



## ORIGINAL

# Evaluación de un programa de prevención de neumonía asociada a ventilación mecánica (NAVМ): resultados al año

T. García Araguas\*, I. Irigoyen Aristorena, C. Zazpe Oyarzun, B. Baztán Madoz y J. Barado Hugalde

Unidad de Cuidados Intensivos A, Complejo Hospitalario de Navarra, Pamplona, Navarra, España

Recibido el 19 de julio de 2011; aceptado el 13 de diciembre de 2011

Disponible en Internet el 6 de febrero de 2012

### PALABRAS CLAVE

Medidas preventivas;  
Neumonía;  
Ventilación  
mecánica;  
Programa;  
Ciclo de mejora;  
Calidad;  
Seguridad

### Resumen

**Introducción:** Dentro de una estrategia de mejora de calidad asistencial y seguridad del paciente crítico, se presenta el análisis de las medidas aplicadas en un programa multidisciplinar de prevención de neumonía asociada a ventilación mecánica (NAVМ), siguiendo un ciclo de mejora continua, PDCA (Plan, Do, Check, Adjust).

**Objetivos:** Evaluación del programa de prevención de NAVМ: conocimientos teóricos, y cumplimiento de paquete de medidas. Análisis de la variación de la NAVМ anual.

**Material y métodos:** Mediante cuestionarios se evalúa el nivel de conocimientos adquiridos. Mediante auditorias mensuales se revisan los resultados del cumplimiento del paquete de medidas preventivas: elevación del cabecero de la cama, presión óptima del globo de neumotaponamiento e higiene bucal. Cálculo de tasa anual de NAVМ e infecciones respiratorias no neumónicas.

**Resultados:** Los conocimientos relacionados con la NAVМ y su prevención han mejorado de forma significativa.

El adecuado mantenimiento del cabezal de la cama y realización de la higiene bucal han mejorado de forma significativa. El correcto mantenimiento de la presión del neumotaponamiento ha mejorado aunque no de forma significativa.

Hemos observado un descenso en la frecuencia de la NAVМ tras el inicio de la implementación de las medidas respecto al año previo.

**Conclusiones:** La implantación de un programa formativo y de un paquete de medidas preventivas no farmacológicas disminuye la incidencia de NAVМ.

© 2011 Elsevier España, S.L. y SEEIUC. Todos los derechos reservados.

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [teresagarciaraguas@hotmail.com](mailto:teresagarciaraguas@hotmail.com) (T. García Araguas).

**KEYWORDS**

Preventive measures;  
Pneumonia;  
Mechanical  
ventilation;  
Program;  
Improvement cycle;  
Quality;  
Safety

## Evaluation of a mechanical ventilation associated pneumonia prevention program: results after one year

**Abstract**

*Introduction:* With the aim of improving healthcare quality and safety of the patient, a multi-disciplinary program was introduced and directed at the prevention of Mechanical Ventilation Associated Pneumonia (MVAP), following a continuous improvement cycle of PDCA (Plan, Do, Check, Adjust). An analysis of the measures applied is presented.

*Aims:* Evaluation of the MVAP prevention program: theoretical knowledge, and fulfilment of the measures proposed.

Analysis of the annual MVAP variation.

*Material and methods:* Acquired knowledge was evaluated through questionnaires. The results of the fulfilment of the measures proposed (elevation of the bed headboard, optimal pressure of the cuff, and oral hygiene) were analysed through monthly audits. Calculation of annual rate of MVAP and respiratory infections.

*Results:* The knowledge of MVAP and its prevention had improved ( $P < .05$ ). Preventive measures: Significant difference in the maintenance of headboard at  $>30^\circ$  ( $P < .05$ ) and in the performing of oral hygiene ( $P < .05$ ). Improvement in the maintenance of cuff pressure between 20 and 30 cm H<sub>2</sub>O ( $P = .13$ ).

Decline and stabilization of yearly rate of MVAP (0.7%).

*Conclusions:* The introduction of a training program and of a set of preventive non-pharmacological measures decreased the incidence of MVAP.

© 2011 Elsevier España, S.L. and SEEIUC. All rights reserved.

**Introducción**

Durante los últimos años, una de las máximas prioridades de los profesionales de la salud es promover la seguridad de los pacientes, entendida esta como la dimensión de la calidad asistencial que busca reducir y prevenir los riesgos asociados a la asistencia sanitaria.

Partiendo de la premisa de que las infecciones asociadas a los cuidados sanitarios son errores prevenibles en su mayoría, desde distintos organismos oficiales y asociaciones científicas<sup>1-4</sup> se están impulsando diversos programas preventivos que inciden en 3 aspectos principalmente:

- Formación del personal en aspectos de seguridad.
- Elaboración de guías de práctica clínica.
- Seguimiento y registro de las incidencias que puedan aparecer.

