

# NEUMONÍA ASOCIADA A VENTILACIÓN MECÁNICA

UN RETO PARA LAS UNIDADES DE CUIDADOS  
INTENSIVOS.

**AUTOR:**

Laura Calzada Palacios

**DIRECTOR:**

M<sup>a</sup> Ángeles Ballesteros Sanz

**Febrero 2012.**

**Diplomada en Enfermería**

**Trabajo fin de grado. Departamento de enfermería. Universidad de Cantabria.**

<b>RESUMEN.....</b>	<b>3</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>4</b>
<b>1. LA INFECCIÓN NOSOCOMIAL (IN) EN LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS (UCI)</b>	
1.1 Repaso histórico.....	6
1.2 Sistemas de vigilancia.....	8
1.3 Situación actual de la IN en UCI.....	10
1.4 Etiología de la IN en UCI.....	12
1.5 Fisiopatología de la IN en UCI.....	14
1.6 Impacto de la IN en la UCI.....	15
<b>2. NEUMONÍA ASOCIADA A VENTILACIÓN MECÁNICA (NAVVM)</b>	
2.1 Definición.....	17
2.2 Epidemiología.....	18
2.3 Fisiopatología y microorganismos más frecuentes.....	19
2.4 Diagnóstico.....	22
2.5 Tratamiento.....	25
2.6 Medidas preventivas. Proyecto Neumonía Zero.....	27
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>37</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>38</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>42</b>

## RESUMEN

Las infecciones nosocomiales (IN) son uno de los problemas de mayor repercusión y trascendencia en los hospitales españoles y especialmente en las unidades de cuidados intensivos (UCI), en donde la neumonía asociada a ventilación mecánica (NAVVM) obtiene el primer puesto, entre el resto de IN. El elevado porcentaje de las IN en estas unidades, ha llevado a desarrollar un sistema de vigilancia y control específico. Este incremento de las infecciones en UCI, es debido principalmente al aumento de la susceptibilidad del paciente a padecer infecciones debido a factores intrínsecos como la edad, presencia de patologías crónicas y a factores extrínsecos como la realización de técnicas diagnósticas y/o terapéuticas, tratamientos farmacológicos; principalmente antibióticos, que en muchos casos han sido responsables de la aparición de microorganismos multiresistentes.

Esta monografía revisa diversos aspectos de las infecciones nosocomiales, principalmente de la neumonía asociada a ventilación mecánica (NAVVM), que es el objetivo principal del trabajo, desde la etiopatogenia y los factores de riesgo hasta el diagnóstico, el tratamiento y la prevención. Destacando el papel protagonista que desempeña el personal de enfermería en todo el proceso.

### PALABRAS CLAVE:

“infección nosocomial”, “unidad de cuidados intensivos”, “neumonía asociada a ventilación mecánica”, “prevención”.

---

### SUMMARY

Nosocomial infections (NI) are one of the greatest problems impacting Spanish hospitals and especially intensive care units (ICU), where ventilator-associated pneumonia (VAP) takes first place, amongst the other NI. The high percentage of NI in these units has led to develop a specific monitoring and control system. The increase in infections in the ICU, is mainly due to the increase of patient's susceptibility to suffer infections due to intrinsic factors such as age, presence of chronic diseases and extrinsic factors such as the performance of diagnostic and/or therapeutics techniques, drug treatments; mainly antibiotics, which in many cases have been responsible for the emergence of multi-resistant microorganisms.

This paper reviews different aspects of nosocomial infections, mainly ventilator-associated pneumonia (VAP), which is the main objective of this paper, from the etiology and risk factors to diagnosis, treatment and prevention. Emphasising the key role that nurses play in the whole process.

### KEYWORDS:

"Nosocomial infection", "intensive care", "ventilator-associated pneumonia" "prevention".

## INTRODUCCIÓN

La infección nosocomial (IN) es uno de los grandes problemas de la asistencia sanitaria, al que se debe de enfrentar el personal sanitario y el paciente, representando, la prevención de la IN, uno de los mayores desafíos.

Existe todavía, aunque cierto es que ha existido una importante reducción a lo largo de los años, una elevada incidencia de las IN, sobre todo en las unidades de cuidados intensivos (UCI), que en relación al resto de servicios hospitalarios, son las unidades que tienen el mayor porcentaje de IN, a pesar de tener un número de camas muy reducido, entre un 5%-10%. Su alta incidencia se debe principalmente al elevado número de procedimientos invasivos, tanto diagnósticos como terapéuticos, a la mayor frecuencia de manipulación y a los procedimientos de control y evaluación de la situación clínica a los que están expuestos los pacientes de estas unidades.

La IN en UCI es una complicación frecuente y de elevada morbimortalidad, entre las que destaca la neumonía asociada a ventilación mecánica (NAVVM). Esta entidad, que se desarrolla en pacientes con ventilación mecánica (VM), es la primera causa de muerte atribuible a las IN y tiene el mayor impacto en la morbilidad y mortalidad <sup>(1)</sup>. Esta es una de las principales causas por las que se ha desarrollado un gran número de investigaciones científicas sobre sus factores riesgo, etiología, diagnóstico, tratamiento antibiótico y estrategias preventivas basadas en la evidencia científica. A pesar de todos los trabajos realizados, guías de cuidados, protocolos, la NAVVM, sigue siendo una de las infecciones más difíciles de evitar y de realizar un diagnóstico clínico precoz, que junto a un tratamiento adecuado, son los elementos clave para reducir la morbimortalidad y costes sanitarios y sociales.

Por todo lo anterior se debe hacer mención de la seguridad del paciente, considerada como la ausencia de perjuicios accidentales en el curso de la asistencia, hacia la que están dirigidas todos los esfuerzos de los sistemas sanitarios con el objetivo de aumentarla y en consecuencia mejorar la calidad asistencial <sup>(2)</sup>.

En el campo de la seguridad del paciente, el efecto adverso (EA) es un elemento clave, que se define como aquel daño que se produce durante el proceso asistencial y que no es atribuible directamente a la enfermedad que padece el paciente <sup>(3)</sup>. Por lo tanto, la infección nosocomial es un EA, que constituye uno de los principales problemas relacionados con la seguridad del paciente, debido a su frecuencia e impacto. Conocer su magnitud es el primer requisito para disminuir su presencia en los hospitales <sup>(4)</sup>, ya que es un EA altamente evitable mediante el desarrollo de estrategias adecuadas <sup>(3)</sup>.

En España, según el Estudio Nacional sobre los Efectos Adversos ligados a la Hospitalización (ENEAS) llevado a cabo en 2006, el 9,3% de los pacientes ingresados sufre algún EA relacionado con la asistencia sanitaria. Una de las conclusiones de dicho estudio fue que las tres causas inmediatamente relacionadas con los EA en los hospitales españoles son, por orden de importancia, los relacionados con la medicación (37,4%), las infecciones nosocomiales de cualquier tipo (25,3%) y los relacionados con problemas técnicos durante la realización de un procedimiento (25,0%) <sup>(5)</sup>.

Los EA incrementan la morbilidad del paciente, prolongan la duración del ingreso, aumento de los gastos sanitarios, costes en término coste/oportunidad, producen una disminución de la confianza en el sistema sanitario, insatisfacción, desmotivación y frustración en el personal sanitario, reducción de la productividad laboral y, en definitiva, descenso del estado de la salud poblacional <sup>(6)</sup>.

Como consecuencia de la repercusión de los EA, concretamente de las IN, se ha estimulado la creación de sistemas de vigilancia, a nivel nacional e internacional, cuyo objetivo es conocer y controlar las IN, convirtiéndose en una herramienta indispensable para evaluar los distintos factores que influyen en su aparición ayudando de esta manera a desarrollar estrategias de prevención, para conseguir su reducción.

La importancia de las consecuencias negativas de la NAVM, a nivel social, sanitario y económico, así como las posibilidades de mejora en la prevención de la infección, es la consecuencia de la realización de esta monografía. El objetivo principal del proyecto es la obtención de información sobre la situación actual, los factores causales y las estrategias de prevención. El personal de enfermería es responsable de llevar a cabo los cuidados diarios de los pacientes ingresados en Medicina Intensiva y por tanto es uno de los agentes principales para la prevención.

# 1. LA INFECCIÓN NOSOCOMIAL (IN) EN LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS (UCI).

Etimológicamente Nosocomial proviene del griego *nosokomein* que significa nosocomio; hospital, y que a su vez deriva de las palabras griegas *nosos*, enfermedad, y *komein*, cuidar; “donde se cuidan enfermos”. Por lo tanto, la infección nosocomial (IN) es una infección asociada con una institución de salud <sup>(7)</sup>.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define la infección nosocomial como aquella infección contraída durante la estancia en el hospital, que no se había manifestado ni estaba en periodo de incubación en el momento del ingreso del paciente <sup>(5)</sup>.

## 1.1 Repaso histórico.

Podemos decir que las infecciones nosocomiales existen desde que se crearon los primeros hospitales, por lo tanto nos podríamos remontar muchos años atrás.

El estudio científico de las infecciones hospitalarias nosocomiales tiene su origen en la primera mitad del siglo XVIII. Entre los pioneros de la época, cabe destacar en 1740 a John Pringle, quien defendió la teoría del contagio animado como responsable de las infecciones nosocomiales, y fue precursor del término “antiséptico” <sup>(7)</sup>.

Otro de los estudios que introdujo una de las principales y más básicas técnicas para prevenir la infección nosocomial, el lavado de manos, fue el estudio de Semmelweis de fiebre puerperal en un Hospital de Viena a mediados del siglo XIX. Semmelweis observó que los recién nacidos y sus madres que eran atendidos por los estudiantes de medicina, que previamente habían estado en la sala de autopsias, tenían un mayor porcentaje de infecciones que aquellas que eran atendidas por parteras en otra sala. Preocupado por esas tasas de muerte tan elevadas, investigó sobre las causas que las provocaban. Lo que le llevó a la conclusión que la principal causa era que los estudiantes atendían a las parturientas después de realizar las autopsias y los estudios de anatomía forense sin lavarse las manos y sin cambiar las vestiduras. Por lo tanto, Semmelweis dispuso, de manera obligatoria, que los médicos y estudiantes, antes de atender a las parturientas, debían de lavarse sus manos con una solución clorinada (cloruro cálcico), demostrándose al poco tiempo el gran impacto de esta técnica en la reducción de la mortalidad materna <sup>(8)</sup>.

En 1843, Oliver Wendell Holmes, en su trabajo “*On the contagiousness of Childbed Fever*” (La contagiosidad de la fiebre puerperal) postuló que las infecciones puerperales eran propagadas físicamente por los médicos a las mujeres parturientas, a partir de los materiales infectados en las autopsias que practicaban o de las mujeres infectadas que atendían; dictó reglas de higiene en torno al parto, tanto el lavado de manos como la limpieza de las salas de parto y de la ropa. Fue

rechazado por sus colegas obstetras norteamericanos y sus observaciones no fueron consideradas en su propio país <sup>(9)</sup>.

Florence Nightingale, tras ofrecer sus servicios en la guerra de Crimea en 1854, se dio cuenta en que las condiciones higiénicas en las que prestaba los cuidados a los heridos no eran las adecuadas, con lo que contribuyó a mejorarlas, demostrando que la seguridad de los alimentos y el agua y un ambiente limpio podía producir un descenso de las tasas de mortalidad en un hospital militar <sup>(10)</sup>.

En el siglo XIX, se generó una gran preocupación por el aumento de las infecciones, comunitarias e intrahospitalarias. Microbiólogos de la época, Louis Pasteur, Robert Koch, que marcaron el fin de la teoría de la generación espontánea, defendieron la existencia de microorganismos y su contagiosidad, buscaron la forma de aislar a los agentes infecciosos responsables de las enfermedades prevalentes <sup>(10)</sup>.

En relación a las infecciones relacionadas con el área quirúrgica, Joseph Lister, debido a su gran preocupación por la elevada mortalidad en los procesos quirúrgicos, estableció en 1885 el uso del ácido carbólico; ácido fénico, desarrollando por primera vez técnicas de antisepsia en cirugía; aerolización de los quirófanos, instrumentos quirúrgicos y lavado de manos. En la misma línea, E. Von Bergmann, en 1886, introdujo la esterilización por calor de instrumental quirúrgico, lo que reducía considerablemente el número de infecciones en cirugía. Halsted, Mikulicz y Meck introdujeron la utilización de guantes, mascarillas y trajes quirúrgicos, reduciendo de manera importante las infecciones en las intervenciones quirúrgicas <sup>(8)</sup>.

## 1.2 Sistemas de vigilancia.

La aparición de enfermedades emergentes y reemergentes y la variación de los microorganismos responsables de las infecciones, generaron a nivel internacional múltiples iniciativas para fomentar la vigilancia y la prevención de las enfermedades transmisibles.

En 1970, los *Centres for Disease Control and Prevención (CDC)* de los Estados Unidos establecen la necesidad de crear un sistema de vigilancia nacional de la IN, surgiendo de esta manera el *National Nosocomial Infections Surveillance System (NNISS)*, que actualmente ha sido rediseñado y enmarcado dentro de la *National Healthcare Safety Network (NHSN)* <sup>(11)</sup>.

