



## FORMACIÓN CONTINUADA Y AUTOEVALUACIÓN

### Revisión de conocimientos sobre los cuidados en la prevención de la neumonía asociada a ventilación mecánica (respuestas al test del vol. 23 – n. 4)

**Review of knowledge on care in the prevention of ventilator associated pneumonia (test answer vol. 23 – n.4)**

**N. Ania González\* y R. Goñi Viguria**

Diplomadas en Enfermería, Enfermeras Especialistas en Cuidados Intensivos, Certificación de Enfermería en el Cuidado del Paciente Crítico (CEEC), Profesoras Asociadas de la Facultad de Enfermería de la Universidad de Navarra, Unidad de Cuidados Intensivos, Clínica Universidad de Navarra, Pamplona, España

#### 1. Respuesta D

La neumonía asociada a ventilación mecánica (NAV) es aquella que se produce en pacientes con intubación endotraqueal o traqueotomía, que han estado conectados a un respirador durante las 48 h anteriores al comienzo de la infección, de forma continua, en modalidad asistida o controlada, incluyendo el periodo de destete, 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 h posteriores a la extubación o retirada de la ventilación mecánica.

#### 2. Respuesta C

El riesgo de desarrollar NAV aumenta con el tiempo de ventilación invasiva; si este es inferior a 24 h los pacientes tienen un riesgo 3 veces mayor de presentar neumonía que aquellos que no requieren este tratamiento, mientras que si este tiempo es superior a 24 h el riesgo de presentar NAV se incrementa entre 6 y 21 veces.

#### 3. Respuesta C

Según su inicio en el tiempo, la NAV se clasifica en 2 tipos; temprana y tardía. La NAV temprana aparece entre las 48 y 96 h tras la intubación y se debe a microorganismos sensibles a los antibióticos. La NAV tardía aparece después de las 96 h de la intubación del paciente y, en general, está producida por microorganismos resistentes a los antibióticos.

#### 4. Respuesta D

Las principales vías patogénicas para el desarrollo de la NAV son: la *vía aspirativa*, por macro o microaspiración de secreciones procedentes de orofaringe y/o estómago; la *inoculación directa*, a través del tubo endotraqueal, durante la aspiración de secreciones, fibrobroncoscopias o nebulizaciones; la *traslocación bacteriana*, mecanismo basado en la disfunción de la mucosa intestinal, que habitualmente actúa como barrera de protección entre los gérmenes de la luz intestinal y el torrente sanguíneo; o por *vía hematogena* desde un foco infeccioso extrapulmonar. La ingestión de *alimentos contaminados* suele provocar toxoinfecciones alimentarias que causan procesos gastrointestinales, y habitualmente no están implicadas en el desarrollo de la NAV.

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [nania@unav.es](mailto:nania@unav.es) (N. Ania González).

## 5. Respuesta B

Diferentes estudios han analizado el impacto clínico y económico de la NAV, con resultados que varían ampliamente dependiendo de la población estudiada y la metodología aplicada. En general, la mayoría de ellos coinciden en que las principales consecuencias de la NAV son el aumento de la morbilidad y mortalidad así como el incremento de la estancia hospitalaria y de los costes sanitarios. Además también aumenta el tiempo de ventilación mecánica y la estancia en UCI.

## 6.

Pregunta anulada: no tiene valor en evaluación.

## 7. Respuesta E

El tubo endotraqueal proporciona un acceso directo entre la vía aérea superior y la tráquea, evitando que el aire pase por la vía aérea superior, y proporcionando a las bacterias un acceso directo a la vía aérea inferior. Por ello, se produce una reducción en la capacidad de filtrar y humedecer el aire. Además, el reflejo de la tos se disminuye o se elimina debido a la disfunción de la glotis producida por el propio tubo, y el aclaramiento mucociliar se puede ver afectado debido a lesiones en la mucosa durante la intubación y por la ineficacia de la tos en esta situación. Por otra parte, el tubo proporciona a las bacterias un lugar para adherirse en la tráquea, algo que posteriormente puede aumentar la producción y secreción de moco. El deterioro de estos mecanismos de defensa naturales aumenta las posibilidades de colonización bacteriana y la posterior aspiración de microorganismos colonizados.