Desde el año 2007, las Unidades de Cuidados Intensivos (UCI) de nuestro país han participado, en acuerdo con la Agencia de Calidad del Ministerio de Sanidad y Consumo y las Comunidades Autónomas y liderado por la Sociedad Española de Medicina Intensiva y Unidades Coronarias (SEMYCIUC) en el proyecto «Bacteriemia Zero»<sup>5</sup> de prevención de la bacteriemia relacionada con catéteres vasculares centrales (CVC), con unos resultados muy satisfactorios<sup>6</sup>.

Actualmente, se está desarrollando el proyecto denominado «Neumonía Zero»<sup>2</sup> dirigido a disminuir la tasa de NAVM un 40% con respecto a la media de los últimos años y un 20% con respecto a la tasa del año 2009 y 2010 que ya había mejorado, probablemente atribuible a la sinergia con el proyecto «Bacteriemia Zero».

En la UCI-A del Complejo Hospitalario de Navarra, en marzo del 2009 se creó un grupo de trabajo multidisciplinar, formado por auxiliares de enfermería, enfermeros y médicos intensivistas, con el objetivo de analizar prácticas habituales y actualizar protocolos de la unidad, siguiendo las directrices de la evidencia científica y teniendo como prioridad la seguridad de paciente.

Como resultado, el equipo investigador ha llevado a cabo, durante un periodo de 15 meses, el proyecto para la prevención de la NAVM, denominado «Frena la Neumonía», que refuerza el conocimiento de las acciones preventivas que se seguían en el servicio e introduce nuevos protocolos de higiene oral. Todo ello enmarcado en un ciclo de mejora continua PDCA (Plan, Do, Check, Adjust) y siguiendo entre otras, las recomendaciones de Lisboa y Rello et al.<sup>7</sup>, que afirman que el uso de un paquete de medidas, la formación continuada y la información acerca del cumplimiento de las mismas son cruciales para prevenir las infecciones y mejorar la seguridad de los pacientes.

**Objetivos**

- Evaluar el nivel de conocimientos obtenidos tras la formación impartida en el programa.
- Evaluar el nivel de cumplimiento de las 3 medidas preventivas no farmacológicas propuestas.
- Comparar la tasa de incidencia de la NAVM obtenida en el último año frente a los anteriores.

**Material y métodos**

El estudio se ha desarrollado en la UCI A del Complejo Hospitalario de Navarra. Se trata de una unidad polivalente de

18 camas, que es referencia en la Comunidad Foral de Navarra para las especialidades de Cirugía Cardíaca, Torácica, Vasculare y Neurocirugía.

La unidad presenta una distribución longitudinal con boxes abiertos, exceptuando 3 que son cerrados. La relación enfermera-paciente es de 1/ 2,2 y de auxiliares-paciente de 1/ 3,6.

El proyecto «Frena la neumonía» se ha realizado desde marzo del 2009 hasta diciembre del año 2010 y ha sido llevado a cabo por un equipo multidisciplinar (auxiliares de enfermería, enfermeros y médicos intensivistas).

**Instrumentos de recogida de datos**

- Cuestionario anónimo sobre aspectos teóricos relacionados con la NAVM y su prevención. Para ello se utiliza un cuestionario de 20 preguntas tipo test obtenido de la revisión bibliográfica<sup>8-12</sup>.
- Documento de registro del cumplimiento de las medidas preventivas (auditoría) realizadas por los miembros del equipo investigador en los tres turnos de trabajo, que incluía para cada uno de los pacientes, la siguiente información:
  - Fecha y hora de la evaluación.
  - Grados de elevación del cabezal de la cama mediante el indicador de ángulo de cama Evolution (Hill-Rom®).
  - Nivel de presión, en centímetros de agua, del neumotaponamiento del tubo endotraqueal empleando un manómetro (Portex®).
  - Realización de la higiene oral: información obtenida de la enfermera responsable del paciente. Se registra con la variable dicotómica SÍ/NO.

**Muestras**

La formación y evaluación de conocimientos adquiridos, ha sido dirigido a los 103 profesionales (auxiliares de enfermería, enfermeros, médicos internos residentes y facultativos especialistas) que atienden al paciente crítico.

Las medidas preventivas de NAVM se han aplicado a todos los pacientes ingresados en la unidad.

La recogida de datos sobre el nivel de cumplimiento de las medidas preventivas de la NAVM, ha incluido a todos los pacientes con vía aérea artificial (portadores de tubo endotraqueal y cánula de traqueotomía) ingresados en la unidad el día de la realización de las auditorías.

**Definición de NAVM y criterios diagnósticos utilizados**

La NAVM es aquella que se produce en pacientes con intubación endotraqueal (o traqueotomía) y que no estaba presente, ni en periodo de incubación, en el momento de la intubación. En esta definición se incluyen las neumonías diagnosticadas en las 72 horas posteriores a la extubación o retirada de la traqueotomía<sup>2</sup>.