A lo largo de la década de 1970, los CDC con el objetivo de examinar la eficacia de la vigilancia y programas de control de las IN en los hospitales norteamericanos, desarrollaron *Study on the Efficacy of Nosocomial Infection Control (SENIC)*. Los objetivos de SENIC fueron medir en qué grado se desarrollaban los nuevos programas de control de la infección adoptados por los hospitales y conocer hasta qué punto estos programas habían reducido las tasas de infección nosocomial <sup>(11)</sup>. El estudio realizado entre 1970 y 1976, demostró una importante reducción de las tasa de IN <sup>(12)</sup>.

Gracias al estudio SENIC, se demostró la necesidad e importancia de los sistemas de la vigilancia de las IN, para su reducción. Un sistema de vigilancia es un sistema de recogida, proceso, análisis y presentación de los resultados de la frecuencia y distribución de un proceso patológico específico. Para que tenga éxito, el sistema debe utilizar definiciones estandarizadas, actualmente se utilizan las definidas por los CDC, aceptadas y conocidas por todo el equipo y debe haber demostrado su efectividad <sup>(13)</sup>. Gracias a los sistemas de vigilancia, se obtiene información permanente sobre las infecciones que aparecen en los hospitales y a partir de ella se desarrollan medidas preventivas y de control.

En España, los principales sistemas de vigilancia utilizados son: **EPINE, VICONOS, PREVINE y ENVIN-UCI** <sup>(13)</sup>.

El informe **EPINE** (Estudio de Prevalencia de Infecciones Nosocomiales en España) es un estudio de la vigilancia de las infecciones nosocomiales, que se desarrolla desde 1990, basado en el estudio anual de su prevalencia, con la colaboración de la mayoría de los hospitales españoles. La Sociedad Española de Medicina Preventiva, Salud Pública e Higiene es la responsable de su organización y cada hospital se encarga del desarrollo local. Tiene su origen en el protocolo de prevalencia utilizado por el Hospital Vall d'Hebron de Barcelona, en los años 1985 y 1986 <sup>(13)</sup>.

El programa de vigilancia continuada de la infección hospitalaria, **VICONOS**, que deriva del programa EPIHOS de 1990, es un sistema prospectivo de vigilancia

epidemiológica de la infección hospitalaria basado en la recogida de datos de incidencia y va dirigido fundamentalmente a servicios de cirugía y unidades de cuidados intensivos. Los principios que lo rigen son las recomendaciones del CDC <sup>(13)</sup>. Posteriormente cambió el nombre por **INCLIMECC** (Indicadores de mejora Continua de la Calidad).

**PREVINE** (Programa Específico para la vigilancia de las Infecciones Nosocomiales en España), se puso en marcha en 1999, a cargo de la Sociedad Española de Medicina Preventiva, Salud Pública e Higiene. Se trata de un sistema de vigilancia basado en la incidencia de infecciones nosocomiales, en que se realiza un seguimiento prospectivo de los pacientes incluidos en el estudio <sup>(13)</sup>.

**ENVIN-UCI** (Estudio Nacional de Vigilancia de Infección nosocomial en Servicios de Medicina Intensiva) es un un programa informatizado de vigilancia de infección nosocomial específico para las UCI, que fue elaborado por el Grupo de Trabajo de Enfermedades Infecciosas de la Sociedad Española de Medicina Intensiva Crítica y Unidades Coronarias (GTEI-SEMICYUC). Se trata de un sistema de vigilancia prospectivo, y se realiza en periodos de estudio anuales desde 1994 <sup>(13)</sup>. A partir del 2004, este programa se modificó (modificación de las definiciones de algunas infecciones y denominadores de tasas), para hacerlo compatible con el proyecto de vigilancia europeo HELICS (*Hospitals in Europe Link for Infection Control through Surveillance*), dando lugar a la versión actualmente utilizada como, **ENVIN-HELICS**. A partir de esta unión, se puede comparar las tasas de IN nacionales con las europeas <sup>(14)</sup>.

El programa dispone de dos versiones, una completa y otra simplificada, que permiten la recogida de datos con una utilización de recursos diferente.

La versión completa incluye la recogida de información de todos los pacientes ingresados en las UCI durante más de 24 horas, a lo largo de un período variable de dos o tres meses. La información solicitada en la versión completa del programa contempla datos demográficos, marcadores de gravedad, factores de riesgo de cada uno de los individuos, factores de riesgo globales de la UCI, datos sobre cada una de las infecciones controladas (día de la infección, etiología, marcadores de resistencia, evolución del paciente) y datos del consumo de antibióticos de cada uno de los pacientes incluidos en el registro <sup>(15)</sup>.

La versión simplificada incluye tan sólo los pacientes que presentan una o más de las infecciones controladas y de ellos se obtiene la información relacionada con etiología y marcadores de resistencia. El objetivo de la versión simplificada es la vigilancia continua a lo largo de todo el año. Ambos sistemas permiten conocer las tasas de las infecciones relacionadas con dispositivos invasores, la etiología de los mismos y los marcadores de multiresistencia de los principales patógenos responsables de estas infecciones <sup>(15)</sup>.

### 1.3 Situación actual de la IN en UCI.

De acuerdo con el informe EPINE 2010 <sup>(16)</sup>, que recoge y compara los datos a lo largo de 21 años (1990-2010), se puede observar que la prevalencia de las IN ha disminuido, desde 8,45% en 1990 hasta 6,70% en 2010, debido a la prolongada utilización de los programas de vigilancia y control, que ha ayudado a que los hospitales tengan más información sobre la evolución de la prevalencia de IN, proporcionándoles mayor sensibilización sobre su prevención.

Un dato a destacar, es la gran diferencia existente entre el porcentaje de las IN en las UCI (20-25 % de todas las IN acontecen en unidades de Medicina Intensiva) y el porcentaje que ocurre en el resto de servicios sanitarios (medicina, cirugía, pediatría y ginecología), a pesar del reducido número de camas que tienen en comparación con el resto. Este hecho convierte a las IN en uno de los problemas más importantes para las UCI.

Esta elevada prevalencia se debe a que en los pacientes ingresados en UCI se concentran 4 factores determinantes de esta complicación infecciosa <sup>(14)</sup>:

- **Paciente susceptible;** los pacientes presentan importantes alteraciones de uno o varios órganos, son frecuentes las enfermedades crónicas, y la administración de diferentes fármacos que comprometen el sistema inmunológico.
- **Alteración de barreras defensivas;** utilización de técnicas invasivas como catéteres, sondajes, ventilación mecánica que alteran la primera línea de defensas naturales del organismo como la piel y mucosas.
- **Transmisión cruzada de microorganismos,** a pesar de las medidas protectoras que se aplican.
- **Ecosistema seleccionado;** los microorganismos patógenos han sido progresivamente seleccionados, generando resistencias, por la presión continua de los antibióticos, lo que ha conducido al desarrollo, en cada UCI, de una flora propia e independiente que se caracteriza por su elevada resistencia a los antibióticos más utilizados.

La elevada tasa de IN en las UCI respalda la necesidad de tener sistemas de vigilancia propios, de esta manera se creó el programa ENVIN. El objetivo del programa ENVIN-HELICS <sup>(17)</sup> es registrar las infecciones relacionadas con todos aquellos procedimientos invasivos aplicados a los pacientes durante su estancia en la UCI. Al ser específico de este tipo de unidades aporta una información muy concreta de la incidencia de este tipo de infecciones.

Sus objetivos planteados son <sup>(18)</sup>:

- Conocer las tasas de infecciones más relevantes en las UCI, como las relacionadas con instrumentación, tasas que puedan ser comparables entre diferentes unidades y tipos de pacientes.
- Conocer las tendencias de la flora infectante y sus patrones de sensibilidad/resistencia.

- Comparar la evolución del consumo de antibióticos en UCI.
- Proporcionar una herramienta a cada unidad para mantener su propio sistema de vigilancia.

Los sujetos de estudio son los pacientes que ingresan en las UCI en un determinado periodo de tiempo (3 meses) y aquellos que permanecieron en la unidad más de 24 horas. El periodo máximo de seguimiento del paciente será de 30 días<sup>(18)</sup>. Las infecciones de estudio son: neumonías relacionadas con ventilación mecánica, infecciones urinarias relacionadas con sondaje uretral, bacteriemias primarias y relacionadas con catéteres vasculares y bacteriemias secundarias. Los criterios utilizados para definir estas infecciones son los publicados en el CDC.

En todos los pacientes seleccionados se recogen variables demográficas (sexo, edad), patología de base, factores de riesgo extrínsecos como instrumentaciones recibidas (intubación y ventilación mecánica, sondaje uretral, catéteres venosos centrales, catéteres arteriales), factores intrínsecos como la inmunodepresión, estancia hospitalaria previa al ingreso en UCI, estancia en UCI y situación clínica en el momento del alta<sup>(15)</sup>.

Los enfermos son clasificados de acuerdo con la patología de base en coronarios (síndrome isquémico agudo; angina o infarto de miocardio), quirúrgicos (cuyo motivo de ingreso es el control postoperatorio de una intervención programada), traumáticos (lesiones agudas producidas por un traumatismo) y médicos (aquéllos cuyo motivo de ingreso no era ninguno de los anteriores, incluyéndose aquellos pacientes que ingresaron después de una intervención quirúrgica no programada)<sup>(15)</sup>.

La gravedad de los pacientes ha sido valorada mediante la combinación de la puntuación del sistema APACHE II (*Applied Pshysiology and Chronic Health Evaluation*), y opcionalmente con el sistema SAPS II (*Simplified Acute Physiological Score*) y la necesidad de cirugía urgente, esta definida como la necesidad de intervención quirúrgica no electiva antes o durante la estancia en UCI<sup>(15)</sup>.

En el informe se incluye un análisis individualizado de cada infección controlada, especificando tasa, etiología y patrones de sensibilidad de los patógenos más frecuentes. Y aporta información sobre los antibióticos utilizados de manera empírica o específica<sup>(19)</sup>.

Según el informe ENVIN-HELICS 2010<sup>(17)</sup>, la neumonía asociada a ventilación mecánica obtiene el primer puesto, el cual mantiene desde hace muchos años, seguido de la infección urinaria relacionada con sonda uretral, bacteriemia primaria, bacteriemia secundaria a infección de catéter (en ambas bacteriemias se ha producido un descenso importante gracias a la campaña de Bacteriemia Zero).

## 1.4 Etiología de las IN en UCI.

El informe ENVIN <sup>(17)</sup>, recoge información de la etiología de las IN estudiadas y las modificaciones de la misma durante la estancia en la unidad, es decir según los días que lleve ingresado el paciente podrá ser afectado por un patógeno o por otro. En el último año (2010), las infecciones relacionadas a dispositivos eran causadas en un 58,97% por bacilos gramnegativos, en un 27,50% por grampositivos y por hongos un 12,15%. Entre los microorganismos más frecuentes encontramos, *Pseudomonas aeruginosa* (13,1%), *Escherichia coli* (12,46%), *Staphylococcus aureus* (7,49%), *Acinetobacter baumannii* (7,05%) y *Candida albicans* (6,54%).

Como el tema central de este trabajo es la NAVM, este apartado se centra exclusivamente en la etiología de esta infección. La NAVM supone el 41,78% de todas las IN de las UCI, y está originada principalmente por, en orden de frecuencia, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Acinetobacter Baumannii*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* y *Haemophilus influenzae*. La etiología puede variar atendiendo al momento del desarrollo de la NAVM. Las NAVM precoces (<7 días) están causadas por *Staphylococcus aureus* sensible a meticilina (SASM) y las tardías (>7 días) suelen estar causadas por *Pseudomonas aeruginosa*.

**Pseudomonas aeruginosa:** Bacilo gramnegativo aerobio. Puede formar parte de la flora normal del hombre. En personas sanas se puede aislar en piel, en mucosa nasal, faringe y heces, pero en el paciente inmunodeprimido puede causar infección activa a partir de pequeñas colonizaciones de sus mucosas. Tiene capacidad de para sobrevivir en los reservorios húmedos del hospital y para resistir agentes antibacterianos (antibióticos y antisépticos). Entre los posibles reservorios nos encontramos nebulizadores, soluciones de lavado, infusiones, instrumental de anestesia, sistema de hemodiálisis. Es una causa importante de las IN, sobre todo en heridas quirúrgicas, quemaduras e infecciones respiratorias, como las neumonías. Es causante de infecciones con una elevada morbilidad y mortalidad y su resistencia a antibióticos ha aumentado en los últimos años <sup>(20, 21, 22)</sup>.

**Staphylococcus aereus:** Son cocos grampositivos aerobios. Forman parte de la flora normal de la piel, mucosas y fosas nasales. La infección por *S. aureus* se produce tras lesiones cutáneas, traumáticas o quirúrgicas, que favorece la entrada del microorganismo desde la piel hasta planos más profundos. Las infecciones provocadas por *S. aureus* agudas y piogénicas, pueden ser a nivel de la piel (impétigo, foliculitis), a nivel de tejidos blandos (forúnculos, abscesos, infección de herida quirúrgica) y pueden llegar a invadir el torrente sanguíneo (infección diseminada) desde las infecciones de tejidos blandos, provocando cuadros graves de sepsis, neumonías y endocarditis <sup>(20, 21)</sup>.

