

## ARCHIVO HISTÓRICO



El presente artículo corresponde a un archivo originalmente publicado en el **Boletín de la Escuela de Medicina**, actualmente incluido en el historial de **Ars Medica Revista de ciencias médicas**. El contenido del presente artículo, no necesariamente representa la actual línea editorial. Para mayor información visitar el siguiente

vínculo: <http://www.arsmedica.cl/index.php/MED/about/submissions#authorGuidelines>

# Neumonías en pacientes ventilados mecánicamente

ORLANDO DIAZ PATIÑO  
Departamento de Enfermedades Respiratorias

Las neumonías que se presentan en pacientes conectados a ventilación mecánica (NVM) son una subcategoría de las neumonías nosocomiales y se definen como aquellas que se desarrollan 48 horas después de iniciada la ventilación artificial.

Aun cuando se desconoce la magnitud real de este problema en nuestro país, los costos de esta complicación pueden ser muy altos, si se considera que las NVM prolongan significativamente la duración de la asistencia ventilatoria y la estadía en la unidad de cuidados intensivos (UCI), dan origen a una serie de procedimientos diagnósticos y necesitan de agentes terapéuticos adicionales, generalmente de alto costo.

Los enfermos conectados a ventilación mecánica (VM) presentan un riesgo significativamente mayor de adquirir una neumonía intrahospitalaria que los pacientes de una UCI no ventilados. El riesgo supera al de los sujetos no conectados después de 24 horas de ventilación artificial, se mantiene elevado durante los primeros 8-10 días del apoyo ventilatorio, decreciendo posteriormente.

La incidencia de NVM es muy variable, oscilando entre 9% y 41%, lo que puede estar relacionado con los diferentes criterios empleados para efectuar el diagnóstico de neumonía y con la heterogeneidad de los enfermos incluidos en estos estudios. Es sabido, por ejemplo, que algunas enfermedades se asocian con un mayor riesgo de desarrollar NVM, como ocurre en el síndrome de *distress* respiratorio del adulto (SDRA), en el que la incidencia llega hasta un 70%. Las cifras de letalidad son también muy disímiles (38%-71%), por razones similares a las que explican la variada incidencia. Curiosamente, no se ha establecido con consistencia que estas cifras sean superiores a la de pacientes ventilados sin neumonía. Se sabe, sin embargo, que la letalidad es mayor en algunos grupos de enfermos: aquellos con una enfermedad subyacente grave; los que tienen como agente etiológico a *Pseudomonas aeruginosa* o *Acinetobacter calcoaceticus*; aquellos en que la NVM se a compañía de *shock* séptico o agrava una insuficiencia respiratoria preexistente y los que son sometidos a una terapia anti-biótica inapropiada.

## PATOGENIA

Los mecanismos a través de los cuales puede desarrollarse una NVM son básicamente tres: a) colonización orofaríngea seguida de aspiración, que es el mecanismo más frecuente; b) inhalación de aerosoles bacterianos a partir de equipos contaminados, que se observa ocasionalmente en brotes epidémicos en las UCI; c) extensión bacteriana desde infecciones extrapulmonares, que es el mecanismo menos frecuente. La colonización por patógenos puede ser determinada por un aumento de la adherencia bacteriana específica en la orofaringe y tráquea o por colonización retrógrada desde el estómago. Los cambios de adherencia bacteriana son el resultado de alteraciones directas o indirectas de los mecanismos defensivos de la mucosa. La alteración directa más frecuente deriva de la intubación traqueal, existiendo evidencias experimentales de que las lesiones provocadas por el tubo favorecen la adhesión de *Pseudomonas aeruginosa*. Las alteraciones indirectas, por su parte, entorpecen a un nivel molecular la capacidad de unión al epitelio de la flora bacteriana normal, favoreciendo, en cambio, la de gérmenes Gram negativos entéricos. Las alteraciones moleculares dependen de la enfermedad base y de la gravedad de los pacientes. La limitación crónica del flujo aéreo, la desnutri-

