



**Protocolo de prevención de las neumonías relacionadas  
con ventilación mecánica en las UCI españolas**

**Neumonía **Zero****

**Versión 4  
Marzo 2011**

**Neumonía **zero**  
Protocolo v.4**



## **DIRECCIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO**

Francisco Álvarez Lerma. Hospital del Mar, Barcelona.

## **COMITÉ DIRECTIVO**

### **SEMICYUC**

Joaquín Álvarez Rodríguez. Hospital de Fuenlabrada. Madrid  
José Manuel Añón Elizalde. Hospital Virgen de la Luz. Cuenca  
Miguel Ángel de la Cal López. Hospital Universitario de Getafe. Madrid  
Federico Gordo Vidal. Hospital del Henares. Coslada. Madrid  
Leonardo Lorente Ramos. Hospital Universitario de Canarias. Tenerife  
Mercedes Palomar Martínez. Hospital Vall d'Hebrón. Barcelona  
Miguel Sánchez García. Hospital Clínico San Carlos. Madrid

### **SEEIUC**

Rosa García Díez. Hospital de Basurto. Bilbao  
Rosa Jam Gatell. Hospital Parc Tauli. Barcelona  
Susana Arias Rivera. Hospital Universitario de Getafe. Madrid  
Mónica Vázquez Calatayud. Clínica Universidad de Navarra. Pamplona

### **Agencia de Calidad del SNS (MSPSI)**

Concha Colomer Revuelta  
Yolanda Agra Varela  
Eduardo Sierra Pérez  
María del Mar Fernández Maíllo

## **COMITÉ TÉCNICO ASESOR DE SEGURIDAD DE LOS PACIENTES**

Andalucía: M<sup>a</sup> Isabel Dotor Gracia  
Aragón: Carlos Aibar Remón  
Canarias: Paloma Garcia de Carlos  
Cantabria: Trini Valle Madrazo  
Castilla La Mancha: Olga Solas Gaspar  
Castilla y León: M<sup>a</sup> José Pérez Boillos  
Cataluña: Josep Davins i Miralles  
Ceuta y Melilla (INGESA): María Antonia Blanco Galán  
Comunidad de Madrid: Alberto Pardo Hernández  
Comunidad Foral de Navarra: Francisco Javier Gost Garde  
Comunidad Valenciana: Ricard Meneu de Guillerna



Extremadura: Yolanda Anes del Amo

Islas Baleares: Carlos Campillo Artero

La Rioja: Adolfo Cestafe Martínez

Galicia: Mercedes Carreras Viñas

País Vasco: David Cantero González

Principado de Asturias: M<sup>a</sup> Jesús González Mateos

Región de Murcia: Susana Valbuena Moya

## **GRUPOS COORDINADORES POR CCAA**

A concretar por cada CCAA

## **APOYO ESTADÍSTICO**

Juan José Otal

Neumonía zero, 1ª edición, 2011. Publicado por el Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad de España. La Sociedad española de Medicina intensiva, crítica y unidades coronarias (SEMICYUC) y la Sociedad española de Enfermería intensiva y unidades coronarias (SEEIUC) han realizado el diseño del Protocolo del Proyecto "Neumonía zero" en España mediante un contrato con la Agencia de Calidad del Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad.

## **ÍNDICE**

### **ABREVIATURAS**

#### **1. INTRODUCCIÓN: DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA**

- 1.1. Evolución de las tasas de neumonías relacionadas con ventilación mecánica (NAV) en pacientes críticos en España
- 1.2. Impacto de las NAV en la evolución, estancia y coste
- 1.3. Impacto de las intervenciones regladas en la contención de las NAV

#### **2. RECOMENDACIONES PARA LA PREVENCIÓN DE LAS NEUMONÍAS RELACIONADAS CON VENTILACIÓN MECÁNICA**

#### **3. OBJETIVOS**

- 3.1. Objetivo principal
- 3.2. Objetivos secundarios

#### **4. METODOLOGÍA**

- 4.1. Contenido de la intervención
  - 4.1.1. Equipos para la seguridad del paciente
  - 4.1.2. STOP-NAV
  - 4.1.3. Plan de Seguridad Integral (PSI)
- 4.2. Criterios de inclusión y seguimiento
- 4.3. Recogida de datos
  - 4.3.1. Definición de las variables incluidas en el proyecto.
  - 4.3.2. Recogida de datos
- 4.4. Medidas de evaluación del programa
  - 4.4.1. Evaluación de la NAV
  - 4.4.2. Evaluación de la formación.
  - 4.4.3. Evaluación de la adherencia al seguimiento del programa.
  - 4.4.4. Evaluación del clima de seguridad en las UCI
  - 4.4.5. Flujo de datos
- 4.5. Análisis estadístico

#### **5. ORGANIZACIÓN**

- 5.1. Organigrama de responsabilidades
  - 5.1.1. Coordinadores autonómicos
  - 5.1.2. Equipos responsables en cada Hospital
  - 5.1.3. Personal sanitario.
- 5.2. Cronograma

#### **6. BIBLIOGRAFÍA**

## **7. ANEXOS**

- Anexo 1. Composición del equipo líder de la UCI
- Anexo 2. Cuestionario de cultura de seguridad. Versión española del “Hospital Survey on Patient Safety Culture”
- Anexo 3. Cuestionario sobre la seguridad de su UCI
- Anexo 4. Problemas de seguridad para la alianza con la dirección
- Anexo 5. Esquema para aprender de los errores
- Anexo 6. Lista de verificación de los objetivos diarios
- Anexo 7. Curso de formación en prevención de la NAV y en seguridad
- Anexo 8. Test de autoevaluación del curso de formación en prevención y seguridad
- Anexo 9. Manual de diapositivas para la presentación del proyecto NZ
- Anexo 10. Hoja de registro de factores de riesgo globales
- Anexo 11. Ficha de variables incluidas en el módulo de registro de NAV
- Anexo 12. Registro de indicadores de adherencia al programa

## **8. DOCUMENTOS DE APOYO**

- 8.1. Aspiración de secreciones bronquiales
- 8.2. Lavado de manos y utilización de guantes
- 8.3. Higiene bucal con clorhexidina
- 8.4. Control de la presión del neumotaponamiento
- 8.5. Medición de la posición de la cama
- 8.6. Retirada precoz de la sedación
- 8.7. Protocolo de destete
- 8.8. Protocolo de ventilación no invasiva
- 8.9. Propuesta para el cambio de tubuladuras, filtros y humidificadores
- 8.10. Aspiración de secreciones subglóticas
- 8.11. Protocolo de descontaminación selectiva del tubo digestivo
- 8.12. Formación en seguridad incluida en el módulo de formación N-Z
- 8.13. Presentación traducida sobre seguridad de Peter Pronovost
- 8.14. Programa del curso “on line” sobre seguridad del paciente
- 8.15. Definición de NAV (Manual ENVIN-HELICS)