**Acinetobacter Baumannii:** Son bacilos gramnegativos, aeróbicos estrictos e inmóviles. Puede ser hallado en múltiples medios animados o inanimados, así como formar parte de la flora normal de la piel de adultos sanos (especialmente en las manos) y puede colonizar la cavidad oral, faringe e intestino transformándose en reservorios epidemiológicos en brotes nosocomiales <sup>(20, 21)</sup>.

**Escherichia coli:** Bacilo gramnegativo aerobio que pertenece al género de *Enterobacteriaceae*. Posee numerosos factores de virulencia, pero no están presentes en todas las cepas. La mayoría de las cepas son saprofitas, formando parte de la flora normal del tracto gastrointestinal del hombre y de numerosos animales. En el ser humano constituye el microorganismo aerobio más abundante. Pueden ser causantes, dentro de la IN, desde una infección urinaria a una bacteriemia y sepsis <sup>(20, 21)</sup>.

**Klebsiella pneumoniae:** Bacilos gramnegativos de la familia *Enterobacteriaceae*. Son bacterias que se encuentran principalmente en el tubo digestivo. (35% en el colon y de 1 a 5% en la orofaringe); la piel suele colonizarse en forma transitoria. El modo predominante de adquisición es la diseminación de persona a persona. *Klebsiella* causa una amplia variedad de infecciones extraintestinales; neumonías, infección urinaria, bacteriemias... <sup>(20, 21)</sup>.

**Haemophilus influenzae:** Coco-bacilo gramnegativo. Es un patógeno exclusivamente humano. El microorganismo se transmite por pequeñas gotas de saliva a través del aire, o bien por contacto directo con secreciones o fómites <sup>(20, 21)</sup>.

**Staphylococcus epidermidis:** Cocos grampositivos aerobios. Forman parte de la flora normal de piel y mucosas. Solo afecta a pacientes inmunodeprimidos o aquellos sometidos a procedimientos invasivos: cirugía, prótesis, catéteres venosos (la rotura de la piel se comporta como una puerta de entrada para el microorganismo) <sup>(20, 21)</sup>.

**Candida albicans:** Hongos levaduriformes. Forman parte de la flora saprofita mucocutánea (flora gastrointestinal y bucal) existiendo un equilibrio entre su virulencia y los mecanismos de defensa del huésped. Este equilibrio se modifica cuando se combinan factores de riesgo: neutropenia, alteración de la inmunidad celular, alteración de la flora microbiana, catéteres (facilitando la ruta de la infección), tratamiento con antibacterianos (favoreciendo la proliferación de hongos) <sup>(20, 21)</sup>.

## 1.5 Fisiopatología.

Las IN tienen un origen multifactorial, que viene dado por la cadena de la infección, compuesta por **3 eslabones**: agente etiológico y su reservorio o fuente, el mecanismo de transmisión y el huésped susceptible <sup>(23)</sup> (Figura 1).

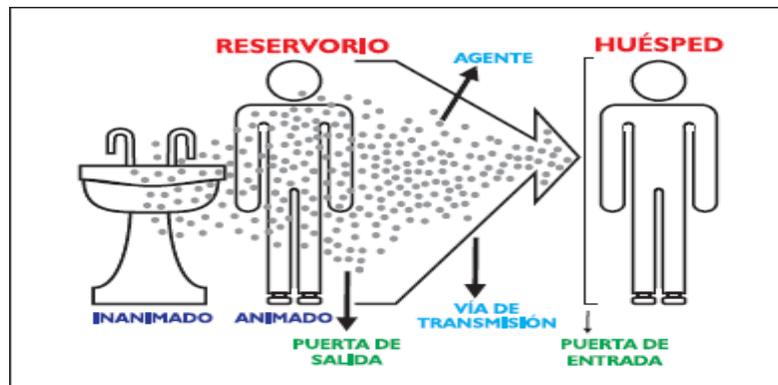


Figura 1. Cadena de transmisión de las infecciones nosocomiales.

En los **agentes infecciosos** hay que tener en cuenta su origen (bacterias, virus, hongos o parásitos), sus atributos para producir enfermedad: número de microorganismos presentes, la patogenicidad, la toxigenicidad (capacidad de producir esporas), la capacidad para introducirse en el organismo, la susceptibilidad del huésped y la capacidad del microorganismo para vivir dentro del huésped, así como su capacidad de resistencia múltiple a los agentes antimicrobianos. Los microorganismos ambientales y los saprofitos humanos, bien del propio paciente o del personal asistencial o de otros pacientes hospitalizados, son los agentes más comunes y más representativos de las infecciones nosocomiales <sup>(23)</sup>.

El **reservorio** es el hábitat natural del agente infeccioso y la **fuentes de infección** corresponde al hábitat ocasional desde el que el microorganismo patógeno sale del reservorio y pasa al huésped susceptible. Este reservorio o fuente puede ser el hombre, animales y materiales inanimados <sup>(23)</sup>.

Dentro de la fuente/reservorio animado nos encontramos la **fuentes endógena**; cuando el propio paciente es portador sintomático o asintomático y **fuentes exógena** para hacer referencia a otros pacientes o al personal sanitario. La piel, tubo digestivo, boca y vías respiratorias son los reservorios más representativos de la flora saprofita causante de las infecciones nosocomiales <sup>(23)</sup>. La puerta de salida, depende del reservorio del microorganismo, pudiendo ser la nariz, boca, ano, meato uretral, herida abierta, drenajes... El reservorio/fuente inanimado (el medio ambiente), pueden ser el agua, aire, suelo y fómites. <sup>(23, 24)</sup>.

Se denomina **mecanismo de transmisión**, al mecanismo por el cual el microorganismo patógeno llega al nuevo huésped susceptible. Cuando el microorganismo abandona el reservorio o fuente, necesita una vía de transmisión

para alcanzar al huésped a través de la puerta de entrada correspondiente. Se conocen los siguientes mecanismos: transmisión por contacto; directo o indirecto a través de fómites, transmisión aérea, transmisión por gotas, transmisión por vectores y transmisión por vehículo común <sup>(23, 24)</sup>.

El tercer eslabón de la cadena es el **huésped susceptible**. Cuando el agente infeccioso lo alcanza, a través de la puerta de entrada; además de las puertas fisiológicas hay que añadir las entradas creadas por intervenciones diagnósticas y/o terapéuticas, debe encontrar unas condiciones adecuadas para producir la infección <sup>(23, 24)</sup>.

No todos los pacientes ingresados en un hospital tienen el mismo riesgo de contraer una IN, los pacientes ingresados en UCI tienen mayor susceptibilidad debido a su situación de salud, que requiere mayor número de tratamientos y de técnicas diagnósticas y terapéuticas.

La identificación de los factores relacionados con las IN es uno de los aspectos más importantes para la elaboración de estrategias de prevención. Se pueden clasificar en factores de riesgo intrínseco y extrínseco (utilizando los criterios del estudio ENVIN-UCI) <sup>(17)</sup>, dentro de los factores intrínsecos, encontramos la edad (>60 años), sexo, enfermedad de base y riesgo de base (calculado mediante APACHEII, SAPS II) y factores extrínsecos (los que sufre el paciente durante su estancia en la UCI) como antibioterapia, catéteres, necesidad de ventilación mecánica y su duración, sondajes, nutrición parenteral y el tratamiento con inmunosupresores.

## 1.6 Impacto de las IN en las UCI.

Las IN, como se ha podido demostrar en los estudios de vigilancia, son más frecuentes y más graves en las UCI, teniendo como consecuencia un aumento de la morbilidad, mortalidad y coste sanitario derivado principalmente de la prolongación de la estancia hospitalaria.

La IN constituye un reto para los servicios sanitarios, pues constituye un serio problema humano, económico y social. Constituye el segundo EA más frecuente en los hospitales. Como se puede observar los datos del estudio EPINE, la prevalencia de la IN se sitúa en 6,68%. Prevalencia que podría reducirse de manera importante, como así lo demuestra el estudio EPINE, que dice que un 56% de las IN son prevenibles <sup>(5)</sup>.

Las infecciones continúan siendo una importante causa de muerte en el mundo, obteniendo el segundo puesto en las causas de muerte tras las enfermedades cardiovasculares. El mayor problema añadido a estas enfermedades es la aparición de microorganismos multiresistentes a los antibióticos de uso común. Esta resistencia es debida principalmente a la utilización abusiva e inadecuada de los antibióticos <sup>(12)</sup>. La resistencia bacteriana tiene sus orígenes en la década de los 50,

con la aparición de las resistencias a la penicilina del *S. aureus*, dando lugar al *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina (SARM).

Respecto al aumento de la morbilidad, se puede medir indirectamente por la prolongación de la estancia hospitalaria que provoca la presencia de IN <sup>(10)</sup>. La morbilidad, abarca aspectos como el peligro de muerte, el malestar, el dolor o el sufrimiento, la discapacidad temporal o permanente y la disminución de la calidad de vida mientras la persona permanece ingresada y aislada. El incremento de la estancia oscila entre los 5 y los 15 días, dependiendo de la localización de la infección, adecuación del tratamiento y del microorganismo responsable <sup>(12)</sup>.

En cuanto al aspecto económico, las IN aumentan los gastos y disminuyen la calidad asistencial <sup>(10)</sup>. Hay que tener en cuenta no solamente los costes que supone para el hospital, costes directos, bien conocidos a través de estudios como el realizado por ENEAS <sup>(5)</sup> (ANEXO1), utilización de recursos humanos y materiales (que podrían dirigirse hacia otras actividades sanitarias) como son gastos de personal, utilización de medicación, realización de pruebas diagnósticas o terapéuticas necesarias, sino también la pérdida de dinero del paciente y su familia, considerados como costes indirectos <sup>(5)</sup>, al permanecer más días ingresado y por lo tanto, menos días de productividad del paciente, pérdida de salario e ingresos de familiares del paciente en su trabajo, desplazamientos de la familia al hospital, necesidad de cuidadores... <sup>(12)</sup>.

Los pacientes afectados por microorganismos multirresistentes representan un coste económico por paciente entre los 5.000 y 25.000 euros, cantidad que está muy por encima de las IN causadas por microorganismos sensibles <sup>(12)</sup>.

Pero también hay que considerar que llevar a cabo todas las estrategias necesarias para prevenir las IN, mantenimiento de los equipos de vigilancia, formación del personal, programas de intervención en la política antibiótica, supone un coste.

Además las IN tienen un impacto social. En este sentido, las IN provocan una afectación social y psicológica del paciente y de su familia, supone unos gastos para la sociedad, puede generar procesos legales y pueden generar la pérdida de prestigio y confianza de las personas hacia el personal sanitario y de las instituciones <sup>(25)</sup>. ENEAS hace referencia a este impacto social, como los costes intangibles, que aún están pendientes de determinar, pues no hay estudios que hayan estudiado este aspecto <sup>(5)</sup>.

## 2. NEUMONÍA ASOCIADA A VENTILACIÓN MECÁNICA (NAVVM).

### 2.1 Definición.

La NAVVM se define como la neumonía nosocomial, proceso inflamatorio del parénquima pulmonar de origen infeccioso, 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 <sup>(26)</sup>.

La invasión de las vías respiratorias inferiores por microorganismos, dando lugar a la NAVVM, se puede producir a partir de:

- Microorganismos presentes en la orofaringe, dando lugar a la [neumonía endógena](#). Los microorganismos descienden a las vías inferiores alrededor del tubo endotraqueal y el balón de neumotaponamiento. Esta a su vez se puede clasificar en [primaria](#) cuando la NAVVM es provocada por microorganismos propios de la flora orofaríngea del paciente o en [secundaria](#); causada por aquellos microorganismos que colonizan la orofaringe procedentes del ambiente hospitalario <sup>(27,28)</sup>.
- Microorganismos que no estaban presentes previamente en la orofaringe y llegaron a la vía aérea inferior directamente por el interior de la vía respiratoria artificial, sin previa colonización, dando lugar a [la neumonía exógena](#). Son el resultado de una asepsia incorrecta durante la técnica de intubación o de aspiración de secreciones respiratorias o por el uso de dispositivos respiratorios contaminados (nebulizador, humidificador de agua caliente, fibroscopio) <sup>(28)</sup>.

Según el tiempo de aparición, se pueden clasificar en:

- [Precoz o de inicio temprano](#), se inicia en los primeros días de la VM o de ingreso (entre 4 y 7 días); la producen bacterias que colonizan la orofaringe en condiciones normales, que llegan a las vías inferiores por aspiraciones de la flora orofaríngea, convirtiéndose en agentes “oportunistas” como *Streptococcus pneumoniae*, *Staphylococcus aureus sensible a meticilina* (SASM) entre los microorganismos grampositivos y *Haemophilus influenzae* y enterobacterias no multirresistentes entre los microorganismos gramnegativos. Se asocian a buen pronóstico <sup>(29,30)</sup>.
- [Tardía o de inicio tardío](#), cuando se desarrolla después de los 7 días de la intubación; está causada por patógenos hospitalarios que colonizan progresivamente la orofaringe durante el ingreso, como *S. aureus meticilin-resistente*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae* o *Acinetobacter* sp. y bacilos gramnegativos multirresistentes. Aparece principalmente en pacientes que previamente han recibido tratamiento antibiótico, lo que

facilita la colonización y sobreinfección por cepas multirresistentes. Tiene mayor riesgo de morbilidad <sup>(29,30)</sup>.

