

CONTROL DE LAS NEUMONÍAS HOSPITALARIAS

ESCRIBE Lic. STELLA MAIMONE
ACTUALIZADO AÑO 2006

Epidemiología

La neumonía es la segunda causa más frecuente de infección nosocomial y la primera en las unidades de cuidados intensivos de adultos, después de la bacteriemia primaria y la infección urinaria asociada a catéter vesical.

El sistema de vigilancia NNIS (National Nosocomial Infections Surveillance) publicó en octubre de 2004 tasas de neumonía asociada a respirador entre 4‰ y 15‰ días de asistencia respiratoria mecánica, según la unidad de vigilancia de que se trate, a saber, unidad coronaria y trauma, respectivamente. La tasa de infección esperable en una unidad de cuidados intensivos médico-quirúrgica es de 5‰.⁽¹⁾

Numerosas publicaciones han indicado que la neumonía es adquirida por el 10% y el 15% de los pacientes que se encuentran en unidades de cuidados intensivos de pacientes adultos (UCIa). Esta tasa de infección es de 10 a 20 veces mayor que la que se registra en los pacientes de una sala general.

Las infecciones del tracto respiratorio bajo en pacientes sin asistencia respiratoria mecánica (ARM) se estiman entre el 0.8% y el 0.9%. Los pacientes intubados presentan tasas de neumonía que aumentan entre 6 y 21 veces respecto de las anteriores.

La neumonía intrahospitalaria incrementa la morbilidad y es la principal causa de muerte entre las infecciones adquiridas en el hospital. Se estima que la tasa cruda de mortalidad se encuentra en un rango que va desde el 20% al 50%.^{(1) (2) (3)} La mortalidad atribuible es del 30% al 33%.⁽⁵⁾

Determinar la exacta contribución de la neumonía a la mortalidad atribuible sigue generando controversias entre los especialistas y puede ser sobrestimada, pues algunas muertes pueden estar relacionadas con la enfermedad de base de los pacientes o con el estatus de salud de los mismos.

En los Estados Unidos mueren anualmente 30.000⁽¹⁾ pacientes debido a neumonía intrahospitalaria. Un estudio publicado establece que el número de fallecimientos atribuibles a neumonías refleja el 60% de todas las muertes causadas por infección nosocomial, de las cuales un tercio puede relacionarse con el uso de asistencia respiratoria mecánica y el resto, con la enfermedad de base del paciente.

Otros factores que se han asociado con el alto riesgo de mortalidad son:

- Infección por bacilos *Gram negativos*.
- Edad.
- Uso de terapia antibiótica inadecuada.
- Shock.
- Cambio en el patrón radiológico: presencia de infiltrados bilaterales.
- Hospitalización prolongada.
- Posición supina en pacientes ventilados.

Una neumonía intrahospitalaria puede prolongar la estadía del paciente entre 4 y 13 días, según distintas series publicadas, con una media de 7,6. En los Estados Unidos se estimó que el aumento anual en los costos de atención, debido a neumonía intrahospitalaria, es de 1.2 billones de dólares. Cada episodio de neumonía nosocomial tiene un costo agregado como resultado de la prolongación de la hospitalización de U\$S 5.683.

Las bacterias han sido los patógenos más frecuentemente aislados en las neumonías. Los microorganismos predominantes son bacilos *Gram negativos* como *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterobacter sp*, *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli*, *Serratia marcescens*, y *Proteus sp*. Otros patógenos aislados en pacientes ventilados son *Staphylococcus aureus* (especialmente *meticilino resistente*), *Streptococcus pneumoniae* y *Haemophilus influenzae*.

W. G. Johanson y sus colaboradores señalaron que los bacilos *Gram negativos* y el *Staphylococcus aureus* producen colonización de la orofaringe en un 6% de pacientes no

hospitalizados, en un 35% de pacientes hospitalizados moderadamente enfermos y en el 75% de los pacientes internados en unidades de cuidados críticos.

Patogénesis

La alteración del reflejo de la tos, las modificaciones por depresión del sensorio, la deglución y la presencia de vía aérea artificial predisponen al paciente a la aspiración y colonización pulmonar y aumentan la susceptibilidad a las infecciones.

El uso generalizado de procedimientos invasivos, como la intubación endotraqueal y la asistencia respiratoria mecánica, alteran la primera línea de defensa de los pacientes internados en unidades de cuidados intensivos (UCI) e incrementan el riesgo para el desarrollo de la neumonía.

La neumonía aguda se desarrolla cuando los microorganismos patógenos y particularmente virulentos alcanzan el pulmón distal, se multiplican y producen enfermedad invasiva o por inoculación accidental sobreañadida, superando las defensas naturales del huésped.

Las defensas naturales del huésped incluyen:

§ filtración y humidificación del aire en las vías aéreas superiores, epiglotis y reflejo de la tos, transporte ciliar, epitelio respiratorio, fagocitos y opsoninas en el pulmón distal, y el sistema inmunitario celular-humoral.

La invasión bacteriana del tracto respiratorio inferior puede aparecer por inhalación o aspiración, por extensión o colonización en lugares próximos, por inoculación directa o vía hematógena.

Otras causas son:

§ Infección pulmonar por foco a distancia.

§ Reactivación de infección latente (*M tuberculosis* o *Citomegalovirus*) en pacientes inmunocomprometidos.

Se considera que el mecanismo predominante para la adquisición de neumonía nosocomial es la aspiración.

El método más frecuente de infección es la microaspiración de bacterias colonizantes de la orofaringe o del tracto gastrointestinal superior del paciente.

Los tubos endotraqueales facilitan la colonización bacteriana del árbol traqueobronquial y la aspiración de secreciones de las vías aéreas inferiores, contaminadas a través de las lesiones de la mucosa, las secreciones contaminadas por encima del manguito del tubo endotraqueal y la eliminación del reflejo tusígeno. La disminución del reflejo faríngeo, la instrumentación de la vía aérea, la anestesia general y la enfermedad esofágica predisponen a la aspiración de microorganismos.

La traslocación de microorganismos del tracto gastrointestinal ha sido considerada como una hipótesis de probable inoculación y actualmente está siendo investigada en modelos animales. Se postula que la traslocación ocurre en pacientes con inmunosupresión, cáncer o quemaduras, pero los datos son insuficientes para describir estos mecanismos en seres humanos.

El rol del estómago, como reservorio de microorganismos, depende del grado de severidad de la enfermedad del paciente y, en otras circunstancias, del tratamiento profiláctico prequirúrgico. Pocas son las bacterias que sobreviven al ácido clorhídrico y a un pH menor de 2. Cuando el pH se incrementa por sobre los niveles normales ($\text{pH} > 4$), las bacterias se multiplican en altas concentraciones en el estómago. Esto se puede observar, sólo en ciertos pacientes con íleo (afección del tracto gastrointestinal superior), en pacientes que reciben alimentación enteral, antiácidos, histamina o antagonistas (H-2).

