

Infecciones asociadas a los cuidados de la salud

Tercera parte

PREVENCIÓN DE LA NEUMONÍA ASOCIADA A LA VENTILACIÓN MECÁNICA

Experiencia en el Hospital Infantil de México Federico Gómez

• Dr. Alberto E. Jarillo Quijada.^{1*}

¹Médico Adscrito al Departamento de Terapia Intensiva y Jefe del Servicio de Terapia Respiratoria, Hospital Infantil de México Federico Gómez.

*Correspondencia:

Departamento de Terapia Intensiva, Hospital Infantil de México Federico Gómez

Dr. Márquez 162, Col. Doctores, C.P. 06720

Del. Cuauhtémoc, Ciudad de México

Teléfono (55) 5228-9917

e-mail: albertodoctor@hotmail.com

RESUMEN

Esta es una serie de cuatro artículos, que tiene por objetivo describir las buenas prácticas clínicas recomendadas a nivel nacional e internacional que llevadas a cabo en conjunto o en "paquete", han demostrado reducir los factores de riesgo asociados con las infecciones relacionadas a la atención de la salud. Al respecto nos enfocaremos sobre el desarrollo de la neumonía asociada a los cuidados de salud (NACS) y la neumonía asociada a la ventilación mecánica (NAV), y como prevenir estos eventos. Se describen específicamente las prácticas relacionadas

con los factores de riesgo que se presentan durante los procesos de atención del paciente. No se describen las estrategias dirigidas a modificar los factores de riesgo específicos del paciente que lo predisponen al desarrollo de NACS y NAV. Se recomienda que las estrategias que aquí se describen sean practicadas por todo el personal médico y paramédico directamente involucrado en la atención de todo paciente hospitalizado, independientemente del nivel de responsabilidad del personal, e independiente del diagnóstico de base del paciente y del lugar de hospitalización.

PALABRAS CLAVE

Neumonía, ventilación mecánica, prevención, paquetes preventivos, cuidados de la salud, infección asociada a los cuidados de la salud.

ABSTRACT

This is a series of four articles, which aims to describe the good clinical practices recommended nationally and internationally and that, carried out together or in "package", have been shown to reduce the risk factors associated with infections related to health care. In this regard we will focus on the development of pneumonia associated with health care (NACS) and pneumonia associated with mechanical ventilation (VAP), and how to prevent these events. The practices related to the risk factors

that occur during the patient's care processes are specifically described. The strategies aimed at modifying the patient-specific risk factors that predispose it to the development of NACS and NAV are not described. It's recommended that the strategies described here be carried out by all medical and paramedical staff directly involved, regardless of their level of responsibility in the care of all hospitalized patients, and independent of the established diagnosis and the hospitalization site.

KEY WORDS

Pneumonia, mechanical ventilation, prevention, preventive packages, health care, infection associated with health care.

ABREVIATURAS

BAL Cultivos de lavado bronquio alveolar

CDC Centro Nacional para el Control de las Enfermedades

CPAP Presión positiva continua en la vía aérea

CVM Circuito de ventilación mecánica

DVM Días de ventilación mecánica

HME Intercambiadores de calor y humedad desechables

IACS Infecciones asociadas a los cuidados de la salud

IC Intervalo de confianza

MDI Presurizado a dosis medida

NACS Neumonía asociada a los cuidados de salud

NAV Neumonía asociada a la ventilación mecánica

PRE Prueba de respiración espontánea

RR Riesgo relativo

STDA Sangrado de tubo digestivo alto

UCI Unidad de cuidados intensivos

UCIP Unidad de cuidados intensivos pediátricos

VM Ventilación mecánica

VMI Ventilación mecánica invasiva

TET Tubo endotraqueal

Paquete de prevención de la NACS y la NAV

El paquete de prevención de la NACS y la NAV consiste en llevar a cabo las siguientes medidas:

I. Practicar las medidas universales para la prevención de la transmisión de microorganismos de persona a persona

II. Elevar la cabecera de la cama del paciente respecto a la horizontal (entre 30°-45° en adultos; entre 10°-15° en recién nacidos; y entre 30°-40° en niños mayores)

III. Vigilar la función del CVM.

IV. Evitar el lavado traqueobronquial

V. Proporcionar cuidados y proteger la integridad de la cavidad oral, labios y cara

VI. Evaluar diariamente la justificación de la terapia farmacológica inhalada

VII. Evitar el uso rutinario de antiácidos o prescribirlos de acuerdo con el riesgo de STDA

VIII. Practicar intervenciones adicionales básicas para la prevención de la NAV

En la edición pasada se describieron las primeras dos las medidas del paquete de prevención; a continuación se abordarán cuatro medidas más: vigilar la función del CVM, evitar el lavado traqueobronquial, proporcionar cuidados y proteger la integridad de la cavidad oral, labios y cara, y evaluar diariamente la justificación de la terapia farmacológica inhalada.