Los criterios utilizados en el diagnóstico de la NAVM son: Presentar una clínica compatible más un nuevo y persistente infiltrado radiológico o cavitación de infiltrado pulmonar o extensión de un infiltrado previo y empeoramiento clínico o imagen compatible en TAC.

El diagnóstico etiológico rutinario se efectúa mediante un cultivo de aspirado traqueal con un procesamiento semicuantitativo y hemocultivos.

El criterio diagnóstico durante el periodo de intervención fue idéntico al utilizado previamente y no varió a lo largo del estudio.

**Fases del proyecto**

Fase 1 (marzo a octubre 2009): (fig. 1)

- Revisión bibliográfica y actualización de los protocolos de higiene bucal<sup>10,11,13-17</sup>.
- Revisión bibliográfica<sup>7,9,18-28</sup> y diseño del paquete de medidas preventivas no farmacológicas de la NAVM que incluye: elevación del cabezal de la cama (por encima de 30°), higiene oral por turno (según protocolos) y control de la presión del neumotaponamiento (entre 20-30 cm H<sub>2</sub>O) al ingreso y por turno.
- Realización de auditoría basal.

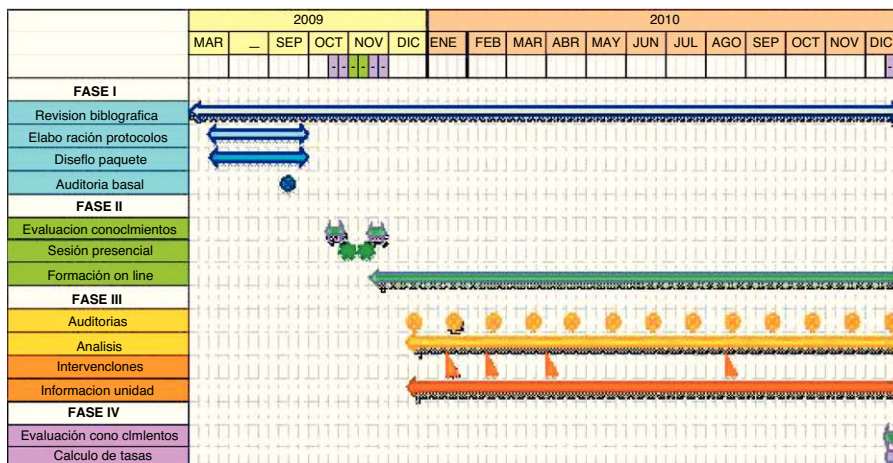


Figura 1 Cronograma del proyecto «Frena la neumonía».

### Fase 2 (octubre 2009)

- Sesión formativa presencial sobre fisiopatología y prevención de la NAVM, presentación de los protocolos de higiene bucal y del proyecto «Frena la neumonía»
- Formación on-line sobre fisiopatología y prevención de la NAVM, utilizando un Moodle, (Software para la creación de cursos basados en Internet) que facilitó la formación continuada y la formación de los nuevos profesionales incorporados a la unidad.
- Cuestionario sobre la NAVM y su prevención, pre y posformación, integrado en la misma aplicación informática.

### Fase 3 (noviembre 2009-diciembre 2010) Siguiendo el ciclo de mejora PDCA:

- Se realizaron auditorías mensuales.
- Se introdujeron las siguientes medidas de refuerzo<sup>29</sup>:
  - Mostrar mensualmente, en la sala de descanso de la unidad, la representación gráfica de los resultados obtenidos en las auditorías.
  - En enero, se colocaron logos recordatorios con las medidas preventivas en lugares estratégicos de la unidad (sala de descanso, zona de lavado de manos y en los controles de enfermería).
  - En febrero, en cada cama se colocó un dispositivo de colores indicador de la elevación de la cama (elaborado por los investigadores) que facilitaba su control visual<sup>30</sup>.
  - En mayo, se eliminó una llave de tres pasos que se adaptaba al manómetro (de forma rutinaria), para minimizar el riesgo de fuga aérea durante la medición.

### Fase 4 (diciembre 2010)

- Realización del cuestionario.
- Cálculo de la tasa anual de incidencia de NAVM y de infección respiratoria no neumónica.

## Consideraciones éticas

No se solicitó consentimiento a los pacientes, por tratarse de cuidados que están sistematizados dentro del plan de atención de enfermería.

## Análisis estadístico

Para el análisis de los datos se ha empleado el paquete estadístico SPSS 18<sup>®</sup>. Las variables categóricas se expresan mediante la distribución de frecuencias, tanto globales como específicas, del grupo de pacientes con vía aérea artificial. Las variables continuas se describen mediante la media y desviación estándar. Se establece un nivel de significación  $\alpha = 0,05$ .

Para analizar las diferencias de nivel de conocimientos en los tres momentos de evaluación, se aplicó el análisis de la varianza con la corrección de Bonferroni. Se consideró grupo control a los profesionales que participaron en el primer cuestionario, previo a la formación.

