia regional (ej. epidural). Categoría IB.

Usar un espirómetro incentivado o respiración con presión positiva intermitente en pacientes con alto riesgo de desarrollar neumonía postquirúrgica. (Ver III B1 para definición de paciente de alto riesgo). Categoría II.

Otros procedimientos profilácticos de la neumonía

Vacunación de los enfermos

Vacunación con vacunas del polisacárido del neumococo, a todos los pacientes con elevado riesgo de presentar infecciones neumocócicas. Los pacientes de alto

riesgo incluye a: mayores de 65 años; adultos con enfermedad cardiovascular o pulmonar crónica, diabetes mellitus, alcoholismo, cirrosis o fistulas de líquido cefalorraquídeo; niños y adultos inmunosuprimidos, con anesplenia funcional o anatómica, o infección por VIH. Categoría IA.

Profilaxis antimicrobiana

No administrar antimicrobianos sistémicos de forma rutinaria para prevenir la neumonía nosocomial. Categoría IA.

Uso de camas terapéuticas "cinéticas" con rotación alterna o con rotación lateral continua

No existen recomendaciones sobre la prevención de la neumonía nosocomial, en pacientes de UCI, enfermos graves, o pacientes inmovilizados por enfermedades y/o traumatológicos, mediante la utilización rutinaria, de camas terapéuticas denominadas "cinéticas", con rotación alterna o de rotación lateral continua (ej. colocando a los pacientes en camas que giran sobre su eje longitudinal de forma continua o intermitente). Asunto sin resolver.

Antibióticos inhalados

No se recomienda su indicación. Su papel debe quedar reservado al ámbito experimental.

En conclusión, en las UCIs la vigilancia de la NAV, su prevención y el cálculo de sus tasas constituye un objetivo esencial, dada su gran repercusión en la evolución del paciente crítico, tan importante como la obtención de otros indicadores asistenciales de mayor impacto administrativo como son las estancias medias, los índices de ocupación o la mortalidad cruda. La responsabilidad de la vigilancia y prevención de la NAV en las UCI corresponde a los médicos especialistas en Cuidados Intensivos, que deben esforzarse en conocer de forma periódica, los principales indicadores de estas infecciones, en colaboración con los servicios de Microbiología y Medicina Preventiva. Los programas de vigilancia, control y protocolos de prevención de la NAV, incluido el tratamiento, deben estar bien definidos, consensuados, avalados

con evidencias científicas y escritos en cada UCI.