Las neumonías asociadas a Asistencia Respiratoria Mecánica (ARM) requieren de dos procesos:

- Colonización bacteriana de la orofaringe o tracto gastrointestinal.
- Microaspiración de las secreciones contaminadas del tracto respiratorio inferior.

La presencia de métodos invasivos es un factor importante en la patogenia y desarrollo de las neumonías nosocomiales.

Para los pacientes con asistencia respiratoria mecánica, el mecanismo probable de aspiración es la superficie externa del tubo endotraqueal y no el lumen interior. La intubación de la tráquea abre circuitos naturales entre la orofaringe y la tráquea dañando la mucosa de las vías aéreas a través del trauma local. Otros mecanismos que favorecen el ingreso de bacterias al tracto respiratorio inferior son la inhalación de aerosoles de equipos de terapia respiratoria o anestésica

y nebulizadores contaminados. El fluido de los reservorios contaminados favorece la dispersión de las bacterias por medio de aerosoles, con lo cual se depositan los microorganismos en el tracto respiratorio inferior del paciente. La inhalación es particularmente grave en pacientes intubados, ya que estos dispositivos tienen acceso directo al pulmón distal.

La traqueostomía y la colocación de sonda nasogástrica aumentan la probabilidad de riesgo, porque es factible el trauma mecánico de la laringe o la faringe. Los patógenos provenientes de la orofaringe, del estómago, la nariz y senos paranasales pueden inocular el pulmón distal. La posición del paciente (semisentado), disminuye el riesgo de aspiración del contenido gástrico, pero no reduce las secreciones orofaríngeas.

Otros elementos que sirven como fuente de microorganismos son los equipos utilizados para la terapia ventilatoria y la instrumentación del tracto respiratorio, puesto que inoculan la vía aérea por aspiración y/o por aerosoles. La colonización del equipo de terapia respiratoria se produce principalmente por las secreciones del mismo paciente y no por la máquina propiamente dicha, cuando se siguen adecuadas medidas de control. Los lugares con mayor probabilidad de contaminación son el tubo endotraqueal y, luego, la tubuladura adyacente.

Factores de riesgo

1. Del paciente

- *Edades extremas de la vida*

Se debe considerar en forma especial a los pacientes mayores de 60 años.

- *Enfermedad subyacente*

La severidad de la enfermedad de base incrementa el riesgo para el desarrollo de neumonía hospitalaria, especialmente en los pacientes con deterioro neurológico, en estado de coma, con traumatismo craneoencefálico, enfermedad pulmonar obstructiva crónica o síndrome de distrés respiratorio del adulto.

Inmunosupresión: Los pacientes inmunosuprimidos deben evitar la exposición a patógenos potenciales y disminuir, en la medida que esto sea posible, la terapia inmunosupresora.

- *Falta de movilidad del paciente*

Se debe a procedimientos quirúrgicos que involucran la cabeza, el cuello, el tórax y la parte superior del abdomen, o a lesiones traumáticas o enfermedad de base. La espirometría incentivada, la deambulación precoz y el control del dolor por medio de la analgesia disminuyen los factores de riesgo que impiden una adecuada *toilette* pulmonar durante el período postoperatorio.

- *Factores que favorecen la colonización de la orofaringe y el estómago por microorganismos*

La colonización orofaríngea, gástrica, traqueal y la predisposición a neumonía por microorganismos *Gram negativos*, ha llevado a algunos investigadores a emplear, entre otras estrategias de control, los aerosoles antimicrobianos como agentes profilácticos de uso local y el método de interferencia bacteriana. En la actualidad, la eficacia de estos métodos no ha sido evaluada. La descontaminación selectiva del tracto digestivo (DSD) ha sido una estrategia utilizada para la prevención de neumonía en pacientes con asistencia respiratoria mecánica. Los datos actuales provenientes de diferentes investigaciones no justifican el uso rutinario de DSD; su indicación se limita a pacientes internados en las unidades de cuidados críticos, con trauma severo o inmunosupresión severa (trasplantados de médula ósea). Otra medida de control propuesta es la acidificación de los nutrientes enterales, que permitiría reducir la colonización bacteriana del estómago, aunque su poder de disminución de la incidencia de neumonía todavía no ha sido determinado.

- *Internación en unidades de cuidados intensivos*

La estancia prolongada en las unidades de cuidados intensivos favorece la colonización y posterior infección de los pacientes, especialmente cuando son sometidos a asistencia respiratoria mecánica, están críticamente enfermos o en su período postoperatorio. La colonización gástrica es favorecida por la elevación del pH gástrico > 4 y la administración de antiácidos, bloqueantes H₂ y omeprazol. Diferentes ensayos clínicos demostraron un aumento de la incidencia de neumonías en pacientes que recibieron antiácidos o bloqueantes H₂, (pH > 4), en relación con pacientes a los que se les administró sucralfato (pH < 4).

2. De la aspiración por reflujo

Intubación traqueal

Los microorganismos se desplazan de la orofaringe por el pasaje del tubo endotraqueal durante el proceso de intubación. Otra causa de infección es la depresión de los mecanismos de defensa en pacientes de cuidados críticos. Por otra parte, las bacterias utilizan mecanismos de adherencia en las superficies de los tubos endotraqueales, formando un glicocalyx o biofilm que las protege de la acción de los agentes antimicrobianos y de los sistemas de defensa naturales del huésped. La acumulación de microorganismos a nivel del manguito del tubo endotraqueal favorece la colonización y el estancamiento de las secreciones.

Se ha sugerido el uso de tubos endotraqueales que poseen un lumen separado que permite la aspiración subglótica, pero se necesitan estudios adicionales para determinar el costo beneficio de esta técnica.

Intubación nasal prolongada

La intubación nasal que dura más de 48 horas se asocia con el aumento del riesgo de contraer sinusitis. La sinusitis puede favorecer la adquisición de neumonía nosocomial por aspiración de secreciones infectadas, provenientes de los senos paranasales.

Inserción de sonda nasogástrica

Favorece la colonización orofaríngea a partir del contenido gástrico y viceversa. La colocación de sondas enterales propicia la colonización gástrica debido al reflujo que se produce por el aumento del volumen y de la presión gástrica. Este mecanismo determina la migración hacia la vía aérea a través de las sondas colocadas en el estómago.

Posición supina

Esta posición aumenta las posibilidades de microaspiración de secreciones. Las estrategias tendientes a disminuir las microaspiraciones sugieren mantener elevada la cabecera de la cama de los pacientes en un ángulo de 30° a 45° , de modo de disminuir con ello el riesgo de reflujo gastroesofágico y la microaspiración faringotraqueal.