**ABREVIATURAS**

<b>AHRQ</b>	Agency for Healthcare Research and Quality
<b>APACHE II</b>	Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II
<b>BGN</b>	Bacilo Gram Negativo
<b>BP</b>	Bacteriemia primaria
<b>BRC</b>	Bacteriemia relacionada con catéter vascular
<b>BZ</b>	Bacteriemia zero
<b>CCAA</b>	Comunidades Autónomas
<b>CDC</b>	Centers for Disease Control and Prevention
<b>CVC</b>	Catéter Venoso Central
<b>DI</b>	Densidad de Incidencia
<b>DDS</b>	Descontaminación digestiva selectiva
<b>ECN</b>	Estafilococo Coagulasa Negativa
<b>ENVIN</b>	Encuesta Nacional de Vigilancia de Infección Nosocomial
<b>EEUU</b>	Estados Unidos de América
<b>GEIH</b>	Grupo de Estudio de la Infección Hospitalaria
<b>GTEI</b>	Grupo de Trabajo de Enfermedades Infecciosas
<b>HELICS</b>	Hospital in Europe Link for Infection Control through Surveillance
<b>IC</b>	Intervalo de Confianza
<b>IU / IU-SU</b>	Infección Urinaria Relacionada con Sondaje Uretral
<b>MSPSI</b>	Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad
<b>NAV</b>	Neumonía Asociada a Ventilación Mecánica
<b>NNIS</b>	National Nosocomial Infections Surveillance
<b>OMS</b>	Organización Mundial de la Salud
<b>PAE</b>	Plan de Análisis Estadístico
<b>RR</b>	Riesgo Relativo
<b>SAPS II</b>	Simplified Acute Physiology Score II
<b>SEMICYUC</b>	Sociedad Española de Medicina Intensiva, Crítica y Unidades Coronarias
<b>SEEIUC</b>	Sociedad Española de Enfermería Intensiva y Unidades Coronarias
<b>SEIMC</b>	Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica
<b>SNS</b>	Sistema Nacional de Salud
<b>TI</b>	Tasa de Incidencia
<b>UCI</b>	Unidad de Cuidados Intensivos
<b>WHO</b>	World Health Organization

## 1 INTRODUCCION: DESCRIPCION DEL PROBLEMA

### 1.1 Evolución de las tasas de neumonías relacionadas con ventilación mecánica (NAV) en pacientes críticos en España

En 1994, el Grupo de Trabajo de Enfermedades Infecciosas de la Sociedad Española de Medicina Intensiva, Crítica y Unidades Coronarias (GTEI-SEMICYUC) desarrolló la Encuesta Nacional de Vigilancia de Infección Nosocomial (ENVIN) como registro informatizado de la incidencia de infección nosocomial para los Servicios o Unidades de Cuidados Intensivos (UCI). Se seleccionaron para su vigilancia aquellas infecciones nosocomiales más graves y frecuentes relacionadas con la instrumentalización, que incluyen la neumonía asociada a ventilación mecánica (NAV), la infección urinaria relacionada con sondaje uretral (IU) y la bacteriemia primaria (BP) y/o relacionada con catéter (BRC) (1).

Las tasas de NAV han oscilado desde el inicio del seguimiento entre 14 y 17 episodios por 1.000 días de ventilación mecánica y han disminuido en torno a 12 episodios en los dos últimos años, coincidiendo con la aplicación de las medidas introducidas dentro del proyecto "Bacteriemia Zero" (BZ) (1,2). Estas tasas continúan siendo elevadas cuando se comparan con las de otros países europeos que aportan información al registro HELICS (*Hospital in Europe Link for Infection Control through Surveillance*) (3) o las últimas publicadas en el año 2008 con los datos aportados en el *National Healthcare Safety Network (NHSN) Report* entre los años 2006 y 2008 en UCI americanas, en donde las tasas oscilan entre 2,1 episodios por 1.000 días de ventilación mecánica en UCI médico/quirúrgicas de pediatría y 10,7 episodios por 1.000 días de ventilación mecánica en UCI de pacientes quemados, siendo la media nacional calculada para todas las UCI de 3,7 episodios por 1.000 días de ventilación mecánica (4). A pesar de que el concepto de vigilancia está claramente implantado en un número importante de las UCI españolas, la evolución de las tasas durante los años de estudio ha mostrado un cierto estancamiento (1,2).

### 1.2 Impacto de las NAV en la evolución, estancia y coste.

Diferentes estudios han analizado el impacto clínico y económico de las NAV con resultados que varían ampliamente dependiendo de la población estudiada y la metodología aplicada. La mortalidad cruda en series de pacientes con NAV ha oscilado entre 24 y 76% (5), aunque esta variación se ha visto influida por los criterios diagnósticos empleados, la patología de base y la gravedad en el momento de ingreso. Estudios realizados en diferentes hospitales americanos en el año 2005 (6), mostraron un coste medio de 22.875 US\$ (intervalo entre 9.986 y 54.503) y un alargamiento de las estancias de 9,6 días (7,4-11,5 d). Una revisión reciente (7) que analiza 15 estudios no apareados publicados en la última década, muestra una diferencia del 17,5% en la mortalidad media entre los pacientes con o sin NAV. El

metaanálisis de nueve estudios caso-control que aportaron información sobre la mortalidad en UCI determinó un incremento significativo de la mortalidad, con un OR de 1,94 (IC 95% 1,24–3,03) y una mortalidad atribuible del 13,5%, aunque en los pacientes traumáticos la mortalidad atribuible fue menor, sólo del 4%. En el metaanálisis de los siete estudios que reportaban mortalidad hospitalaria desapareció el efecto sobre la mortalidad atribuible: OR 1,03 (IC 95% 0,89–1,21).

El estudio más reciente, que incluye una población de 120.000 pacientes del registro europeo HELICS (8), analiza la mortalidad atribuida a la NAV y a las bacteriemias adquiridas en UCI ajustadas en función de la estancia previa a la infección además de otras variables como la edad, sexo, SAPS II al ingreso, tipo de ingreso, origen de los pacientes, inmunidad, trauma, antibióticos y por el número de días con intubación y catéter venoso central. En el modelo plenamente ajustado se demostró un exceso de riesgo de muerte (Hazard ratio) para la neumonía, con una variación desde 1,7 (IC 95% 1,4 -1,9) para NAV debidas a *Staphylococcus aureus* sensible a 3,5 (2,9 - 4,2) para aquellas producidas por *Pseudomonas aeruginosa* resistente. En el mismo estudio, el alargamiento de las estancias en UCI fue de 7,3 días para las NAV producidas por patógenos sensibles y de 6,6 días para los resistentes.

