

## ORIGINAL

# Impacto de los cuidados de enfermería en la incidencia de neumonía asociada a la ventilación mecánica invasiva<sup>☆</sup>

M. Raurell Torredà

Servicio de Medicina Intensiva, Consorcio Hospitalario de Vic, Vic, Barcelona, Profesora departamento de enfermería Universidad de Girona, España

Recibido el 21 de junio de 2010; aceptado el 17 de septiembre de 2010

Disponible en Internet el 14 de enero de 2011

### PALABRAS CLAVE

Neumonía asociada al ventilador;  
Guías de práctica clínica;  
Aspiración vía respiratoria

### Resumen

**Introducción:** La formación de los profesionales sanitarios en cuanto a las medidas preventivas de la neumonía asociada a la ventilación mecánica invasiva (NAV) reduce la incidencia de este grave efecto adverso.

**Objetivos:** Evaluar la eficacia de un programa preventivo de la NAV, no farmacológico, mediante la comparación de la incidencia de NAV en dos periodos: antes y después de formación de la enfermería de la unidad de cuidados intensivos (UCI).

**Material y métodos:** Estudio observacional comparativo sobre la incidencia de NAV y los factores de riesgo relacionados. Se realizaron dos cortes de prevalencia: antes de la formación (de octubre de 2007 a junio de 2008) y después (de octubre de 2008 a abril de 2009). Análisis estadístico con SPSS v.15, prueba de la t de Student o de la U de Mann-Whitney para variables continuas y  $\chi^2$  o exacta de Fisher para variables cualitativas.

**Resultados:** Se incluyó a 69 pacientes en el periodo previo a la formación y 71 después. Las edades y la distribución por sexos eran similares en ambos grupos. Hubo mayor número de factores de riesgo de NAV en el periodo previo a la formación, de manera estadísticamente significativa sólo en el caso de la diabetes (el 27,5 versus el 8,4%;  $p = 0,004$ ). No hubo diferencias en el tratamiento administrado a ambos grupos ni el número de días de UCI o de ventilación mecánica invasiva (VM). La tasa de NAV disminuyó de 6,01 a 1,91/1.000 días de VM tras la formación.

**Conclusiones:** Las medidas preventivas disminuyen la incidencia de NAV en dos muestras de pacientes comparables en cuanto a factores de riesgo. La formación de enfermería tiene relación directa con los resultados en seguridad de los pacientes.

© 2010 Elsevier España, S.L. y SEEIUC. Todos los derechos reservados.

<sup>☆</sup> Premio Covidien-SEEIUC a la mejor comunicación oral sobre prevención de la Neumonía Asociada a Ventilación Mecánica presentada en el XXXVI Congreso Nacional de la Sociedad Española de Enfermería Intensiva y Unidades Coronarias. Málaga, 13-16 Junio de 2010.

Correo electrónico: [martaraure@terra.es](mailto:martaraure@terra.es)

**KEYWORDS**

Ventilator-associated pneumonia;  
Clinical practice guidelines;  
Airway suctioning

## Impact of the nursing cares on the incidence of invasive mechanical ventilation associated pneumonia

**Abstract**

**Introduction:** Training health care professionals on preventive measures of ventilator-associated pneumonia (VAP) reduces the incidence of this serious adverse effect.

**Objectives:** To evaluate the effectiveness of the non-pharmacological, VAP preventive program by comparing the incidence of VAP in two periods: pre- and post- training of the nursing staff of the intensive care unit (ICU).

**Material and methods:** A comparative, observational study on the incidence of VAP and related-risk factors. Two prevalence cutoffs were used: prior to training (from October 2007 to June 2008) and post-training (from October 2008 to April 2009). The statistical analysis was performed with the SPSS v.15 statistical program, t-test or Mann-Whitney test for continuous variables and Chi-square or Fisher test for qualitative variables.

**Results:** A total of 69 patients were included in the pre-training period and 71 in the post-training. Age and gender percentages were similar in both groups. There was a greater number of risk factor for VAP in the pre-training period that was statistically significant only in the case of diabetes (27.5% versus 8.4%;  $P = .004$ ). There were no differences regarding the treatment administered to both groups or number of days in ICU or mechanical ventilation (MV) days. Decreased rate of 6.01 to 1.91 VAP/1.000 ventilator days in the post-training period.

**Conclusions:** Preventive measures reduced the incidence of VAP in two samples of patients comparable in terms of risk factors. Nursing education is directly related to the results in patient safety.

© 2010 Elsevier España, S.L. and SEEIUC. All rights reserved.

## Introducción

La neumonía asociada a la ventilación mecánica (NAV) es una neumonía que se desarrolla en el paciente después de 48 h de inicio de la ventilación mecánica, ya sea a través de un tubo endotraqueal o cánula de traqueotomía. El desarrollo de la NAV conlleva un aumento de la estancia del paciente en la unidad de cuidados intensivos (UCI) y supone un aumento de la morbimortalidad y de los costes asociados<sup>1-4</sup>.