3. De la exposición potencial al equipo de terapia respiratoria contaminado

Diversos dispositivos biomédicos utilizados para la terapia respiratoria, desde nebulizadores a elementos empleados para examen diagnóstico como broncoscopios y espirómetros, pueden ser reservorios potenciales y vehículos de microorganismos infecciosos. Las formas de contaminación son:

1. Del dispositivo biomédico al paciente.
2. De un paciente a otro.
3. De un sitio del cuerpo al tracto respiratorio bajo del mismo paciente, a través de las manos del personal o de los dispositivos utilizados.

Los nebulizadores son reservorios que facilitan la multiplicación de bacterias hidrofílicas que pueden ser aerosolizadas durante su uso. Es factible hallar en los fluidos de los nebulizadores

gérmenes *Gram negativos* como *Pseudomonas*, *Xanthomonas sp.*, *Flavobacterium*, *Legionella sp.* y *Mycobacterias*.

Los nebulizadores de pequeño volumen que se conectan al circuito inspiratorio del equipo de terapia ventilatoria pueden producir aerosoles bacterianos. El mecanismo de contaminación es a través del nebulizador por el condensado de las partículas que producen aerosolización. Éstas migran a través del tubo endotraqueal y alteran los mecanismos de defensa normales del huésped contra la infección.

Los nebulizadores de gran volumen (mayores de 500 cc) incluyen a los nebulizadores ultrasónicos y a los usados en ventilación de presión positiva intermitente (IPPB). Estos depósitos pueden contaminarse a través de las manos del personal, de fluidos de humidificación no estériles o de procesos de desinfección y/o esterilización inadecuados.

El riesgo potencial de neumonía en pacientes que requieren ARM está relacionado con el condensado que se forma en las tubuladuras inspiratorias del circuito del ventilador, como resultado de la diferencia de temperatura del gas de la fase inspiratoria y del aire ambiental. Las tubuladuras y los condensados son fácilmente contaminados por las bacterias que se originan en la orofaringe del paciente.

Los respiradores modernos ya no utilizan vasos nebulizadores ni contenedores de agua para la humidificación. Estos nuevos sistemas, que utilizan filtros humidificadores, tienen como ventaja agregada que el líquido no se condensa en las tubuladuras de los circuitos.

Las bolsas de resucitación son elementos difíciles de limpiar y secar; los microorganismos pueden aerosolizarse e ingresar al tracto respiratorio al utilizarla. La contaminación puede transmitirse entre pacientes a través de las manos del personal.

Los analizadores de oxígeno han sido asociados con colonización del tracto respiratorio por gérmenes *Gram negativos*.

Los procesos de esterilización y/o desinfección de alto nivel para el tratamiento de los equipos de terapia respiratoria reutilizables permiten reducir las infecciones vinculadas a terapia respiratoria y al tratamiento del equipo de anestesia. Si los procesos de esterilización en autoclave u óxido de etileno no pueden ser utilizados, son consideradas alternativas válidas el uso de un desinfectante químico, como el glutaraldehído al 2%.

Los sectores internos de los equipos de asistencia respiratoria mecánica no son considerados fuentes importantes de contaminación bacteriana, por lo que se cree innecesaria la esterilización o desinfección rutinaria de los mismos.

Los filtros bacterianos utilizados entre el equipo y el circuito respiratorio pueden eliminar el contaminante de los gases y prevenir la contaminación retrógrada del equipo, pero también pueden alterar la funcionalidad específica del dispositivo respiratorio. Es importante estar asesorado por técnicos de las empresas fabricantes de los respiradores y por los kinesiólogos.

Los sistemas de humidificación de calor-humedad (nariz artificial) o filtros higroscópicos (FH) reciclan el calor y la humedad exhaladas por el paciente, eliminan la necesidad de humidificadores, previenen la colonización bacteriana y evitan el cambio periódico de las tubuladuras del circuito ventilatorio.

Se realizaron varios estudios para evaluar la efectividad y eficiencia en la humidificación, el tiempo de recambio, la contaminación del tubo endotraqueal y del circuito del respirador.⁽⁷⁻⁸⁻⁹⁻¹⁰⁻¹¹⁻¹²⁻¹³⁾ Se determinó, entonces, que, aunque se desarrollen microorganismos en el filtro, ellos no conducen a un aumento de la infección hospitalaria. También se sugiere en varias investigaciones que las especificaciones del fabricante no concuerdan con los hallazgos realizados con el paciente. Por ejemplo, si se compara el filtro usado durante 24 horas con el empleado por 7 días en pacientes con ARM prolongada, no se observarán diferencias en la humidificación, el incremento de la resistencia, la contaminación bacteriana o la tasa de neumonía. Esto último depende también del tipo de filtro y del fabricante, por lo que si se toman algunas de estas recomendaciones, se sugiere hacerlo con la opinión del kinesiólogo.

En relación con los sistemas cerrados de aspiración, existen dos tipos: el sistema Ballard (Trach Care) y el sistema Concord (Steri Cath). El uso de sistemas cerrados de aspiración favorece el control de la infección, ya que seguramente hay menos dispersión de genes de resistencia, necesita una sola persona para la aspiración, contribuye al cumplimiento de la técnica adecuada de aspiración y a mantener la presión positiva espiratoria final (PEEP) y la Fi O₂ en valores terapéuticos. Estudios recientes demostraron que, mientras se lave el catéter de aspiración después de cada uso, es válido utilizarlo por 48 horas o más. Se deberá modificar la frecuencia de

cambio, cuando la contaminación del sistema cerrado de aspiración sea evidente o cuando ocurran disfunciones mecánicas.^(15 -16)

4. Del personal de salud

Contaminación y/o colonización de las manos

Generalmente ocurre luego de la aspiración traqueal y de la manipulación de los circuitos de aire o del tubo endotraqueal. Estos riesgos se reducen con el lavado de manos previo a la manipulación de cualquier parte del sistema de terapia respiratoria. El empleo de guantes, después del lavado de las manos, actúa como mecanismo de barrera; pero, éstos se deben remover luego de usarlos y se debe realizar, a continuación, un nuevo lavado de manos.

Falta de educación y entrenamiento

El personal asistencial, especialmente si se desempeña en unidades de cuidados intensivos, debe contar con una educación especial relacionada con los riesgos de infección inherentes al manejo de la terapia respiratoria y con las medidas de prevención y control que debe aplicar para minimizarlos.

Vigilancia de infecciones

La vigilancia de infecciones -en reglas generales- tiene como objetivos determinar la tasa de infecciones endémicas ("tasa basal"), evaluar las medidas de control, reforzar las prácticas de cuidado del paciente y detectar epidemias. Con estos datos se proveen los objetivos para el programa de control de infecciones.

La vigilancia de las neumonías se realiza en las unidades de cuidados intensivos, y son tasas ajustadas a factores de riesgo principal(ej ARM)

La ecuación es:

Número de neumonías asociadas a ARM

X 1000

Días uso de ARM

Se tendrá en cuenta que para la definición de neumonía -numerador- se usarán las definiciones epidemiológicas de infección.^(Ver Tabla 1) y no los criterios clínicos. Es importante también consensuar con el servicio involucrado en la vigilancia y el laboratorio de microbiología, la toma de muestra para exámenes microbiológicos.^(Ver Tabla 2)

El denominador son los pacientes en riesgo de adquirir una neumonía asociada a la asistencia respiratoria mecánica invasiva.