Para analizar las auditorías y las comparaciones en la tasa de neumonía se ha empleado la prueba de  $\chi^2$  (Chi cuadrado).

## Resultados

Durante el periodo de estudio fueron atendidos 2.173 pacientes. Distribuidos por patologías, el 57,3% de los ingresos se debieron a patología quirúrgica, el 33,1% médica y el 9,5% a traumatológica.

La estancia media en la unidad fue de 7,71 días (DE 16,60); el valor medio de APACHE II de los pacientes fue de 15,32 puntos (DE: 9-12) y el ratio de utilización de Ventilación Mecánica (VM) fue de 0,89.

El diagnóstico de los 98 episodios de NAVM diagnosticados se distribuyó como sigue: clínica compatible más un nuevo y persistente infiltrado en 87 casos (88,8%), con extensión de un infiltrado previo y empeoramiento clínico en 8 casos (8,2%) y con imagen de TAC compatible en 3 casos (3,1%).

El diagnóstico etiológico se obtuvo con cultivo positivo en BAS (procesamiento semicuantitativo) en 80 casos (81,6%), hemocultivo positivo en 4 casos (4,1%); no hubo identificación microbiológica en 14 casos (14,3%).

## Conocimientos sobre NAVM

En relación con los conocimientos sobre NAVM, el 1.º test fue contestado por el 90,29% (n = 94) de los profesionales, alcanzando una nota media de 6,31 puntos sobre un máximo de 10, con un margen de confianza del 95% entre 6,10 y 6,52.

En el 2.º, la participación descendió al 62,14% (n = 64) con una nota media de 7,97 puntos, con un con un margen de confianza del 95% entre 7,64 y 8,20.

Por último, el cuestionario realizado al año de la formación, fue cumplimentado por el 72,7% (n = 75) de los profesionales alcanzando una nota media de 7,18 puntos, con un con un margen de confianza del 95% de 6,88 y 7,48.

El análisis de la varianza muestra diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) entre los 3 grupos.

Mediante la corrección de Bonferroni se demuestra que las diferencias significativas se dan entre los grupos posformación y al año, frente al grupo preformación (fig. 2).

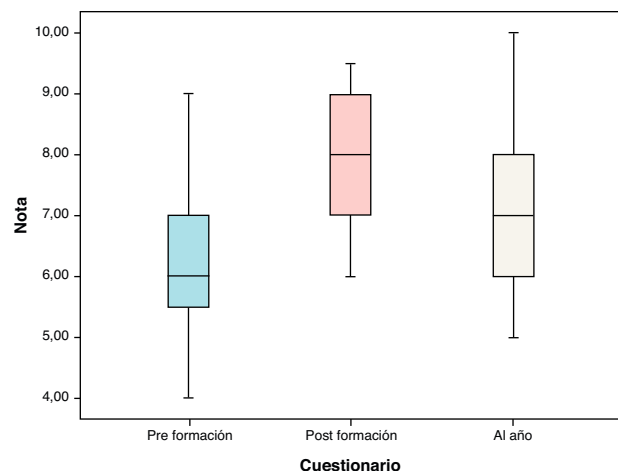
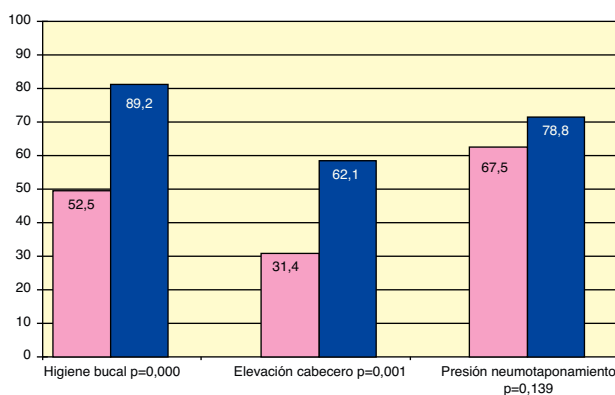


Figura 2 Resultados de los cuestionarios.



**Figura 3** Cumplimiento de medidas propuestas. (Expresados en porcentajes).

### Realización de las medidas preventivas NAVM

Respecto a la aplicación de las medidas preventivas, se realizaron 13 auditorías con un total de 333 mediciones de cada una de ellas. (fig. 3).

Tras la comparación de los datos globales frente a los basales de cada medida se observa que:

- En el caso de la higiene oral existe una diferencia estadísticamente significativa, siendo realizada con más frecuencia tras la formación ( $p < 0,05$ ; RR 5,07 [IC 2,94-8,74]).
- También se obtiene significación en la correcta elevación del cabecero de la cama ( $p < 0,05$ , RR = 1,98 [IC 1,19-3,29]).
- En cuanto a la adecuada presión del neumotaponamiento, tras la intervención, se mantiene en niveles correctos en un 78,8% de los casos, frente a un 67,5% de la muestra basal, aunque esta diferencia no llega a ser significativa ( $p = 0,13$ , RR = 1,16 [IC 0,92-1,47]).