En la NAV endógena, la flora causante proviene de la propia orofaringe del paciente, que resulta alterada por una situación de inmunodeficiencia; puede subdividirse en primaria cuando el microorganismo es habitual en la flora microbiana residente del paciente o secundaria cuando es adquirida de la flora habitual de la UCI, que previamente ha colonizado al paciente; en la exógena el microorganismo causante no ha colonizando la orofaringe, sino que llega a la vía aérea inferior directamente por el interior del tubo endotraqueal, a causa de una técnica de intubación o de aspiración de secreciones respiratorias sin asepsia adecuada o por el uso de material exógeno contaminado (nebulizadores, ventiladores, ambú, fibroscopio, etc.)<sup>5</sup>.

La intubación es el más importante factor de riesgo de NAV<sup>6</sup>. Se cree que la causa no es la ventilación mecánica, sino la presencia del tubo dentro la tráquea, porque lo cierto es que el índice de NAV es muy inferior cuando se utiliza ventilación mecánica no invasiva (VMNI)<sup>7,8</sup>.

Los factores de riesgo identificados<sup>9-12</sup> se describen en la tabla 1.

Se ha relacionado la reintubación con un alto riesgo de NAV porque es muy probable que durante el paso del tubo

**Tabla 1** Factores de riesgo de neumonía asociada a la ventilación mecánica (NAV)

Edad > 60 años
Severidad de la enfermedad (APACHE II > 16)
Enfermedad pulmonar aguda o crónica
Sedación excesiva
Nutrición enteral
Quemadas graves
Posición supina
Puntuación escala de Glasgow < 9
Uso de relajantes musculares
Fumador

endotraqueal se introduzcan en los bronquios secreciones infectadas acumuladas en la vía aérea superior<sup>13</sup>.

Finalmente, se han identificado y validado en diferentes estudios medidas no farmacológicas para la prevención de la NAV en las cuales el equipo de enfermería tiene un papel protagonista, descritas en las guías clínicas de los Centers for Disease Control and Prevention (CDC) de 2003 para la prevención de la neumonía nosocomial<sup>14</sup>, según nivel de evidencia científica (anexo 1).

Destaca en el primer punto de la guía de los CDC, y como categoría IA (fuertemente recomendada y respaldada en estudios experimentales, clínicos o epidemiológicos bien diseñados) que la formación de los profesionales sanitarios que intervienen en los cuidados del paciente, en cuanto a epidemiología, control de la infección y medidas preventivas de la NAV, puede reducir significativamente la incidencia de esta grave complicación<sup>14,21</sup>.

Lo que también se ha ido demostrando estos últimos años es que hay una escasa implementación de estas guías de prevención de la NAV en las diferentes unidades de críticos<sup>22-24</sup>, y que más años de experiencia enfermera no implican más experiencia en prevención de la NAV, sino más bien prácticas asistenciales rutinarias no basadas en la evidencia científica<sup>25</sup>.

Creemos que ciertamente las enfermeras tenemos un gran protagonismo en la prevención de la NAV por los cuidados continuos que realizamos al paciente, pero disminuir la incidencia de este grave efecto adverso depende de todo el equipo multidisciplinar, y sería necesario evaluar en estos estudios observacionales antes y después de formación cuál es la incidencia de otros factores de riesgo relacionados con la NAV que no dependen exclusivamente de los cuidados de enfermería<sup>26</sup>.

Basándonos en la hipótesis de que las medidas no farmacológicas de prevención de la NAV, en su conjunto, pueden disminuir la incidencia de esta, nos planteamos los siguientes objetivos:

- Evaluar la eficacia de la implementación de un programa preventivo de la NAV no farmacológico entre el colectivo de enfermería, mediante la comparación de la incidencia de NAV en dos periodos: preformativo y posformativo de la enfermería de la UCI.
- Valorar el grado de cumplimiento de las medidas preventivas de la NAV por los profesionales de enfermería de la UCI en los dos periodos de estudio.
- Evaluar los factores de riesgo relacionados con la NAV en los dos periodos de estudio.

## Material y métodos

Estudio observacional comparativo sobre la incidencia de NAV en la UCI. Se realizó en la UCI del Hospital General de Vic, Consorcio Hospitalario de Vic (CHV), Barcelona, en el periodo comprendido entre octubre de 2007 y abril de 2009. Se analizó la incidencia de NAV en dos periodos: antes de la formación de las enfermeras (octubre de 2007 a junio de 2008) y después (octubre de 2008 a abril de 2009, ambos inclusive).

Es una unidad de cuidados intensivos polivalente de 10 camas de un hospital comarcal de segundo nivel con 250 camas y todas las especialidades médicas, excepto cirugía torácica, cardíaca y neurocirugía, en la que habitualmente se realizan cortes de prevalencia para conocer los niveles de infección nosocomial, según el programa de vigilancia de la infección nosocomial a los hospitales de Cataluña (VINCat), concretamente de las unidades de cuidados intensivos (in-Ucis).