Para llevar a cabo con éxito un sistema de vigilancia en las unidades de cuidados intensivos, se debe contar con un/a enfermero/a en control de infecciones (ECI), un software para la vigilancia, la participación activa del laboratorio de microbiología, el trabajo en conjunto con el médico infectólogo, el consenso de los coordinadores médicos y de enfermería y, fundamentalmente, el interés y aval de la Dirección Médica y Administrativa de la Institución.

Recomendaciones para la prevención de neumonías nosocomiales⁽¹⁴⁾

Clasificación de las categorías de las Recomendaciones

1. Educación del personal y vigilancia de las infecciones

- Es preciso educar all personal del Equipo de Salud en las medidas de prevención y control de neumonías nosocomiales. **CATEGORÍA A.**

- Se deben llevar a cabo programas de Vigilancia Epidemiológica de las Infecciones Intrahospitalarias, especialmente en las áreas de cuidados intensivos. Estos programas deben incluir la recolección de datos microbiológicos y el cálculo de tasas ajustadas por tiempo de exposición: neumonías por cada 1000 días de uso de asistencia respiratoria mecánica. Para facilitar la comparación entre hospitales se deben utilizar, además, definiciones de infección estandarizadas como, por ejemplo, las “Definiciones de Neumonía” del CDC. **CATEGORÍA B.**
- No se deben realizar cultivos de rutina a los pacientes, equipos o accesorios utilizados para terapia respiratoria, excepto en presencia de un brote epidémico. **CATEGORÍA A.**

2. Prevención de la transmisión de microorganismos

Esterilización o desinfección y mantenimiento de equipos y accesorios

- Es preciso limpiar en profundidad (prelavado, lavado) todos los equipos y accesorios reutilizables, empleados en terapia respiratoria, que tengan contacto directo e indirecto con mucosas y tracto respiratorio, antes de someterlos a un proceso de esterilización y/o desinfección de alto nivel. **CATEGORÍA A.**
- Se deben esterilizar o someter a un proceso de DAN todos los elementos de la terapia respiratoria, empleados entre pacientes. **CATEGORÍA A.**
- Se aconseja usar preferentemente agua estéril para enjuagar los equipos y accesorios no descartables, luego de que éstos hayan sido sometidos a desinfección de alto nivel. De no ser posible, se debe utilizar agua corriente -de la canilla-. A continuación, es preciso pasar alcohol isopropílico o etílico, para finalmente enjuagar y secar con aire comprimido. **CATEGORÍA B.**
- No se deben reprocesar los equipos y accesorios descartables. En el caso de reprocesamiento de alguno de ellos, se deberá tener en cuenta lo que establece para nuestro país la Ley 255 del Ministerio de Salud y Acción Social, según la cual el reprocesamiento no debe constituir un riesgo para el paciente, por lo que se debe asegurar que no modifique la integridad y la función estructural del equipo y/o accesorios. **NORMA NACIONAL.**
- Antes de volver a usar cualquier elemento descartable de la terapia respiratoria, se deberá evaluar el costo de este proceso. Los costos ocultos, como el tiempo del personal que generalmente se quita a la atención del paciente, los elementos necesarios para realizar un correcto proceso, la evaluación de la calidad del mismo y la funcionalidad de los equipos después de haber sido reprocesados, deben ser tenidos en cuenta y comparados con el costo de un producto listo para usar.

Equipos de ventilación mecánica, circuitos, humidificadores y nebulizadores

- No se debe esterilizar ni desinfectar rutinariamente la máquina interna de los equipos de ventilación mecánica. **CATEGORÍA II.**
- Es preciso mantener en perfectas condiciones de higiene la superficie externa del equipo de asistencia ventilatoria mecánica y todos los sectores donde se depositen elementos para la terapia respiratoria. **CATEGORÍA B.**
- No es necesario cambiar rutinariamente las tubuladuras del circuito de terapia ventilatoria -cuando se usa sin el humidificador de cascada-, las trampas de agua y las válvulas de exhalación, mientras se utilizan en un mismo paciente. **CATEGORÍA A.**
- Es preciso evitar que el condensado acumulado en las tubuladuras de los circuitos de terapia ventilatoria drene en dirección al paciente. Es conveniente desechar el condensado en forma periódica en dirección contraria al paciente. **CATEGORÍA B.**

- Se deben usar guantes para el contacto con los elementos o fluidos de la terapia respiratoria. **CATEGORÍA B.**
- Después de quitarse los guantes, es necesario lavarse las manos con solución alcohólica, si no están visiblemente sucias. **CATEGORÍA A.**
- No existe recomendación para el uso de filtros o trampas de agua en el extremo distal del tubo de la fase expiratoria del circuito del respirador. **PROBLEMA NO RESUELTO.**

Circuitos de terapia ventilatoria provistos de condensadores humidificadores higroscópicos (HMEs) o intercambiadores de calor-humedad (nariz artificial)

- No hay recomendación en cuanto al uso preferencial de HMEs -nariz artificial- en lugar de humidificadores -calentadores para prevenir la neumonía hospitalaria en pacientes con ARM-. **NO RECOMENDACIÓN.**
- Se debe cambiar el HMEs cada vez que se encuentre contaminado en forma evidente o sufra un desperfecto mecánico. **CATEGORÍA II.**

Nebulizadores

- Se sugiere enjuagar con agua estéril los nebulizadores entre usos con un mismo paciente, cuando se juzgue necesario. **CATEGORÍA B.**
- No se dispone de recomendaciones en cuanto al empleo de agua corriente en lugar de agua estéril para enjuagar los nebulizadores entre usos con un mismo paciente.
- Los nebulizadores no descartables deben ser reprocesados mediante esterilización o desinfección de alto nivel, antes de ser utilizados con un paciente nuevo, teniendo en cuenta las recomendaciones del fabricante. **CATEGORÍA B.**
- Para efectuar las nebulizaciones, es conveniente usar únicamente soluciones estériles y mantener una técnica aséptica en su preparación. **CATEGORÍA A.**
- Se deben respetar las normas de asepsia para el manejo, fraccionamiento y conservación de medicamentos que son provistos mediante frascos multidosis, cuando es posible usar medicación en dosis única. **CATEGORÍA B.**
- Los nebulizadores empleados para tratamientos por inhalación requieren ser esterilizados o sometidos a desinfección de alto nivel antes de ser usados en un paciente. **CATEGORÍA B.**
- Los halos de oxígeno utilizados para nebulizar o humidificar y sus reservorios se deben esterilizar o someter a desinfección de alto nivel antes de ser usados con un paciente nuevo. **CATEGORÍA B.**
- No hay recomendaciones especiales para la frecuencia de recambio de los halos y sus reservorios entre usos con un mismo paciente. **PROBLEMA NO RESUELTO.**

