



**GUIAS PARA EL TRATAMIENTO DE LA NEUMONIA
NOSOCOMIAL (NN)**

DEPARTAMENTO DE INFECTOLOGIA

HOSPITAL INFANTIL DE MEXICO FEDERICO GOMEZ

SEPTIEMBRE 2011

I. INTRODUCCION

Las Neumonías Nosocomiales (NN) representan una de las principales causas de infección nosocomial, representando la segunda causa de infecciones adquiridas en el hospital. La literatura internacional refiere que a esta causa corresponde un 10%-20% de las infecciones nosocomiales. En el Hospital Infantil de México la NN representó en el año 2004 la primera causa de infección nosocomial; 26% de todas las infecciones nosocomiales fueron neumonías, de las cuales aproximadamente el 40% se relacionaron a asistencia ventilatoria mecánica (AVM)¹.

La neumonía nosocomial se adquiere a través de tres mecanismos: la aspiración, la inhalación de aerosoles y la diseminación hematógena a partir de otro foco de sepsis. Sin embargo, la microaspiración de bacterias que colonizan la orofaringe y/o están presentes en el estómago se considera el mecanismo más importante. La flora orofaríngea normal está formada principalmente por cocos grampositivos. La colonización de la orofaringe por bacilos gramnegativos nosocomiales y cocos grampositivos multirresistentes se incrementa en forma directamente proporcional al tiempo de hospitalización y alcanza una prevalencia del 60%-75% en enfermos críticos ingresados en unidades especiales. En el enfermo ventilado, microorganismos prevalentes en la comunidad, como *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae* o *Chlamydia pneumoniae* serían causas menos frecuentes, e incidirían principalmente en las neumonías nosocomiales de aparición precoz.

El manejo adecuado de las NN requiere de una colaboración estrecha entre neumólogos, intensivistas y especialistas en enfermedades infecciosas. El retraso en la instauración de un tratamiento antibiótico adecuado se acompaña de mal pronóstico¹⁻⁷, además de prolongación de la estancia hospitalaria y, por tanto, de un incremento de los costos. Por otra parte, en el caso de las neumonías asociadas a la ventilación mecánica (NAV), la modificación de una terapia antibiótica inicialmente inadecuada una vez se ha aislado el microorganismo causante de la infección puede no mejorar significativamente la mala evolución inicial^{1,2}. Esto implica que la adecuada elección de la antibióticoterapia inicial es uno de los factores en los que se podría intervenir para disminuir la mortalidad de la NN una vez que esta se ha desarrollado. Sin embargo, el uso indiscriminado de antibióticos y la excesiva duración de los tratamientos pueden acompañarse de aparición de una flora multirresistente con consecuencias imprevisibles.

II. CONCEPTOS GENERALES:

1. El diagnóstico clínico de neumonía, *per se*, no es un criterio aceptable para diagnosticar neumonía nosocomial.
2. Durante la evaluación de un paciente con sospecha de neumonía, es importante distinguir los cambios en el estado clínico debidos a otras condiciones, como síndrome de distress respiratorio, atelectasias, enfermedad de membrana hialina, enfermedad pulmonar crónica (displasia bronco pulmonar), enfermedad pulmonar obstructiva crónica, malignidad, infarto de miocardio, embolismo pulmonar etc. En algunos pacientes el diagnóstico de neumonía nosocomial puede ser relativamente obvio si se fundamenta en signos, síntomas y una radiografía de tórax concordante. Sin embargo, condiciones no infectológicas (por ejemplo edema pulmonar o insuficiencia cardíaca congestiva) pueden simular la presentación de una neumonía. En estos casos de más dificultad, se deben examinar series de placas radiográficas a fin de separar causas infecciosas de las no infecciosas. Así, es de extraordinaria utilidad examinar radiografías de 3 días antes del diagnóstico, del día de diagnóstico y de los días 2 y 7 posteriores al diagnóstico. Los cambios radiográficos de una neumonía pueden persistir por semanas. Consecuentemente, una resolución radiográfica rápida (<5 días) sugiere que el paciente no tiene neumonía, y que más bien se trata de un proceso no infeccioso como atelectasias o falla cardíaca congestiva.
3. La Neumonía Asociada a Ventilación Mecánica (NAVVM), se entiende como la neumonía que se presenta en pacientes con asistencia ventilatoria mecánica a través de un tubo endotraqueal o cánula de traqueostomía, después de un período mínimo de 48 horas de intubación.
4. En la evaluación de pacientes intubados, debe realizarse con mucha cautela la distinción entre colonización traqueo bronquial, infecciones de vías respiratorias altas y neumonía de inicio temprano.
5. Pacientes (excepto recién nacidos prematuros) con neumonías virales o por *Mycoplasma pneumoniae* o *Chlamydia pneumoniae*, pueden exhibir pocos síntomas o signos, aun cuando se aprecien infiltrados radiográficos importantes
6. El diagnóstico de neumonía en el paciente inmunocomprometido puede dificultarse por no presentarse con síntomas o signos habituales. Pacientes inmunocomprometidos incluyen aquellos con: neutropenia (< 500/mm³ de neutrófilos en sangre periférica), leucemia o linfoma con menos de 2 años de remisión, infección por VIH con CD4+ <25%, esplenectomizados, transplantados en el primer año postransplante, quimioterapia citotóxica o con altas dosis de esteroides (≥ 2 mg/kg de prednisona o dosis equivalente de otro esteroide, por 15 o más días) o con tratamiento inmunosupresivo por más de 2 semanas
7. La relación de presión arterial de oxígeno (PaO₂) y la fracción inspirada de oxígeno (FiO₂) o índice de Kirby (IK) < 300 señala la presencia de cortocircuitos intrapulmonares aumentados. De igual manera, en el paciente ventilado mecánicamente, el Índice de Oxigenación (IO) refleja que tanto soporte se requiere en un momento determinado para mantener una oxemia adecuada; un IO (FiO₂ x PMVA x 100/ PaO₂) mayor a 10 se considera como fracaso respiratorio.