### Tasa de incidencia de NAVM

Los datos sobre la incidencia de NAVM e infecciones respiratorias no neumónicas se muestran en la tabla 1. Como se observa, hay un descenso en la tasa de NAVM en los años 2009 y 2010 respecto al 2008 que no redonda en el incremento de la tasa de infección respiratoria no neumónica.

**Tabla 1** Tasas de infección respiratoria

Año	2008	2009	2010
Días VM	3.607	4.192	3.345
<b>Neumonía</b>			
Casos	46	27	25
Tasa (0/00)	12,75	6,44	7,47
RR/(IC 95%) (*)		0,05 (0,31-0,81)	0,59 (0,36-0,94)
p (*)		0,004	0,03
<b>Infección respiratoria no neumónica</b>			
Casos	51	60	48
Tasa (0/00)	14,14	14,31	14,35
p (*)		0,949	0,941

### Discusión

El proyecto «Frena la Neumonía», si bien se ha desarrollado siguiendo las directrices recomendadas para la implantación de un paquete de medidas de práctica asistencial y para aumentar la cultura sobre seguridad de los pacientes críticos, está en perfecta sintonía con las líneas de trabajo marcadas actualmente por el proyecto «Neumonía zero»<sup>2</sup>. Ello va a facilitar de una manera muy importante la adhesión de nuestra unidad a dicho estudio ya que va a representar la continuación y el refuerzo del proyecto que nuestro equipo investigador comenzó hace 2 años.

En relación al nivel de conocimientos adquiridos por el personal de la UCI sobre la NAVM, nos gustaría destacar que la puntuación media obtenida en el tercer cuestionario se mantiene más alta que la basal. Este resultado confirma el obtenido por Tolentino-De los Reyes<sup>31</sup> quien tras examinar los conocimientos teóricos de 61 enfermeras, tras un programa de formación y prevención de la NAVM, concluyó que las sesiones educativas aumentan los conocimientos de las enfermeras y la realización de las medidas de las guías prácticas.

Asimismo, la puntuación obtenida en cada uno de los cuestionarios (63, 79 y 71% de aciertos) es bastante superior a las obtenidas por Llauro<sup>32</sup>, tras encuestar a 1.182 DUE de UCI de los países del sur de Europa (46,6% de aciertos) y por Labeau<sup>33</sup> tras encuestar a 3.329 DUE de UCI del resto de Europa (45,1% de aciertos).

Además, es importante tener en cuenta, que a lo largo del año se han producido frecuentes cambios de personal en la unidad, por lo que muchos de los profesionales que contestaron el último cuestionario, no recibieron la formación presencial del proyecto «Frena la Neumonía». Ello, junto con el hecho de que los niveles de conocimientos se mantuvieron más elevados, nos induce a pensar que el proyecto ha incidido muy positivamente en la cultura general del personal, produciéndose un efecto sinergia entre ellos, a favor de trabajar disminuyendo los riesgos asociados al ingreso en la UCI y por la seguridad del paciente crítico.

En cuanto a la realización de las 3 medidas preventivas no farmacológicas de la NAVM queremos señalar que en todas ellas se ha conseguido un aumento de aplicación de la intervención enfermera.

«Frena la Neumonía» incide directamente en la higiene oral como medida preventiva de la NAVM y ha modificado la cultura del personal acerca de su importancia, pasando de ser considerada como una medida de confort, a ser entendida como una medida de prevención.

Ello, junto con el empleo de un nuevo sistema de higiene oral, más fácil de usar y mejor tolerado por los pacientes, ha conseguido una buena adhesión a los nuevos protocolos de higiene establecidos.

Respecto a la elevación del cabecero de la cama, solo se ha considerado como correctamente realizada si la angulación era superior a 30°, y que si bien se ha mejorado significativamente en su frecuencia de realización, no se ha conseguido aplicar en el 100% de los pacientes, al igual que en otros estudios publicados<sup>34,35</sup>. El personal justifica esta actuación o porque el paciente así lo solicita o con opiniones subjetivas como que visualmente el paciente está incómodo, que se dificulta el sueño o que puede facilitar la aparición de úlceras por presión. No obstante, en esta

medida, el proyecto «Neumonía Zero» es mucho más flexible y exige favorecer la posición semiincorporada siempre que sea posible y evitar la posición de decúbito supino a 0°, lo cual, en base a nuestros resultados, conseguirá que esta medida se realice en la unidad en el 100% de los pacientes.

En cuanto a la medición de la presión del neumotaponamiento, en nuestro estudio se valora como correcta si se mantiene entre 20 y 30 cm H<sub>2</sub>O, presión recomendada en la bibliografía<sup>36,37</sup> como óptima para evitar tanto microaspiraciones y fugas aéreas como para prevenir lesiones traqueales relacionada con la hiperpresión.