Otros equipos usados en terapia respiratoria

- Es preciso esterilizar o someter a desinfección de alto nivel el espirómetro portátil, el sensor de oxígeno y todo otro equipo empleado para terapia respiratoria, cada vez que se use en un nuevo paciente. **CATEGORÍA B.**
- Los resucitadores manuales se deben esterilizar o someter a desinfección de alto nivel entre usos con pacientes diferentes. **CATEGORÍA A.**
- No hay recomendación en relación con la frecuencia de recambio del filtro hidrofóbico, que se coloca entre el conector del resucitador manual y el tubo traqueal. **PROBLEMA NO RESUELTO.**

Equipos de anestesia y sistemas de aire o circuitos para el paciente

- No es necesario esterilizar o someter a desinfección de alto nivel los mecanismos internos del equipo de anestesia. **CATEGORÍA B.**
- Es preciso esterilizar o someter a desinfección de alto nivel los componentes no descartables del circuito usado por el paciente (tubos endotraqueales, máscara de oxígeno, tubuladuras de aire inspiratorio y espiratorio, humidificadores y tubuladuras de los humidificadores), antes de ser usados con un paciente nuevo. **CATEGORÍA B.**
- No existen recomendaciones respecto de frecuencias de limpieza de las válvulas unidireccionales y las cámaras de absorción de dióxido carbónico. **PROBLEMA NO RESUELTO.**
- Se evitará que el condensado acumulado en la tubuladura del circuito drene en dirección al paciente. Se deberá drenar y desechar el condensado en forma periódica. **CATEGORÍA B.**
- No hay recomendación respecto de la utilización de filtros bacterianos en los circuitos de terapia ventilatoria de los equipos de anestesia. **PROBLEMA NO RESUELTO.**

Equipo para estudiar la función pulmonar

- La maquinaria interna de los equipos usados para estudios funcionales respiratorios no requiere esterilización ni desinfección de alto nivel. **CATEGORÍA II.**
- Los elementos anexos al equipo de estudios funcionales respiratorios (boquillas, tubos o conectores), no descartables, requieren ser esterilizados o sometidos a desinfección de alto nivel antes de ser usados con un nuevo paciente. **CATEGORÍA II.**

3. Prevención de la transmisión bacteriana de persona a persona

Lavado de manos y uso de guantes

- Se deben colocar guantes no estériles antes del contacto con cualquier parte del sistema de terapia respiratoria de todos los pacientes. **CATEGORÍA B.**
- Es necesario cambiar los guantes y lavar las manos con alcohol para manos entre distintos pacientes, todas las veces que se mantiene contacto con membranas mucosas, secreciones respiratorias u objetos contaminados con secreciones respiratorias. **CATEGORÍA A.**

Uso de camisolines y delantales

- El uso de camisolines o delantales está indicado -de acuerdo con las precauciones estándares- cada vez que existiera la posibilidad de salpicaduras con secreciones respiratorias. Deberán cambiarse después de cada uso y antes de asistir a un paciente nuevo. **CATEGORÍA B.**

Cuidado de pacientes con traqueostomía

- Se debe efectuar la traqueostomía respetando estrictas normas de asepsia. **CATEGORÍA II.**
- Cuando se reemplace la cánula, ésta deberá ser estéril o haber sido sometida a un proceso de desinfección de alto nivel. **CATEGORÍA B.**
- No hay recomendaciones para la aplicación diaria de agentes antimicrobianos tópicos en la ostomía. **PROBLEMA NO RESUELTO.**

Aspiración de secreciones

- No hay recomendación respecto del tipo de guantes que se utilizarán (estériles o no estériles), para la aspiración de secreciones. **PROBLEMA NO RESUELTO.**
- No hay recomendación para el uso del sistema cerrado multiuso en vez del abierto en la aspiración de secreciones como medida de prevención de la neumonía hospitalaria. **PROBLEMA NO RESUELTO.**
- No hay recomendación para el uso de guantes estériles en lugar de limpios cuando se realiza la aspiración endotraqueal. **PROBLEMA NO RESUELTO.**
- No hay recomendación para la frecuencia de cambio de los catéteres de aspiración cerrados multiuso. **PROBLEMA NO RESUELTO.**
- En los sistemas de aspiración abiertos, se usará un catéter estéril descartable para cada procedimiento de aspiración de secreciones y se desechará luego de finalizado el mismo. **CATEGORÍA II.**
- En los sistemas de aspiración abiertos, se emplearán soluciones estériles para remover las secreciones del catéter, cuando vuelve a ingresar a la tráquea. **CATEGORÍA II.**
- Las tubuladuras y los frascos de aspiración se cambiarán antes de usarlos en un paciente nuevo, con excepción de los que se empleen en tiempos muy cortos (recepción del recién nacido), que se cambiarán en períodos establecidos por cada servicio, que no superen las 24 horas. **CATEGORÍA B.**
- El líquido usado para instilar las secreciones de los pacientes en la aspiración debe ser estéril y proporcionado en dosis únicas. Nunca se usará un frasco de suero que queda tapado o abierto en la unidad del paciente.

4. Modificación del riesgo de infección en el huésped

Precauciones para prevenir la aspiración

- Se debe suspender la alimentación enteral lo antes posible, si las condiciones clínicas del paciente lo permiten, y proceder a retirar el tubo endotraqueal, la traqueostomía y las sondas nasogástricas, orogástricas y/o yeyunales. **CATEGORÍA B.**
- Es preciso elevar la cabecera de la cama del paciente (con asistencia ventilatoria mecánica o con sonda para nutrición enteral) en un ángulo de 30° a 45°, con el fin de disminuir el riesgo de neumonía por aspiración, siempre y cuando este procedimiento no estuviera clínicamente contraindicado. **CATEGORÍA B.**
- Es conveniente controlar que la sonda mantenga una ubicación correcta. **CATEGORÍA B.**
- Se debe medir el volumen residual gástrico y adaptar la cantidad y volumen de la alimentación por vía enteral para evitar la regurgitación. **CATEGORÍA B.**
- No hay recomendación respecto del uso de sondas de pequeño calibre, la de administración de alimentación enteral intermitente ni de la ubicación de la sonda yeyunal lejos del píloro, como medidas importantes para prevenir la aspiración relacionada con la alimentación enteral. **PROBLEMA NO RESUELTO.**

Prevención de la aspiración relacionada con la intubación

- No hay recomendación para el uso de la intubación orotraqueal en lugar de la nasotraqueal, como medida alternativa para prevenir la neumonía nosocomial. **PROBLEMA NO RESUELTO.**