El diagnóstico de NAV ha provocado importante debate científico porque se puede confundir con otros procesos inflamatorios y el sobrediagnóstico sería un indicador de pobre calidad asistencial. En general se admite que se puede diagnosticar NAV cuando el paciente presenta un infiltrado pulmonar nuevo o progresivo en la radiografía de tórax acompañado al menos de dos de los siguientes criterios<sup>6</sup>: fiebre superior a 39 °C, secreciones traqueales purulentas, leucocitopenia o leucocitosis con desviación a la izquierda

(> 10% de bandas) y deterioro de la oxigenación (> 15% de la relación PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>).

El diagnóstico de NAV durante el estudio se hizo según el sistema habitual de la unidad, es decir, según los criterios que define el programa VINCat. El proyecto recibió la conformidad del comité de ética e investigación clínica del Consorcio Hospitalario de Vic (Barcelona). Los datos de los pacientes se recogieron de su historia clínica, según documento de conformidad que pueden firmar al ingresar por primera vez en el centro y que autoriza para el uso de su historia para actividades de investigación.

## Sujetos de estudio

Pacientes ingresados en la UCI portadores de una vía aérea artificial. Criterios de inclusión: paciente que sea portador de una vía aérea artificial durante los periodos de estudio independientemente de si está conectado a ventilación mecánica o no. Criterios de exclusión: registro de la hoja de recogida de datos de la escala APACHE II incompleto.

## Variables

### Variables independientes

1. Sociodemográficas (edad, sexo).
2. Antecedentes de enfermedad: afección pulmonar crónica o aguda, diabetes mellitus, insuficiencia renal crónica, broncoaspiración.
3. APACHE II al ingreso (condición fisiológica del paciente las primeras 24 h de ingreso con relación a los antecedentes de enfermedad).
4. Fumador activo o ex fumador, según conste en el informe de ingreso realizado por el médico responsable del paciente.

*Variables dependientes.* Principal: número de episodios de NAV. Secundarias: grado de cumplimiento de las medidas preventivas de la NAV relacionadas con los cuidados de enfermería; incidencia de los factores de riesgo de la NAV (administración de corticoides, días de estancia hospitalaria, días de estancia en UCI, antibioticoterapia intensiva previa —cobertura antibiótica según sospecha de foco infeccioso y en las primeras 24 h—; nivel de Glasgow a la intubación; uso de relajantes musculares; administración de nutrición enteral; número de reintubaciones, y días de ventilación mecánica).

## Descripción de la intervención

El estudio se diseñó en tres fases:

1. Corte de incidencia según los criterios del programa VINCat realizado por el médico intensivista integrante de la comisión de infecciones del hospital y previo a cualquier intervención formativa. Recogida de las variables dependientes relacionadas con la NAV.
2. Realización de un procedimiento para la prevención de la NAV en relación con los cuidados de enfermería. Difusión de este a las enfermeras a través de la versión escrita,

**Tabla 2** Medidas de centralidad y dispersión de los factores de riesgo relacionados con la NAV. Estadística inferencial

Factor	Preformativo (n = 69)	Posformativo (n = 71)	Prueba estadística	p
Edad (años)	63,5 ± 16,4	65,3 ± 16	t de Student	0,51
APACHE II	17,6 ± 7,5	19,7 ± 7,3	t de Student	0,09
Glasgow intubación	13,3 ± 3,3	13,4 ± 3,7	t de Student	0,86
Sexo			$\chi^2$	0,98
Varones	47 (68,1)	45 (63,4)		
Mujeres	22 (31,9)	26 (36,6)		
Enfermedad pulmonar crónica	23 (33,3)	14 (19,7)	$\chi^2$	0,82
Diabetes mellitus	19 (27,5)	6 (8,45)	Fisher	0,004
Insuficiencia renal crónica	7 (10,1)	4 (5,6)	Fisher	0,35
Broncoaspiración	6 (8,8)	7 (9,9)	$\chi^2$	0,58
Fumador/ex fumador	35 (50,7)	31 (43,7)	$\chi^2$	0,54
Corticoides sistémicos	35 (50,7)	29 (40,8)	$\chi^2$	0,89
Antibioterapia previa	63 (91,3)	65 (91,6)	Fisher	1
Relajantes musculares	4 (5,8)	2 (2,8)	Fisher	0,43
Nutrición enteral	29 (42)	24 (33,8)	$\chi^2$	0,5
Reintubación	5 (7,2)	3 (4,2)	Fisher	0,2
Días de estancia hospitalaria	14 [8-27]	12 [7-23]	U de Mann-Whitney	0,37
Días de estancia en UCI	9 [5-19]	8 [4-16]	U de Mann-Whitney	0,47
Días de VMI	4 [2-9]	5 [1-11]	U de Mann-Whitney	0,96

Los datos expresan n (%), media ± desviación estándar o mediana [intervalo intercuartílico].

versión esquematizada en PowerPoint y póster resumen para colgar en la zona asistencial de la unidad de cuidados intensivos y proponer a la dirección de enfermería como objetivo variable grupal (ligado a retribución económica en función del tanto por ciento de cumplimiento) aumentar las medidas de prevención de la NAV por parte del personal de enfermería de la UCI.