No obstante, en las auditorías se detectaron 2 aspectos a mejorar; por un lado, que los globos frecuentemente se mantenían en el límite inferior de presión, por lo que se retiró la llave de 3 pasos conectada al manómetro para minimizar las posibles fugas de aire que se pudieran producir durante la técnica de medición, y por otro lado, que los pacientes provenían de quirófano con el neumotaponamiento hiperinsuflado, actuación que se ha corregido tras una sesión de trabajo con el equipo de anestesia.

Coincidimos por tanto con Lisboa y Rello et al.<sup>7</sup> al afirmar que es muy recomendable para la implantación exitosa de un plan de medidas la medición periódica de su realización y la introducción de medidas correctoras y de refuerzo para subsanar las deficiencias identificadas y mejorar los resultados. (fig. 4).

Durante el periodo de estudio, no se han producido circunstancias externas que pudieran invalidar los resultados obtenidos, como pudieran ser: la modificación del patrón de ingresos; las variaciones en el número de pacientes, su APACHE II de ingreso o su estancia media; el cambio en la política de antibióticos; la aparición de brotes de gérmenes multirresistentes o la utilización de técnicas que podrían interferir en la pauta de infecciones como la descontaminación intestinal selectiva.

Por último, quisiéramos reseñar que la tasa de NAVM en nuestra unidad descendió de forma sustancial en el año 2009 y se ha estabilizado en el 2010, manteniéndose siempre muy por debajo de las tasas objetivo de «Neumonía zero». Pensamos que la reducción experimentada el año 2009 se debe a las peculiaridades de este año en el que coexistieron 4 circunstancias: la práctica asistencial anterior, la introducción de los nuevos sistemas de higiene oral, el inicio y diseño del proyecto «Frena la neumonía», y que culminó con la campaña de formación e introducción del paquete de medidas preventivas de la NAVM. Por ello, consideramos que lo más adecuado es comparar los resultados del año 2008

(basal) con los del año 2010 (con todo el paquete de medidas y el programa de formación implementado).

Estos resultados coinciden con los publicados por Hatler<sup>29</sup> y Bouadma<sup>38</sup> tras implementar programas plurifactoriales de prevención de la NAVM o por Mori<sup>39</sup> y Sona<sup>40</sup> que consiguieron disminuir la tasa de NAVM, un 37 y un 46% respectivamente, introduciendo solamente un nuevo protocolo de higiene oral.

En nuestro caso, estos buenos resultados los atribuimos también al efecto sinergia que el proyecto «Bacteriemia zero» ha producido en las tasas de infecciones nosocomiales de todas las UCI del país (Estudio para la vigilancia de la infección nosocomial -ENVIN)<sup>41</sup>.

Estos datos, tienen más importancia aún, si se relacionan con otros 2 aspectos más: el alto ratio de utilización de VM en nuestra unidad (0,89) que en principio nos hace susceptibles de obtener tasas más altas de NAVM (ENVIN)<sup>41</sup> y con que la tasa de infecciones respiratorias no neumónica de la unidad no ha aumentado en los últimos años.

Todo ello indica que las medidas preventivas de «Frena la Neumonía» están incidiendo directamente en la prevención de la NAVM y descarta la posibilidad de migración de diagnósticos hacia otras patologías infecciosas.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## Bibliografía

1. Seguridad del paciente. Proyecto Bacteriemia Zero. Ministerio de Sanidad. Plan de calidad para el Sistema Nacional de Salud [Internet]. [citado 29 Abr 2011]. Disponible en: <http://www.seguridaddelpaciente.es/index.php/proyectos/financiacion-estudios/proyecto-bacteriemia-zero.html>
2. Módulo de formación «Neumonía Zero». Ministerio de Sanidad y Política Social. Plan de Calidad para el Sistema Nacional de Salud [Internet]. [citado 29 Abr 2011]. Disponible en: <http://hws.vhebron.net/formacion-NZero/index.html>
3. Palomar Martínez M, Alvarez Lerma F, Riera Badía MA, León Gil C, López Pueyo MJ, Díaz Tobajas C, et al. Prevención de la bacteriemia relacionada con catéteres en UCI mediante una intervención multifactorial. Informe del estudio piloto. Med Intensiva. 2010;34:581–9.
4. Pronovost P. Improving patient safety. Department of Anaesthesiology and Critical Care Medicine. Johns Hopkins University. Disponible en: <http://hws.vhebron.net/envin-helics/Pronovost/videogran.html>. Último acceso 10/5/09.
5. SEMICYUC | Bacteriemia Zero [Internet]. [citado 29 Abr 2011]. Disponible en: <http://www.semicruc.org/temas/calidad/bacteriemia-zero>
6. Reducción de bacteriemias relacionadas con catéteres en los servicios de medicina intensiva mediante una intervención multifactorial. Informe del estudio. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo; 2009 [Internet]. [citado 29 Abr 2011]. Disponible en: [http://www.seguridaddelpaciente.es/contenidos/castellano/2009/BRC\\_informe\\_estudio\\_piloto.pdf?phpMyAdmin=mvRY-xVABNPM34i7Fnm%2C23Wrlq5](http://www.seguridaddelpaciente.es/contenidos/castellano/2009/BRC_informe_estudio_piloto.pdf?phpMyAdmin=mvRY-xVABNPM34i7Fnm%2C23Wrlq5)
7. Lisboa T, Rello J. Prevención de infecciones nosocomiales: estrategias para mejorar la seguridad de los pacientes en la Unidad de Cuidados Intensivos. Med Intensiva. 2008;32:248–52.
8. Cason CL, Tyner T, Saunders S, Broome L. Nurses' implementation of guidelines for ventilator-associated pneumonia from