- En lo posible, se deben usar tubos endotraqueales con sistema de aspiración subglótica continua, como medida alternativa para prevenir la neumonía intrahospitalaria en pacientes ventilados. **CATEGORÍA II.**
- Antes de desinflar el manguito del tubo traqueal, al retirarlo o movilizarlo, se debe verificar que no haya secreciones por encima del mismo. Es preciso aspirar las secreciones previamente. **CATEGORÍA II.**

Prevención de la colonización gástrica

- Es necesario usar un agente que regule el pH gástrico en pacientes con asistencia respiratoria mecánica, para evitar úlceras y/o sangrado por estrés. **PROBLEMA NO RESUELTO.**
- No hay recomendación respecto de la realización de descontaminación selectiva del sistema digestivo con antimicrobianos, como medida de prevención de la neumonía. **PROBLEMA NO RESUELTO.**
- No hay recomendación respecto de la acidificación de los alimentos enterales para prevenir la neumonía intrahospitalaria. **PROBLEMA NO RESUELTO.**

Prevención de la colonización orofaríngea

- Higiene orofaríngea: se debe desarrollar e implementar un programa de higiene oral en pacientes intubados, que podría incluir un agente antimicrobiano. **CATEGORÍA II.** Lo más importante, sin embargo, es la higiene oral.
- No hay recomendación para la implementación del uso de clorhexidina en el enjuague bucal, como prevención de la neumonía postquirúrgica o asociada a asistencia respiratoria mecánica. **PROBLEMA NO RESUELTO.**

Prevención de neumonías en el postoperatorio

- A los pacientes que serán sometidos a cirugías de abdomen, de tórax, de cabeza y cuello tanto como a aquéllos afectados por enfermedad pulmonar obstructiva crónica, anomalías musculoesqueléticas o función pulmonar anormal, se les debe instruir en el preoperatorio y en el postoperatorio sobre la necesidad de que expectoren con frecuencia, realicen inhalaciones profundas y deambulen tan pronto como les sea posible. Se exceptuará alguna de estas recomendaciones, cuando ella estuviera contraindicada clínicamente. **CATEGORÍA B.**
- Es preciso controlar el dolor mediante analgesia sistémica y/o oral. El dolor interfiere en la expectoración e inhalación profunda de los pacientes que se hallan en el período postoperatorio. **CATEGORÍA B.**
- Se debe usar espirómetro o equipo ventilatorio de presión positiva en pacientes con alto riesgo de contraer neumonía durante el período postoperatorio. **CATEGORÍA B.**

Otros procedimientos profilácticos para prevenir la neumonía

- Es necesario vacunar a los pacientes con alto riesgo de desarrollar infecciones pulmonares graves por neumococo (mayores de 65 años, adultos con enfermedad pulmonar y/o cardiovascular crónica, niños, adultos inmunosuprimidos o infectados por HIV), con vacuna polivalente producida sobre la base de los polisacáridos capsulares del neumococo. **CATEGORÍA A.**
- Administrar la vacuna anti neumocócica 23 valente a personas > de 65 años; personas de 5 a 65 años de edad que padecen una enfermedad cardiovascular o pulmonar crónica; diabetes mellitas; alcoholismo; enfermedad crónica del hígado. Personas > de 5 años

inmunocomprometidas (HIV, transplantados) o con quimioterapia inmunosupresiva.
CATEGORÍA A

- Administrar la vacuna anti neumococica 7 valente a todo niño < de 2 años y entre 2 años y 59 meses que tienen incrementado el riesgo de enfermedad neumococica **CATEGORÍA B**.
- No hay recomendación para la administración, en forma periódica, de agentes antimicrobianos para prevenir la aparición de neumonía intrahospitalaria. **PROBLEMA NO RESUELTO**.
- No hay recomendación en relación con el uso de camas kinésicas o de rotación lateral continua (la cama gira sobre su eje longitudinal) para prevenir la acumulación de secreciones respiratorias. **PROBLEMA NO RESUELTO**.

Neumonías intrahospitalarias por *aspergillus*

Introducción

El *aspergillus* se encuentra en el suelo, en el agua y en la vegetación seca. Ha sido cultivado en el aire no filtrado de los sistemas de ventilación, en los lugares donde se realizan construcciones o reparaciones que requieran trabajos de albañilería, en las superficies horizontales, en alimentos, plantas y flores. El *Aspergillus Fumigatus* y el *Flavus* son los que produjeron las infecciones más frecuentes en los pacientes con aspergilosis confirmada. La aspergilosis intrahospitalaria es una causa de enfermedad severa con alto riesgo de mortalidad en huéspedes inmunocomprometidos, sometidos a quimioterapia o trasplantes de órganos. La infección hospitalaria más importante debida a *aspergillus* es la neumonía. La mortalidad de la aspergilosis pulmonar invasiva varía según el tipo de paciente estudiado. La tasa es del 95% en pacientes con trasplante de médula ósea, mientras que en pacientes con leucemia es del 13% al 80%.

Patogénesis

La forma primaria de adquisición del *aspergillus* es la inhalación de los esporos, que se localizan en los pulmones y se diseminan por vía hematogena. La colonización nasofaríngea con *aspergillus* podría ser un paso intermedio anterior a la enfermedad invasiva pulmonar. En algunos pacientes, como los fibroquísticos o los que padecen bronquitis obstructiva crónica o tuberculosis inactiva, se ha visto que la colonización pulmonar precede a la enfermedad invasiva.

Diagnóstico

El diagnóstico de la neumonía por *aspergillus* puede ser difícil, si no se realiza un procedimiento invasivo. El lavado broncoalveolar ha sido útil, pero la biopsia de pulmón se considera el procedimiento de elección. La demostración histopatológica de la invasión del tejido se requiere junto con el aislamiento microbiológico del *aspergillus*, dado que esto último solamente podría significar colonización. Los hemocultivos son habitualmente poco sensibles para detectar *aspergillus*. La presencia de *aspergillus* en el medio hospitalario es el factor extrínseco más importante para la ocurrencia de la enfermedad invasiva.

Los disturbios ambientales ocasionados por construcciones o renovaciones, dentro y en los alrededores de los hospitales, normalmente aumentan la presencia de *aspergillus* en el aire (esporos) La aspergilosis en inmunosuprimidos de alto riesgo se asoció con otros reservorios: excretas de pájaros en las cañerías y paredes antiflama. Cuando hay un solo caso es difícil diagnosticar en el ámbito ambiental, pero los casos adicionales podrían ser indetectables si no se lleva a cabo una búsqueda activa de todos los registros histopatológicos, microbiológicos y necropsias. Se debe agregar no sólo la notificación de los médicos clínicos del hallazgo en otros pacientes, sino también un sistema de vigilancia prospectivo para la detección de casos.

Se debe tener en cuenta que la causa señalada como más importante en los brotes intrahospitalarios por *aspergillus* ha sido la construcción o renovación edilicia hospitalaria y la contaminación fúngica de los sistemas de aire.