## 2.2 Epidemiología.

La neumonía nosocomial (NN) ocupa el segundo puesto dentro de las IN en el medio hospitalario, como así lo refleja el informe EPINE 2010; pero en las unidades de cuidados intensivos, la NAVM, representa el 80% de todas las NN <sup>(31)</sup>. La NAVM ocupa el primer puesto dentro de las IN de las UCI, alcanzando el 41,78% de las IN según los datos recogidos por el informe ENVIN-UCI 2010 (Figura 2).

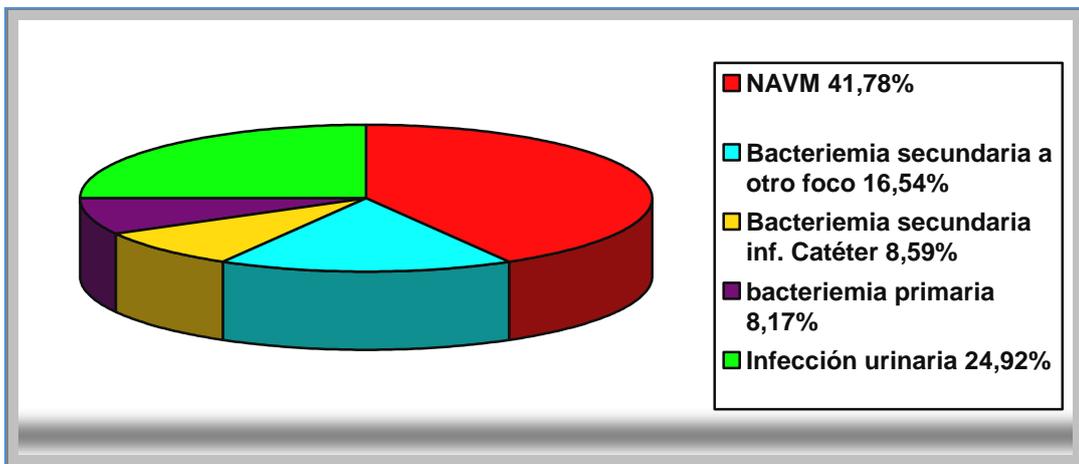


Figura 2. Estudio Nacional de Vigilancia de Infección nosocomial en Servicios de Medicina Intensiva. Informe 2010

Es considerada como una de la más grave, por su elevada morbilidad <sup>(32)</sup>, puesto que los pacientes que requieren una vía aérea artificial se traducen en una situación de salud muy comprometida, y prolongación de la estancia hospitalaria.

El riesgo de padecer NAVM en pacientes con VM va disminuyendo a medida que pasan los días, con una incidencia de 3% al día durante los primeros 5 días, 2% entre el quinto y décimo día y 1% adicional, diariamente, hasta que se retire la VM <sup>(32)</sup>.

En diversos estudios se ha evidenciado que la presencia de NAVM provoca un aumento de la estancia en la UCI entre 4,3 y 13 días, con el consecuente aumento de los costes, alrededor de de 9.000 y 31.000 euros <sup>(1)</sup>.

## 2.3 Fisiopatología y microorganismos más frecuentes.

El riesgo de desarrollar una NAVM depende de la cantidad de inóculo que pueda penetrar en el pulmón, de la virulencia del patógeno y de la efectividad de las defensas del huésped <sup>(27)</sup>.

Una intubación endotraqueal supone la apertura de las vías respiratorias inferiores al exterior, inhabilitando las barreras mecánicas de las vías aéreas superiores (glotis, reflejo de la tos, lavado mucociliar), manteniendo la glotis abierta, facilitando el paso de las secreciones orofaríngeas a las vías respiratorias inferiores, como también la llegada de microorganismos tanto endógenos como exógenos.

Como anteriormente se ha comentado, los **microorganismos más frecuentes**, según la bibliografía revisada son <sup>(33)</sup>:

- **Microorganismos que forman parte de la flora normal**, por lo tanto posibles causantes de las **neumonías precoces y neumonías endógenas primarias**: *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, *Moraxella catharralis* y *Staphylococcus aureus* sensible a meticilina (SASM).
- **Microorganismos que colonizan la orofaringe durante la estancia hospitalaria**, por lo tanto causantes de **neumonías endógenas secundarias y de aparición tardía**: *Escherichia coli*, *Klebsiella spp.*, *Proteus spp.*, *Pseudomona aeruginosa*.
- Y por último, **los microorganismos causantes de las neumonías exógenas y de inicio tardío** como *Acinetobacter spp.*, *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina (SARM) y también *Pseudomona aeruginosa*.

Existen diferentes **vías de acceso** de los microorganismos a las **vías respiratorias inferiores** <sup>(27)</sup>:

- Microaspiraciones o macroaspiraciones de secreciones contaminadas de la orofaringe (principal ruta) y gástricas.
- Inhalación de aerosoles contaminados.
- Inoculación directa procedente de los circuitos del ventilador (formación de biofilm) u otros instrumentos utilizados para el diagnóstico o el soporte ventilatorio e inadecuado lavado de manos.
- Por contigüidad desde un sitio infectado (espacio mediastínico, pleural).
- Por vía hematógena a partir de un punto de infección localizado (catéteres), o translocación bacteriana.

La identificación de los principales factores de riesgo de la NAVM, es un aspecto fundamental para desarrollar estrategias de prevención y se clasifican en intrínsecos e extrínsecos, representados en el anexo 2, extraída del artículo “Vigilancia y control de la neumonía asociada a ventilación mecánica” <sup>(26)</sup>.

### Dentro de los factores extrínsecos nos encontramos:

- La necesidad de VM y la duración de la misma, son los factores de riesgo principales para la aparición de la NAVM.
- Tubo endotraqueal y reintubación. La presencia de un tubo endotraqueal por sí mismo anula las defensas locales del aparato respiratorio, causa un trauma local e inflamación, y aumenta la probabilidad de la aspiración de microorganismos patógenos de la orofaringe. La utilización de tubos endotraqueales con balón de neumotaponamiento de alto volumen y baja presión, provocan menos presión sobre las paredes de la mucosa traqueal evitando así la isquemia de la misma, pero parece existir un mayor riesgo de aspiración de secreciones orofaríngeas hacia las vías aéreas inferiores. Esto es debido a que al inflarse a baja presión aparecen pliegues en el balón, por los cuales pueden descender las secreciones orofaríngeas hacia la vía aérea inferior, con el subsiguiente riesgo de desarrollar NAVM<sup>(28)</sup>. La reintubación supone un incremento del riesgo de NAV tras varios días de intubación, por el aumento de posibilidades de aspirar secreciones colonizadas por microorganismos en pacientes con disfunción subglótica y la posible aspiración de contenido gástrico hacia las vías aéreas inferiores, sobre todo cuando permanece colocada la sonda nasogástrica después de la extubación<sup>(28)</sup>. El personal de enfermería desempeña un papel crucial en el cuidado y manejo del paciente intubado: aspirado de secreciones, mantenimiento de correcta presión en el neumobalón...
- Intubación nasotraqueal, la intubación orotraqueal puede arrastrar microorganismos presentes en la orofaringe hacia la tráquea pero la intubación nasotraqueal tampoco está exenta de esta situación, además a ella se le asocia a mayor incidencia de sinusitis, por impedir el drenaje de los senos paranasales, aumentando el riesgo de NAVM<sup>(34)</sup>.
- Traqueostomía, todavía no se ha demostrado si la traqueostomía reduce el riesgo de NAVM, pero si influye positivamente en la duración de la VM y estancia en la UCI<sup>(34)</sup>.
- Cambio de los circuitos de ventilación en intervalos inferiores a 24 horas, por el riesgo de contaminación que conlleva su manipulación<sup>(1, 28, 30)</sup>.
- Broncoscopia, instrumentalización de la vía aérea.
- Intubación urgente tras un traumatismo.
- Presencia y monitorización de la PIC.
- Posible contaminación del respirador y de la máquina de anestesia y formación de biofilm en el tubo endotraqueal, es un agregado de bacterias

que se comporta como un reservorio, en el interior del tubo endotraqueal que protege a los organismos de la acción de los antibióticos y de las defensas del paciente <sup>(1)</sup>.

- La **presencia de secreciones subglóticas**, pueden favorecer la NAVM, ya que pueden descender hacia la tráquea y quedarse retenidas por encima del balón del neumotaponamiento del tubo endotraqueal. Pero, como se ha comentado anteriormente, el balón del neumotaponamiento tiene pliegues, permitiendo así el paso de las secreciones hacia las vías inferiores <sup>(28)</sup>.
- La **posición en decúbito supino** del paciente aumenta las posibilidades de aspiración de secreciones, tanto orofaríngeas como digestivas.
- **Nutrición parenteral**, por el riesgo de translocación bacteriana, al atrofiarse el epitelio gastrointestinal y la posible infección de la vía central. La nutrición enteral también es un factor riesgo para el desarrollo de la NAVM, pero tiene menores consecuencias que la nutrición parenteral <sup>(34,38)</sup>.
- La colocación de **sonda nasogástrica**, como la intubación nasotraqueal, impiden el drenaje de los senos paranasales favoreciendo la aparición de sinusitis nosocomial <sup>(1)</sup>, que incrementa el riesgo de NAVM.
- **Profilaxis de la úlcera por estrés**. La administración de antiácidos y de bloqueadores de histamina H<sub>2</sub> provocan un aumento en la incidencia de neumonías, debido a que se pierde el medio ácido del estómago, perdiendo su acción bactericida <sup>(34,36)</sup>.
- **Relajantes musculares y sedantes** (barbitúricos), que disminuyen el nivel de conciencia, los reflejos protectores de las vías aéreas superiores y disminuyen el aclaramiento de las secreciones endotraqueales <sup>(37)</sup>.
- El **uso de antibióticos**. La administración prolongada de antibióticos para pacientes de la UCI para la infección primaria se cree que favorecen la posterior colonización con patógenos resistentes, responsables de las sobreinfecciones <sup>(38)</sup>.
- **Traslados del paciente** a otras unidades hospitalarias. En ocasiones es necesario trasladar a los pacientes a otras áreas hospitalarias, esto supone permanecer largos periodos en decúbito supino, manipulación de las tubuladuras del respirador, manipulación de sondas, lo que facilita la aspiración de secreciones contaminadas <sup>(1)</sup>.

**Respecto a los factores intrínsecos**, según diversos artículos revisados <sup>(1,36,37,38,39)</sup> encontramos factores como la edad >60años (a mayor edad mayor riesgo), sexo masculino, gravedad de la enfermedad de base, enfermedades concomitantes como el EPOC, Diabetes, síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA)

hiperglucemia, estado nutricional, hipoproteinemia, presencia de inmunodepresión, disminución del nivel de conciencia; lo que conlleva una alteración de los reflejos defensivos como el de deglución, tos, aumentando el riesgo de aspiración, algunas categorías diagnósticas como la cirugía, dentro de las que más riesgo tienen es la cardiotorácica y traumatismos, principalmente el traumatismo craneoencefálico. Podemos concluir que todos ellos tienen en común la alteración de los mecanismos de defensa del organismo <sup>(26)</sup>.

## 2.4 Diagnóstico.

El diagnóstico de la NAVM resulta difícil debido a la ausencia de un criterio estándar de oro para su diagnóstico, por lo tanto se debe emplear la asociación de criterios clínicos y radiológicos apoyados por una prueba diagnóstica de elección para la obtención de muestras respiratorias, el examen microscópico y cultivo cualitativo o cuantitativo de secreciones del tracto respiratorio inferior.

El diagnóstico clínico se basa en la combinación de infiltrado radiológico de nueva aparición junto a secreciones purulentas (la invasión de microorganismos en el parénquima pulmonar desencadena una respuesta inflamatoria que conlleva a la aparición de secreciones purulentas <sup>(42)</sup>), y alguno de los siguientes criterios: fiebre, hipoxemia o leucocitosis <sup>(37)</sup>.

Pero se debe tener en cuenta, que estos datos clínicos no son específicos de la NAVM, ya que existen otras patologías que pueden presentar infiltrados pulmonares (síndrome de distrés respiratorio agudo, edema agudo de pulmón, atelectasias, embolismo pulmonar, infiltración neoplásica) en pacientes que puedan ya presentar fiebre y/o leucocitosis por otras razones, complicando el diagnóstico de la neumonía <sup>(40)</sup>.

Con el objetivo de mejorar el diagnóstico de neumonía Pugin et al. desarrollaron una escala predictora, llamada *Clinical Pulmonary Infection Score* (CPIS) en la que se valoran una serie de parámetros (temperatura, recuento de leucocitos, aspecto de las secreciones respiratorias, oxigenación, radiografía de tórax, tinción de Gram y cultivo de aspirado traqueal) (Tabla 1). Puntuaciones mayores de 6 se asociaron con el diagnóstico de neumonía <sup>(37)</sup>. Esta escala, además de permitir el diagnóstico, permite asignar un grado de gravedad y evaluar la resolución clínica y respuesta al tratamiento antibiótico <sup>(35, 42)</sup>.