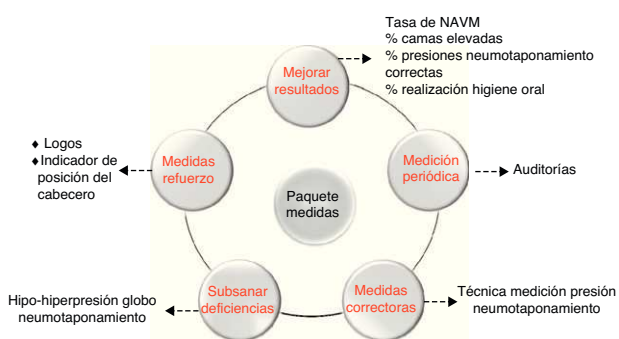


Figura 4 Ciclo de mejora continuo.

- the Centers for Disease Control and Prevention. *Am J Crit Care*. 2007;16:28–36, discussion 37; quiz 38.
9. Stokowski L. An Update on Preventing Ventilator-Associated Pneumonia in Adults [Internet]. Medscape. 2009 Abr 28 [citado 29 Abr 2011]. Disponible en: <http://cme.medscape.com/viewarticle/591015>
  10. Pedreira MLG, Kusahara DM, de Carvalho WB, Núñez SC, Peterlini MAS. Oral care interventions and oropharyngeal colonization in children receiving mechanical ventilation. *Am J Crit Care*. 2009;18:319–28, quiz 329.
  11. Berry AM, Davidson PM, Masters J, Rolls K. Systematic literature review of oral hygiene practices for intensive care patients receiving mechanical ventilation. *Am J Crit Care*. 2007;16:552–62, quiz 563.
  12. Labeau S, Vandijck DM, Claes B, Van Aken P, Blot SI. Critical care nurses' knowledge of evidence-based guidelines for preventing ventilator-associated pneumonia: an evaluation questionnaire. *Am J Crit Care*. 2007;16:371–7.
  13. Munro CL, Grap MJ. Oral health and care in the intensive care unit: state of the science. *Am J Crit Care*. 2004;13:25–33, discussion 34.
  14. Cutler CJ, Davis N. Improving oral care in patients receiving mechanical ventilation. *Am J Crit Care*. 2005;14:389–94.
  15. Grap MJ, Munro CL, Ashtiani B, Bryant S. Oral care interventions in critical care: frequency and documentation. *Am J Crit Care*. 2003;12:113–8, discussion 119.
  16. Ross A, Crumpler J. The impact of an evidence-based practice education program on the role of oral care in the prevention of ventilator-associated pneumonia. *Intensive Crit Care Nurs*. 2007;23:132–6.
  17. Koeman M, Van der Ven AJAM, Hak E, Joore HCA, Kaasjager K, De Smet AGA, et al. Oral decontamination with chlorhexidine reduces the incidence of ventilator-associated pneumonia. *Am J Respir Crit Care Med*. 2006;173:1348–55.
  18. Yokoe DS, Mermel LA, Anderson DJ, Arias KM, Burstin H, Calfee DP, et al. A compendium of strategies to prevent healthcare-associated infections in acute care hospitals. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2008;29 Suppl 1:S12–21.
  19. 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.
  20. AACN Practice Alert Ventilator associated pneumonia [Internet]. [citado 29 Abr 2011]. Disponible en: [http://www.aacn.org/WD/Practice/Docs/PracticeAlerts/Ventilator\\_Associated\\_Pneumonia\\_1-2008.pdf](http://www.aacn.org/WD/Practice/Docs/PracticeAlerts/Ventilator_Associated_Pneumonia_1-2008.pdf)
  21. Coffin SE, Klompas M, Classen D, Arias KM, Podgorny K, Anderson DJ, et al. Strategies to Prevent Ventilator-Associated Pneumonia in Acute Care Hospitals. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2008;29(S1):S31–40.
  22. AACN Practice Alert Oral care for patients at risk for ventilator associated pneumonia. [Internet]. [citado 29 Abr 2011]. Disponible en: [http://www.aacn.org/WD/Practice/Docs/PracticeAlerts/Oral\\_Care\\_in\\_the\\_Critically\\_Ill.pdf](http://www.aacn.org/WD/Practice/Docs/PracticeAlerts/Oral_Care_in_the_Critically_Ill.pdf)
  23. Tablan OC, Anderson LJ, Besser R, Bridges C, Hajjeh R. 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.
  24. Lorente Ramos. Cuidados de la vía aérea para la prevención de la NAVM. En: *Neumonía Asociada a Ventilación Mecánica*. Madrid: ENTHEOS; 2009. p. 35–45.
  25. Blot SI, Labeau S, Vandijck D, Van Aken P, Claes B. Evidence-based guidelines for the prevention of ventilator-associated pneumonia: results of a knowledge test among intensive care nurses. *Intensive Care Med*. 2007;33:1463–7.