ción y el trauma quirúrgico, por ejemplo, son condiciones que facilitan la colonización, al igual que situaciones graves acompañadas de insuficiencia respiratoria aguda, como hipotensión, acidosis o retención nitrogenada. La colonización retrógrada, por su parte, consiste en la traslocación de gérmenes desde el estómago a la orofaringe. El estómago puede transformarse en un reservorio bacteriano si la barrera del pH es anulada por el uso de antiácidos o antagonistas  $H_2$  de la histamina, a la vez que el decúbito y la incontinencia del esfínter esofágico determinada por las sondas gástricas, pueden permitir el ascenso de estos gérmenes a la cavidad orofaríngea. La colonización por sí misma no explica todo el problema, sin embargo, pues para que se desarrolle la neumonía se necesita que un número suficiente de gérmenes alcance el pulmón o que sus mecanismos defensivos locales se encuentren reducidos. Experimentalmente se sabe que un aerosol de bacterias monodispersas es menos resistente a la fagocitosis que un inóculo de bacterias agregadas, pues estas últimas saturan más fácilmente al sistema macrofágico local. En pacientes intubados, se ha observado que una fina capa de bacterias y secreciones respiratorias cubre la superficie interna de los tubos endotraqueales cuando se utilizan en forma prolongada. Se ha propuesto que este *bio-film* es disgregado por los catéteres de aspiración y sus fragmentos dispersados a la vía aérea distal durante las insuflaciones del respirador, constituyéndose así en inóculos bacterianos capaces de sobrepasar los mecanismos defensivos del pulmón. Por otro lado, los enfermos críticos poseen a menudo condiciones que afectan los mecanismos antibacterianos, tales como hipoxia y edema alveolar, desnutrición, etcétera.

## ETIOLOGIA

El aspecto más relevante en la etiología de la NVM es su carácter polimicrobiano. Un estudio en animales ventilados mecánicamente por tiempo prolongado demostró polimicrobismo en el 100% de los casos que desarrollaron neumonía. En pacientes se ha comunicado una frecuencia más baja, del orden del 40%, pero esta cifra puede ser una subestimación del problema derivada del empleo de técnicas diagnósticas de rendimiento aún incierto.

Debido a que el mecanismo principal de la NVM es la colonización de la vía respiratoria por gérmenes entéricos, los microorganismos más frecuentemente aislados son Gram negativos. Sin embargo, en un número elevado de casos se encuentran también bacterias Gram positivas, habitualmente formando parte de neumonías polimicrobianas. El hallazgo de anaerobios, en cambio, parece ser inhabitual.

Resulta inoficioso describir los gérmenes más frecuentes, porque debido al polimicrobismo, cualquier terapia antibiótica empírica basada en tal información tiene altas probabilidades de fallar, como ha sido ya demostrado. Es importante destacar, sin embargo, que los gérmenes más agresivos, como *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter calcoaceticus* y *Staphylococcus aureus* metilicilinoresistente son significativamente más frecuentes en pacientes que han recibido terapia antibiótica de amplio espectro previamente.

## DIAGNOSTICO

El diagnóstico clínico de la NVM es difícil. Los criterios habitualmente empleados son cuatro: 1) temperatura  $> 38,3^{\circ}C$ ; 2) infiltrado pulmonar radiológico nuevo; 3) secreción traqueal purulenta y 4) leucocitosis

o leucopenia. Empleando estos criterios en un grupo de 24 pacientes con SDRA en los que la presencia o ausencia de neumonía se corroboró en su autopsia, el diagnóstico *antemortem* no se efectuó en el 36% de los casos y hubo un 20% de falsos positivos. En otro grupo heterogéneo de enfermos conectados a VM, con diagnóstico de neumonía establecido mediante catéter telescópico protegido y curso clínico, la presencia de tres de los criterios enunciados tuvo una sensibilidad de 96%, pero una especificidad de sólo 8%.

Las razones del escaso rendimiento diagnóstico de los signos clínicos proviene de las variadas causas no infecciosas de infiltrados pulmonares y fiebre en los pacientes ventilados mecánicamente (Tabla 1). Por esta razón se ha producido un renovado esfuerzo para encontrar métodos de diagnóstico más precisos. Dado que muchos de éstos han sido discutidos ya en otras secciones, sólo analizaremos sus aspectos más relevantes.

**TABLA 1**  
**CAUSAS NO INFECCIOSAS DE ALTERACIONES RADIOLOGICAS PULMONARES EN PACIENTES VENTILADOS MECANICAMENTE**

	FIEBRE
Neumonitis química	(+)
Distress respiratorio	(+)
Contusión pulmonar	(+)
Atelectasia	(+)
Embolia pulmonar	(+)
Cáncer bronquial	(+)
Edema pulmonar	(-)

#### MÉTODOS NO INVASIVOS

**Secreción traqueal.** El estudio de la secreción traqueal con tinción de Gram y cultivos no tiene lugar en la evaluación de una NVM, ya que no identifica fielmente los agentes causales debido a la colonización de las vías aéreas inferiores que ocurre en todo paciente intubado. Recientemente se ha comunicado, en cambio, que la presencia de fibras de elastina tiene una elevada especificidad para detección de infección pulmonar, aunque una sensibilidad de sólo 52%. Sin embargo, existe la posibilidad de falsos positivos determinada por la presencia de infecciones necrotizantes recientes o necrosis no infecciosa del parénquima pulmonar, como se observa en el SDRA.