III. Vigilar la función del CVM

Es importante proporcionar una adecuada humidificación y calefacción de los gases inspirados por los pacientes en VM. Los gases suministrados a los pacientes bajo VMI, requieren ser acondicionados a una temperatura y humedad similares a las que reciben cuando son respirados espontáneamente a través de la nariz y las vía aérea superior, ya que el gas inspirado frío y seco induce alteraciones anatómicas y fisiológicas en los mecanismos de defensa de la vía respiratoria y en los pulmones, dentro de las que se incluyen: disfunción del aparato mucociliar, retención de secreciones y formación de tapones de moco, desarrollo de atelectasias y colonización subsecuente por microorganismos;

todo ello provoca que se prolongue el tiempo de intubación y de exposición a los factores de riesgo relacionados con NAV. El aire frío aumenta la reactividad bronquial y el broncoespasmo haciendo necesaria la terapia con broncodilatadores inhalados, esto conlleva el incremento en la frecuencia con la que el CVM y la vía aérea del paciente es manipulada, aumentando de este modo el riesgo de colonización.

Existen dos dispositivos para acondicionar los gases inspirados en los pacientes bajo VM; sin embargo, para prevenir el desarrollo de la NAV no pueden hacerse recomendaciones sobre el uso preferencial de humidificación activa (humidificador/calefactor eléctrico) o de humidificación pasiva con intercambiadores de calor y humedad desechables (HME, por sus siglas en inglés).¹



Figura 1. Circuito de ventilación mecánica y humidificador-calefactor activo.

En el Hospital Infantil de México se prefiere el uso de humidificación activa con CVM con alambre calefactor interno en ambas ramas (ver Figura 1), con lo que se previene la condensación de agua en la tubulatura, debido a que el uso de HME en pacientes pequeños provoca hipotermia, retención de bióxido de carbono como consecuencia del incremento del espacio muerto del dispositivo y al riesgo de obstrucción de la vía aérea por tapones de moco.

Si se decide el uso de HME (ver Figura 2), el CDC recomienda que estos deben ser cambiados después de 48 horas de uso continuo, o antes si encuentran visiblemente sucios o provocan alteraciones en la función del ventilador mecánico.¹ En pacientes adultos donde el HME fue cambiado cada 48 horas o hasta después de 120 horas, en comparación de cambios cada 24 horas, no se identificó un incremento de NAV. Adicionalmente, no se identificaron diferencias técnicas o clínicas en el desempeño de los ventiladores mecánicos.²⁻⁴ También se observó que la oclusión de TET es un evento raro cuando la humidificación

es proporcionada con el uso de HME por más de siete días. Lo anterior se atribuyó a los siguientes puntos clave:

- a) Se excluyeron a los pacientes con contraindicaciones para usar HME (hipotermia y fístula broncopleurales)
- b) Verificación de la permeabilidad y aspiración de manera regular del TET
- c) Sustitución del HME cuando se encuentra visiblemente sucio
- d) Colocación del HME en posición vertical

Estos estudios solo incluyeron a población adulta, de manera que se requieren otros estudios para determinar la seguridad del uso prolongado de HME en otras poblaciones (pacientes pediátricos y pacientes dependientes a largo plazo de VM).



Figura 2. Dispositivo de humidificación pasiva (HME).

Prevención de la condensación de agua en los CVM

Se ha observado que los CVM se colonizan por patógenos a partir de las secreciones de los pacientes a las pocas horas de su uso. La condensación, precipitación y subsecuente colonización del agua empleada para la humidificación del gas inspirado en la rama inspiratoria de los CVM se ha considerado como una de las fuentes potenciales para el desarrollo de NAV, ya que esta puede alcanzar la vía aérea del paciente al no ser eliminada frecuentemente del CVM y cuando esta es drenada hacia el mismo, por lo que es imprescindible evitar que el agua se condense y se precipite en la rama inspiratoria del CVM.¹

No es recomendable el uso de nebulizadores de alto flujo que crean aerosoles para proporcionar humedad a los pacientes intubados, debido a que aumentan la frecuencia de condensación de agua en la tubulatura del CVM,¹ y a que el tamaño de las partículas

de agua generadas por estos dispositivos (de 1 a 5 micras) sirven como vehículo de microorganismos para alcanzar las vías respiratorias, sin la necesidad de que el agua condensada y colonizada alcance la vía aérea.