### 1.3 Impacto de las intervenciones regladas en la contención de las NAV

Diferentes sociedades científicas han analizado y recomendado la implementación de aquellas medidas que han demostrado su eficacia en prevenir la aparición de NAV (9-11), aunque el seguimiento de estas recomendaciones es limitado y muy desigual (12-14). Recientemente se ha demostrado el impacto de la aplicación de paquetes de medidas (*care bundles*) para estimular el cumplimiento de recomendaciones básicas y mejorar los cuidados de los pacientes. Pronovost et al. (15) han descrito un paquete de medidas que ha logrado disminuir las bacteriemias relacionadas con catéteres a prácticamente cero. Los paquetes de medidas aplicados para prevenir NAV se incluyeron por primera vez en la campaña americana “*The 100k lives campaign*” aunque en este caso las medidas se eligieron conjuntamente con otras dirigidas a prevenir diferentes complicaciones en pacientes con NAV (16). 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 (16). Posteriormente se han publicado otros estudios con el mismo (17,18) o diferentes paquetes de intervenciones (19-21) y en todos se ha demostrado una disminución de la incidencia de NAV.



## 2 RECOMENDACIONES PARA LA PREVENCIÓN DE LAS NEUMONÍAS RELACIONADAS CON VENTILACIÓN MECÁNICA

La mayoría de las sociedades científicas internacionales han elaborado sus propias recomendaciones (9-11). En nuestro país ni la SEMICYUC ni la SEIMC han propuesto guías o recomendaciones específicas, aunque se han realizado revisiones de las mismas en diferentes publicaciones (22,23). En los hospitales se han redactado normas para el mantenimiento de la vía aérea en pacientes con ventilación mecánica siguiendo las recomendaciones generales, en las que han colaborado los Comités de Infecciones correspondientes.

Recientemente se han propuesto varios paquetes de medidas para ser aplicados de forma conjunta (11,25). Sociedades científicas y grupos de expertos han realizado diferentes análisis para elegir aquellas que a su juicio son las más efectivas, menos mórbidas y más fáciles de aplicar. Ninguno de ellos se ha utilizado en un programa de implantación a nivel nacional ni se ha asociado con un paquete paralelo de medidas para mejorar la seguridad de los pacientes en el entorno de los pacientes críticos.

### 3 OBJETIVOS

#### 3.1 Objetivo principal:

Reducir la tasa media estatal de la densidad de incidencia (DI) de la NAV a menos de 9 episodios de NAV por 1.000 días de ventilación mecánica, que representa una reducción del 40% respecto a la tasa media de los años 2000-2008 de las UCI españolas y una reducción del 25% con respecto a la de los años 2009-2010.

#### 3.2 Objetivos secundarios:

- Promover y mejorar la cultura de seguridad en las UCI del SNS.
- Mantener y reforzar la red de UCI que aplican prácticas seguras de efectividad demostrada.

## 4 METODOLOGÍA

### 4.1 Contenido de la intervención

La intervención para la prevención de NAV consiste en dos actividades complementarias e igualmente importantes que deben ser realizadas a nivel de las UCI:

- a) La intervención estandarizada mediante la aplicación de un paquete de medidas básicas (de obligado cumplimiento) y otro de medidas específicas (altamente recomendables) para prevenir las NAV: **STOP NAV**.

b) El Plan de Seguridad Integral: **PSI**, que persigue promover y fortalecer la cultura de la seguridad en el trabajo diario en las UCI. El programa de seguridad integral, aunque pueda parecer colateral a la intervención estandarizada de prevención de la NAV, ha demostrado ser esencial para la consecución de los objetivos del proyecto BZ, de manera que no se puede contemplar aplicar el paquete de medidas STOP NAV sin aplicar el PSI. Los equipos que participen en el proyecto de reducción de NAV se comprometerán al cumplimiento de los dos brazos de la intervención.

#### **4.1.1 Equipos para la seguridad del paciente**

Como paso previo a la implementación del proyecto, en cada UCI se identificará un equipo responsable/líder del proyecto formado por un/a profesional médico y un/a profesional de enfermería que promoverán y facilitarán la implementación del proyecto. En las unidades participantes en el proyecto BZ se propone la continuidad de los equipos creados para la seguridad del paciente en el marco de dicho estudio.

La identidad de este equipo se comunicará a los responsables autonómicos, a los que informarán periódicamente de las intervenciones realizadas en cada UCI.

#### **Instrumento recomendado**

- Composición del equipo líder de la UCI. Anexo 1

#### **4.1.2 STOP NAV**

Esta intervención supone la aplicación obligatoria de 7 medidas y el compromiso de valorar la implantación de otras 3 medidas optativas relacionadas con la inserción y mantenimiento de equipos de ventilación mecánica que han demostrado poseer un grado de evidencia alto en la revisión bibliográfica realizada por un equipo de expertos de la SEMICYUC y la SEEIUC. Las medidas específicas altamente recomendables disponen de una evidencia elevada en la prevención de NAV pero su aplicabilidad y tolerabilidad es menor, por lo que aun existiendo una recomendación fuerte para su aplicación no se exige su cumplimiento para la participación en el proyecto nacional N-Z.

STOP NAV	
<b>Medidas básicas de obligado cumplimiento</b>	
a.	Formación y entrenamiento apropiado en la manipulación de la vía aérea
b.	Higiene estricta de las manos antes de manipular la vía aérea
c.	Higiene bucal utilizando clorhexidina (0,12%- 0,2%)
d.	Control y mantenimiento de la presión del neumotaponamiento (> 20 cm H <sub>2</sub> O)
e.	Evitar, siempre que sea posible, la posición de decúbito supino a 0°
f.	Favorecer los procedimientos que permitan disminuir de forma segura la intubación y/o su duración
g.	Evitar los cambios programados de las tubuladuras, humidificadores y tubos traqueales
<b>Medidas optativas específicas altamente recomendables</b>	
a.	Aspiración continua de secreciones subglóticas
b.	Descontaminación selectiva del tubo digestivo (completa u orofaríngea)
c.	Antibióticos sistémicos (dos días) durante la intubación en pacientes con disminución del nivel de consciencia

### **Medidas básicas de obligado cumplimiento**

- a.- Formación y entrenamiento apropiado en la manipulación de la vía aérea (aspiración de secreciones bronquiales) (Nivel de evidencia alto. Recomendación fuerte):** En la primera fase de implantación del programa se establecerá un plan de formación (incluido dentro de las medidas de formación generales) dirigido a conseguir un entrenamiento apropiado en la manipulación de la vía aérea (aspiración de secreciones bronquiales) por parte del personal de enfermería. Se incluirá dentro de la formación de la aspiración de secreciones bronquiales la contraindicación de la instilación rutinaria de suero fisiológico por los tubos endotraqueales y la necesidad de utilizar material de un solo uso (Documento de apoyo 1).
- b.- Higiene estricta de las manos con productos de base alcohólica (PBA) antes de manipular la vía aérea (Nivel de evidencia alto. Recomendación fuerte):** Es una recomendación para la prevención de todo tipo de infecciones y está claramente establecido en los estándares de buena práctica, junto con la utilización de guantes. El uso de guantes no exime de la higiene de manos. Se deberá proceder a la higienización de las manos con productos de base alcohólica y a la utilización de guantes antes de la manipulación de la vía aérea y a la higienización de las manos con el mismo PBA tras la misma (Documento de apoyo 2)