- Corte de incidencia según los criterios del programa VINCat realizado por el médico intensivista integrante de la comisión de infecciones del hospital posterior a las acciones formativas y una vez evaluado el grado de cumplimiento de las medidas de prevención de la NAV relacionadas con los cuidados de enfermería según valoración de la dirección de enfermería. Recogida de las variables dependientes relacionadas con la NAV.

### Análisis estadístico

Se utilizó el programa SPSS v.15.0 para Windows. Se realizaron los siguientes análisis:

- Análisis descriptivo univariable de las variables de estudio por cada corte de prevalencia (medidas de tendencia central y dispersión).
- Análisis bivariable. Se distingue entre dos tipos: análisis bivariable exploratorio de las variables independientes, realizado mediante tablas de contingencia, test de la  $\chi^2$ , de la t de Student y análisis gráfico correspondiente al tipo de variante (en caso de no cumplirse las condiciones de los tests, se aplicaron pruebas no paramétricas), y análisis bivariable comparativo entre los diferentes factores de riesgo de la NAV: se utilizaron pruebas de la t de Student para muestras independientes en las variables continuas y de la  $\chi^2$  en las variables categóricas (en caso de no cumplirse las condiciones de los tests, se aplicaron pruebas no paramétricas).

Se consideró estadísticamente significativo el valor de  $p < 0,05$ .

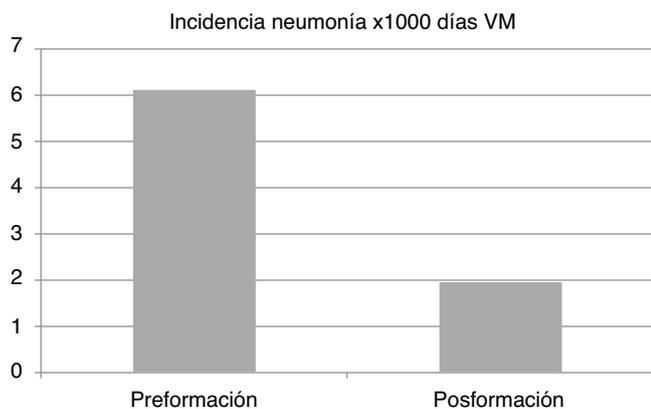
### Resultados

Se incluyó a 69 pacientes en el periodo preformativo y a 71 en el posformativo, correspondientes a los cortes de incidencia realizados en la unidad según el programa VINCat. No se excluyó a ningún paciente porque se obtuvieron todos los datos necesarios en la hoja de recogida APACHE II y en el informe médico de ingreso. En cuanto a edad, tenían (medias ± desviación estándar) 63,5 ± 16,4 y 65,3 ± 16 años respectivamente, con 47 (68,1%) y 45 (63,4%) varones en cada periodo.

En lo que respecta a los factores de riesgo de NAV estudiados, en cuanto a antecedentes de enfermedad pulmonar crónica, diabetes mellitus, insuficiencia renal crónica, fumador o ex fumador y escala APACHE II, hubo un mayor número de pacientes con estos antecedentes de enfermedad en el periodo preformativo que en el posformativo, sobre todo en el caso de los diabéticos, 19 (27,5%) versus 6 (8,45%), el único antecedente en el que la diferencia fue estadísticamente significativa (tabla 2). En cuanto al tratamiento administrado a ambos grupos (nutrición enteral, corticoides, relajantes musculares en perfusión, antibioterapia precoz, reintubación), tampoco hubo diferencias en la estadística inferencial, si bien se confirmó la tendencia a menor exposición a factores de riesgo de los pacientes del periodo posformativo (tabla 2).

En relación con el número de días (de hospitalización, de UCI y de ventilación mecánica invasiva), fueron parecidos en los dos grupos en cuanto a mediana y rango intercuartílico (había más desviación de las medias porque en el periodo preformativo se dio un valor extremo de 111 días) (tabla 2).

Finalmente, la tasa total de incidencia de NAV fue de 6,01/1.000 días de ventilación mecánica (VM) en el periodo



**Figura 1** Incidencia total de neumonía en cada periodo de estudio.

preformativo y 1,91/1.000 días de VM en el posformativo (fig. 1), con una probabilidad de sufrir neumonía (número de neumonías respecto al total de casos estudiados) de 0,058 versus 0,014. El número absoluto de neumonías disminuyó de 4 a 1, sin ser estadísticamente significativo (test de Fisher,  $p=0,2$ ).