Frecuencia del cambio de los CVM

Los CVM que se emplean de manera individual en un paciente no deben cambiarse de manera rutinaria con base en el tiempo o duración de su uso.

El cambio del CVM debe ocurrir cuando se encuentre visiblemente sucio o cuando este falle (fracaso en lograr la humidificación y calefacción adecuada) o provoque fallas en funcionamiento del ventilador mecánico.¹

Se ha demostrado que el riesgo de NAV se incrementa de manera directamente proporcional con la frecuencia del cambio del CVM.

El estudio más representativo al respecto es el de Fink, *et al.*, en el cual se evaluó la tasa de NAV con la frecuencia del cambio del CVM a diferentes intervalos de tiempo, y se observó una tasa más alta cambiando el CVM cada dos días (11.88 casos/1,000 dVM) que con cambios cada siete días (3.34 casos/1,000 dVM) o que cada 30 días (6.28 casos/1,000 dVM). El riesgo de adquirir NAV con cambios del circuito cada dos días fue significativamente mayor (RR: 3.1; IC: 95%; 1.6-5.8; $p=0.0004$) comparado con cambios cada siete y 30 días.⁵

IV. Evitar el lavado traqueobronquial

La instilación de solución salina o de agua bidestilada en el TET para facilitar la aspiración de secreciones, es una práctica común que persiste actualmente a pesar de carecer de evidencia que demuestre su beneficio. Esta práctica induce la dispersión hacia la vía respiratoria media e inferior de microorganismos que colonizan el TET. Hagler, *et al.*, demostró in vitro que la inserción del catéter durante la aspiración de secreciones provoca el desalojo de cerca 60,000 bacterias que colonizaban la superficie interna del TET, y que la instilación de 5 ml de solución salina a través del TET desaloja 310,000 de estas bacterias, lo cual incrementa el riesgo de traqueo bronquitis y/o NAV.⁶

Adicionalmente, en un estudio animal en el que se instiló solución de cloruro de sodio radiomarcada por el TET, demostró que solo del 10% al 19% de la solución instilada se recupera durante la aspiración, y que el resto permanece en los pulmones e interfiere con el intercambio alveolo capilar de oxígeno, induciendo hipoxemia y desaturación,⁷ lo cual también se ha corroborado en pacientes pediátricos.^{8,9}

El CDC no hace recomendaciones con relación al lavado bronquial o a una práctica similar.¹ Se requiere de más investigación para determinar si existe un grupo específico de pacientes que pueden beneficiarse actualmente del lavado bronquial. Mientras tanto, la práctica de instilar solución salina o de cualquier otro tipo en el TET durante la aspiración de secreciones debe ser abandonada como procedimiento rutinario, ya que además del riesgo potencial de NAV, provoca alteraciones fisiológicas que repercuten negativamente en el paciente sometido a VM.

Con el fin de mantener una humidificación adecuada de los gases suministrados, fluidificar las secreciones traqueobronquiales para facilitar su aspiración sin necesidad de instilar agua, reducir el riesgo de espesamiento de secreciones y el desarrollo de atelectasias u obstrucción de la vía aérea por taponos de moco, es necesaria una intervención alterna como el uso de un sistema de humidificación y calefacción activa o pasiva, de acuerdo con las recomendaciones sobre el uso de estos dispositivos especificadas previamente.

V. Proporcionar cuidados y proteger la integridad de la cavidad oral, labios y cara

Los cuidados y protección de la integridad la cavidad oral, labios y la piel de la cara en el paciente bajo VM, tienen como finalidad reducir la posibilidad provocar lesiones e infecciones en dichas áreas y a su vez, prevenir la NAV por los mismos microorganismos que afectan estas áreas y que por continuidad, colonizan las secreciones subglóticas que pueden ser aspiradas hacia la tráquea. Las intervenciones correspondientes son:

- a) Evaluar la integridad de los labios y cavidad oral cada ocho horas buscando prevenir e identificar deshidratación, lesiones, puntos de presión e infección.
- b) Mantener humectados los labios aplicar bálsamo en los mismos después del aseo oral y cada vez que sea necesario.
- c) Se recomienda rotar el punto de fijación de los sujetadores del TET cada 24 horas para prevenir lesiones la piel de la cara.
- d) Se recomienda el uso de sujetadores del TET que ejercen presión lejos de la boca (ver **Figura 3**).