Tabla 1. Escala predictora elaborada por Pugin et al. *Clinical Pulmonary Infection Score* (CPIS) <sup>(37)</sup>.

Criterio	0	1	2
Secreciones traqueales	Ausentes	No purulentas	Abundantes y purulentas
Infiltrados en radiografía de tórax	No	Difuso	Localizado
Temperatura, C°	>36,5 y <38,4	>38,5 o <38,9	>39 o <36
Leucocitos	4.000-11.000	<4.000 o > 11.000	<4.000 o > 11.000 + bandas>50% o >500
P <sub>a</sub> O <sub>2</sub> /F <sub>i</sub> O <sub>2</sub>	>240 o SDRA		<240 o sin SDRA
Microbiología	Negativa		Positiva

Una vez realizado el diagnóstico clínico, la recomendación es realizar una prueba de diagnóstico etiológico antes de iniciar el tratamiento antibiótico, sin que esto comporte un retraso en el inicio de su administración <sup>(40)</sup>. Uno de los factores más importantes para que el pronóstico sea favorable, es el tratamiento antimicrobiano apropiado y precoz, para ello es imprescindible contar con un diagnóstico etiológico de certeza <sup>(38)</sup>.

Determinar la etiología permite confirmar el diagnóstico y administrar el tratamiento antibiótico adecuado. El estudio microbiológico con técnicas cuantitativas permite diferenciar la colonización de la infección. Los métodos para obtener muestras del tracto respiratorio inferior para cultivos cuantitativos pueden ser invasivos y no invasivos, incluyendo en estos últimos las técnicas a ciegas <sup>(35)</sup>, punto de controversia durante años, al no conseguir determinar cual es la más adecuada <sup>(43)</sup>.

Actualmente, en las UCI europeas los métodos realizados con fibrobroncoscopio no son mayoritarios, realizándose en el 23% de los pacientes con NAV, mientras que en el 62% se realiza broncoaspirado traqueal cuantitativo <sup>(40)</sup>.

#### a) Métodos invasivos con técnicas broncoscópicas:

La fibrobroncoscopia (FB) facilita la obtención de muestras representativas del tracto respiratorio inferior correspondientes a la vía aérea o al segmento pulmonar radiológicamente afectadas, con la menor contaminación posible de la flora de la orofaringe <sup>(43)</sup>. El aspecto negativo de estas técnicas, son las posibles complicaciones que pueden aparecer tras su realización; descenso de la presión arterial de oxígeno, fiebre, infiltrados, neumotórax, hemoptisis y agravamiento de la insuficiencia respiratoria <sup>(35)</sup>.

- Cepillo protegido telescópado (CPT) mediante FB. Esta técnica tiene por objetivo tomar una muestra del árbol respiratorio inferior evitando la contaminación orofaríngea. El extremo protegido del cepillo es capaz de retirar una pequeña cantidad de secreciones presentes en la vía respiratoria. Valores  $\geq 10^3$  ufc/ml se consideran positivos para el diagnóstico de NAVM <sup>(32)</sup>.

- **Lavado broncoalveolar (LBA) por FB**, permite recoger material alveolar mediante la instilación y aspiración secuencial de suero salino estéril a través del FB impactado en la vía aérea del segmento pulmonar radiológicamente afectado. Todavía no hay consenso sobre la cantidad de líquido que se debe instilar, pero se piensa que no debe ser inferior a 60 ml<sup>(41, 43)</sup>. El nivel de corte considerado positivo para el LBA es de  $10^4$  ufc/ml<sup>(32)</sup>.

#### b) **Métodos no invasivos:**

- **Aspirados traqueales (AT)**. Es el método más sencillo de obtener secreciones respiratorias en el paciente ventilado, aunque la técnica no está sistematizada. No se necesita personal especializado y sólo se precisa un colector de esputo para recoger la muestra. La única complicación de este método, es la desaturación de O<sub>2</sub> que puede aparecer durante la aspiración de secreciones a través del tubo endotraqueal<sup>(41)</sup>. El cultivo cualitativo del aspirado es menos probable que proporcione el diagnóstico, ya que se coloniza rápidamente con flora oral<sup>(38)</sup>. Pero el cultivo cuantitativo del aspirado traqueal ha demostrado que tiene un buen rendimiento diagnóstico, demostrando su similitud con técnicas fibrobronoscópicas. El nivel de corte utilizado en la mayor parte de los estudios corresponde a  $10^5$  ufc/ml<sup>(32)</sup>.

c) **Técnicas ciegas:** las técnicas ciegas o no broncoscópicas son menos invasoras, y no precisan de personal entrenado. Están indicadas en los enfermos en los que la realización de la broncoscopia no es posible ya sea por no disponer de la técnica y a por la presencia de contraindicaciones (inestabilidad hemodinámica, severa obstrucción de las vías respiratorias...). Su principal limitación es la imposibilidad de seleccionar el segmento pulmonar afectado radiológicamente<sup>(41)</sup>. Entre ellas se encuentra tanto el Catéter Telescopado y el LBA sin la utilización del FB.

- **Aspirado bronquial ciego (ABC)**. El procedimiento consiste en enclavar el catéter en un bronquio distal y aspirar, al menos 1-2 ml de secreciones bronquiales sin instilar suero u otra solución estéril<sup>(41)</sup>. Tiene la gran ventaja que puede ser tomado en cualquier momento y sin necesidad de equipo y personal especializado. El nivel de corte utilizado en la mayor parte de los estudios corresponde a  $10^5$  ufc/ml<sup>(32)</sup>.
- **Minilavado broncoalveolar (mini-LBA)**. Se pueden emplear diferentes catéteres, catéteres telescopados protegidos (Combicath™), catéteres Swan-Ganz™, y otros catéteres no protegidos<sup>(41)</sup>. La cantidad de líquido instilado para la realización de los minilavados es de 40ml<sup>(32)</sup>. El punto de corte recomendado es de  $10^3$  ó  $10^4$  ufc/ml<sup>(32)</sup>.
- **Catéter Telescopado no broncoscópico**. Consiste en la introducción de un catéter por el tubo endotraqueal hasta llegar a un bronquio y una vez impactado el catéter en la vía respiratoria, aspirar secreciones con una jeringa vacía. El punto de corte para el reconocimiento de NAVM es  $10^3$  ufc/ml<sup>(32)</sup>.

Otras pruebas diagnósticas a realizar son: **hemocultivos** (hay que tener presente que un resultado positivo puede indicar tanto la presencia de neumonía, como de una infección extrapulmonar <sup>(43)</sup>), **cuantificación de microorganismos intracelulares** mediante el examen microbiológico directo de muestras respiratorias y **biomarcadores** como la procalcitonina y la proteína C reactiva <sup>(37)</sup>.

## 2.5 Tratamiento.

El manejo conlleva 2 tratamientos simultáneos. Por un lado el tratamiento de soporte y por otro, el tratamiento antibiótico. El tratamiento de soporte se inicia con una ventilación mecánica ajustada a las necesidades del paciente. La ventilación mecánica irá dirigida a buscar la mejor oxigenación de los tejidos con el menor daño secundario, ya que el oxígeno a altas concentraciones puede ser tóxico. De hecho, en los pacientes con infección pulmonar, un  $F_iO_2$  tan bajo como el 50% pueden ser tóxico <sup>(40)</sup>.

La piedra angular de la terapia son los antibióticos, el cual se basa en un tratamiento inicial empírico, seguido, una vez obtenido los resultados del cultivo, de un tratamiento antibiótico específico <sup>(38)</sup>.

Una vez realizada la prueba diagnóstica y obtenidas las muestras respiratorias se debe comenzar de manera precoz con un tratamiento antibiótico empírico <sup>(42)</sup>.

En pacientes con NAVM, el retraso en el inicio del tratamiento se traduce en un incremento en la morbilidad, mortalidad y costes <sup>(42)</sup>. Esto respalda la importancia de establecer un tratamiento inicial empírico adecuado, esto quiere decir, uso de antibióticos al que el microorganismo patógeno sea sensible, administración de las dosis correcta, con buena penetración al sitio de la infección y, cuando esté indicado, en combinación <sup>(37)</sup>.

A la hora de seleccionar un antibiótico se debe valorar: tiempo de estancia hospitalaria, días de VM, antibioterapia previa y factores de riesgo asociados (inmunodeprimidos, enfermedad pulmonar de base, traumatismo craneoencefálico...). Otro de los factores a considerar es la variabilidad etiológica en las distintas UCI, es decir a la flora residente de las unidades, a las que se debe ajustar el tratamiento antibiótico empírico <sup>(42)</sup>.

Si bien los antibióticos adecuados pueden mejorar la supervivencia de estos pacientes, el uso empírico de antibióticos de amplio espectro en pacientes sin un diagnóstico claro, es potencialmente nocivo, pues facilita la colonización y sobreinfección por organismos multirresistentes. Por tanto el uso indiscriminado de agentes antimicrobianos en pacientes ingresados en UCI, puede tener consecuencias inmediatas y a largo plazo, y contribuyen a la aparición de patógenos multirresistentes y aumento del riesgo de sobreinfecciones graves <sup>(29)</sup>.

Existe una amplia gama de microorganismos implicados, donde los agentes responsables más frecuentemente aislados son *Pseudomonas aeruginosa* y *Staphylococcus aureus*. Es importante identificar los factores que se asocian con la posibilidad de contraer NAV por microorganismos oportunistas y multirresistentes, pues tiene implicación en el tratamiento y el pronóstico. Así, en las guías de American Thoracic Society (ATS) se diferencia entre neumonía precoz (<5 días), en las que predomina *Streptococcus pneumoniae* y *Haemophilus influenzae* y tardía (>5 días), donde existe mayor incidencia de bacilos gramnegativos y gérmenes multirresistentes, con el objetivo de ajustar el tratamiento a la etiología más probable <sup>(37)</sup>.

Existen otros factores (ANEXO 3) que pueden condicionar la aparición de microorganismos multirresistentes durante los primeros días. Por ejemplo, la *P. aeruginosa* se relaciona especialmente con la presencia de EPOC, uso de antibióticos previos, corticoterapia, mientras que *S. aureus* es frecuente de pacientes en coma, traumatismo craneoencefálico, diabetes mellitus... <sup>(37)</sup>.

Por lo tanto siguiendo la clasificación de la American Thoracic Society, en la que considera los dos principales factores que determinan el tipo de antibiótico a administrar, tipo de neumonía (precoz o tardía) y presencia de factores de riesgo para la infección por microorganismos multirresistentes, en pacientes con NN de inicio temprano y sin factores de riesgo para microorganismos multirresistentes, se deben cubrir patógenos que son generalmente de origen comunitario y con baja probabilidad de microorganismos multirresistentes y los pacientes con NN de origen tardío o con presencia de factores de riesgo para microorganismos multirresistentes, deben recibir tratamiento empírico inicial de amplio espectro, y en combinación, para garantizar la cobertura de la mayoría de microorganismos causales en este grupo de enfermos <sup>(37)</sup>.(ANEXO 4 Y 5)

Tradicionalmente, la duración del tratamiento antibiótico era de entre 7 y 10 días para las neumonías nosocomiales tempranas, que son causadas por microorganismos generalmente sensibles y de origen comunitario. Para las neumonías tardías, las recomendaciones consideraban tiempos de tratamiento de hasta 21 días en pacientes infectados con algunas bacterias multirresistentes como *P. aeruginosa* y *A. baumannii*. Sin embargo, en la práctica clínica actual la duración del tratamiento está siendo acortada <sup>(37)</sup>. Si la evolución clínica es buena y el agente etiológico pertenece a la flora endógena primaria, una pauta de 8-10 días es suficiente. Y frente a los microorganismos multirresistentes, se recomienda una pauta más prolongada, no menor de 14 días <sup>(37,44)</sup>.

## 2.6 Medidas preventivas. Proyecto Neumonía Zero.

La aplicación de paquetes de medidas se describe en la literatura como *bundle* o *care bundle*. Son paquetes de medidas basados en la mejor evidencia científica disponible y que han demostrado ser efectivas, cuando se aplican de manera conjunta, pues se potencian entre sí, en la prevención de la IN <sup>(34)</sup>.

Los paquetes de medidas aplicados para prevenir NAVM se incluyeron por primera vez en la campaña americana “*The 100k lives campaign*”. En este estudio se observó una reducción del 59% en la tasa de NAV en aquellas unidades que habían cumplido más del 95% de las medidas propuestas. Posteriormente se han publicado otros estudios con paquetes de intervenciones y en todos se ha demostrado una disminución de la incidencia de NAVM <sup>(45)</sup>.

En marzo de 2011, se presentó en Barcelona el Proyecto Neumonía Zero preparado por SEMICYUC y SEEIUC en colaboración con la Agencia de Calidad. Proyecto cuyo principal objetivo es reducir la tasa media estatal de NAVM, y promover y reforzar la cultura de seguridad de las UCI del SNS y crear una red de UCI, que apliquen prácticas seguras de efectividad demostrada <sup>(45)</sup>.