## 8. Respuesta E

Un biofilm es un ecosistema microbiano organizado, formado por uno o varios microorganismos asociados a una superficie viva o inerte, con características funcionales y estructuras complejas. La presencia de un tubo endotraqueal proporciona una ruta directa para la colonización de bacterias que pueden acceder a las vías respiratorias más bajas. Las secreciones orales y de la vía aérea superior pueden acumularse sobre el globo del tubo endotraqueal y cubrir el tubo, formando un biofilm. Este puede formarse a las 12 h después de la intubación, y contiene grandes cantidades de bacterias que pueden ser diseminadas en los pulmones por las respiraciones que manda el ventilador. Además, el biofilm puede desprenderse por la instilación de suero salino en el tubo endotraqueal, la aspiración, la tos o la recolocación del tubo.

## 9. Respuesta A

Se identifica la neumonía asociada a ventilación mecánica aplicando una combinación de criterios radiológicos, clínicos y de laboratorio. Los criterios radiológicos son: paciente con 2 o más radiografías seriadas con alguno de estos hallazgos: nuevo o progresivo infiltrado persistente,

consolidación o cavitación. Los clínicos y de laboratorio incluyen uno de los siguientes hallazgos: a) temperatura  $> 38^{\circ}$  sin otra causa que lo explique; b) leucopenia  $< 4.000$  leucocitos/ $mm^3$  o leucocitosis  $\geq 12.000$  leucocitos/ $mm^3$ , y c) en adultos mayores de 70 años, alteración del estado mental sin otra causa que lo explique. Además se pueden asociar al menos 2 de los siguientes síntomas: a) aparición de expectoración purulenta o cambios en las características, aumento de las secreciones respiratorias o aumento de las necesidades de aspiración; b) aparición o empeoramiento de la tos, disnea o taquipnea; c) crepitantes o ruidos bronquiales, y d) empeoramiento del intercambio gaseoso.

## 10. Respuesta C

Aunque cualquier paciente portador de un tubo endotraqueal durante más de 48 h tiene riesgo de desarrollar NAV, existen algunas situaciones que aumentan el riesgo. Los factores de riesgo de NAV se pueden clasificar en 3 categorías: relacionados con el paciente, relacionados con dispositivos que el paciente tiene colocados y relacionados con el personal que se encarga del cuidado del paciente. Los factores relacionados con el paciente incluyen condiciones preexistentes como inmunosupresión, EPOC o SDRA. Otros factores relacionados con el paciente incluyen la posición corporal, el nivel de conciencia, el número de intubaciones y de fármacos administrados, incluyendo sedantes y antibióticos. La posición de semiincorporado disminuye el riesgo de desarrollar una NAV; en un estudio realizado (Torres et al., 1992), la contaminación bacteriana de las secreciones endotraqueales era más alta en pacientes en posición de decúbito supino, que en pacientes en posición semiincorporada. La disminución del nivel de conciencia, debido a una patología o al efecto farmacológico, supone la disminución o pérdida de los reflejos de tos y deglución, lo que contribuye al riesgo de aspiración. La reintubación y subseciente aspiración pueden aumentar la probabilidad de NAV en 6 veces.

## 11. Respuesta C

La higiene estricta de manos es una recomendación para la prevención de todo tipo de infecciones y está claramente establecida en los estándares de buena práctica, junto con la utilización de guantes. El uso de guantes no exime de la higiene de manos. La inadecuada higiene de manos del personal produce infecciones cruzadas en los pacientes y es el principal factor de riesgo de desarrollo de NAV relacionado con el personal. Los pacientes sometidos a ventilación mecánica necesitan frecuentes cuidados de enfermería como aspiración de secreciones o manipulación del circuito del ventilador. Estas intervenciones aumentan la probabilidad de contaminación cruzada entre pacientes si el personal no realiza una adecuada higiene de manos. Además, el uso incorrecto del equipo de protección personal en pacientes con infecciones por microorganismos multirresistentes también aumenta el riesgo de contaminación cruzada entre pacientes.

## 12. Respuesta B

El objetivo principal del proyecto Prevención de la Neumonía Asociada a Ventilación Mecánica (Neumonía Zero) es reducir la tasa media estatal de la densidad de incidencia de NAV a menos de 9 episodios 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. El proyecto cuenta con 2 objetivos secundarios: promover y mejorar la cultura de seguridad en las UCI del sistema nacional de salud, y mantener y reforzar la red de UCI que aplican prácticas seguras de efectividad demostrada.