- c.- Higiene bucal utilizando clorhexidina (0,12%- 0,2%). (Nivel de evidencia alto. Recomendación fuerte).** Se protocoliza cada 8 horas utilizando soluciones de clorhexidina al 0,12-0,2%. Previa a su utilización debe comprobarse que la presión del neumotaponamiento de los tubos endotraqueales está por encima de 20 cm de agua. Se realizará un entrenamiento en la aplicación de esta medida con el personal auxiliar de enfermería, responsable de esta técnica en la mayoría de hospitales (Documento de apoyo 3).
- d.- Control y mantenimiento de la presión del neumotaponamiento por encima de 20 cm H<sub>2</sub>O. (Nivel de evidencia moderado. Recomendación fuerte).** El control y mantenimiento de una presión por encima de 20 cm de agua es obligado antes de proceder al lavado de la cavidad bucal con clorhexidina (cada 8 horas). El control continuo de la presión dependerá de la disponibilidad en las UCI de la tecnología necesaria para ello (Documento de apoyo 4)
- e.- Evitar, siempre que sea posible, la posición de decúbito supino a 0°. (Nivel de evidencia moderado. Recomendación fuerte).** Se debe evitar la posición de supino a 0° en ventilación mecánica, sobre todo en aquellos pacientes que reciben nutrición por vía enteral. La posición recomendada es una posición semi-incorporada (**30-45°**) excepto si existe contraindicación. Se propone comprobar cada 8 horas la posición utilizando los sistemas de medición incorporados en las nuevas camas. Cuando no sea posible se recomienda un sistema manual de medición de la posición (Documento de apoyo 5).
- f.- Favorecer todos los procedimientos que permitan disminuir de forma segura la intubación y/o su duración (Nivel de evidencia bajo. Recomendación fuerte).** No existe un nivel de evidencia para esta recomendación. Entre las medidas que han demostrado reducir el tiempo de intubación y de soporte ventilatorio se encuentran el disponer de un protocolo de desconexión de ventilación mecánica, el favorecer el empleo de soporte ventilatorio no invasor en pacientes que precisan ventilación mecánica por insuficiencia respiratoria en el contexto de reagudización de enfermedad pulmonar obstructiva crónica y el disponer de protocolos de sedación que permitan minimizar la dosis y duración de fármacos sedantes en estos pacientes. Se actualizarán en cada UCI participante los protocolos de sedación, destete y ventilación no invasiva (Documentos de apoyo 6, 7 y 8).
- g.- Evitar los cambios programados de las tubuladuras, humidificadores y tubos traqueales. (Nivel de evidencia alto. Recomendación fuerte).** Se desaconseja el cambio rutinario de tubuladuras e intercambiadores de calor y humedad, salvo mal funcionamiento de las mismas. Si se realiza el cambio éste no debe ser inferior a cada 7 días en el caso de tubuladuras ni a 48 horas en el caso de humidificadores (Documento de apoyo 9).

**Medidas optativas específicas altamente recomendables**

- a.- Aspiración continua de secreciones subglóticas. (Nivel de evidencia alto. Recomendación fuerte).** Las evidencias de su efectividad son elevadas, en especial en las neumonías precoces. El sistema de aspiración, a baja presión, tiene que ser continuo y se controlará cada 8 horas su adecuado funcionamiento. En el caso de que existan dudas de su correcto funcionamiento introducir 2 ml de suero fisiológico por el sistema de aspiración. Su aplicación dependerá de la disponibilidad en las UCI de tubos endotraqueales con sistemas de aspiración (Documento de apoyo 10)
- b.- Descontaminación selectiva del tubo digestivo (completa u orofaríngea). (Nivel de evidencia alto. Recomendación fuerte).** Es la medida asociada con más evidencias en la prevención de NAV y la única que ha demostrado impacto en la mortalidad. Su aplicación dependerá de su disponibilidad en las UCI. Para favorecer su aplicación se aporta protocolo en donde se incluyen el método de preparación (o compra) de la pasta y solución poliantibiótica, la forma de administración y los controles microbiológicos necesarios. En pacientes con función de la vía digestiva se administrará el protocolo completo, en caso contrario solo se aplicará a nivel orofaríngeo (Documento de apoyo 11).
- c.- Antibióticos sistémicos (dos días) durante la intubación en pacientes con disminución del nivel de consciencia. (Nivel de evidencia alto. Recomendación fuerte).** Esta medida únicamente previene las neumonías precoces en un grupo seleccionado de pacientes con disminución de consciencia. Se recomienda la administración de cefuroxima o amoxicilina clavulánico en las primeras 48 horas después de la intubación.

**NEUMONIA ZERO**



**MEDIDAS BÁSICAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO**

- Formación y entrenamiento adecuado en la manipulación de la vía aérea
- Higiene estricta de manos
- Control de la presión del neumotaponamiento (>20 cm H<sub>2</sub>O) c/6-8h
- Higiene bucal con Clorhexidina (0,12-0,2%) c/6-8h
- Evitar el decúbito supino a 0°, siempre que sea posible
- Favorecer el proceso de extubación precoz, de forma segura
- Evitar el cambio programado de tubuladuras, humidificadores y tubos traqueales

**MEDIDAS ESPECÍFICAS ALTAMENTE RECOMENDABLES**

- Descontaminación selectiva del tubo digestivo
- Aspiración de secreciones subglóticas
- Antibióticos sistémicos durante la intubación en pacientes con nivel de conciencia bajo






#### 4.1.3 Plan de seguridad integral en UCI (PSI)

El plan de seguridad integral en UCI (PSI) pretende mejorar la cultura de seguridad. Está basado en el reconocimiento de que los profesionales que están en la primera línea de atención son quienes tienen el mayor conocimiento sobre los riesgos de seguridad en sus unidades.

#### Plan de Seguridad Integral (PSI)

- a. Evaluar la cultura de seguridad (medición basal y periódica)
- b. Formación en seguridad del paciente
- c. Identificar errores en la práctica habitual (por los profesionales)
- d. Establecer alianzas con la dirección de la institución para la mejora de la seguridad
- e. Aprender de los errores
- f. Incrementar la comunicación entre los profesionales que atienden a los pacientes críticos mediante la implantación de los objetivos diarios.