El contenido de la intervención consiste en dos actividades complementarias, la primera abarca la aplicación de un paquete de 7 medidas básicas de obligado cumplimiento y 3 medidas específicas altamente recomendadas para prevenir las NAVM. La segunda actividad consiste en la aplicación del Plan de Seguridad Integral, que persigue promover y fortalecer la cultura de la seguridad en el trabajo diario en las UCI <sup>(45)</sup>.

El paquete de medidas propuesto por el Proyecto Neumonía Zero son:

### Medidas básicas de obligado cumplimiento:

#### A) Formación y entrenamiento apropiado en el manejo de la vía aérea.

Un punto esencial, es la educación o formación continuada del personal sanitario sobre las mejores prácticas basadas en la evidencia científica disponibles sobre todas las medidas dirigidas a la prevención de la NAVM. Con el objetivo de que todo el equipo trabaje bajo las mismas pautas de actuación y adquieran una tolerancia cero a su incumplimiento.

#### Aspiración de secreciones bronquiales:

La aspiración de secreciones respiratorias es necesaria en pacientes con intubación endotraqueal, para eliminarlas y mantener permeables las vías respiratorias.

Para su realización el Proyecto Neumonía Zero recomienda:

- Utilización de medidas de barrera para evitar las infecciones cruzadas: Guantes estériles, mascarilla y gafas.
- Utilización de sodas desechables.
- Manipulación aséptica de las sondas de aspiración
- Hiperoxigenación en pacientes hipoxémicos antes, entre aspiraciones y al finalizar la aspiración;
  - Hiperoxigenación con FIO<sub>2</sub> ≥ 85%
  - Resucitador con reservorio, O<sub>2</sub>=15 l/minuto
  - Frecuencia insuflación: 12 resp/min. (1 cada 5 seg.).
- Evitar la instilación rutinaria de suero fisiológico a través del tubo endotraqueal antes de la aspiración de secreciones bronquiales.
  - Existen datos basados en estudios en los que se encuentran efectos adversos sobre la oxigenación y un riesgo potencial de diseminación de microorganismos patógenos a las vías aéreas inferiores, por la falta de evidencia de los beneficios o perjuicios no se recomienda esta pauta <sup>(46)</sup>.
- La sonda de aspiración debe tener la mitad de la luz interna del tubo endotraqueal, consiguiendo de esta manera que la técnica sea lo menos traumática posible.
- La aspiración se debe realizar al retirar la sonda del tubo endotraqueal, durante un tiempo máximo de 15 seg. y el nº de aspiraciones no será mayor de 3.
- Aspiración orofaríngea al terminar el procedimiento.

Hay 2 tipos de sistemas de aspiración de secreciones respiratorias; sistemas de aspiración abiertos (SAA), en los que es necesario desconectar al paciente del respirador; utilizan sonda de aspiración de un solo uso, y sistemas de aspiración cerrados (SAC), que no requieren desconectar el circuito respiratorio y emplean una sonda de aspiración multiuso <sup>(30)</sup>. El SAC, tiene la ventaja que disminuye la inestabilidad cardiorespiratoria (hipoxia y arritmias). Sin embargo, no se ha demostrado que el SAC tenga una mayor protección ante la infección, además de ser un sistema de mayor coste económico <sup>(34)</sup>.

Esta técnica puede recomendarse en pacientes con hipoxemia grave, donde la aspiración abierta puede empeorar la situación del paciente <sup>(30, 47)</sup>.

*The VAP Guidelines Committee and the Canadian Critical Care Trials Group* <sup>(48)</sup>, recomiendan el uso del SAC, a pesar de no existir conclusiones sólidas sobre si un sistema es mejor que el otro.

## **B) Higiene estricta de manos en el manejo de la vía aérea.**

El lavado de manos antes y después del contacto con el paciente, junto con el uso de guantes, es una de las medidas más eficaces para la prevención de la NAVM.

Las bacterias de las manos se dividen en dos categorías: transitoria y residente.

La flora transitoria, que colonizan las capas superficiales de la piel, es más fácil de eliminar por lavado de manos rutinario. Estos microorganismos son adquiridos por los trabajadores sanitarios en contacto directo con pacientes o contacto con superficies contaminadas del entorno y son, en la mayoría, responsables de las infecciones nosocomiales <sup>(49)</sup>. Formando parte de esta flora patógena, se encuentran bacilos gramnegativos y *Staphylococcus aureus*, que son los principales causantes de la NAVM <sup>(1)</sup>.

La flora residente, que se adjuntan a las capas más profundas de la piel, es más resistente a la eliminación. Pero tiene menos probabilidades de estar asociada con infecciones. La flora transitoria y residente varía considerablemente de persona a persona pero es relativamente constante para cualquier persona <sup>(49)</sup>.

El proyecto recomienda la utilización de solución alcohólica junto con la utilización de guantes, antes y después de manipular la vía aérea. En el estudio realizado por los CDC "*Nurses' implementation of guidelines for ventilator-associated pneumonia from the Centers for Disease Control and Prevention*", demuestra que la adherencia a esta recomendación fue la más alta entre el resto de recomendaciones, un 82% para el lavado de manos y del 75% en el uso de guantes <sup>(46)</sup>.

Los CDC recomiendan descontaminar las manos y la utilización de guantes, antes y después del contacto con el paciente o con cualquier dispositivo del paciente, con jabón antimicrobiano y agua o jabón neutro con agua, si las manos están visiblemente sucias o utilizar una solución alcohólica antiséptica si las manos no están visiblemente sucias <sup>(50)</sup>.

## **C) Control y mantenimiento de la presión del neumotaponamiento por encima de 20 cm H<sub>2</sub>O.**

La presión del balón de neumotaponamiento del tubo endotraqueal debe ser lo suficientemente alta como para evitar la fuga del gas al exterior y la progresión de secreciones desde la orofaringe hacia la vía aérea inferior y al mismo tiempo, evitar el compromiso vascular de la traquea por excesiva compresión. Según diversas revisiones realizadas, el nivel adecuado de presión del balón debe ser entre 20 y 30 cmH<sub>2</sub>O, lo que conlleva la necesidad de una comprobación periódica, al menos cada 8 horas <sup>(1, 28, 46, 51)</sup> (Figura 3).



Figura 3. Comprobación de la presión que presenta el neumobalón de un tubo orotraqueal o de una cánula de traqueotomía.

#### **D) Higiene bucal cada 6-8 horas utilizando Clorhexidina (0,12-0,2%).**

La boca ofrece una puerta abierta a la colonización bacteriana y en el caso del paciente con intubación orotraqueal, las bacterias que colonizan la orofaringe pueden descender a la vía respiratoria inferior. Un lavado exhaustivo de la boca con cepillado dental y enjuague gingival con clorhexidina es el primer paso para combatir la colonización de microorganismos y evitar la NAVM <sup>(30)</sup>.

Varias guías de cuidados <sup>(48, 50, 51)</sup> y revisiones de artículos reconocen la reducción de la incidencia de la neumonía con el lavado diario con clorhexidina sobre todo en aquellos pacientes con intubación prolongada.

Las recomendaciones del proyecto son las siguientes:

- Previo a la higiene bucal, control de la presión de neumotaponamiento > 20 cm H<sub>2</sub>O.
- Mantener la cabecera elevada para realizar la higiene bucal
- Realizar un lavado de la cavidad bucal de forma exhaustiva, por todas las zonas (encías, lengua, paladar etc.) irrigando la cavidad bucal mediante una jeringa con clorhexidina 0,12-0,2%, aspirando posteriormente.
- Frecuencia de la higiene bucal c/ 6-8 horas.

#### **E) Evitar, siempre que sea posible, la posición de decúbito supino a 0º: Posición semi-incorporado.**

Fisiológicamente la posición semi-incorporada favorece la ventilación espontánea y disminuye la posibilidad de aspiración de secreciones orofaríngeas y/o gástricas. Esta posición reduce por tres la incidencia de la neumonía y sobre todo en pacientes que reciben nutrición enteral <sup>(51)</sup>.

Esta recomendación va dirigida principalmente a aquellos pacientes que reciben VM y nutrición enteral, ya que la posición supina favorece la aspiración de secreciones, siempre y cuando no existan contraindicaciones <sup>(30, 37, 48, 50, 51)</sup>.

Se recomienda la elevación del cabecero entre 30-45º y su comprobación cada 8 horas y tras los cambios posturales. (Figura 4).



Figura 4. Elevación de la cabecera medida con un goniómetro.

#### **F) Favorecer todos los procedimientos que permitan disminuir de forma segura la intubación y/o su duración**

La intubación y ventilación mecánica aumenta el riesgo de neumonía de 6 a 21 veces, por lo tanto se debe evitar siempre que sea posible, teniendo como alternativa la utilización de VM no invasiva <sup>(51)</sup>.

Cuanto mayor sea la duración de la VM mayor es el riesgo de desarrollar NAVM. Por tanto, los tubos endotraqueales deberían retirarse lo antes posible. Para reducir la duración de la VM se deben aplicar protocolos de destete de la desconexión de la VM, que también minimizarán el riesgo de extubación fallida y la subsiguiente reintubación <sup>(28)</sup>.

La reintubación, como se dijo anteriormente es un riesgo para el desarrollo de la NAVM. Para disminuir la incidencia de reintubación se deben evitar las extubaciones programadas fallidas y las retiradas accidentales del tubo endotraqueal. La tasa de reintubación en relación con extubaciones programadas fallidas se puede disminuir con la aplicación de un adecuado protocolo de desconexión de la VM y para intentar reducir la tasa de reintubación en relación con las retiradas accidentales del tubo endotraqueal se deben establecer una serie de medidas como la adecuada pauta de sedación, adecuado sistema de fijación y vigilancia del tubo endotraqueal (la marca del centímetro n.º 22 del tubo endotraqueal debe estar situada habitualmente a nivel de los dientes) <sup>(28)</sup>.

El Proyecto recomienda:

- Valoración diaria de la retirada de la sedación, en pacientes estables.
- Valoración diaria de la posibilidad de extubación.
- Uso de protocolos de desconexión de la VM.
- Uso de VM no invasiva cuando este indicado.

En el artículo *“Prevention of ventilator associated pneumonia”*, se recogen estudios donde exponen que una valoración diaria y estructurada de la posibilidad de destete junto a la interrupción diaria de la infusión continua de la sedación del paciente, consigue una reducción de 3,1 días en la duración de la VM, 3,8 días de la estancia en UCI y 4,1 días de la estancia hospitalaria <sup>(52)</sup>.

### G) Evitar los cambios programados de las tubuladuras, humidificadores y tubos traqueales.

En los circuitos respiratorios con humidificadores, aparecen líquidos de condensación debido a la diferencia de temperatura entre el gas del circuito respiratorio y el aire ambiente. Este líquido condensado puede contaminarse con microorganismos por diferentes vías: las manos del personal sanitario al manipular el circuito respiratorio o con las secreciones (colonizadas por microorganismos) respiratorias del paciente al toser. Dicho líquido contaminado puede introducirse en el árbol traqueobronquial en diferentes maniobras (la aspiración de secreciones, la modificación de la ubicación del respirador o el aseo del paciente) y producir NAVM <sup>(28)</sup>.

Para evitar la NVM por este líquido se han propuesto varias medidas: cambio periódico de las tubuladuras (respetando las recomendaciones), drenaje periódico del líquido condensado evitando que llegue al paciente <sup>(50)</sup>, evitar que descienda la temperatura del gas en la fase inspiratoria calentando las tubuladuras con una resistencia y utilizar para la humidificación un intercambiador de calor y humedad (porque minimiza la aparición de líquido de condensación en las tubuladuras) <sup>(28)</sup>.

La primera recomendación emitida por los CDC en 1983, fue el cambio de las tubuladuras cada 24 horas, pero con el transcurso de los años, estudios posteriores demostraron que se podía prolongar el cambio de las tubuladuras, coincidiendo con una menor incidencia de NAVM, en 2003 los CDC recomendaron que no se debían cambiar rutinariamente las tubuladuras en un mismo paciente, sólo cuando se encuentren visiblemente manchadas o malfuncionantes <sup>(28)</sup> y si se realiza el cambio, este no debe ser inferior a 7 días <sup>(46)</sup>.

Es una medida respaldada por una fuerte evidencia por su utilidad en la reducción de la NAVM, que disminuye costes y no se asocia con efectos adversos <sup>(46)</sup>.

Respecto a los humidificadores no existen estudios concluyentes sobre qué tipo de humidificador es el mejor, los humidificadores más utilizados son los humidificadores de agua caliente y los intercambiadores de calor y humedad, estos últimos son los más utilizados en las unidades, por su menor coste y fácil manejo <sup>(46)</sup>.

Los CDC recomiendan no cambiar rutinariamente los humidificadores del circuito del respirador antes de 48 h; sólo se deben cambiar si presentan mal funcionamiento o contaminación visible <sup>(30)</sup>.

Los tubos traqueales no deben cambiarse, puesto que la reintubación es un factor riesgo para el desarrollo de la NAVM. El problema radica en la formación de biofilm en el interior del tubo, para su eliminación se ha estudiado la limpieza mecánica del tubo endotraqueal, pero de momento solo existen estudios en animales <sup>(46)</sup>.