Además de los cuidados descritos anteriormente, desde 2004 el CDC recomendó desarrollar e implementar un programa de higiene oral exhaustivo entre la población adulta que incluye realizar limpieza oral usando una solución antiséptica libre de alcohol cada dos a cuatro horas, y cepillado de los dientes por uno a dos minutos cada ocho a 12 horas con una solución antiséptica libre de alcohol o pasta dental.¹

Hasta la fecha, el antiséptico más estudiado en el cuidado bucal



Figura 3. Sistema de fijación del TET con anclaje lejos de la cavidad oral.

entre pacientes adultos intubados es el gluconato de clorhexidina, del cual existen al menos 16 estudios controlados aleatorios y nueve meta análisis.¹⁰ Los beneficios del cuidado oral con clorhexidina parecen ser más pronunciados en la prevención de NAV en pacientes adultos que son intervenidos con cirugía cardíaca; en ese sentido, destaca el estudio de De Riso, et al., en el que se demostró un descenso en la frecuencia de NAV de 69% en este grupo de pacientes.¹¹ Los datos para los pacientes con cirugía no cardíaca no son tan claros. Los metaanálisis sugieren que el cuidado oral con clorhexidina puede reducir las tasas de NAV entre 10% y 30%, sin embargo, no hay impacto aparente en la duración promedio de la VM, la duración de la estancia en cuidados intensivos o en la mortalidad.¹⁰

No se cuenta con datos adecuados sobre los riesgos ni el impacto en la tasa de NAV con el uso de gluconato de clorhexidina entre los recién nacidos. Se desconoce el impacto sobre la microflora neonatal y si los antisépticos orales se absorben a través de la mucosa oral de recién nacidos prematuros, por lo que no se recomienda su uso en esta población.

Para el cuidado de la cavidad oral en neonatos prematuros y a término hospitalizados, bajo ventilación mecánica o no, deben seguirse las recomendaciones de la Asociación Dental Americana, las cuales establecen iniciar la higiene oral pocos días después del nacimiento, limpiando las encías con una gasa húmeda para eliminar la placa bacteriana y la fórmula residual que podría dañar los dientes en erupción. Cuando broten los dientes, estos deben cepillarse suavemente dos veces al día con un cepillo dental para niños y agua. La pasta dental con flúor se recomienda a partir de los 2 años, no se recomienda el uso de productos con peróxido.¹² Después de la higiene oral, se recomienda enjuagar y aspirar la boca, y proporcionar los cuidados descritos anteriormente para prevenir e identificar lesiones de la cavidad oral, labios y cara.

Existen dos estudios pediátricos en los que, después de integrar el cuidado oral como parte de un paquete para la prevención de NAV, se observó una reducción significativa en la tasa de estas infecciones.^{13,14} Se piensa que el principal mecanismo

del cuidado oral en la prevención de la NACS es la remoción de la placa dentobacteriana por el cepillado mecánico, y que los antisépticos orales contribuyen retrasando el desarrollo de nueva placa entre cepillado y cepillado dental.

VI. Evaluar diariamente la justificación de la terapia farmacológica inhalada

Con el fin reducir el riesgo de colonización con microorganismos hospitalarios, es necesario que los dispositivos utilizados para brindar oxígeno suplementario o ventilación mecánica se manipulen lo mínimo indispensable por parte del personal médico y paramédico. Un procedimiento que incrementa la frecuencia de manipulación de estos dispositivos es la administración de terapia farmacológica inhalada por lo que, a fin de reducir el riesgo de NAV, es necesario evaluar diariamente la justificación y la dosis de medicamentos inhalados.

Por las ventajas que ofrecen, siempre que sea posible, se recomienda usar medicamentos inhalados en presentación de envase MDI con espaciador, o preferentemente en viales monodosis cuando se use micronebulizador presurizado. Los broncodilatadores suministrados por MDI son tan efectivos como los suministrados con micronebulizador, a pesar del uso de dosis significativamente menores.