**a.- Evaluar la cultura de seguridad:** la cultura de seguridad determina la actitud de cada Unidad frente al problema de la seguridad de los pacientes. Es necesario realizar una medición basal de la cultura de seguridad al inicio del programa y otra al final del mismo para valorar si ha habido cambios. Para las unidades que han participado en el proyecto

B-Z y han realizado la medición final en el mes de junio de 2010 puede utilizarse dicha medición como la basal del proyecto N-Z. Para las unidades de nueva incorporación será necesario realizar una valoración inicial. Los resultados obtenidos son fundamentales para valorar la mejora continua en seguridad del paciente y la cultura de su unidad.

#### **Instrumento recomendado**

- Cuestionario de cultura de seguridad. Versión española del *Hospital Survey on Patient Safety Culture* (Anexo 2)

**b.- Formación en seguridad del paciente.** Comprender y conocer el significado de la seguridad de los pacientes es el primer paso para mejorar la cultura de seguridad en nuestras Unidades. La identificación de fallos dentro del sistema favorece el desarrollo de una cultura que reduzca la probabilidad de que suceda un error. La formación básica se considera obligatoria para todo el personal sanitario que participe en el programa. Se proponen dos niveles de formación en seguridad durante el desarrollo del proyecto N-Z: a) curso básico obligatorio “on line” de 30 minutos, seguido de un cuestionario de 10 preguntas y diploma acreditativo de la Agencia de Calidad del MSPSI; b) curso especial “on line” optativo de 2 meses de duración y examen final, para 30-40 inscritos (web). Paralelamente se informará a todos los participantes en el programa N-Z de otras opciones de formación en seguridad como el curso presencial optativo de 12 horas en la fase pre-congreso SEMICYUC-SEEIUC.

#### **Material de formación**

- Formación en seguridad (incluido en el módulo de formación N-Z) (Documento de apoyo 12)
- Presentación traducida sobre seguridad de Peter Pronovost (Documento de apoyo 13)
- Programa del curso de formación (on line) de 2 meses (Documento de apoyo 14)

**c.- Identificar y analizar errores en la práctica habitual.** Una vez que los profesionales han recibido formación sobre los factores relacionados con la seguridad y su relación con los sistemas sanitarios, los líderes del programa en la UCI deben promover la realización de sesiones con los miembros de su equipo en las que se intente identificar, analizar y priorizar de manera conjunta, los problemas clínicos u organizativos que en opinión del equipo interfieren o reducen la calidad del cuidado y la seguridad del paciente. Para facilitar y homogeneizar la identificación y comunicación de errores se propone utilizar el registro de notificación de incidentes que se emplee en el hospital.



Asimismo se propone la realización de dos cortes de prevalencia (de una semana de duración) de todos los incidentes y eventos adversos relacionados con ventilación mecánica y/u otros aspectos de la actividad asistencial.

**Instrumentos recomendados**

- Cuestionario sobre la seguridad de su UCI (Anexo 3)

**d.- Establecer alianzas con la dirección de la institución.** Es recomendable que un profesional de la dirección del hospital o de la institución forme parte del equipo del PSI. De esta manera se podrán discutir los riesgos en seguridad identificados en el punto anterior y se podrán establecer las medidas que sean posibles para disminuirlos o eliminarlos (por ejemplo, promover la formación, comunicación y reorganización de servicios, etc).

**Instrumentos recomendados**

- Cuestionario sobre la seguridad de su UCI (Anexo 3)
- Problemas de seguridad para la alianza con la dirección (Anexo 4)

**e.- Aprender de los errores y objetivos de mejora.** Una vez que los problemas actuales o potenciales se han identificado, analizado y priorizado, es importante aprender de ellos e implementar medidas para la mejora. Los líderes del programa en la UCI pueden coordinar sesiones entre profesionales y directivos para abordar al menos un problema de seguridad en cada unidad por semestre, utilizando para ello algún método cualitativo estandarizado (por ejemplo, describiendo el problema, identificando los factores que contribuyen, implantando cambios para reducir la recurrencia, resumiendo lo que se ha aprendido de la investigación). Se propone identificar un objetivo de mejora semestral y el seguimiento de las medidas propuestas para conseguirlo.

**Instrumentos recomendados**

- Esquema para aprender de los errores (Anexo 5)

**f.- Mejorar la comunicación entre los profesionales que atienden a los pacientes críticos mediante la implantación de los objetivos diarios.** Consiste en un plan de cuidados del paciente que compromete al personal sanitario a centrarse en ellos durante el día. El objetivo es **mejorar la comunicación** entre los miembros del equipo asistencial y los familiares y disminuir los problemas de seguridad detectados. Los objetivos serán elegidos en cada UCI de acuerdo con sus necesidades, teniendo en cuenta el proyecto N-Z y se modificarán a medida que los planes de cuidados de los



pacientes vayan cambiando. La aplicación de los mismos será flexible y se adaptarán en cada UCI en función de sus posibilidades e intereses.

**Instrumentos recomendados**

- Lista de verificación de objetivos diarios (Anexo 6)

**4.1.4 Fases del proyecto**

Los elementos básicos de la intervención para la prevención de la NAV en pacientes ingresados en UCI incluyen las siguientes fases:

**I. Formación e información del personal sanitario sobre prevención de NAV.**

Todo el personal de las unidades que atiende pacientes críticos debe realizar un curso “on line” de formación en el que se incluyan los puntos esenciales de las infecciones relacionadas con ventilación mecánica, en especial su impacto clínico y las medidas de prevención. Este curso se acreditará (“on line”) y se registrará la proporción de personal de cada UCI que lo haya superado.

La formación en prevención de NAV a los líderes de las UCI será realizada por el equipo coordinador de la CCAA. Los líderes de las UCI se encargarán de formar al resto de los profesionales con la ayuda, si fuera preciso, del equipo coordinador de la CCAA.

**Material de formación**

- Curso de formación en prevención de la NAV (STOP-NAV) (Anexo 7)
- Test de autoevaluación del curso de formación STOP-NAV (Anexo 8)

**Instrumentos recomendados**

- Pósteres STOP-NAV

**II. Difusión e implementación del contenido de la intervención.**

El proyecto será presentado en todos los servicios en sesiones conjuntas entre el personal médico y de enfermería. Se difundirá el material de formación recordando los puntos de intervención y se distribuirá un resumen de la evidencia de las medidas de prevención seleccionadas.

**Instrumentos recomendados**

- Presentación del proyecto NZ (Manual de diapositivas) (Anexo 9)
- Pósteres STOP NAV

### **III. Análisis y evaluación: identificación de puntos débiles en el manejo de la vía aérea en pacientes ventilados.**

Se realizarán sesiones mensuales de evaluación e información de la evolución del programa, en las que además de valorar los resultados de tasa de NAV mensual, se comentarán casos recientes de pacientes ingresados en la unidad que hayan desarrollado una NAV. Cada 3 meses se identificarán puntos débiles en el manejo de la vía aérea que serán discutidos. Se propondrá al menos 1 objetivo de mejora para los meses siguientes, que se incluirá en el informe para el coordinador autonómico.