## 13. Respuesta E

Siguiendo las recomendaciones de los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC), para la prevención de la transmisión de infecciones de persona a persona, la higiene de las manos deberá realizarse con agua y jabón antiséptico cuando las manos están visiblemente sucias o contaminadas con material proteico, sangre o fluidos; o mediante el uso de soluciones alcohólicas si las manos no están visiblemente sucias o contaminadas, después del contacto con membranas mucosas, secreciones respiratorias u objetos contaminados con secreciones respiratorias, aunque se hayan utilizado guantes. La higiene de manos, como se ha descrito, deberá realizarse antes y después del contacto con un paciente portador de un tubo endotraqueal o una cánula de traqueotomía, y antes y después del contacto con cualquier dispositivo respiratorio que el paciente tenga conectado, independientemente de que se utilicen guantes o no.

## 14. Respuesta A

El proyecto Prevención de la Neumonía Asociada a Ventilación Mecánica (Neumonía Zero) 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 alto de evidencia. Las medidas de obligado cumplimiento son: 1) formación y entrenamiento apropiado en la manipulación de la vía aérea, 2) higiene estricta de manos antes manipular la vía aérea, 3) higiene bucal utilizando clorhexidina (0,12-0,2%), 4) control y mantenimiento de la presión del neumotaponamiento ( $> 20 \text{ cmH}_2\text{O}$ ), 5) evitar la posición de decúbito supino a  $0^\circ$ , 6) favorecer los procedimientos que permitan disminuir de forma segura la intubación y/o su duración y 7) evitar los cambios programados de las tubuladuras, humidificadores y tubos traqueales. Las medidas optativas altamente recomendables son: aspiración continua de secreciones subglóticas, descontaminación selectiva del tubo digestivo, y utilización de antibióticos sistémicos durante la intubación en pacientes con disminución del nivel de conciencia.

## 15. Respuesta C

Las medidas específicas altamente recomendables del proyecto de Neumonía Zero 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. Dentro de estas medidas se encuentran: a) aspiración continua de secreciones subglóticas, b) descontaminación selectiva del tubo digestivo (completa u orofaríngea), y c) administración de antibióticos sistémicos (2 días) durante la intubación en pacientes con disminución del nivel de conciencia. El empleo de poliuretano para la elaboración de los balones de los tubos traqueales disminuye las microaspiraciones que se producen con los tubos de uso habitual cuando se mantiene una presión por encima de  $20 \text{ cmH}_2\text{O}$ . A pesar de ello y debido a su baja disponibilidad en las UCI, no hay datos clínicos suficientes para establecer una recomendación. La utilización de suero fisiológico antes de la aspiración de secreciones es una práctica no recomendada en la literatura. Aunque la presencia de iones de plata reduce la adherencia de las bacterias a las paredes de los tubos endotraqueales, con lo que disminuye su concentración y la formación de biofilm, no hay datos clínicos para establecer una recomendación de estos tubos endotraqueales en la prevención de la NAV. Con respecto a la utilización de filtros antimicrobianos, García et al. en una reciente revisión de expertos, concluyen que no hay evidencia de que su uso disminuya la NAV

## 16. Respuesta E

Entre las medidas para la prevención de la NAV se encuentran la higiene bucal utilizando clorhexidina; se protocoliza realizarla cada 8 h utilizando soluciones de clorhexidina al 0,12-0,2%. Previamente a su aplicación debe comprobarse que la presión del neumotaponamiento del tubo endotraqueal está por encima de  $20 \text{ cmH}_2\text{O}$ . Evitar, siempre que sea posible, la posición de decúbito supino a  $0^\circ$  en pacientes con ventilación mecánica, sobre todo en aquellos que reciben nutrición por vía enteral. La posición recomendada es una posición semiincorporada ( $30-45^\circ$ ) excepto si existe una situación clínica que lo contraindique. Además se deben evitar los cambios rutinarios de las tubuladuras, y tubos traqueales, e intercambiadores de calor y humedad, salvo si existe un mal funcionamiento. Finalmente, la higiene estricta de las manos del personal con productos de base alcohólica antes de manipular la vía aérea 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.