**Hemocultivos.** Si bien no deben omitirse, la frecuencia de bacteremia en neumonías nosocomiales es menor al 10%. Por otro lado, debe tenerse presente que la presencia de hemocultivos positivos no es evidencia definitiva de neumonía. En un grupo de 28 pacientes con bacteremia y sospecha clínica de neumonía, se confirmó ésta sólo en el 42%, estableciéndose un origen extrapulmonar de la bacteremia en el resto.

#### MÉTODOS INVASIVOS

Los métodos invasivos empleados en el diagnóstico de la NVM son fundamentalmente dos: la obtención de muestras a través de un catéter telescópico protegido (CTP) o mediante el lavado broncoalveolar (LBA). Ambas emplean un broncofibroscopio y técnicas de cultivo cuantitativo o semicuantitativo. Se encuentra en evaluación la utilización de catéteres protegidos y lavado broncoalveolar sin broncoscopio. El empleo de punción transtraqueal está contraindicado en enfermos intubados, mientras que la punción pulmonar percutánea o la biopsia pulmonar mediante toracotomía involucran un elevado riesgo de complicaciones, de tal manera que no forman parte del proceso diagnóstico de rutina.

Las razones esgrimidas para emplear métodos invasivos son varias:

- Se ha demostrado que los esquemas antibióticos empíricos son frecuentemente erróneos en la NVM, lo que probablemente se debe a su origen polimicrobiano.
- Está también establecido que el empleo de una terapia antibiótica equivocada afecta negativamente la sobrevida.
- Si el diagnóstico de neumonía es erróneo, lo que de acuerdo a lo expuesto es muy frecuente en estos enfermos, el empleo innecesario de antibióticos puede favorecer la aparición de NVM. Esto es especialmente grave si se considera que una neumonía que se instala durante tratamiento antibiótico tiene una letalidad marcadamente superior a la que se presenta en pacientes sin terapia antibiótica previa.
- El empleo de antibióticos afecta el rendimiento de los métodos de diagnóstico después de 12 horas de uso.
- La utilización de métodos invasivos para el diagnóstico de NVM tiene una relación costo-beneficio favorable. En un estudio realizado en 147 pacientes ventilados con sospecha clínica de neumonía, ésta se corroboró sólo en 45 empleando tales métodos. Los autores concluyen que después de sólo 6 días de tratamiento antibiótico empírico aplicado a los 102 enfermos restantes, se cubrían los gastos determinados por el empleo de fibroscopio, el catéter telescópico y las técnicas de cultivo en el grupo total.
- Ambos métodos se asocian muy infrecuentemente a complicaciones, si se aplica el cuidado suficiente. El neumotórax es la complicación más temible al usar el CTP, pero la frecuencia parece ser inferior al 1%. La hipoxemia es, en cambio, la mayor complicación del LBA. En un grupo de 26 pacientes ventilados, la variación de la PaO<sub>2</sub> osciló entre -63 a +29 mmHg, requiriendo un 23% de los enfermos un aumento sostenido de la FIO<sub>2</sub> después del procedimiento, razón por la cual no se recomienda su uso en insuficiencia respiratoria grave.

A pesar de todas las ventajas enumeradas, la experiencia tanto con el CTP como con el LBA en sujetos ventilados es aún reducida, mientras que los resultados de los trabajos clínicos son susceptibles a críticas principalmente por la ausencia de un *gold-standard* que permita certificar o excluir la presencia de neumonía.

En una recopilación de diferentes series de estudios con CTP publicadas en la literatura, no se detectaron falsos negativos en un total de 215 enfermos. Debe tenerse presente, en todo caso, que la ausencia de falsos negativos no ha sido establecida rigurosamente, por lo que este examen debería ser utilizado con precaución como criterio diagnóstico. Una de las grandes limitantes del CTP radica en la obtención de la muestra, puesto que por la escasa cantidad recolectada se requiere de gran precisión para introducirlo en la zona afectada. Otra limitante de importancia es que los resultados no pueden conocerse hasta 48 horas después.