  26. Raurell Torredà M. Impacto de los cuidados de enfermería en la incidencia de neumonía asociada a la ventilación mecánica invasiva. *Enferm Intensiva*. 2011;22:31–8.
  27. Evans B. Best-practice protocols: VAP prevention. *Nurs Manage*. 2005;36:10, 12, 14 passim.
  28. Abbott CA, Dremsa T, Stewart DW, Mark DD, Swift CC. Adoption of a ventilator-associated pneumonia clinical practice guideline. *Worldviews Evid Based Nurs*. 2006;3:139–52.
  29. Hatler CW, Mast D, Corderella J, Mitchell G, Howard K, Aragon J, et al. Using evidence and process improvement strategies to enhance healthcare outcomes for the critically ill: a pilot project. *Am J Crit Care*. 2006;15:549–55.
  30. Williams Z, Chan R, Kelly E. A simple device to increase rates of compliance in maintaining 30-degree head-of-bed elevation in ventilated patients. *Crit Care Med*. 2008;36:1155–7.
  31. Tolentino-DelosReyes AF, Ruppert SD, Shiao S-YPK. Evidence-based practice: use of the ventilator bundle to prevent ventilator-associated pneumonia. *Am J Crit Care*. 2007;16:20–7.
  32. Llauradó M, Labeau S, Vandijck D, Rello J, Rosa A, Riera A, et al. Grado de conocimiento de las guías de prevención de la neumonía asociada a ventilación mecánica de las enfermeras de Cuidados Intensivos del Sur de Europa. *Med Intensiva*. 2011;35:6–12.
  33. Labeau S, Vandijck D, Rello J, Adam S, Rosa A, Wenisch C, et al. 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.
  34. Van Nieuwenhoven CA, Vandenbroucke-Grauls C, Van Tiel FH, Joore HCA, Van Schijndel RJMS, Van der Tweel I, et al. Feasibility and effects of the semirecumbent position to prevent ventilator-associated pneumonia: a randomized study. *Crit Care Med*. 2006;34:396–402.
  35. Bloos F, Müller S, Harz A, Gugel M, Geil D, Egerland K, et al. Effects of staff training on the care of mechanically ventilated patients: a prospective cohort study. *Br J Anaesth*. 2009;103:232–7.
  36. Ibarra Fernández AJ. Tratado de enfermería cuidados críticos pediátricos y neonatlaes. Temario. Procedimientos respiratorios. Cuidados del neumotaponamiento [Internet]. [citado 29 Abr 2011]. Disponible en: <http://www.eccpn.aibarra.org/temario/seccion5/capitulo75/capitulo75.htm>
  37. Módulo Formación «Neumonía Zero» - Medidas Básicas. Ministerio de Sanidad [Internet]. [citado 29 Abr 2011]. Disponible en: <http://hws.vhebron.net/formacion-NZero/MedidasBasicas.html>
  38. Bouadma L, Mourvillier B, Deiler V, Le Corre B, Lolom I, Régnier B, et al. A multifaceted program to prevent ventilator-associated pneumonia: impact on compliance with preventive measures. *Crit Care Med*. 2010;38:789–96.
  39. Mori H, Hirasawa H, Oda S, Shiga H, Matsuda K, Nakamura M. Oral care reduces incidence of ventilator-associated pneumonia in ICU populations. *Intensive Care Med*. 2006;32:230–6.
  40. Sona CS, Zack JE, Schallom ME, McSweeney M, McMullen K, Thomas J, et al. The impact of a simple, low-cost oral care protocol on ventilator-associated pneumonia rates in a surgical intensive care unit. *J Intensive Care Med*. 2009;24:54–62.
  41. Sociedad Española de Medicina Intensiva Crítica y Unidades Coronarias (SEMICYUC) Grupo de trabajo de enfermedades infecciosas. Grupo de trabajo de enfermedades infecciosas de la Sociedad Española de Medicina Intensiva y Unidades Coronarias (SEMICYUC). Estudio nacional de vigilancia de infección nosocomial en servicios de medicina intensiva. ENVIN-HELICS. Informe 2010 [Internet]. [citado 29 Abr 2011]. Disponible en: <http://hws.vhebron.net/envin-helics/Help/Informe%20ENVIN-UCI%202010.pdf>