#### **4.2 Criterios de inclusión y seguimiento**

Se incluirán todas las UCI de adultos que voluntariamente opten por participar en el proyecto y se comprometan a aplicar las dos ramas de la intervención. Se incluirán en el estudio todos los pacientes a partir de las 48 horas del ingreso en UCI. Se seguirán los pacientes de forma prospectiva, incluyendo todos los casos de NAV identificados en UCI y diagnosticados hasta las siguientes 48 horas después de su traslado a otra unidad.

#### **4.3 Recogida de datos**

La recogida de los datos de los casos de NAV se realizará utilizando una adaptación del programa ENVIN-HELICS. Sólo se incluirán los datos de los pacientes a los que se haya diagnosticado una NAV adquirida en UCI en base a las definiciones propuestas en el registro ENVIN-HELICS.

Se utilizará una plataforma electrónica destinada a este proyecto que estará alojada en la página web del Hospital Vall d'Hebron, a través de una entrada específica protegida por claves de acceso. Las unidades que formen parte del programa introducirán mensualmente sus datos. Se recomienda que los líderes de cada UCI se responsabilicen de la introducción de datos. Para la introducción de datos serán necesarios los siguientes pasos:

1. Acceder a la Web <http://hws.vhebron.net/Neumonía-zero/>
2. Identificar el hospital mediante el usuario y contraseña correspondientes. Las UCI que participan o han participado en el programa ENVIN utilizarán el mismo código de usuario y la misma contraseña. Aquellos que no la conozcan o no la recuerden deben solicitarla al coordinador del estudio ENVIN (Dr Juan José Ota; e-mail: 7838joe@comb.es)
3. Mensualmente debe cumplimentarse la hoja de registro de factores de riesgo globales de cada UCI (Factores mensuales) que debe incluir el nº de días-paciente ingresados mensualmente y el nº de días de pacientes con ventilación mecánica (VM).
4. Cuando un paciente desarrolle una NAV en UCI se abrirá una ficha (nuevo ingreso) y se cumplimentarán todos los datos de la 1ª página (datos administrativos, gravedad,

factores de riesgo). En la página de infecciones se introducirán los datos referentes a los episodios de neumonías adquiridas en UCI, incluyendo fecha de diagnóstico, tipo de neumonía y etiología.

Las unidades que cumplimenten el programa ENVIN-HELICS completo o simplificado a través de la Web: <http://hws.vhebron.net/envin-helics/> no deberán seguir este proceso ya que sus datos quedan grabados automáticamente en el programa NEUMONÍA ZERO.

#### **Instrumentos recomendados**

- Definición de NAV (Documento de apoyo 15)
- Hoja de registro de factores de riesgo globales (Anexo 10)
- Ficha de variables incluidas en NAV (Anexo 11)

## **4.4 Medidas de evaluación del programa**

### **4.4.1 Evaluación de NAV y manejo de la vía aérea en UCI**

- Número de nuevos episodios de NAV.
- Número de días en los que los pacientes son portadores de ventilación mecánica (Tabla mensual, vigilancia basada en la unidad)

Se recogerán también otros indicadores que aporten información sobre el proceso:

1. Uso de tubos de aspiración de secreciones subglóticas
2. Control de presión del neumotaponamiento de los tubos traqueales
3. Empleo de descontaminación selectiva del tubo digestivo total o parcial
4. Administración de antibióticos sistémicos en la intubación de pacientes con disminución de consciencia

Tasas para expresar los resultados: Para que todos los estudios sean comparables se propone utilizar como medida de frecuencia los **episodios de NAV por 1000 días de pacientes con ventilación mecánica**.

### **4.4.2 Evaluación de la formación**

Para cada unidad, se sugiere que los líderes de cada UCI registren el nº de trabajadores sanitarios existentes (médicos/as, diplomadas/os en enfermería y auxiliares de clínica) y lo comparen con el nº de trabajadores que han cumplimentado el módulo de formación facilitado por el programa web, calculen su tasa de formación e informen al coordinador de su CCAA.

#### 4.4.3 Evaluación de la adherencia al seguimiento del programa

Se mantendrá el sistema de registro utilizado en el proyecto BZ en el se incluían seis indicadores de adherencia al programa. Se añaden los indicadores relacionados con la prevención de NAV: higiene bucal con clorhexidina, control de la presión del neumotaponamiento, y sesiones de formación e información en torno a NZ.

##### Instrumentos recomendados

- Hoja de registro de indicadores de adherencia al programa (Anexo 12)

#### 4.4.4 Evaluación del clima de seguridad en las UCI

Se aplicará el cuestionario de seguridad (versión española del *Hospital Survey on Patient Safety Culture* -Agency for Healthcare Research and Quality, AHRQ) durante el primer trimestre de aplicación del programa y en el último trimestre del proyecto. Para las unidades que han participado en el proyecto BZ y han realizado la medición final en el mes de junio de 2010 puede utilizarse dicha medición como la basal del proyecto N-Z. Para las unidades de nueva incorporación será necesario realizar una valoración inicial.

##### Instrumento recomendado

- Cuestionario de cultura de seguridad. Versión española del *Hospital Survey on Patient Safety Culture* (Anexo 2)

#### 4.4.5 Flujo de datos

Las UCI participantes introducirán sus datos mensualmente en la web. Los datos serán analizados de forma independiente. Cada unidad participante podrá acceder directamente a los resultados de la evaluación de su unidad y a los promedios del conjunto de las unidades de su comunidad autónoma y del conjunto nacional.

#### 4.5 Análisis estadístico

El análisis de los resultados será realizado de forma independiente.

No se realiza un cálculo formal del tamaño de la muestra, dado que el estudio se ha planificado de manera pragmática y se incluirá toda la información de los centros que deseen participar aportando un seguimiento prospectivo.

Las variables categóricas se describirán mediante frecuencias y porcentajes y las variables continuas con medianas y rango intercuartil. Para el análisis inferencial se utilizará como regla general la prueba exacta de Fisher para variables categóricas y un análisis de la varianza no paramétrico mediante la transformación a rangos de la variable dependiente

para continuas y ordinales. Específicamente, para la estimación de tasas y riesgos para los distintos factores se utilizarán modelos de regresión de Poisson con factores fijos y aleatorios incluyendo como offset el logaritmo neperiano de la cantidad de exposición estimado con el número personas-tiempo.

El análisis estadístico se realizará mediante el paquete estadístico SAS v9.1.3 (SAS Institute Inc., Cary, NC), y el nivel de significación se establecerá en el 0.05 bilateral.

Dada la naturaleza del estudio no se realizará ningún ajuste por multiplicidad.