## 17. Respuesta E

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 invasivo 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. No se ha realizado ningún estudio que analice los efectos de la retirada diaria de la sedación o la extubación precoz sobre la incidencia de NAV. Además se deben tener en cuenta otros efectos no deseados de esta medida como un mayor índice de extubaciones accidentales, incrementos de la presión intracranal en pacientes neuroquirúrgicos o fracasos en la extubación. Por lo tanto, considerando que no existen estudios específicos que valoren esta recomendación, y la posibilidad de que exista un mayor índice de complicaciones que podrían contribuir a una mayor incidencia de NAV, no es posible establecer un grado de recomendación de esta medida. El estudio aleatorizado de 2010 (Terragni et al.) no encuentra diferencias en la incidencia de NAV entre pacientes a los que se les realizó traqueotomía precoz frente a los que no. Por lo tanto, y aunque se trata de un procedimiento indicado en poblaciones de pacientes sometidos a ventilación mecánica prolongada, no se puede recomendar la traqueotomía precoz como medida para reducir la incidencia de NAV.

## 18. Respuesta E

La intervención para la prevención de NAV consiste en 2 actividades complementarias e igualmente importantes que deben ser realizadas a nivel de las UCI: 1) la intervención estandarizada mediante la aplicación de STOP NAV, un paquete de medidas básicas (de obligado cumplimiento) y otro de medidas específicas (altamente recomendables) para prevenir las NAV; 2) 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 Bacteriemia Zero, de manera que no se puede contemplar aplicar el paquete de medidas STOP NAV sin aplicar el PSI.

## 19. Respuesta D

La presión del neumotaponamiento de los tubos endotracheales debe mantenerse en no menos de 20 cmH<sub>2</sub>O y no más de 30 cmH<sub>2</sub>O. Mantener una adecuada presión disminuye la probabilidad de que las secreciones de alrededor del neumo puedan ser aspiradas. Presiones por encima de 30 cmH<sub>2</sub>O pueden causar isquemia de la mucosa traqueal.

## 20. Respuesta E

La presión del neumotaponamiento de los tubos endotracheales debe mantenerse entre 20 y 30 cmH<sub>2</sub>O. El neumo crea estanqueidad entre la vía aérea superior e inferior. Una presión adecuada evita que las secreciones orofaríngeas puedan pasar a vía respiratoria. Del mismo modo disminuye la probabilidad de que las secreciones de alrededor del neumo puedan ser aspiradas. Una presión excesiva puede causar isquemia de la mucosa traqueal, y por el contrario, una presión baja puede aumentar el riesgo de aparición de NAV.

## 21. Respuesta C

El metanálisis de Siempos et al. en 2007, realizado para conocer el impacto de los diferentes sistemas de humidificación, no encuentra una reducción del riesgo de NAV con ninguno de los 2 tipos de humidificadores utilizados. Por todo ello se considera que no hay datos suficientes para establecer que un tipo de humidificador sea superior a otro en términos de reducción de la NAV. Los humidificadores tipo intercambiador calor-humedad tienen un menor coste que la humidificación activa. Esta última está recomendada en aquellos pacientes que requieran un mayor grado de humidificación o tengan contraindicaciones como hemoptisis o altas necesidades ventilatorias.

## 22. Respuesta D

En el informe de expertos elaborado por las sociedades científicas SEMICYUC y SEEIUC, tras una exhaustiva revisión bibliográfica, se incluye lo siguiente: en cuanto a la administración de procinéticos, no existen resultados sólidos que indiquen que su uso disminuya el desarrollo de NAV. Con relación a la vía de administración de la nutrición enteral, apuntan que la mayoría de los estudios revisados no relacionan la vía de administración (gástrica o pospílorica) con un aumento de aspiración y/o incidencia de NAV. Respecto al calibre de las sondas de nutrición enteral, no se encuentra diferencia en el riesgo de aspiración utilizando sondas de bajo calibre y sondas de calibre estándar. Finalmente la decontaminación selectiva del tubo digestivo pretende prevenir el desarrollo de infecciones endógenas, es decir precedidas por un estado de portador del tracto digestivo (desde orofaringe hasta recto), mediante la aplicación tópica en orofaringe y tubo digestivo de una mezcla de antimicrobianos no absorbibles. Según el informe, se puede decir que es la medida con mayor efecto sobre la incidencia de NAV, reduciendo su aparición en algo más de un 70%. Además, es la única medida preventiva de NAV que se asocia a una reducción significativa de la incidencia de bacteriemia, y un 25% de la mortalidad.