Para evitar los brotes de *aspergillus* es muy importante controlar los ambientes en la construcción o reforma de las instalaciones.

Recomendaciones para la prevención de neumonías nosocomiales por *aspergillus*

1. Educación y vigilancia

- Se debe capacitar al personal médico sobre los mecanismos de transmisión, diseminación y prevención de infección pulmonar por *Aspergillus sp.* El nivel de sospecha debe ser elevado en pacientes con inmunocompromiso, con neutropenia severa y/o trasplantes de médula ósea. **CATEGORÍA II.**
- Es preciso mantener un Programa de Vigilancia Epidemiológica para pacientes con riesgo a adquirir la neumonía por *aspergillus* (neutropénicos, trasplantados). **CATEGORÍA II.**
- No se deben realizar cultivos de rutina de la nasofaringe de los pacientes y en el ambiente para la detección de *aspergillus*. **CATEGORÍA B.**

2. Medidas generales y específicas

- Para minimizar la presencia de esporos de hongos en la construcción de unidades especiales de pacientes en riesgo, se deberá considerar la filtración de aire de alta eficiencia, el flujo de aire unidireccional, la presión ambiental positiva de la habitación respecto del exterior, el sellado de aberturas que eviten filtraciones de aire, el recambio por unidad de tiempo (> 12 por hora). **CATEGORÍA B.**
- Es necesario realizar controles periódicos del funcionamiento de la presión positiva, el recambio de aire ambiental y el sellado de aperturas. **CATEGORÍA B.**
- Se deberá coordinar la actividad entre el personal de control de infecciones, los ingenieros de aire y el personal de limpieza, con el fin de minimizar el peligro de exposición de pacientes en riesgo. Estas acciones incluirán la construcción y renovación de áreas, las actividades de limpieza y el control de la alimentación. Es preciso evitar la presencia de plantas en macetas y arreglos florales en la habitación del paciente y en las zonas adyacentes. **CATEGORÍA B.**
- En la medida de lo posible, se limitará el tiempo de permanencia de los pacientes en riesgo fuera de las habitaciones, para efectuar procedimientos diagnósticos y/o terapéuticos. Se recomienda en estas circunstancias que los pacientes utilicen barbijos de alta eficiencia. **CATEGORÍA B.**
- Ante la aparición de un nuevo caso de aspergilosis pulmonar, se deberá considerar la búsqueda retrospectiva epidemiológica e identificar otros casos posibles. Si se ratificaran evidencias de transmisión, se deberán realizar estudios epidemiológicos ambientales para establecer y erradicar fuentes posibles y se dispondrán las estrategias para su pronta eliminación. **CATEGORÍA B.**
- En la medida de las posibilidades, se llevará a cabo la tipificación molecular para ratificar que se trata de un mismo germen. **CATEGORÍA II.**
- Si el sistema de ventilación no es el adecuado, se podrá considerar el uso de filtros HEPA portátiles. **CATEGORÍA II.**

LOS 10 PUNTOS CLAVE PARA LA PREVENCIÓN DE LA NEUMONÍA EN LOS HOSPITALES

1. Educar al equipo de salud sobre las medidas de control de infecciones para la prevención de la neumonía asociada a la asistencia respiratoria mecánica.
2. Implementar un sistema de vigilancia de las neumonías hospitalarias, para conocer las tasas de infección, identificar factores de riesgo y proponer las soluciones pertinentes.
3. Realizar un intercambio de los datos de la vigilancia con los de los servicios involucrados y comparar las tendencias en el tiempo, en la misma unidad y con datos externos.
4. Administrar vacuna anti neumococica a paciente de riesgo.
5. Durante la construcción y renovación de los hospitales, hacer cumplir las medidas específicas de control de infecciones.
6. Implementar y hacer cumplir las precauciones estándares para la prevención de las neumonías hospitalarias entre pacientes niños y adultos.
7. Implementar y hacer cumplir las acciones destinadas a prevenir la neumonía por aspiración en los pacientes.
8. No decidir sobre la reutilización del material descartable usado para la terapia respiratoria, antes de evaluar la relación costo–beneficio de esta medida.
9. Emplear agua estéril para instilar a los pacientes en asistencia respiratoria mecánica invasiva y para nebulizar a todo paciente.
10. Usar rigurosamente elementos personales para cada paciente en la terapia ventilatoria.

TABLA 2

TOMA DE MUESTRA DE MATERIALES RESPIRATORIOS PARA MICROBIOLOGÍA

LAVADO BRONQUIAL

SE OBTIENE POR BRONCOSCOPIA. SE RECOGE EN FRASCOS ESTÉRILES PROVISTOS POR EL LABORATORIO, SE ROTULAN CONVENIENTEMENTE Y DEBEN REMITIRSE DE INMEDIATO AL LABORATORIO.

Cepillado bronquial – Cepillo envainado

SE OBTIENE A TRAVÉS DE UNA TÉCNICA CUIDADOSA, CON EL FIN DE NO CONTAMINAR EL CEPILLO CON LOS GÉRMENES DE VÍAS AÉREAS NORMALMENTE COLONIZADAS.

MATERIALES:

- Tubo estéril con 1 cc. de solución fisiológica estéril. (Debe pedirse en el Laboratorio).

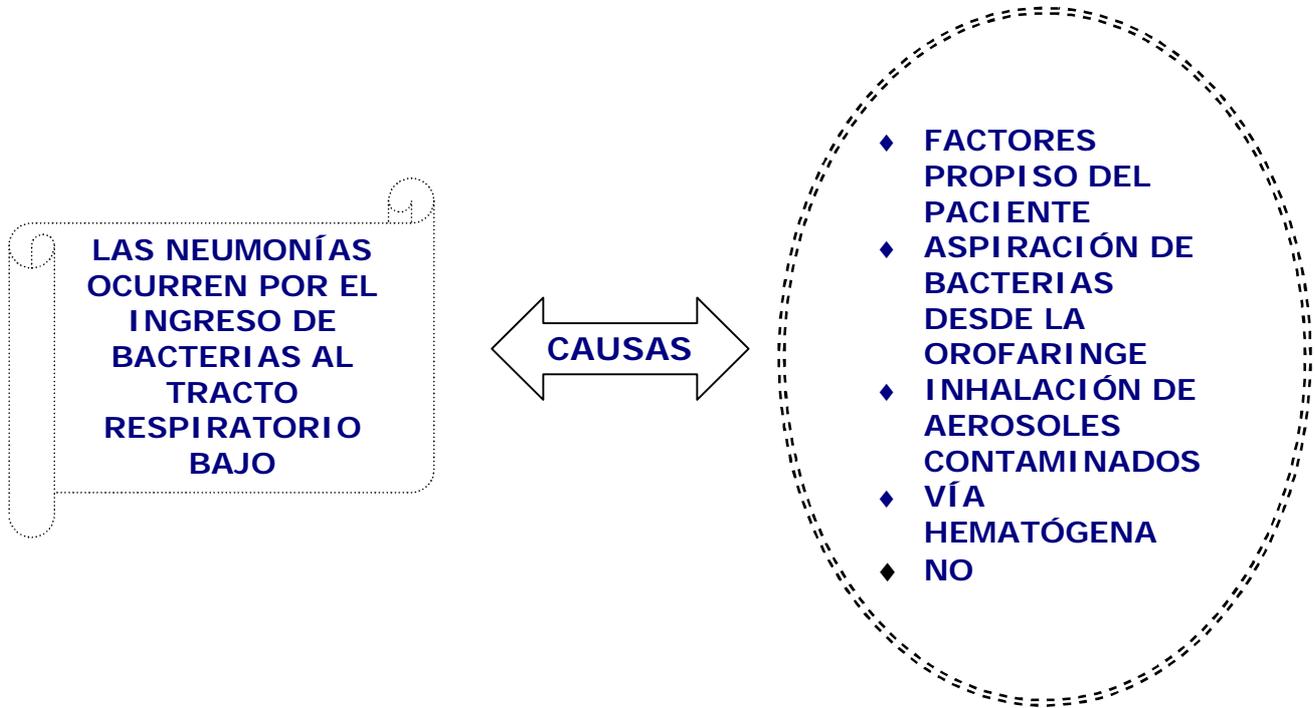
Precauciones:

- Enviar sin vaina protectora.
- No volcar.
- Remitir de inmediato al Laboratorio.

Lavado broncoalveolar

SE OBTIENE POR BRONCOSCOPIA. SE RECOGE EN FRASCO ESTÉRIL, QUE DEBE ENVIARSE ANTES DE LOS 30 MINUTOS AL LABORATORIO PARA RECUENTO CELULAR Y FÓRMULA.

Gráfico 1



BIBLIOGRAFÍA

1. Centers for Disease Control and Prevention (2003) "Guideline for Prevention of Nosocomial Pneumonia", *MMWR* March 26, 2004: 53(RR03);1-36
2. Leu, H. S. & col. (1989) "Hosp. Acquired Pneumonia: Attributable Mortality and Morbidity", *Amer. Journal Epid.* 129 (6): 1258-1267.
3. Celis, R. & col. (1988) *Nosocomial Pneumonia: A Multivariate Analisis of Risk and Prognosis. Chest:* 93 (2):318-324.
4. Barlett, J. G. & col. (1986) "Bacteriology of hospital acquired Pneumonia", *Aech. Int. Med.* 146 (5): 868-871.
5. Fagon, J & col. (1993) "Nosocomial Pneumonia in Ventilated Patients: a Cohort Study Evaluating Attributable Mortality and Hospital Stay", *Am. Jour. Med.* 94 (3): 281 -288.
6. Pannuti, C., R. Gingrich, M. A. Pfaller, C. Kao, and R. P. Wenzel. 1992. Nosocomial pneumonia in patients having bone marrow transplant. Attributable mortality and risk factors. *Cancer* 69:2653-2662
7. Thiery, G., Boyer, A., Pigne, E., Salah, A., De Lassence, A., Dreyfuss, D. & Ricard, J.-D. (2003) "Heat and moisture exchangers in mechanically ventilated intensive care unit patients: A plea for an independent assessment of their performance", *Critical Care Medicine* vol. 3-31: 699-704.
8. LEMMENS HJ , Brock-Utne JG (2004) Heat and moisture exchange devices: are they doing what they are supposed to do? *Anesth Analg* 98:382-5.
9. Markowicz, P., Ricard, J. D., Dreyfuss, D., Mier, L., Brun, P., Coste, F., Boussougant, Y. & Djedaini, K. (2000) "Safety, efficacy, and cost-effectiveness of mechanical ventilation with humidifying filters changed every 48 hours: a prospective, randomized study", *Critical Care Medicine* vol. 28-3: 665-671.
10. Thomachot, L., Leone, M., Razzouk, K., Antonini, F., Vialet, R. & Martin, C. (2002) "Randomized clinical trial of extended use of a hydrophobic condenser humidifier: 1 vs. 7 days", *Critical Care Medicine* vol. 30-1: 232-7.
11. Boots, R. J., Howe, S., George, N., Harris, F. M. & Faoagali, J. (1997) "Clinical utility of hygroscopic heat and moisture exchangers in intensive care patients", *Critical Care Medicine* vol. 25-10: 1707-1712.
12. Branson, R .D., Campbell, R. S., Davis, Jr. K., Johannigman, J. A., Luchette, F. A., Porembka, D. T. (1998) "Prolonged use of heat and moisture exchangers (HME) does not effect efficiency or incidence of nosocomial pneumonia", *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* 157-3: 687.
13. Cook, D., De Longhe, B., Brochard, L. & Brun-Buisson, C. (1998) "Influence of airway management on ventilator associated pneumonia: evidence from randomized trials", *Jama* 279: 781-787.
14. Marin, H. & Kollef, M. D. (1999) "Prevención de neumonía asociada a respirador", *The New England Journal of Medicine* vol. 340: 627-634.

15. Gilmour, Ian & col. (1995) "The Effects of Circuit and Humidifier type on Contamination Potencial During Mechanical Ventilation: A Laboratory Study", *AJIC*; 65-72.
16. Garner, J., Jarvis, W. & col. (2002) *Definitions for Nosocomial Infections*, CDC.
17. ADECI (1998) "Norma de Lavado de Manos", *Visión. Revista Argentina de Control de Infecciones* vol. 2, N° 4: 1-16
18. Mayhall V. Glen . (1997) "Nosocomial Pneumonia Diagnosis and Prevention" *Infectious Disease Clinics of North America* vol. 11 N° 2: 427-457.
19. Maimone, S. (1998) "Cambio del circuito del respirador", *Visión. Revista Argentina de Control de Infecciones* vol. 2, N° 8: 15.
20. Maimone, S. (2004) "Prevención de infecciones hospitalarias I", en *ADECRA*, Argentina.
21. ADECI (2000) "Normas para la Prevención de las Neumonías Intrahospitalarias", *Visión* 4: 16.
22. Dellinger, Phillip, Rello, R. Jordi & Díaz, Emili (2003) "Pneumonia in the intensive care unit", *Critical Care Med.* vol 31-10: 2544-2551.
23. Figliolini, J., Combes, A., Trouillet, J. J. (2002) "Role of serial Routine Microbiologic Culture Results in the initial Management of Ventilator-associated Pneumonia", *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* 152: 41-46.
24. Ricart, Maite, Lorente, C. & Díaz, Emili (2003) "Nursing adherence with evidence-based guidelines for preventing ventilator-associated pneumonia", *Crit. Care Med.* 31-11: 2693-2695.
25. NNIS: National Nosocomial Infections Surveillance System (2002) "Definiciones de Infección", en [www. CDC.gov](http://www.CDC.gov).