Se analizarán los datos por CCAA, tamaño de hospital y categoría docente. Se considerarán docentes cuando impartan docencia de postgrado. Los hospitales se clasificarán según el nº de camas en hospitales pequeños (<200 camas), medianos (200-500 camas) y grandes (>500 camas).

Se realizará de manera prospectiva un plan de análisis estadístico (PAE) en el que se detallará de manera más precisa el método estadístico y se incluirá una lista de todos los análisis previstos.

Datos agregados. Se presentarán las tasas en percentiles utilizando como parámetro comparador las tasas de utilización de ventilación mecánica.

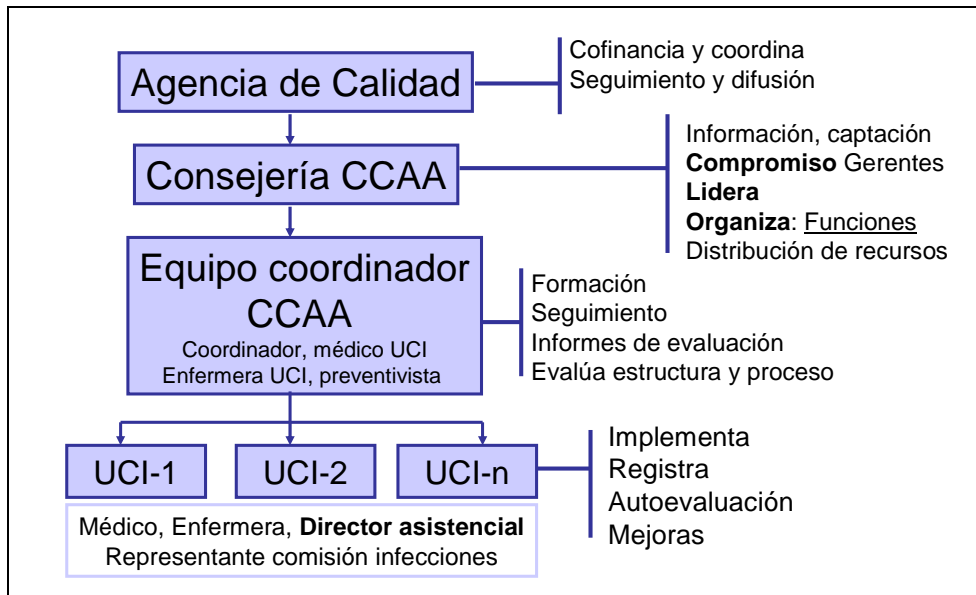
## **5 ORGANIZACIÓN**

El MSPSI, a través de la Agencia de Calidad, promueve este proyecto a través de la cofinanciación con las CCAA, así como mediante la coordinación, seguimiento y difusión necesarios a nivel estatal.

En cada CCAA se nombrará un equipo coordinador del programa que establecerá los contactos con los diferentes órganos de dirección de los hospitales de su comunidad.

La Sociedad Española de Medicina Intensiva, Crítica y Unidades Coronarias (SEMICYUC) y la Sociedad Española de Enfermería y Unidades Coronarias (SEEIUC) lideran y coordinan el proyecto a nivel técnico.

La gerencia y dirección de cada hospital informará de la existencia del proyecto a los Comités de Infecciones, nombrando al equipo coordinador en cada UCI, que deberá incluir como máximos responsables a un/a médico/a y a un/a diplomado/a de enfermería de Intensivos. Se dotará de los medios necesarios para aplicar el proyecto.



## 5.1 Organigrama de responsabilidades

### 5.1.1 Coordinadores autonómicos

En cada CCAA se nombrará un equipo coordinador responsable del proyecto, liderado por un médico intensivista, que será el responsable de la formación y coordinación de los equipos locales. Se recomienda que este equipo esté constituido al menos por un médico y una enfermera de UCI, un especialista en Medicina Preventiva y el referente de seguridad de pacientes de la CCAA (si se considera oportuno).

### 5.1.2 Equipos responsables en cada hospital

En cada UCI existirá un/a médico/a intensivista y un/a diplomado/a en enfermería que serán los responsables del proyecto y que compartirán las tareas de liderazgo. Ambos participarán en las reuniones previas de formación, recibirán los materiales y se responsabilizarán de crear equipos que materialicen el programa en la UCI.

Se recomienda que el equipo de líderes organice las sesiones informativas en cada UCI y promueva y facilite que todo el personal realice los cursos de formación (tanto de prevención de la Neumonía como de Seguridad del Paciente), cumplimente el cuestionario de Cultura de Seguridad de la AHRQ, utilice los instrumentos básicos del proyecto y recoja los datos necesarios para calcular las tasas de Neumonía.

### 5.1.3 Personal sanitario

Todo el personal sanitario de cada UCI será responsable en sus respectivos niveles, del cumplimiento de las normas que aseguren una asistencia a los pacientes que minimice el riesgo de adquirir NAV.

**Tabla 2- Resumen de la organización del proyecto**

<b>Nivel: CCAA</b>	<b>Responsable: Grupo coordinador CCAA</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Constitución grupo coordinación de la CCAA (Médico UCI, Enfermera UCI, Preventivista, Coordinador)</li> <li>2. Captación de las UCI participantes, asignación de responsables/líderes (médico y de enfermería en cada UCI)</li> <li>3. Formación de los responsables/líderes de las UCI                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• En Seguridad del Paciente</li> <li>• En prevención NAV</li> <li>• En uso de herramientas proyecto</li> </ul> </li> <li>4. Formación del personal de las UCI en Seguridad del Paciente</li> <li>5. Control y seguimiento del proyecto</li> </ol>	
<b>Nivel: UCI</b>	<b>Responsable: líderes de enfermería y médico</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Búsqueda de aliados:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dirección</li> <li>• Servicio de medicina preventiva/control infección nosocomial</li> <li>• Unidad de Calidad Asistencial</li> </ul> </li> <li>2. Evaluación cultura de seguridad: cuestionario AHRQ</li> <li>3. Despliegue del proyecto                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sesión informativa</li> <li>• Pósteres recordatorios</li> </ul> </li> <li>4. Formación del personal + Control y seguimiento formación                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• En prevención NAV: curso on-line/ presencial</li> <li>• En cultura de seguridad: curso on-line/presencial</li> <li>• En uso de herramientas proyecto</li> </ul> </li> <li>5. Adaptación logística</li> <li>6. Implementación proyecto reducción neumonía                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tasas de neumonía mensuales: base de datos</li> <li>• Sesión mensual: resultados, feedback y refuerzo</li> </ul> </li> <li>7. Promoción de la cultura de la seguridad                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificación errores/problemas por parte del personal de la UCI</li> <li>• Clasificación de de errores/problemas de seguridad</li> <li>• Análisis mediante el esquema. Aprender de los errores</li> </ul> </li> </ol>	

## 5.2 Cronograma

- Presentación del proyecto a los referentes de las CCAA: 22 de marzo 2011
  - Periodo de aplicación del proyecto: 1 de abril de 2011 a 31 de diciembre de 2012.
- Los tres primeros meses, que coinciden con el registro ENVIN-HELICS, se consideran el periodo de implementación.