BIBLIOGRAFÍA

1. CRAVEN DE, DRIKS MR. Nosocomial pneumonia in the intubated patient. *Semin Respir Infect* 1987; 2: 20-33.
2. VINCENT JL, BIHARI DJ, SUTER PM, BRUINING HA, WHITE J, NICOLAS-CHANOIN MH. The prevalence of nosocomial infection in intensive care units in Europe. Results of the European Prevalence of Infection in Intensive Care (EPIC) Study. EPIC International Advisory Committee. *JAMA* 1995; 274: 639-644.
3. MARAVÍ-POMA E, MANRIQUE LARRALDE A. Infecciones respiratorias nosocomiales. En: Libro de Texto de Cuidados Intensivos: RJ Ginestal Gómez. Edita ELA-ARAN. Madrid 1991: 1445-1459.
4. GARCÍA DE JALÓN SANZ J, MARAVÍ-POMA E, REPÁRAZ ABAITUA F, JIMÉNEZ URRÁ I, ESPATOLERO ESPARZA MJ, GUTIÉRREZ OLIVER A et al. Incidencia de infecciones nosocomiales en una Unidad de Cuidados Intensivos polivalente. Asociación a los factores de riesgo. *Med Intensiva* 1996; 20: 6-14.
5. SCHELD WM, MANDELL GL. Nosocomial pneumonia: pathogenesis and recent advances in diagnosis and therapy. *Rev Infect Dis* 1991, 13 (Suppl 9): S743-751.
6. GARNER JS, JARVIS WR, EMORI TG, HORAN TC, HUGHES JM. CDC definitions for nosocomial infections, 1988 [published erratum appears in *Am J Infect Control* 1988; 16: 177]. *Am J Infect Control* 1988; 16: 128-140.
7. COOK D. Ventilator associated pneumonia: perspectives on the burden of illness. *Intensive Care Med* 2000; 26: S31-S37.
8. Center for Infections Diseases. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) report, data summary from October 1986-April 1997. *Am J Infect Control* 1997; 25: 477-487.
9. ANDREWS CP, COALSON JJ, SMITH JD, JOHANSON WG. Diagnosis of nosocomial bacterial pneumonia in acute diffuse lung injury. *Chest* 1981; 80: 254-258.
10. FAGON JY, CHASTRE J, DOMART Y, TROUILLET JL, PIERRE J, DARNE C et al. Nosocomial pneumonia in patients receiving continuous ventilation: prospective analysis of 52 episodes with use of a protected specimen brush and quantitative culture techniques. *Am Rev Respir Dis* 1989; 139: 877-884.
11. COOK DJ, WALTER S, COOK RJ, GRIFFITH LE, GUYART GH, LEASA D et al. The incidence and risk factors for ventilator-associated pneumonia in critically ill patients. *Ann Intern Med* 1998; 129: 433-440.
12. ALVAREZ-LERMA F, DE LA CAL MA, PALOMAR M, INSAUSTI J, OLAECHEA P et al. Spanish Study Group of Surveillance of ICU-Acquired Infection. Surveillance of ICU-acquired infection. Time trends of indicators of ICU-acquired infections from 1994-1997. A Spanish multicenter study. *Intensive Care Med* 1998; 24 (Suppl 1): 57S (Abstract 174).
13. ALVAREZ-LERMA F, PALOMAR M, MARTÍNEZ-PELLUS AE, ÁLVAREZ-SÁNCHEZ B, PÉREZ-ORTIZ E, JORDA R AND ICU-acquired Pneumonia Study Group. Aetiology and diagnostic techniques in intensive care-acquired pneumonia: A Spanish multicenter study. *Clin Intensive Care* 1997; 8: 164-170.
14. CHEVRET S, HEMMER M, CARLET J, LANGER M and European Cooperative Group on Nosocomial Pneumonia. Incidence and risk factors of pneumonia acquired in intensive care units. Results from a multicenter prospective study on 996 patients. *Intensive Care Med* 1993; 19: 256-264.
15. ÁLVAREZ LERMA F y Grupo de Estudio de la Neumonía adquirida en UCI. Capítulo 1: Neumonía nosocomial en UCI. Estudio multicéntrico. En: Neumonías adquiridas en los Servicios de Medicina Intensiva. Monografías Médicas "Estudios multicéntricos". SEMIUC - Grupo de Trabajo de Enfermedades Infecciosas. EMISA, Madrid 1995: 1-13.
16. PALOMAR M, BERMEJO B y Grupo de Estudio de la Neumonía Adquirida en UCI. Capítulo 3: Factores de mal pronóstico de las neumonías adquiridas en UCI. En: Neumonías adquiridas en los Servicios de Medicina Intensiva. Monografías Médicas "Estudios multicéntricos". SEMIUC-Grupo de trabajo de Enfermedades Infecciosas. EMISA, Madrid 1995: 27-40.
17. MARAVÍ-POMA EE. Diagnóstico de la Brucelosis humana: Aplicación de las técnicas de Rosa Bengala y Contraelectroforesis. Tesis Doctoral. Universidad de Navarra 1976: 226-227.
18. TRYBA M. Risk of acute estrés bleeding and nosocomial pneumonia in ventilated intensive care unit patients: sucralfate versus antacids. *Am J Med* 1987; 83 (Suppl 3B): 117-124.
19. DRIKS MR, CRAVEN DE, CELLI BR, MANNING M, BURKE RA, GARVIN GM et al. Nosocomial pneumonia in intubated patients given sucralfate as compared with antacids or histamine type 2 blockers. The role of