8. La aparición aislada de esputo purulento o cambios en el carácter del mismo no es significativa, en cambio la persistencia del mismo >24 horas puede ser más indicativa del inicio de un proceso infeccioso. Cambios en las características del esputo se refieren a cambios en color, consistencia, olor y cantidad.
9. Las neumonías debidas a episodios de broncoaspiración son consideradas nosocomiales si es que reúnen criterios específicos y no estaban claramente presentes o en incubación en el momento de la admisión hospitalaria
10. Pueden verificarse múltiples episodios de neumonía en los pacientes críticamente enfermos con estancias hospitalarias prolongadas. En el momento de reportar múltiples episodios de neumonía nosocomial en un paciente individual, se debe buscar que exista evidencia de la resolución del cuadro inicial. En este mismo sentido, el que se agregue o cambie el patógeno respecto al episodio inicial, por sí solo, no es un indicativo de que se trate de un nuevo cuadro diferente del inicial. La combinación de nuevos signos o síntomas, además de evidencia radiográfica o de otra naturaleza, son requerimientos para el diagnóstico de un nuevo episodio.
11. Muestras de secreción respiratoria traqueal o bronquial se consideran válidas para cultivo si provienen de tráquea o bronquios y contienen 25 o más neutrófilos y 10 o menos células epiteliales escamosas, por campo de bajo aumento (x100) (Criterios de Washington)
12. Un aspirado endotraqueal es una muestra con alta probabilidad de contaminación.
13. En caso de muestras obtenidas del área broncoalveolar se establece como niveles de corte para dar valor al aislamiento de un determinado microorganismo, cuando el N° de colonias es de ≥ 1000 (10^3) ufc/ml en caso de muestra obtenida por cepillado protegido o lavado broncoalveolar protegido, >10000 (10^4) ufc/ml en caso de muestra obtenida por lavado broncoalveolar no protegido, y >100000 (10^5) ufc/ml en caso de muestras obtenidas por aspirado endotraqueal. En caso de biopsia pulmonar o necropsia se considera de valor un crecimiento de $\geq 10^4$ UFC/g de tejido pulmonar. La identificación en la muestra respiratoria de *P jirovecii*, o el cultivo de cualquier número de colonias de *L pneumophila* o *Mycobacterium tuberculosis* en cualquiera de las muestras respiratorias se consideran como etiologías definitivas. Microorganismos aislados en esputo solo se considerarán como probables patógenos.
14. Cultivos semicuantitativos o no cuantitativos de esputo obtenido tras inducción a la tos (nebulización con solución salina hipertónica) puede ser aceptable como orientación etiológica en niños mayores de 8 años de edad.
15. Los métodos diagnósticos invasivos se hallan reservados para pacientes con neumonía nosocomial no asociada a ventilador de tipo grave, pacientes con neumonía de cualquier tipo que no responden al tratamiento empírico inicial, pacientes con inmunodepresión que condiciona una amplia posibilidad de gérmenes, o pacientes con neumonía asociada a respirador sin retorno de gérmenes por métodos convencionales.