Posteriormente se analizó la tasa de incidencia de neumonía en los dos periodos con relación a los factores de riesgo más importantes, es decir, número de NAV/1.000 días de VM a que han estado expuestos los pacientes por cada factor de riesgo relevante, destacando una disminución general de todas las tasas, tres de ellas hasta nula incidencia (edad > 60 años, puntuación escala APACHE II > 16 y administración de relajantes musculares). Sólo en el caso de la broncoaspiración hubo un aumento significativo en el periodo posformativo, porque la única neumonía desarrollada en este periodo tenía este factor de riesgo (fig. 2).

También se han reflejado los días de VM por cada factor de riesgo en ambos periodos, observándose una menor exposición de los pacientes del periodo posformativo, sobre todo en lo que se refiere a administración de relajantes musculares en perfusión (fig. 3).

En cuanto al grado de aplicación de las medidas no farmacológicas por parte del equipo de enfermería de la UCI,

en el periodo preformativo era del 15,3% y aumentó hasta el 89,7% después de la formación (tabla 3).

## Discusión

Hubo una clara disminución de la incidencia de NAV en el periodo posformativo de las enfermeras de la UCI, de 6,01 a 1,91/1.000 días de VM. Si bien en general se puede afirmar que se dio una menor exposición, tanto por antecedentes de enfermedad como por días de ventilación mecánica, a los factores de riesgo determinantes de la aparición de NAV en el periodo posformativo, las pruebas estadísticas demuestran que las diferencias no son significativas, excepto en el caso de la diabetes mellitus.

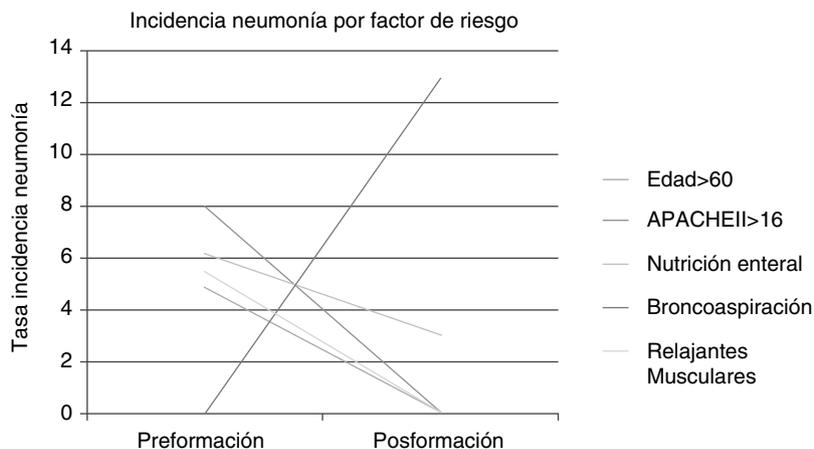
La tasa de incidencia de neumonía disminuye en el periodo posformativo, tanto en general como por factores de riesgo específicos, pero por número absoluto de neumonías no sería estadísticamente significativo, al igual que otros citados en la bibliografía<sup>27</sup>.

En un metaanálisis<sup>28</sup> en el que se evaluó mediante seis estudios la relación entre las medidas preventivas de la NAV y la incidencia de NAV, se confirmó una disminución general de las tasas de NAV en todos ellos, pero con significación estadística solo en uno<sup>29</sup>, que entre las medidas incluyó interrupción diaria de la sedación, estrategia no utilizada en el presente estudio porque sólo se evaluaron medidas no farmacológicas.

Es una limitación de nuestro estudio no poder comparar el nivel de sedación entre pacientes de ambos grupos, ya que aún no se utilizaba de forma sistemática ninguna escala de valoración del grado de sedación.

En definitiva, se relacionó estrechamente el grado de cumplimiento de las acciones preventivas con los resultados y se propusieron estrategias para hacer más efectiva la aplicación del conocimiento a la práctica asistencial (implicar a gestores y líderes, aumentar la capacidad de decisión de las enfermeras en temas como el *weaning*, el manejo de las secreciones y el nivel de sedación a través de protocolos consensuados entre el equipo multidisciplinar<sup>26,31</sup>, con el objetivo de acortar la duración de la ventilación mecánica, accesibilidad del material, incentivos económicos, etc.).