La utilidad del LBA en el estudio de las neumonías extrahospitalarias y nosocomiales ha movido también a establecer su rendimiento en NVM. Los resultados obtenidos en un grupo de animales de experimentación con SDRA y ventilación mecánica prolongada, en los cuales la presencia de neumonía se estableció histológicamente y con cultivo de tejidos, sugieren que el LBA es superior al CTP, ya que fue capaz de detectar a la gran mayoría de los gérmenes presentes, con la ventaja adicional de que los resultados no estaban importantemente afectados por el sitio de obtención de la muestra. Es probable, por lo tanto, que el lavado broncoalveolar proporcione una representación más amplia de la microflora del pulmón distal, pero este hecho no ha sido corroborado en humanos. Los estudios realizados en pacientes han mostrado sensibilidades entre 60% y 100%, con una especificidad de 70% a 100%. Desafortunadamente, el criterio para considerar a un germen infectante en el cultivo semicuantitativo ha sido variable (entre  $> 10^3$  y  $> 10^5$  ufc/ml), impidiendo comparar los resultados de las distintas series. Se ha sugerido, por otro lado, que la observación al fresco de la muestra obtenida permite distinguir individuos infectados de aquellos sólo colonizados mediante la identificación de microorganismos intracelulares en las células alveolares. La presencia de éstos en más de un 7% de las células recuperadas es fuertemente sugerente

de infección. Además, la tinción de Gram de tales bacterias tiene una estrecha correlación con los gérmenes recuperados posteriormente en los cultivos.

En suma, no se ha establecido claramente que existan ventajas significativas en el empleo de uno u otro método. De hecho, un estudio que analiza el rendimiento comparativo de LBA y CTP ha concluido que son complementarios y que la sensibilidad combinada de ambos métodos es marcadamente superior a la de cada uno por separado. La única ventaja evidente del LBA es que permite una rápida identificación de los gérmenes en la tinción de Gram. El hecho de que no se requiera necesariamente tomar muestras de la zona afectada podría ser una ventaja adicional, pero amerita una mayor investigación.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

Considerando la alta incidencia y letalidad de la NVM, se ha hecho necesario buscar formas de evitar esta complicación. Dos son los aspectos más relevantes.

**Control de la infección cruzada.** A pesar de que el lavado de manos antes y después de entrar en contacto con un enfermo es una medida de reconocido valor, es omitida a menudo por el médico. Además, la contaminación de los equipos de terapia respiratoria puede ser una vía

de diseminación de infecciones nosocomiales. Las siguientes recomendaciones deben tenerse en cuenta en tal sentido: a) empleo de líquidos estériles en los nebulizadores y humidificadores; b) cambio cada 48 horas de los circuitos de los respiradores; c) empleo de material desechable sólo una vez.

**Atenuación de los efectos de la colonización bacteriana.** Si se considera que la colonización es casi la regla en los pacientes ventilados mecánicamente, deben tomarse medidas que eviten el paso de grandes inóculos bacterianos a la vía aérea distal. La reintubación es uno de los mecanismos que favorecen esta dispersión de gérmenes, habiéndose establecido que el número de reintubaciones tiene una estrecha correlación con el riesgo de NVM y debe, por lo tanto, evitarse. Las secreciones acumuladas en la cavidad orofaríngea son la principal fuente de aspiración de bacterias, por lo que se recomienda su aspiración frecuente. En el último tiempo se han propuesto diferentes medios para prevenir la colonización. Uno de ellos se refiere al empleo de protectores gástricos que no modifiquen el pH en la profilaxis de las úlceras de estrés. Estudios en pequeña escala han mostrado una reducción de la incidencia de neumonía en sujetos tratados con sucralfato, en lugar de ranitidina o antiácidos. Por otro lado, se ha propuesto que el empleo de antibióticos tópicos, asociados o no a terapia sistémica, puede influir sobre la colonización y disminuir el riesgo de NVM, pero los resultados obtenidos hasta ahora han sido contradictorios. \*

#### REFERENCIAS ESCOGIDAS

Fagon, J.Y., Chastre, J., Hance, A.J., Guiguet, M. *et al.* Detection of nosocomial lung infection in ventilated patients. *Am Rev Respir Dis* 1988; 138:110-116.

Inglis, T.J.J. Pulmonary infection in Intensive Care Units. *Br J Anaest* 1990; 65:94-106.

Meduri, G.U. Ventilator-associated pneumonia in patients with respiratory failure. *Chest* 1990; 97:1208-1219.

Torres, A., Aznar, R., Gatell, J.M., Jimenez, P. *et al.* Incidence, risk, and prognostic factors of nosocomial pneumonia in mechanically ventilated patients. *Am Rev Respir Dis* 1990; 142:523-528.

**AMF**  
FORMULARIOS PARA COMPUTACION

A. MOLINA FLORES S.A.  
desde 1945

En todas las actividades:



Una Empresa Que Sirve A las Empresas

OF. VENTAS SANTIAGO ☎ 6954255 \* FAX 6992437 OF. VENTAS VALPARAISO ☎ 254236  
CASA MATRIZ SANTIAGO ☎ 2212116 \* FAX 52-2 - 2210955