Para evitar o reducir la formación de la biofilm, se han diseñado tubos endotraqueales recubiertos de plata. La plata previene la formación del biofilm, tiene actividad bactericida, reduce la carga bacteriana y disminuye la inflamación <sup>(1)</sup>.

El Proyecto recomienda:

- No realizar cambios rutinarios de tubuladuras ni tubos endotraqueales.
- No se aconseja el cambio de intercambiadores de calor y humedad antes de 48 horas, excepto si está sucio.

En el desarrollo de todas estas medidas consideradas básicas para la prevención de la NAVM, el personal de enfermería desempeña un papel fundamental. La enfermería es un activo claro a este nivel y es protagonista de las medidas de prevención. La manipulación de la vía aérea para las aspiraciones, la comprobación de la presión del neumobalón, la correcta posición de la cabecera del paciente, la higiene bucal... son medidas llevadas a cabo por el personal de enfermería.

### Medidas específicas altamente recomendables

Estas medidas disponen de una evidencia elevada en la prevención de NAV pero su aplicabilidad y tolerabilidad es menor, a pesar de que exista una recomendación fuerte para su aplicación no se exige su cumplimiento para la participación en el proyecto nacional Neumonía Zero y se exponen con el objetivo de que las unidades las valoren para su implantación <sup>(45)</sup>.

#### A) Descontaminación selectiva del tubo digestivo (DDS)

La descontaminación selectiva del tracto digestivo o descontaminación digestiva selectiva (DDS) es una estrategia profiláctica dirigida a prevenir las infecciones endógenas primarias y secundarias en los pacientes que requieren VM. Los protocolos de DDS tienen 4 componentes <sup>(36)</sup>:

- Antibióticos enterales no absorbibles, aplicados tanto en la orofaringe como en el tracto digestivo.
- Antibióticos parenterales, generalmente una cefalosporina de tercera generación durante 4–9 días.
- Medidas higiénicas para prevenir la colonización cruzada.
- Toma de cultivos orofaríngeos y rectales de vigilancia al ingreso y 2 veces por semana para monitorizar la aparición de gérmenes resistentes.

Gran número de estudios han concluido que la DDS, es una de las medidas preventivas que mayor impacto positivo tiene sobre la incidencia y la mortalidad de la NAVM <sup>(46)</sup> en algunos grupos específicos <sup>(36)</sup>.

A pesar de estos resultados, la DDS no se ha aceptado ampliamente por el riesgo potencial de provocar resistencias bacterianas. En muchos países no se incorpora esta medida de manera sistemática por este riesgo <sup>(36)</sup>.

El Proyecto recomienda:

- La administración de antimicrobianos tópicos no absorbibles más antibióticos sistémicos.
- Los antimicrobianos tópicos, incluyen una combinación de antimicrobianos no absorbibles que se administran como pasta oral y solución digestiva.
  - La combinación mas frecuente está compuesta por polimixina E, tobramicina y anfotericina B.
  - En pacientes con riesgo de NAVM por SAMR, puede añadirse vancomicina a la combinación de antibióticos.
- Administración de pasta oral:
  - Previo a la administración de la pasta oral realizar higiene bucal exhaustiva con clorhexidina 0,12%-0,2%.
  - Extender la pasta oral por las distintas zonas de la boca (encías, paladar, lengua, etc.).
- Administración de la solución digestiva:
  - Si el paciente tiene sonda enteral, se administrará 10 ml. de la solución, lavando la sonda antes y después con 20 ml. de agua.

## **B) Aspiración continua de secreciones subglóticas**

Anteriormente se ha comentado que las secreciones orofaríngeas pueden descender hasta la tráquea y de ahí, pueden progresar hasta las vías respiratorias inferiores entre el espacio existente entre el balón de neumotaponamiento y las paredes internas de la tráquea, provocando la NAVM, por lo tanto es imprescindible la realización de aspiración de las secreciones subglóticas para evitar que se acumulen sobre el balón.

Para evitar esta progresión de las secreciones se ha propuesto la utilización de tubos endotraqueales con una luz dorsal adicional que permite la aspiración continua o intermitente de las secreciones subglóticas. Con esta técnica se ha encontrado una disminución estadísticamente significativa de la incidencia de NAVM y principalmente de la neumonía precoz. Los CDC recomiendan, si es posible, utilizar tubos endotraqueales con una luz para la aspiración de secreciones subglóticas <sup>(28)</sup> (Figura 5).

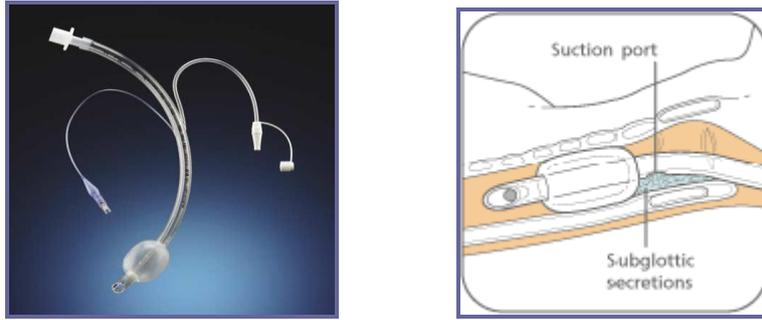


Figura 5. Tubo endotraqueal con luz para aspiración de secreciones subglóticas.

El Proyecto recomienda:

- Utilización del tubo endotraqueal que dispone de un orificio dorsal por encima del balón de neumotaponamiento que permite aspirar las secreciones traqueales que se acumulan en el espacio subglótico del paciente.
- Se realizará aspiración de secreciones subglóticas de manera continua o intermitente mediante un sistema de aspiración que conduzca las secreciones a un reservorio.
- La presión de aspiración recomendable no debe superar los 100 mmHg.
- Verificar la permeabilidad del canal subglótico cada 8 horas. Si no esta permeable, se puede inyectar a través del canal 2 cc de aire, previa comprobación de la presión del balón.

### C) Antibióticos sistémicos (ciclo corto, 2 días) durante la intubación en pacientes con disminución del nivel de consciencia.

La administración de antibióticos sistémicos profilácticos en el periodo de peri-intubación para evitar la aparición de la NAVM ha tenido resultados controvertidos, demostrando en algunos estudios beneficios, en otros no beneficios e incluso en algunos estudios, aumento de la incidencia de neumonías por microorganismos multiresistentes<sup>(36)</sup>.

Esta medida únicamente es efectiva en la prevención de las neumonías precoces, causadas principalmente por microorganismos endógenos<sup>(53)</sup>.

Sin embargo la administración de antibióticos puede tener beneficio en subgrupos de pacientes considerados de alto riesgo (traumatismo craneoencefálico grave, cirugía cardiovascular) y generalmente durante las 24-48 horas siguientes a la intubación, cirugía o traumatismo<sup>(36, 51)</sup>.

Pero su administración en periodos prolongados, puede aumentar el riesgo posterior de la aparición de una infección causada por microorganismos multirresistentes<sup>(51)</sup>.

El Proyecto recomienda:

- Cefuroxima 1,5g/8 horas o Amoxicilina clavulánico 1g/8 horas. En las primeras 48 horas tras la intubación.
- En caso de alergias: Tobramicina y Vancomicina.

## CONCLUSIONES

Con el objetivo de eliminar los riesgos y las consecuencias de las IN, es necesario valorarlas como errores evitables y profundizar en el estudio y conocimiento de su incidencia. La consideración de la IN como un hecho evitable y prevenible, es el primer paso que deben dar los profesionales sanitarios para aplicar medidas que ayuden a disminuir este riesgo.

El enfoque de anticipación, preparación y educación, es fundamental en la prevención de las IN. Estos factores se deben plantear desde un punto de vista tanto de seguridad, como técnico y de colaboración y trabajo en equipo del personal sanitario, produciendo las acciones más eficientes y eficaces en términos de costes y resultados. El establecimiento de mecanismos de control y seguimiento deben ser puestos en práctica por todos los niveles del personal y dirección, de forma coordinada, en términos tanto estratégicos como operativos, para reducir su incidencia.

Existe gran sensibilización por parte de los profesionales sanitarios e instituciones, ante la IN. Se han desarrollado gran número de estrategias, tanto para su diagnóstico y tratamiento como para su prevención, basadas en la mejor evidencia científica disponible. Gracias a ellas se han hecho grandes avances, pero todavía queda mucho camino por recorrer para reducir, al mínimo posible, este problema.

Los pacientes con VM, ingresados en unidades de Medicina Intensiva, requieren numerosos cuidados por parte del personal de enfermería, destacando de esta manera, su protagonismo en la prevención de la NAVM. El personal de enfermería debe tener conocimiento de todas las estrategias de prevención que se elaboran para aplicarlas en equipo y, como anteriormente hemos mencionado, tener una tolerancia cero respecto a su incumplimiento.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Aurelio L, Llauradó M, Rello J, Restrepo M. Prevención no farmacológica de la neumonía asociada a la ventilación mecánica. Arch Bronconeumol. 2010; 46(4): 188-195.
2. Aranaz JM, Aibar C, Gea MT, León MT. Efectos adversos en la asistencia hospitalaria. Una revisión crítica. Med Clin (Barc). 2004; 123(1): 21-25.
3. Muiño A, Jiménez AB, Pinilla B, Durán E, Rodríguez MP. Seguridad del paciente y calidad asistencial. Rev Clin Esp. 2007; 207(9): 456-457.
4. Palomar M, Vaque J, Álvarez F, Pastor V, Olaechea P, Fernández-Crehuet J. Indicadores de infección nosocomial. Med Clin Monogr (Barc). 2008; 131(3): 48-55.
5. Ministerio de Sanidad y Consumo. Revisión Bibliográfica sobre Trabajos de Costes de la No Seguridad del Paciente. Informes, estudios e investigación. 2008. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo.
6. Hernández I, González R, Sáenz M.C. Características de los efectos adversos detectados en una unidad de cuidados intensivos de adultos. Rev Calidad Asistencial. 2008; 23(4): 150-7.
7. Nodarse R. Visión actualizada de las infecciones intrahospitalarias. Rev Cub Med Mil. 2002 Sep; 31(3): 201-208.
8. Viñes J. Responsabilidad por contagio al paciente: desde el profesional y desde el medio. Una visión asistencial. An Sist Sanit Navarra. 2000; 23(2): 11-23.
9. Marcelo M, Navarrete L. Semmelweis y su aporte científico a la medicina: Un lavado de manos salva vidas. Rev chil infectol. 2008 Febrero; 25(1): 54-57.
10. Revert C. Estudio epidemiológico de la infección nosocomial en el servicio de UCI del hospital Universitario de Canarias. Servicio de Publicaciones, Universidad de La Laguna; 2005.
11. Malagón-Londoño G, Álvarez Moreno C. Infecciones Hospitalarias. 3ªed. Bogotá: Editorial Medica Internacional; 2010.
12. Olaechea P, Insausti J, Blanco A, Luque P. Epidemiología e impacto de las infecciones nosocomiales. Med Intensiva. 2010 Mayo; 34(4): 256-267.
13. Bermejo B, García de Jalón J, Insausti J. Vigilancia y control de las infecciones nosocomiales: EPINE, VICONOS, PREVINE, ENVIN-UCI. An Sist Sanit Navarra. 2000; 23(2); 37-48.
14. Álvarez-Lerma F. La Vigilancia de la infección nosocomial en el paciente crítico. Enferm Infec Microbiol Clin. 2002; 20(3): 103-5.
15. Álvarez-Lerma F, Palomar M, Olaechea P, Otal JJ, Insausti J, Cerdá E. Estudio Nacional de Vigilancia de Infección Nosocomial en Unidades de Cuidados intensivos. Informe evolutivo de los años 2003-2005. Med Intensiva. 2007; 31(1): 6-17.
16. Sociedad Española de Medicina Preventiva, Salud Pública e Higiene. Estudio de la prevalencia de infecciones nosocomiales en España. EPINE 1990-2010: 20 años. Madrid: Sociedad Española de Medicina Preventiva, Salud Pública e Higiene; 2011.