En el presente estudio, lo que aumentó de forma contundente fue el nivel de cumplimiento de las medidas no

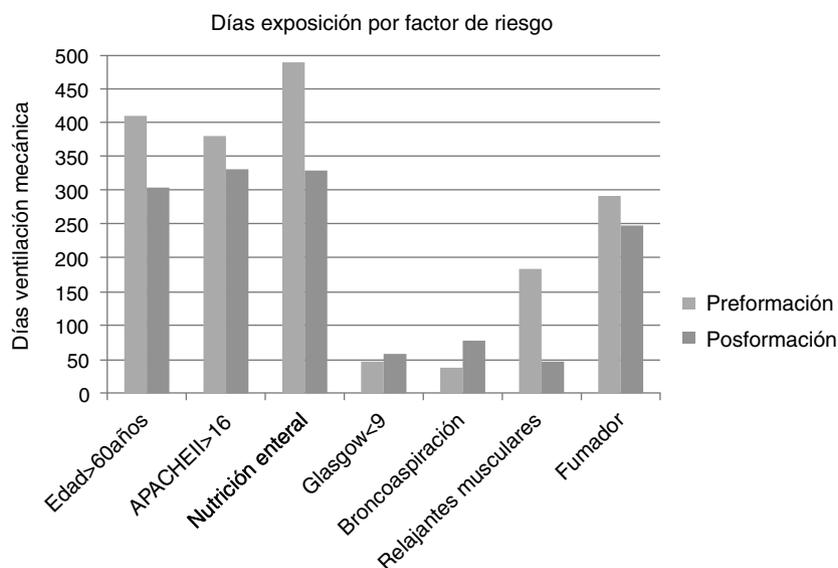


**Figura 2** Incidencia neumonía asociada a la ventilación mecánica invasiva (NAV): número de episodios de NAV/1.000 días de VM según factor de riesgo.

**Tabla 3** Grado de cumplimiento de las medidas de prevención no farmacológicas de la NAV.

	CORTE INCIDENCIA OCTUBRE 2007-JUNIO 2008			CORTE INCIDENCIA OCTUBRE 2008-ABRIL 2009						
	ÚNICO CORTE			1° CORTE		2° CORTE		3° CORTE		%
	SI <sup>a</sup>	NO <sup>a</sup>	%	SI <sup>a</sup>	NO <sup>a</sup>	SI <sup>a</sup>	NO <sup>a</sup>	SI <sup>a</sup>	NO <sup>a</sup>	
Lavado de manos previo a la aspiración	X	0		X		X		X		33,3
Colocación de conector-adaptador en la tubuladura	X	0		X		X		X		100
Aspiración indicada de secreciones	X	0		X		X		X		100
Aspirar secreciones bucofaringeas antes de mover el tubo endotraqueal	X	0		X	X				X	33,3
Cambiar HME solo si está sucio o después de 48 horas	X	0		X		X		X		100
Cambiar circuito respiratorio solo si está sucio	X	0		X		X		X		100
Cabezal elevado 30-45°	X	0		X		X		X		100
Sonda nasogástrica con el punto correcto de inserción señalado	X	0		X		X		X		100
Higiene bucal con clorhexidina cada turno	X		100	X		X		X		100
Instilación con suero fisiológico para aspirar	X		0		X		X		X	100
Comprobar presión neumotaponamiento cada turno		X	0	X		X		X		100
Comprobar n° comisura bucal cada turno		X	0	X		X		X		100
Control cada 6 h de la retención gástrica	X		100	X		X		X		100
Grado cumplimiento medidas no farmacológicas			15,3%							89,7%

<sup>a</sup> SI/NO: cuando en el momento de la observación o de la valoración del ítem en gráfica del paciente se ha realizado/no se ha realizado la intervención

**Figura 3** Días de ventilación mecánica invasiva por factor de riesgo.

farmacológicas en el periodo posformativo, que comparado con otros estudios<sup>26</sup> fue muy alto y, por lo tanto, pudo influir mucho más en los resultados que aquellos con poca implicación del equipo de enfermería.

Hubo una disminución en la incidencia de neumonía que, dada la semejanza entre los pacientes incluidos en los dos periodos, pudimos atribuir a la calidad de los cuidados de enfermería después de la formación.

En conclusión, la formación de las enfermeras en medidas de prevención de la NAV y su aplicación a la práctica asistencial disminuyeron la incidencia de este grave efecto adverso, con lo que se proporciona, por lo tanto, más seguridad al paciente; la bibliografía ya destaca un nexo claro entre las condiciones de trabajo de las enfermeras y los resultados en seguridad del paciente<sup>30</sup>.

Sería necesario confirmar estos datos con un periodo de observación posformativo más largo, asegurando al mismo tiempo un alto nivel de cumplimiento de las medidas de prevención no farmacológicas de la NAV por parte de las enfermeras, porque el presente estudio mostró una menor exposición de los pacientes del periodo posformativo en cuanto a días de ventilación mecánica por factores de riesgo que no fue significativo, pero sería necesario reevaluarlo en el tiempo.

Se debería añadir como indicador de calidad del enfermo crítico la aplicación de cuidados de enfermería específicos en prevención de la NAV, a la par que la formación especializada de las enfermeras de UCI se debería tener en cuenta en las direcciones de enfermería para cuestiones de seguridad de los pacientes.

## Conclusiones

Las medidas preventivas disminuyen la incidencia de NAV en dos muestras de pacientes comparables en cuanto a factores de riesgo. La formación de enfermería tiene relación directa con los resultados en seguridad de los pacientes.