## 23. Respuesta E

Según Berry et al. en 2007, la clorhexidina es un antimicrobiano que reduce la colonización de la placa dental y que no aumenta las resistencias de la flora oral. Además, comparada con la profilaxis antibiótica, la clorhexidina tiene menor riesgo de desarrollo de resistencia cruzada. Es efectiva en reducir la colonización oral de gérmenes gram-negativos y se ha demostrado que reduce las infecciones respiratorias en pacientes de cirugía cardiaca que reciben ventilación mecánica.

## 24. Respuesta D

La colonización del circuito del ventilador desempeña un papel importante en el desarrollo de NAV. Los cambios diarios de los circuitos no disminuyen la incidencia de NAV. El proyecto de Neumonía Zero desaconseja el cambio rutinario de tubuladuras e intercambiadores de calor y

humedad, salvo su mal funcionamiento. Si se realiza el cambio, este no debe ser inferior a cada 7 días en el caso de tubuladuras, ni a 48 h en el caso de intercambiadores de calor humedad. Igualmente el CDC recomienda cambiar los circuitos del ventilador cuando estén visiblemente sucios, no esterilizar o desinfectar rutinariamente la parte interna del ventilador y limpiar mecánicamente todos los equipos y dispositivos previamente a ser desinfectados o esterilizados

## 25. Respuesta B

Las evidencias de la efectividad de la aspiración subglótica de secreciones son elevadas, en especial en las neumonías precoces, habiéndose demostrado que su utilización disminuye en un 50% la incidencia de NAV. El sistema de aspiración, a baja presión, tiene que ser continuo y se controlará cada 8 h su adecuado funcionamiento. En el caso de que existan dudas de su correcto funcionamiento hay que introducir 2 ml de suero fisiológico por el sistema de aspiración. Su aplicación dependerá de la disponibilidad en las UCI de estos tubos endotraqueales específicos. En las guías canadienses, recomiendan su uso en pacientes que vayan a requerir ventilación mecánica durante más de 72 h.