- 16.** En pacientes con evidencia radiológica y hemocultivos positivos, especialmente en pacientes multiinvasados (catéteres venosos centrales, sondas urinarias, alimentación parenteral), gérmenes de escasa virulencia pueden tener papel patogénico
- 17.** En presencia de casos confirmados en el mismo recinto hospitalario de neumonías nosocomiales por adenovirus, virus sincicial respiratorio o influenza, los casos sospechosos sucesivos con cuadros clínicos similares son criterios aceptables de estar frente a un brote de infección nosocomial
- 18.** Pocas bacterias pueden ser observadas en las tinciones de secreciones respiratorias de pacientes con neumonías debidas a *Legionella spp*, *Mycoplasma spp* o virus.
- 19.** Un microorganismo se considera como agente etiológico definitivo cuando es aislado de sangre, líquido pleural, o material obtenido por punción pulmonar.

III. CRITERIOS DIAGNOSTICOS DE NEUMONIA NOSOCOMIAL

A continuación se mencionan los criterios clínicos, laboratoriales y radiológicos en los que debe basarse el diagnóstico de neumonía nosocomial

III.A. Criterios diagnósticos radiológicos, clínicos y laboratoriales de Neumonía Nosocomial en general.

a. **Radiología:** 2 o más radiografías seriadas con al menos uno de los siguientes hallazgos:

- **Infiltrado** nuevo, progresivo o persistente
- **Consolidación**
- **Cavitación**
- **Neumatoceles** en menores de 1 año de edad

Aclaración: en pacientes sin enfermedad pulmonar subyacente (por ejemplo, síndrome de distress respiratorio, displasia, edema pulmonar o enfermedad obstructiva crónica), una sola placa puede ser aceptada como evidencia suficiente o definitiva

b. **Signos, síntomas y datos de laboratorio:**

Para cualquier paciente, al menos uno de los siguientes hallazgos (uno de los componentes de los criterios de definición de Síndrome de respuesta inflamatoria sistémica)

- Temperatura central $> 38.5^{\circ}\text{C}$ o $< 36^{\circ}\text{C}$ (o temperatura rectal $>38^{\circ}\text{C}$ por al menos 30 minutos habiéndose descartado causa de sobrecalentamiento extrínseco, por ejemplo: arropamiento exagerado)
- Taquicardia (sin causa clínica evidente) definida como una frecuencia cardíaca arriba de 2DS para la edad y persistente (por lo menos durante 30 a 60 minutos) o bradicardia en niños < 1 año (sin causa clínica evidente) definida como una frecuencia cardíaca $<$ percentil 10 para la edad (en ausencia de estímulo vagal, β -bloqueadores o cardiopatía congénita) (**Ver tabla 1**)
- Taquipnea definida como una frecuencia respiratoria $>2\text{DS}$ para la edad (**ver tabla 1**) o requerimiento de ventilación mecánica por un proceso agudo no relacionado a enfermedad neuromuscular subyacente o secundaria a anestesia general

- Leucocitosis (o bandemia > 10%) o leucopenia para la edad (**ver tabla 1**)

Tabla 1. Valores de corte por grupo etáreo para el Síndrome de Respuesta Inflamatoria Sistémica (SRIS)

Grupo Etáreo	Taquicardia 95 percentil (>2 DS)	Bradicardi a 5 percentil (-2DS)	Frecuencia Respiratori a 95 percentil (>2 DS)	Leucocitosis (1 x 10³/mm³) 95 percentil	Presión Sistólica (mmHg) percentil
Neonatos < 7 días	> 180/min	< 100/min	> 50/min	> 34	< 65
Neonatos > 7 a 30 días	> 180/min	< 100/min	> 40/min	> 19.5 o < 5	< 75
Lactantes >1 mes y < 1 año	> 180/min	< 90/min	> 34/min	> 17.5 o < 5	< 100
Preescolares 2-5 años	> 140/min	No aplica	> 22/min	> 15.5 o < 6	< 94
Escolares 6-12 años	> 130/min	No aplica	> 18/min	> 13.5 o < 4.5	< 105
Adolescentes 13a <18 años	> 110/min	No aplica	> 14/min	> 11 o < 4.5	< 117

- Y al menos 2 de los siguientes hallazgos:

- **Expectoración purulenta** de inicio reciente, o cambios en las características del esputo, o aumento en las secreciones respiratorias, o incremento en las necesidades de aspiraciones endotraqueales.