## Agradecimientos

A todo el equipo de enfermería de la UCI del Hospital General de Vic por su profesionalidad, por adaptar la práctica asistencial a la evidencia científica y cambiar hábitos rutinarios para el bien de los pacientes y la calidad de los cuidados de enfermería.

## Anexo 1. Medidas no farmacológicas para la prevención de la NAV<sup>14-20</sup>

- Aspirar secreciones sólo cuando sea necesario y no sistemáticamente: auscultación de ruidos respiratorios durante la fase espiratoria del ciclo respiratorio (con un fonendoscopio sobre la tráquea, a nivel de la zona esternal); cambios en el contorno de la curva flujo-volumen del monitor del respirador (aceleraciones-desaceleraciones de la línea de base). Alta especificidad/sensibilidad
- Lavado de manos (antes y después del contacto con las secreciones):
  - Entre cada paciente (categoría IA)
  - En el mismo paciente después de tocar cualquier parte del cuerpo y antes de manipular el tracto respiratorio (categoría IA)
- Aspirar las secreciones bucales e hipofaríngeas siempre antes de deshinchar el neumotaponamiento o mover el tubo endotraqueal (categoría II)
- Se recomienda utilizar un tubo endotraqueal con luz dorsal para el drenaje continuo de secreciones subglóticas (categoría II)
- Cambiar el intercambiador de calor y humedad (HME) sólo si está sucio o funciona mal (categoría II); evitar cambiarlo antes de 48 h (categoría II)
- No cambiar sistemáticamente el circuito respiratorio, sólo cuando esté sucio o funcione incorrectamente (categoría II)
- Si no hay contraindicación, mantener al paciente con el cabezal elevado unos 30°-45° porque se ha relacionado esta práctica con una disminución de la incidencia de neumonías por microaspiraciones (categoría II)
- Verificar sistemáticamente la colocación adecuada del tubo de alimentación marcando con una señal el punto idóneo de inserción (categoría IB)
- Se recomienda la práctica sistemática de la higiene orofaríngea (puede añadir agente antiséptico) como prevención de la neumonía (categoría II). Se recomienda el uso de clorhexidina al 0,12% para la higiene bucal
- No instilar suero fisiológico antes de la aspiración porque sólo se aumenta el riesgo de neumonía nosocomial y no aporta ningún beneficio (no aumenta el volumen de secreciones drenadas y, en cambio, disminuye la PaO<sub>2</sub> de forma significativa)
- Los CDC no hacen ninguna recomendación en cuanto al uso de circuito cerrado-multiuso versus sonda de aspiración de un solo uso-circuito abierto para la prevención de la neumonía (cuestión no resuelta)
- Comprobar la presión del neumotaponamiento después de la aspiración y al menos una vez por turno: ha de estar entre 20 y 30 cmH<sub>2</sub>O para prevenir el paso de secreciones subglóticas hacia la vía aérea inferior y evitar compromiso vascular de la tráquea

## Bibliografía

1. Heyland DK, Cook DJ, Griffith L, Keenan SP, Brun-Buisson C. The attributable morbidity and mortality of ventilator-associated pneumonia in the critically ill patient. The Canadian Critical Trials Group. *Am J Respir Crit Care Med.* 1999;159:1249–56.
2. Siempos II, Vardakas KZ, Kyriakopoulos CE, Ntaidou TK, Falagas ME. Predictors of mortality in adult patients with ventilator-associated pneumonia: a meta-analysis. *Shock.* 2010;33:590–601.
3. Lisboa T, Diaz E, Sa-Borges M, Socias A, Sole-Violan J, Rodríguez, et al. The ventilator-associated pneumonia PIRO score: a tool for predicting ICU mortality and health-care resources use in ventilator-associated pneumonia. *Chest.* 2008;134:1208–16.
4. Melsen WG, Rovers MM, Bonten MJ. Ventilator-associated pneumonia and mortality: a systematic review of observational studies. *Crit Care Med.* 2009;37:2709–18.
5. Ibrahim EH, Tracy L, Hill C. Factors and clinical outcomes. Pneumonia in a community hospital: risk the occurrence of ventilator-associated. *Chest.* 2001;120:555–61.