### Bibliografia. Fuentes consultadas para el estudio del tema

- Alp E, Voss A. Ventilator associated pneumonia and Infection control. Ann Clin Microbiol Antimicrob. 2006;5:7.
- Álvarez Lerma F, Álvarez Rodríguez J, Añón Elizalde JM, de la Cal MA, Gordo Vidal F, Lorente Ramos L, et al. Protocolo de prevención de las neumonías relacionadas con ventilación mecánica en las UCI españolas. Neumonía Zero. Versión 4. Marzo 2011 [consultado, Jul 2012]. Disponible en: [http://seeiuc.org/attachments/article/160/protocolo\\_nzero.pdf](http://seeiuc.org/attachments/article/160/protocolo_nzero.pdf)
- American Association of Critical-Care Nurses. [internet]. Aliso Viejo: The Association; [actualizado Ene 2008; citado 8 Oct 2009]. [consultado Jun 2012]. AACN practice alert: ventilator associated pneumonia; [about 4 screens]. Disponible en: [http://www.aacn.org/WD/Practice/Docs/PracticeAlerts/VentilatorAssociated\\_Pneumonia\\_1-2008.pdf](http://www.aacn.org/WD/Practice/Docs/PracticeAlerts/VentilatorAssociated_Pneumonia_1-2008.pdf)
- American Association of Critical-Care Nurses. [internet]. Aliso Viejo: The Association; [actualizado Ene 2008; citado 8 Oct 2009]. [consultado Jun 2012]. AACN practice alert: audit of HOB elevation in intubated patients; [about 2 screens]. Disponible en: [http://www.aacn.org/WD/Practice/Docs/PracticeAlerts/VAPAudit\\_HOB\\_Elevation01-2008.pdf](http://www.aacn.org/WD/Practice/Docs/PracticeAlerts/VAPAudit_HOB_Elevation01-2008.pdf)
- Augustyn B. Ventilator-associated pneumonia: risk factors and prevention. Crit Care Nurse. 2007;27:32–9.
- 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.
- Centers for Disease Control and Prevention. [internet]. Atlanta [actualizado Ene 2012; citado 9 Abr 2009]. [consultado Jun 2012]. Ventilator-associated pneumonia (VAP) Event; [about 12 screens]. Disponible en: <http://www.cdc.gov/nhsn/PDFs/pscManual/6pscVAP-current.pdf>
- 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:S31–40.
- García R, Arias S, Vázquez M, Jam R, Sánchez M, de la Cal MA, et al. Revisión de las medidas de prevención de la neumonía relacionada con ventilación mecánica. Informe de los expertos de la Sociedad Española de Medicina Intensiva, Crítica y Unidades Coronarias y de la Sociedad Española de Enfermería de Medicina Intensiva y Unidades Coronarias. [consultado Jul 2012]. Disponible en: <http://seeiuc.org/attachments/article/160/informe-revision-expertos.pdf>
- Grupo de Trabajo de Enfermedades Infecciosas de la Sociedad Española de Medicina Intensiva Crítica y Unidades Coronarias (SEMICYUC). [internet]. Madrid: SEMICYUC; [citado 1 Jul 2012]. [consultado Jul 2012]. Estudio nacional de vigilancia de infección nosocomial en Servicios de Medicina Intensiva. (ENVIN-HELICS). Informe 2011. Disponible en: <http://hws.vhebron.net/envin-helics/Help/Informe%20ENVIN-UCI%202011.pdf>
- Hess DR, Kallstrom TJ, Mottram CD, Myers TR, Sorenson HM, Vines DL. American Association for Respiratory Care. Care of the ventilator circuit and its relation to ventilator-associated pneumonia. Respir Care. 2003;48:869–79.
- IHI.org. Institute for Healthcare Improvement [internet]. Cambridge, Massachusetts: IHI; [citado 9 Jul 2009]. Implement the ventilator bundle; [about 1 screen]. Disponible en: <http://www.ihi.org/IHI/Topics/CriticalCare/IntensiveCare/Changes/ImplementtheVentilatorBundle.htm>
- Institute for Healthcare Improvement. Getting started kit: prevent ventilator-associated pneumonia: how-to guide. Crit Care Nurs Q. 2006;29:157–73.
- Muscedere J, Dodek P, Keenan S, Fowler R, Cook D, Heyland D; VAP Guidelines Committee and the Canadian Critical Care Trials Group. Comprehensive evidence-based clinical practice guidelines for ventilator-associated pneumonia: prevention. J Crit Care. 2008;23:126–37.
- 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.
- Safer Healthcare Now! Campaign (SHN) [internet]. Quebec: SHN; [actualizado Abr 2009; citado 9 Jul 2009]. [consultado Jul 2012]. Getting started kit: prevention of ventilator-associated pneumonia in adults and children how-to guide; [about 64 screens]. Disponible en: <http://www.saferhealthcarenow.ca/EN/Interventions/VAP/Documents/VAP%20Getting%20Started%20Kit.pdf>
- Siempos II, Vardakas KZ, Kofterides P, Falagas ME. Impact of passive humidification on clinical outcomes of mechanically ventilated patients: a meta-analysis of randomized controlled trials. Crit Care Med. 2007;35:2843–51.
- Tablan OC, Anderson LJ, Larry JL, 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;53:1–36

Terragni PP, Antonelli M, Fumagalli R, Faggiano C, Berardino M, Pallavicini FB, et al. Early vs late tracheotomy for prevention of pneumonia in mechanically ventilated adult ICU patients: a randomized controlled trial. *JAMA*. 2010;303:1483–9.

Torres A, Serra-Batlles J, Ros E, Piera C, Puig de la Bellacasa J, Cobos A, et al. Pulmonary aspiration of gastric content

in patients receiving mechanical ventilation: the effect of body position. *Ann Intern Med*. 1992;116:540–3.

Valencia M, Ferrer M, Farre R, Navajas D, Badia JR, Nicolas JM, et al. Automatic control of tracheal tube cuff pressure in ventilated patients in semirecumbent position: A randomized trial. *Crit Care Med*. 2007;35: 1543–9.