17. Palomar M, Álvarez-Lerma F, Olaechea P, Insausti J, Grupo de Trabajo de Enfermedades Infecciosas de la Sociedad Española de Medicina Intensiva Crítica y Unidades Coronarias. Estudio nacional de vigilancia de infecciones nosocomiales en servicios de medicina intensiva (ENVIN-HELICS). Informe 2010. Madrid: SEMICYUC; 2010.
18. Grupo de Trabajo de Enfermedades Infecciosas de la Sociedad Española de Medicina Intensiva Crítica y Unidades Coronarias. Programa ENVIN-HELICS. Manual de cumplimentación del Estudio Nacional. 2011. Madrid: SEMICYUC; 2011.
19. Álvarez- Lerma F. Vigilancia de la infección nosocomial en pacientes críticos: programa ENVIN. Revista Electrónica de Medicina Intensiva [internet] Agosto 2004 [acceso 6 noviembre 2011]; 4(8). Disponible en: <http://remi.uninet.edu/2004/08/REMIC16.htm>
20. Perea E. Enfermedades infecciosas y microbiología clínica. 1ª ed. Barcelona: Doyma; 1992
21. Rosa M. Microbiología. Enfermería-ciencias de la salud. Conceptos y aplicaciones. 1ª ed. Madrid: Harcout Brace; 1997.
22. Bodí M, Garnacho J. Pseudomonas aeruginosa: tratamiento combinado frente a monoterapia. Med Intensiva. 2007 Marzo; 31(2): 83-87.
23. Rubio T, García de Jalón J, Sanjuan F, Erdozain MA, Sainz de Murieta JI, Escobar E. Control de infección. Precauciones estándar. Política de aislamientos. An Sist Sanit Navarra. 2000; 23(2): 105-121.
24. García de Jalón J, Astier P, Polo ME, Escobar E. Estudio de brotes nosocomiales. An Sist Sanit Navarra. 2000; 23(2): 49-68.
25. Rodríguez AU, Sánchez L. Infección nosocomial: Impacto y perspectivas. Rev Cubana Hig Epidemiol. 2004 Ago; 42(2).
26. Maraví-Poma E, Martínez JM, Izura J, Gutiérrez A, Tihista JA. Vigilancia y control de la neumonía asociada a ventilación mecánica. An Sist Sanit Navarra. 2000; 23(2); 143 - 160.
27. Benitez L, Ricart M. Patogénesis y factores ambientales de la neumonía asociada a ventilación mecánica. Enferm Infecc Microbiol Clin. 2005; 23(3): 10-17.
28. Lorente L. Manejo de la vía aérea para prevenir la neumonía asociada a la ventilación mecánica. Med Intensiva. 2005; 29(2): 88-102.
29. Maciques R, Castro B, Machado O, Manresa D. Neumonía nosocomial asociada a ventilación mecánica. Rev Cubana Pediatr. 2002 Sep; 74(3): 222-232.
30. Miguel-Roig C, Pico-Segura P, Huertas-Linero C, Pastor-Martínez M. Cuidados de enfermería en la prevención de la neumonía asociada a ventilación mecánica. Revisión sistemática. Enferm Clin. 2006; 16(5): 244-52.
31. Cortiñas M, Lizán M, Jiménez-Vizuete JM, Moreno J, Cuesta J, Peyro R. Incidencia de las neumonías nosocomiales precoces y tardías asociadas a ventilación mecánica en una unidad de reanimación críticos polivalente. Rev Esp Anestesiol Reanim. 2007; 54: 147-154.

32. Fica A, Cifuentes M, Hervé B. Actualización del Consenso "Neumonía asociada a ventilación mecánica" Primera parte: Aspectos diagnósticos. *Rev chil infectol.* 2011; 28(2): 130-151.
33. Vallés J, Mariscal D. Neumonía por *Pseudomonas aeruginosa*. *Enferm Infecc Microbiol Clin.* 2005; 23(3): 30-6.
34. Calvo M, Delpiano L, Chacón E, Jemenao M, Peña A, Zambrano A. Actualización Consenso Neumonía asociada a ventilación mecánica: Segunda parte. Prevención. *Rev chil infectol.* 2011 Ago; 28(4): 316-332.
35. Luna CM, Monteverde A, Rodríguez A, Apezteguia C. Neumonía intrahospitalaria: Guía clínica aplicable a Latinoamérica preparada en común por diferentes especialistas. *Arch Bronconeumol.* 2005; 41: 439 – 456.
36. Ulldemolins M, Restrepo M, Rello J. Medidas farmacológicas para la prevención de la neumonía asociada a la ventilación mecánica. *Med Clin (Barc).* 2011; 136(1): 21-25.
37. Blanquer J, Aspa J, Anzueto A, Ferrer M, Gallego M, Rajas O, et al. Normativa SEPAR: neumonía nosocomial. *Arch Bronconeumol.* 2011; 47: 510-20.
38. Guardiola JJ, Sarmiento X, Rello J. Neumonía asociada a ventilación mecánica: riesgos, problemas y nuevos conceptos. *Med Intensiva.* 2001; 25(3): 113-123.
39. Bonten MJ, Kollef MH, Hall JB. Risk factors for ventilator-associated pneumonia: from epidemiology to patient management. *Clin Infect Dis.* 2004; 38(8): 1141-1149.
40. Díaz E, Lorente L, Valles J, Rello J. Neumonía asociada a la ventilación mecánica. *Med Intensiva.* 2010; 34(5): 318-324.
41. Álvarez-Lerma F, Torres A, Rodríguez de Castro F. Recomendaciones para el diagnóstico de la neumonía asociada a ventilación mecánica. *Med Intensiva.* 2001; 25(7): 271-82.
42. Vidaur L, Ochoa M, Díaz E, Rello J. Enfoque clínico del paciente con neumonía asociada a ventilación mecánica. *Enferm Infecc Microbiol Clin.* 2005; 23(3): 18-23.
43. Cacho J, Meseguer MA, Oliver A, Puig de la Bellacasa J. Procedimientos en Microbiología Clínica. Recomendaciones de la Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica. Diagnóstico microbiológico de las infecciones bacterianas del tracto respiratorio inferiores en el tracto respiratorio inferior. 2ª edición (25); 2007.
44. Jordá R, Torres A, Ariza FJ, Álvarez Lerma F, Barcenilla F, Comisión de Expertos del Grupo de Trabajo de Enfermedades Infecciosas de la Sociedad de Medicina Intensiva, Crítica y Unidades Coronarias (GTEI-SEMICYUC), et al. Recomendaciones para el tratamiento de la neumonía intrahospitalaria grave. *Arch de Bronconeumol.* 2004; 40:518-33.
45. Sociedad Española de Medicina Intensiva, Crítica y Unidades Coronarias (SEMICYUC) y la Sociedad Española de Enfermería Intensiva y Unidades Coronarias (SEEIUC). Protocolo de prevención de las neumonías relacionadas con ventilación mecánica en las UCI españolas. Neumonía Zero. 2011. Madrid: Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad.
46. Informe de los expertos de la Sociedad Española de Medicina Intensiva, Crítica y Unidades Coronarias y de la Sociedad Española de Enfermería de Medicina Intensiva y Unidades Coronarias. Revisión de las medidas de prevención de la neumonía relacionada con

ventilación mecánica. Proyecto SEMICYUC Prevención Neumonía Asociada a Ventilación Mecánica N-Z. 2011. Madrid: Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad.

47. AARC Clinical Practice Guidelines. Endotracheal Suctioning of Mechanically Ventilated Patients With Artificial Airways 2010. *Respir Care*. 2010; 55(6): 758–764.
48. Muscedere J, Dodek P, Keenan S, Fowler R, Cook D, Heyland D for the VAP Guidelines Committee and the Canadian Critical Care Trials Group. Comprehensive evidence-based clinical practice guidelines for ventilator-associated pneumonia: Prevention. *Journal of Critical Care*. 2008; 23: 126–137.
49. Boyce JM, Pittet D, Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. Society for Healthcare Epidemiology of America. Association for Professionals in Infection Control. Infectious Diseases Society of America. Hand Hygiene Task Force. Guideline for Hand Hygiene in Health-Care Settings: recommendations of the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee and the HICPAC/SHEA/APIC/IDSA Hand Hygiene Task Force. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2002; 23(12): S3-40.
50. Tablan OC, Anderson LJ, Besser R, Bridges C, Hajjeh R. Guidelines for preventing healthcare-associated pneumonia, 2003. *MMWR*. 2004; 53: 1-36.
51. American Thoracic Society, Infectious Diseases Society of America. 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.
52. Michael K. Prevention of ventilador associated pneumonia, *Expert Rev. Anti Infect Ther*. 2010; 8(7): 791-800.
53. Rello J, Diaz E, Roque M, Valles J. Risk factors for developing pneumonia within 48 hours of intubation. *Am J Respir Crit Care Med*. 1999; 159: 1742-1746.

## ANEXO 1

<b>Costes en euros asociados a las infecciones nosocomiales</b>	
<b>Tipo de IN</b>	<b>Coste en euros(2005)/paciente infectado</b>
<i>Neumonía asociada a ventilación mecánica</i>	9.633-15.293
<i>Neumonía nosocomial</i>	18.681
<i>Bacteriemia asociada a catéter urinario</i>	3.957
<i>Infección nosocomial del tracto urinario</i>	930-972
<i>Bacteriemia</i>	37.398
<i>Bacteriemia asociada a catéter venoso</i>	8.372-13.587
<i>Infección local asociada con catéter venoso</i>	558
<i>Infección por SAMR</i>	37.398
<i>Infección nosocomial del sitio quirúrgico.</i>	24.685

*Revisión Bibliográfica sobre Trabajos de Costes de la No seguridad del Paciente. MINISTERIO DE SANIDAD Y CONSUMO. 2008*

## ANEXO 2

FACTORES EXTRINSECOS		FACTORES INTRINSECOS
Relacionados con la ventilación mecánica (VM) y accesorios.	Relacionados con el manejo de los pacientes en UCI	Edad : >65 años Gravedad de la enfermedad. Enfermedad cardiovascular crónica. Enfermedad respiratoria crónica. SDRA. Coma/trastornos de la conciencia. TCE/ politraumatismos. Neurocirugía. Grandes quemados. Obesidad. Shock, FMO, acidosis intragástrica. Hipoproteinemia. Corticoterapia e inmunosupresores. Alcoholismo/ tabaquismo Enf. Caquectizantes (malignas, cirrosis, renales) Diabetes. Infección de vías respiratorias bajas. Broncoaspiración. Cirugía torácica y abdominal. Cirugía Maxilofacial y ORL
VM. Duración de la VM. Presión de taponamiento del balón del tubo >20mmHg. Reintubación o autoextubación. Cambios de los circuitos de VM en intervalos < 24horas. Traqueostomía. Ausencia de aspiración subglótica. Instrumentalización de vías respiratorias. Cabeza en decúbito supino en las primeras 24 horas de la VM	Nutrición enteral. Posición en decúbito supino. Broncoaspiración. Antiácidos o inhibidores H2. Relajantes musculares. Antibióticos previos. Transporte fuera de la UCI. Sondaje nasogástrica. Presencia de monitorización de la PIC. Tratamiento barbitúrico. Otoño o invierno. Broncoscopia. Intubación urgente después de un traumatismo.	

*Maraví-Poma E, Martínez J.M, Izura J, Gutiérrez A, Tihista J.A. Vigilancia y control de la neumonía asociada a ventilación mecánica.*

### ANEXO 3

#### Factores de riesgo para patógenos multirresistentes:

- 1) Tratamiento antibiótico en los últimos 90 días.
- 2) Ingreso 5 días o más en los 90 días previos.
- 3) Frecuencia elevada de resistencias antibióticas en la comunidad o en la unidad hospitalaria.
- 4) Presencia de factores de riesgo para NN:
  - Ingreso de 2 o más días en los últimos 90 días.
  - Residencia en un centro de cuidados crónicos.
  - Tratamiento intravenoso domiciliario (incluyendo antibióticos).
  - Diálisis crónica en los últimos 30 días.
  - Curas de heridas domiciliarias.
  - Miembro de la familia afecto por microorganismo multirresistente.
- 5) Enfermedad inmunosupresora y/o tratamiento inmunosupresor.

#### Factores de riesgo específicos:

***Pseudomona aeruginosa***: estancia prolongada en UCI, corticoterapia, tratamiento antibiótico previo, enfermedad pulmonar estructural.

***Staphylococcus aureus***: coma, traumatismo craneoencefálico, diabetes mellitas, insuficiencia renal.

***Streptococcus Pneumoniae***: uso previo de antibióticos en los últimos días.

Blanquer J, Aspa J, Anzueto A, Ferrer M, Gallego M, Rajas O, et al. Normativa SEPAR: neumonía nosocomial

### ANEXO 4

Tratamiento antibiótico para NN y NAVM, sin factores de riesgo para infección por patógenos multirresistentes y cualquier estado previo.

- Streptococcus Pneumoniae
- Haemophilus influenzae
- Staphylococcus aureus sensible a la meticilina
- Bacilos entéricos gramnegativos:
  - Escherichia coli
  - Klebsiella pneumoniae
  - Enterobacter spp
  - Proteus spp.
  - Serratia marcescens

Ceftriaxona o  
Levofloxacino

Blanquer J, Aspa J, Anzueto A, Ferrer M, Gallego M, Rajas O, et al. Normativa SEPAR: neumonía nosocomial

## ANEXO 5

Tratamiento antibiótico combinado para NN y NAVM de inicio tardío, con factores de riesgo para infección por patógenos multirresistentes de cualquier grado de severidad.

Microorganismo del anexo anterior más: Pseudomonas aeruginosa	Cefalosporina anti-pseudomónica o Carbapenem(imipenem, meropenem)
Klebsiella Pneumoniae	o B-lactámico/inhibidor de B-lactamasa (piperacilina/tazobactam).
Acinetobacter spp.	+ Fluoroquinolona anti-pseudomónica (ciprofloxacino, levofloxacino)
Staphylococcus aureus resistente a la meticilina	o Aminoglucósido (amikacina)
Legionella pneumophila	+ Linezolid o vancomicina.
Otros bacilos gramnegativos no fermentadores	

Blanquer J, Aspa J, Anzueto A, Ferrer M, Gallego M, Rajas O, et al. Normativa SEPAR: neumonía nosocomial