- gastric colonization. *N Engl J Med* 1987; 317: 1376-1382.
20. JUNQUERA PC, GIRAL SANZ R, LÓPEZ JM y Grupo de Estudio de la NN-UCI. Características clínicas y perfil del enfermo que adquiere una neumonía nosocomial en UCI. *Med Intensiva* 1990; 14: 403-406.
 21. ESTES RJ, MEDURI GU. The pathogenesis of ventilator-associated pneumonia: I. Mechanisms of bacterial transcolonization and airway inoculation. *Intensive Care Med* 1995; 21: 365-383.
 22. CELIS R, TORRES A, GATELL JM, ALMELA M, RODRÍGUEZ-ROISIN R, AGUSTÍ-VIDAL A. Nosocomial pneumonia. A multivariate analysis of risk and prognosis. *Chest* 1988; 93: 318-324.
 23. KLAMBURG PJ, DE LA TORRE AFJ. Complicaciones de la ventilación mecánica. En: *Avances en Medicina Intensiva*. Esteban de la Torre. Tomasa TA. Net CA. Editorial Científico-Médica, Barcelona 1983; p.323-340.
 24. MARISCAL D, RELLO J. El diagnóstico de neumonía en pacientes Intubados: la infructuosa búsqueda de "El Dorado". *Enferm Infec Microbiol Clin* 2000; 18: 59-61.
 25. TOBIN MJ, GRENVIK A. Nosocomial lung infections and its diagnosis. *Crit Care Med* 1984; 12: 191-197.
 26. HUXLEY E, VIROSLAV J, GRAY W, PIERCE A. Pharyngeal aspiration in normal adults and patient with depressed consciousness. *Am J Med* 1978, 64: 564-567.
 27. MURRAY PR, ROSENBLAT JE. Bacterial interference by oropharyngeal and clinical isolates of anaerobic bacteria. *J Infect Dis* 1976; 134: 281-285.
 28. MARTÍNEZ PELLICER A. Descontaminación digestiva selectiva en UCI. Argumentos a favor. *Med Intensiva* 1996, 20: 151-157.
 29. RELLO J, VALLÉS J. La utilización de la descontaminación digestiva selectiva en la práctica asistencial habitual no está justificada. *Med Intensiva* 1996; 20: 158-160.
 30. MEDURI GU, ESTES RJ. The pathogenesis of ventilator-associated pneumonia: II. The lower respiratory tract. *Intensive Care Med* 1995; 21: 452-461.
 31. PROD'HOM G, LEUENBERGER P, KOERFER J, BLUM A, CHIOLERO R, SCHALLER MD et al. Nosocomial pneumonia in mechanically ventilated patients receiving antacid, ranitidine, or sucralfate as prophylaxis for estrés ulcer. A randomized controlled trial. *Ann Intern Med* 1994; 120: 653-662.
 32. COOK DJ, FULLER HD, GUYATT GH, MARSHALL JC, LEASA D, HALL R et al. Risk factors for gastrointestinal bleeding in critically ill patients. *Canadian Critical Care Trials Group*. *N Engl J Med* 1994; 330: 377-381.
 33. INGLIS TJ, SHERRATT MJ, SPROAT LJ, GIBSON JS, HAWKEY PM. Gastroduodenal dysfunction and bacterial colonisation of the ventilated lung *Lancet* 1993; 341: 911-913.
 34. TORRES A, EL-EBIARY M, RIQUELME R, DEL BAÑO D. Capítulo 2: Incidencia de Neumonía Nosocomial en UCI: Consideraciones sobre la variación en los datos publicados y recomendaciones para futuros estudios. En: *Neumonías adquiridas en los Servicios de Medicina Intensiva*. Monografías Médicas "Estudios Multicéntricos". SEMIUC- Grupo de Trabajo de Enfermedades Infecciosas. EMISA, Madrid 1995: 15-25.
 35. CRAVEN DE, STEGER KA. Nosocomial pneumonia in mechanically ventilated adult patients: Epidemiology and prevention in 1996. *Semin Respir Infect* 1996; 11: 32-53.
 36. ALMIRALL PUJOL J, MESALLES SANJUAN E, GENER REXACH J, MANTEROLA X, MARTÍJA JM, KLAMBURG PUJOL J et al. Etiología y evolución de las neumonías con insuficiencia respiratoria aguda grave. *Med Clin (Barc)* 1988; 90: 799-801.
 37. Sociedad Española de Higiene y Medicina Preventiva Hospitalaria y Grupo de Trabajo EPINCAT. Proyecto EPINE 5 años: Prevalencia de las Infecciones Nosocomiales en los Hospitales Españoles. Editor: Josep Vaqué Rafart. Barcelona, 1995.
 38. MARAVÍ-POMA E, OLAECHEA AP, GONZÁLEZ SV, INSAUSTI OJ, SANTOS BA y Grupo de Estudio de la NN-UCI. Diagnóstico clínico de la Neumonía nosocomial en UCI. *Med Intensiva* 1990; 14: 407-412.
 39. ATS Official Statement. Hospital Acquired pneumonia in adults: Diagnosis, assessment of severity, initial antimicrobial therapy, and preventive strategies. A consensus statement. *Am J Respir Crit Care Med* 1996; 153: 771-1725.
 40. SCHLEUPNER CJ, COBB DK. A study of the etiologies and treatment of nosocomial pneumonia in a community-based teaching hospital. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1992; 13: 515-525.
 41. BARTLETT JG, O'KEEFEE P, TALLY FP, LOUIE TJ, GORBACH SL. Bacteriology of hospital acquired pneumonia. *Arch Intern Med* 1986; 146: 868-871.
 42. RELLO J, QUINTANA E, AUSINA V, PUZO C, NET A, PRATS G. Risk factors for Staphylococcus