Independientemente si se usan viales monodosis, multi-dosis o MDI, es necesario practicar las medidas universales

Conflicto de intereses

El autor declara no haber percibido ningún beneficio de cualquier tipo durante la implementación del este paquete de prevención, ni para la redacción del presente artículo.

Agradecimientos

El autor desea agradecer a todo el personal médico, paramédico y administrativo que se ha comprometido de una u otra manera en la implementación de este paquete de prevención, de manera particular desea agradecer a todo el equipo de enfermería del Hospital Infantil de México Federico Gómez, ya que su compromiso por brindar la atención y los cuidados con calidad fue fundamental para lograr los resultados obtenidos en el control de la tasa de NAV. Para todos ellos mi sincero reconocimiento.

para la prevención de la transmisión de microorganismos de persona a persona durante la manipulación y administración de la terapia farmacológica inhalada, así como las instrucciones de almacenamiento.

REFERENCIAS

1. Tablan OC, Anderson LJ, Besser R, Bridges C, Hajjeh R; CDC; Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. Guidelines for preventing health-care-associated pneumonia, 2003: recommendations of CDC and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. *MMWR Recomm Rep* 2004;53(RR-3):1-36. 2. Boisson C, Viviani X, Arnaud S, Thomachot L, Miliani Y, Martin C. Changing a hydrophobic heat and moisture exchanger after 48 hours rather than 24 hours: a clinical and microbiologic evaluation. *Intensive Care Med* 1999;25:1237-43. 3. Daumal F, Colpart E, Manoury B, Mariani M, Daumal M. Changing heat and moisture exchangers every 48 hours does not increase the incidence of nosocomial pneumonia. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1999;20:347-9. 4. Thomachot L, Vialat R, Viguier JM, Sidier B, Roulier P, Martin C. Efficacy of heat and moisture exchangers after changing every 48 hours rather than 24 hours. *Crit Care Med* 1998;26:477-81. 5. Fink JB, Krause SA, Barrett L, Schaaff D, Alex CG. Extending ventilator circuit change interval beyond 2 days reduces the likelihood of ventilator-associated pneumonia. *Chest* 1998;113:405-11. 6. Hagler DA, Traver GA. Endotracheal saline and suction catheters: sources of lower airway contamination. *Am J Crit Care* 1994;3:444-7. 7. Hanley MV, Rudd T, Butler J. What happens to intratracheal saline instillation? *Am Rev Respir Dis* 1978;117:124-8. 8. Cunha-Goncalves D, Perez-de-Sá V, Ingimarsson J, Werner O, Larsson A. Inflation lung mechanics deteriorates mar-

kedly after saline instillation and open endotracheal suctioning in mechanically ventilated healthy piglets. *Pediatr Pulmonol* 2007;42(1):10-4. 9. Ridling DA, Martin LD, Bratton SL. Endotracheal suctioning with or without instillation of isotonic sodium chloride solution in critically ill children. *Am J Crit Care* 2003;12(3):212-9. 10. Klompas M, Branson R, Eichenwald EC, Greene LR, Howell MD, Lee G, et al. Strategies to prevent ventilator-associated pneumonia in acute care hospitals: 2014 update. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2014;35(Suppl 2):S133-54. 11. DeRiso AJ 2nd, Ladowski JS, Dillon TA, Justice JW, Peterson AC. Chlorhexidine gluconate 0.12% oral rinse reduces the incidence of total nosocomial respiratory infection and nonprophylactic systemic antibiotic use in patients undergoing heart surgery. *Chest* 1996;109(6):1556-61. 12. American Dental Association. Your child's growing smile. *J Am Dent Assoc* 2012;143(1):88. 13. Bigham MT, Amato R, Bondurant P, Fridriksson J, Krawczeski CD, Raake J, et al. Ventilator-associated pneumonia in the pediatric intensive care unit: characterizing the problem and implementing a sustainable solution. *J Pediatr* 2009;154(4):582-7. 14. Curley MA, Schwalenstocker E, Deshpande JK, Ganser CC, Bertoch D, Brandon J, et al. Tailoring the Institute for Health Care Improvement 100,000 Lives Campaign to pediatric settings: the example of ventilator-associated pneumonia. *Pediatr Clin North Am* 2006;53(6):1231-51.

Este artículo debe citarse como:
Jarillo-Quijada AE. Prevención de la neumonía asociada a la ventilación mecánica. Experiencia en el Hospital Infantil de México Federico Gómez. Tercera parte. *Rev Enferm Infect Pediatr* 2018;31(127):1426-31.