- Análisis internos: julio 2011, diciembre 2011, marzo 2012, octubre 2012
- Reunión Coordinadores autonómicos: marzo 2011, noviembre 2011, marzo 2012
- Análisis final resultados: enero 2013

A principio de **abril de 2011** se iniciará la implantación del programa en aquellas unidades de las CCAA adheridas al proyecto que estén preparadas. El resto de unidades se podrán ir sumando a medida que vayan completando la fase de preparación.

En el primer trimestre de implantación del programa se realizará un **taller de formadores** para los coordinadores autonómicos designados por las distintas CCAA. Posteriormente, durante el segundo trimestre de 2011, dichos coordinadores formarán a los equipos (médicos y enfermeras) de cada UCI participante. Los responsables del programa en cada UCI presentarán el proyecto en su unidad y realizarán la formación (ayudados si es necesario por los coordinadores de la CCAA) del resto de profesionales de la UCI. Asimismo se encargarán de organizar reuniones trimestrales en las que se comunicarán los resultados (tasas de infección, lista de comprobación, problemas detectados) y se identificarán objetivos de mejora.



## 6 BIBLIOGRAFÍA

1. Alvarez-Lerma F, Palomar M, Olaechea P, y cols. Estudio Nacional de Vigilancia de Infección Nosocomial en Unidades de Cuidados Intensivos. Informe evolutivos de los años 2003-2005. Med Intensiva 2007;
2. Sociedad Española de Medicina Intensiva. Grupo de Trabajo de Enfermedades Infecciosas (SEMICYUC-GTEI). Estudio Nacional de Vigilancia de Infección Nosocomial en UCI (ENVIN-UCI). Informes de los años 2001-2009. En la web: <http://hws.vhebron.net/envin-helics/>
3. Suetens C, Lepape A, Palomar M, Hiesmayer M. Impact of risk adjustment on inter-country comparisons of ICU infections indicators. ESCAIDE. Stockholm, 18-20 October 2007. <http://helics.univ-lyon1.fr>.
4. Edwards, JR, Peterson KD, Yi Mu Y, Banerjee S, Allen-Bridson K, Morrell G, National Healthcare Safety Network (NHSN) report: Data summary for 2006 through 2008, issued December 2009 Am J Infect Control 2009;37:783-805
5. Chastre J, Fagon JY. Ventilator-associated pneumonia. Am J Respir Crit Care Med 2002; 165:867-903
6. Muscedere JG, Day A, Heyland DK. Mortality, attributable mortality, and clinical events as end points for clinical trials of ventilator-associated pneumonia and hospital-acquired pneumonia. Clin Infect Dis 2010; 51: Suppl 1:120-5
7. Lambert ML, Suetens C, Savey A, Palomar M, Hiesmayr M, Morales I, et al. Clinical outcomes of health-care-associated infections and antimicrobial resistance in patients admitted to European intensive-care units: a cohort study. Lancet Infect Dis. 2011; 11:30-8
8. Safdar N, Dezfulian C, Collard HR, Saint S,. Clinical and economic consequences of ventilator-associated pneumonia: a systematic review. Crit Care Med 2005; 33:2184-93
9. Tablan OC, Anderson LJ, Besser R, Bridges C, Hajjeh R; CDC; Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. Guidelines for preventing health-care--associated pneumonia, 2003: recommendations of CDC and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. MMWR Recomm Rep. 2004; 53(RR-3):1-36 and Respiratory Care 2004; 49:926-39
10. Dodek P, Keenan S, Cook D, Heyland D, Jacka M, Hand L et al. for the Canadian Critical Care Trials Group and the Canadian Critical Care Society. Evidence-Based Clinical Practice Guideline for the Prevention of Ventilator-Associated Pneumonia Ann Intern Med. 2004;141:305-13

11. Rello J, Lode H, Cornaglia G, Masterton R and the VAP Care Bundle Contributors. A European care bundle for prevention of ventilator-associated pneumonia. *Intensive Care Med* 2010; 36:773–80
12. Rello J, Lorente C, Bodi M, Díaz M, Ricart M, Kollef MH. Why do physicians not follow evidence-based guidelines for preventing ventilator-associated pneumonia?. *Chest* 2002; 12:656-61
13. Ricart M, Lorente C, Díaz E, Kollef MH, Rello J. Nursing adherence with evidence-based guidelines for preventing ventilator-associated pneumonia. *Crit Care Med.* 2003; 31:2693-6
14. Labeau S, [Labeau S](#), [Vandijck D](#), [Rello J](#), [Adam S](#), [Rosa A](#), [Wenisch C](#), et al (EVIDENCE study investigators. Evidence-based guidelines for the prevention of ventilator-associated pneumonia: results of a knowledge test among European intensive care nurses. *J Hosp Infect.* 2008; 70:180-5
15. Pronovost P, Needham D, Berenholtz S, Sinopoli D, Chu H, Cosgrove S, et al. An intervention to decrease catheter-related bloodstream infections in the ICU. *N Engl J Med* 2006; 355:2725–2732
16. Resar R, Pronovost P, Haraden C, Simmonds T, Rainey T, Nolan T. Using a bundle approach to improve ventilator care processes and reduce ventilator-associated pneumonia. *Jt Comm J Qual Patient Saf* 2005; 31:243–248
17. Crunden E, Boyce C, Woodman H, Bray B. An evaluation of the impact of the ventilator care bundle. *Nurs Crit Care* 2005; 10:242–246
18. Burger CD, Resar RK. “Ventilator bundle” approach to prevention of ventilator-associated pneumonia. *Mayo Clin Proc* 2006; 81:849–850
19. Fox MY. Toward a zero VAP rate: personal and team approaches in the ICU. *Crit Care Nurs Q* 2006; 29:108–114
20. Lai KK, Baker SP, Fontecchio SA. Impact of a program of intensive surveillance and interventions targeting ventilated patients in the reduction of ventilator-associated pneumonia and its cost-effectiveness. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2003; 24:859–863
21. Zilberberg MD, Shorr AF, Kollef MH. Implementing quality improvements in the intensive care unit: ventilator bundle as a example. *Crit Care Med* 2009; 37: 305-9
22. Alvarez Rocha L, Mouredo Fariña M. Prevención de la neumonía nosocomial. En: Alvarez Lerma F, Alvarez Sanchez B. Neumonía nosocomial en pacientes críticos. Ed: Edikamed. Colección Medicina Crítica Práctica, Barcelona, 2007, Pag:157-170
23. Palomar M, Rodríguez P, Nieto M, Sancho S. Prevención de la infección nosocomial en pacientes críticos. *Med Intensiva* 2010; 34:523-533