- aureus pneumonia in critically ill patients. *Am Rev Respir Dis* 1990; 142: 1320-1324.
43. CARRATALA J, GUDIOL F, PALLARES R, DORCA J, VERDAGUER R, ARIZA J et al. Risk factors for nosocomial Legionella pneumophyla pneumonia. *Am J Respir Crit Care Med* 1994; 149: 625-629.
44. RODRÍGUEZ J, NIEDERMAN MS, FEIN AM, PAI PB. Nonresolving pneumonia in steroid-treated patients with obstructive lung disease. *Am J Med* 1992; 93: 29-34.
45. PALOMAR MM, MESALLES SJE, ARMENGOL SS y Grupo de Estudio de la NN-UCI. Factores predictivos de mal pronóstico de las neumonías nosocomiales en UCI. *Med Intensiva* 1990; 14: 429-433.
46. Factores predictivos de mal pronóstico de las neumonías nosocomiales en UCI. En: *Monografías Médicas "Estudios multicéntricos" nº 1*. SEMIUC-EMISA, Madrid 1995: 27-40.
47. PALOMAR MARTÍNEZ M, ALVAREZ LERMA F, SERRA VJ, BERMEJO FB, y Grupo de Estudio de la Neumonía adquirida en UCI. Neumonía adquirida en Unidades de Cuidados Intensivos: influencia de los métodos diagnósticos en la evolución y factores pronósticos. *Med Intensiva* 1999; 23: 3-10.
48. CHÁNOVAS BMR, BARCENILLA GF, GILABERT CJ y Grupo de Estudio de la NN-UCI. Complicaciones asociadas a la Neumonía nosocomial. *Med Intensiva* 1990; 14: 434-438.
49. ÁLVAREZ LERMA and ICU-Adquired Pneumonia Study Group. Modification of empiric antibiotic treatment in patients with pneumonia acquired in the Intensive Care Unit. *Intensive Care Med* 1996; 22: 387-394.
50. RELLO J, RUE M, JUBERT P, MUSES G, SONORA R, VALLES J et al. Survival in patients with nosocomial pneumonia: impact of the severity of illness and etiologic agent. *Crit Care Med* 1997; 25: 1862-1867.
51. RUÍZ-SANTANA S, GARCÍA JIMÉNEZ A, ESTEBAN A, GUERRA L, ÁLVAREZ B, CORCIA S. ICU neumonías: a multi-institutional study. *Crit Care Med* 1987; 15: 930-932.
52. FAGON JY, CHASTRE J, HANCE A, MONTRAVERS P, NOVARA A, GIBERT C. Nosocomial pneumonia in ventilated patients: A Cohort study evaluating attributable mortality and hospital stay. *Am J Med* 1993; 94: 281-288.