6. Rello J, Diaz E. Pneumonia in the intensive care unit. *Crit Care Med.* 2003;31:2544–51.
7. Guérin C, Girard R, Chemorin C, De Varax R, Fournier G. Facial mask noninvasive mechanical ventilation reduces the incidence of nosocomial pneumonia. A prospective epidemiological survey from a single ICU. *Intensive Care Med.* 1997;23:1024–32.
8. Nourdine K, Combes P, Carton MJ, Beuret P, Cannamela A, Ducreux JC. Does noninvasive ventilation reduce the ICU nosocomial infection risk? A prospective clinical survey. *Intensive Care Med.* 1999;25:567–73.
9. Hubmayr RD, Burchardi H, Elliot M, Fessler H, Georgopoulos D, Jubran A, et al. Statement of the 4th International Consensus Conference in Critical Care on ICU-Acquired Pneumonia—Chicago, Illinois, May 2002. *Intensive Care Med.* 2002;28:1521–36.
10. Webster NR. Importance of position in which patients are nursed in intensive care units. *Lancet.* 1999;354:1835–6.
11. Drakulovic MB, Torres A, Bauer TT, Nicolas JM, Nogué S, Ferrer M. Supine body position as a risk factor for nosocomial pneumonia in mechanically ventilated patients: a randomized trial. *Lancet.* 1999;354:1851–8.
12. Guardiola X, Sarmiento Y, Rello J. Neumonía asociada a ventilación mecánica: riesgos, problemas y nuevos conceptos. *Med Intensiva.* 2001;25:113–23.
13. Torres A, Gatell JM, Aznar E, El-Ebiary M, Puig de la Bellacasa J, González J, et al. Re-intubation increases the risk of nosocomial pneumonia in patients needing mechanical ventilation. *Am J Respir Crit Care Med.* 1995;152:137–41.
14. Guidelines for Preventing Health-Care Associated Pneumonia, 2003. Recommendations of CDC (centers for Disease Control and prevention) and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. *MMRW Morb Mort Wkly Rep.* 2003;53:1–36.
15. Babcock HM, Zack JE, Garrison T. An educational intervention to reduce ventilator-associated pneumonia in an Integrated Health System: a comparison of effects. *Chest.* 2004;125:2224–31.
16. Gluglielminotti J, Alzieu M, Maury E. Bedside detection of retained tracheobronchial secretions in patients receiving mechanical ventilation: is it time for tracheal suctioning? *Chest.* 2000;118:1095–9.
17. Thompson L. Tracheal suctioning of adults with and artificial airway. The Joanna Briggs Institute for Evidence based Nursing and Midwifery. *Best Practice.* 2000;4:1–6.
18. Lerga C, Zapata MA, Herce A, Martínez A, Margall MA, Asiain MC. Aspiración endotraqueal de secreciones: estudio de los efectos de la instilación de suero fisiológico. *Enferm Intensiva.* 1997;8:129–37.
19. 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.
20. Munro C, Grap M, Jones D, McClish D, Sessler C. Chlorhexidine, tooth brushing, and preventing ventilator-associated pneumonia in critically ill adults. *Am J Crit Care.* 2010;18:428–37.
21. Zack JE, Garrison T, Trovillion E. Effect of an education program aimed at reducing the occurrence of ventilator-associated pneumonia. *Crit Care Med.* 2002;30:2407–12.
22. Ania González N, Martínez Mingo A, Eseberri Sagardoy M. Evaluación de la competencia práctica y de los conocimientos científicos de enfermeras de UCI en la aspiración endotraqueal de secreciones. *Enferm Intensiva.* 2004;15:101–11.
23. Cason CL, Tyner T, Saunders S. Nurse's implementation of guidelines for ventilator-associated pneumonia from the Centers of Disease Control and Prevention. *Am J Crit Care.* 2007;16:28–36.
24. Santó Roig M, Jam Gatell R, Carrillo Santín E. Impacto de la formación a enfermería sobre estrategias no farmacológicas para la prevención de la neumonía asociada a ventilación mecánica. Libro de abstracts del XXXIV Congreso Nacional de la Sociedad Española de Enfermería Intensiva y Unidades Coronarias (SEEIUC), 8-11 junio 2008.
25. Secanell M, Rello J, Lisboa T. Evaluación del conocimiento de enfermería realizada en 22 países europeos sobre las guías de prevención de la neumonía asociada a ventilación mecánica (NAV). Libro de abstracts del XXXIV Congreso Nacional de la Sociedad Española de Enfermería Intensiva y Unidades Coronarias (SEEIUC), 8-11 junio 2008.
26. Dries DJ, McGonigal MD, Malian MS. Protocol-driven ventilator weaning reduces use of mechanical ventilation, rate of early reintubation, and ventilator-associated pneumonia. *J Trauma.* 2004;56:943–51.
27. Abbott CA, Dremsa T, Stewart DW. Adoption of a ventilator-associated pneumonia clinical practice guideline. *Worldviews Evid Based Nurs.* 2006;3:139–52.
28. O'Keefe-McCarthy S, Santiago C, Lau G. Ventilator-associated pneumonia bundled strategies: an evidence-based practice. *Worldviews Evid Based Nurs.* 2008;5:193–204.
29. Youngquist P, Carroll M, Farber M. Implementing a ventilator bundle in a community hospital. *Jt Comm J Qual Patient Saf.* 2007;33:219–25.
30. Stone PW, Mooney-Kane C, Larson EL. Nurse working conditions and patient safety outcomes. *Med Care.* 2007;45:571–8.
31. Quenot JP, Ladoire S, Devoucoux F. Effect of a nurse-implemented sedation protocol on the incidence of ventilator-associated pneumonia. *Crit Care Med.* 2007;35:2031–6.