- Inicio o empeoramiento de la **tos**, o de los datos de **dificultad respiratoria**.

- **Estertores**.

- Empeoramiento del **intercambio de gases** sanguíneos: Índice de Oxigenación > 3 o caída del mismo con relación a mediciones previas y/o Índice de Kirby < 300 o caída del mismo con relaciones a determinaciones previas. Ambas determinaciones indican un empeoramiento de la función respiratoria.

Tabla 2. Criterios diagnósticos radiológicos, clínicos y laboratoriales de Neumonía Nosocomial en general

Radiológicos	Signos / síntomas / laboratorio
<p>2 o más radiografías seriadas con al menos uno de los siguientes hallazgos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Infiltrado nuevo, progresivo o persistente - Consolidación - Cavitación - Neumatoceles en menores de 1 año de edad <p>Aclaración: en pacientes sin enfermedad pulmonar subyacente (por ejemplo, síndrome de distress respiratorio, displasia, edema pulmonar o enfermedad obstructiva crónica), una sola placa puede ser aceptada como evidencia suficiente o definitiva</p>	<p>a. Para cualquier paciente, al menos uno de los siguientes hallazgos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fiebre (más de 38° C) sin otra causa que la justifique - Leucopenia (menos de 4,000/mm³) o leucocitosis (más de 12,000/mm³) y al menos 2 de los siguientes hallazgos: <ul style="list-style-type: none"> - Expectoración purulenta de inicio reciente, o cambios en las características del esputo, o aumento en las secreciones respiratorias, o incremento en las necesidades de aspiraciones endotraqueales - Inicio o empeoramiento de la tos, o de los datos de dificultad respiratoria - Estertores - Empeoramiento del intercambio de gases sanguíneos (por ejemplo: desaturaciones de O₂, paO₂/FiO₂ < 240), y / o incrementos en los requerimientos de aporte de O₂ suplementario

IIIB. Criterios alternativos para menores de un año de edad:

- Empeoramiento del **intercambio de gases** (por ejemplo: desaturaciones de O₂, aumento de los requerimientos de O₂, o aumentos de los parámetros de respirador mecánico) y al menos 3 de los siguientes criterios:

➤ **Temperatura central** > 38.5°C o < 36°C (o temperatura rectal >38°C por al menos 30 minutos habiéndose descartado causa de sobrecalentamiento extrínseco, por ejemplo, arropamiento exagerado o enfriamiento extrínseco)

➤ **Taquicardia** (sin causa clínica evidente) definida como una frecuencia cardíaca arriba de 2DS para la edad y persistente (por lo menos durante 30 a 60 minutos) o bradicardia en niños < 1 año (sin causa clínica evidente) definida como una frecuencia cardíaca <percentil 10 para la edad (en ausencia de estímulo vagal, β-bloqueadores o cardiopatía congénita) (Ver tabla 1)

➤ **Taquipnea** definida como una frecuencia respiratoria >2DS para la edad (**ver tabla 1**) o requerimiento de ventilación mecánica por un proceso agudo no relacionado a enfermedad neuromuscular subyacente o secundaria a anestesia general

➤ **Leucopenia** o **leucocitosis** (> 15,000/mm³) o bandemia (>10% de neutrófilos inmaduros) (Ver tabla 1)

➤ **Expectoración purulenta** de inicio reciente, o cambios en las características del esputo, o aumento en las secreciones respiratorias, o incremento en las necesidades de aspiraciones endotraqueales

➤ Datos de **dificultad respiratoria**: Manifestados por la utilización de músculos accesorios de la respiración (taquipnea sin fiebre, aleteo nasal, tiraje supraesternal, tiraje intercostal, disociación tóraco-abdominal, quejido espiratorio)

➤ **Sibilancias.**

➤ **Estertores.**

➤ **Roncus.**

➤ **Tos**

Tabla 3. Criterios alternativos para menores de un año de edad

Radiológicos	Signos /síntomas / laboratorio
2 o más radiografías seriadas con al menos uno de los siguientes hallazgos:	Empeoramiento del intercambio de gases (por ejemplo: Desaturaciones de O ₂ , aumento de los requerimientos de O ₂ , o aumentos de los parámetros de respirador mecánico
- Infiltrado nuevo, progresivo o persistente	Y al menos 3 de los siguientes criterios:
- Consolidación	- Distermias sin otra causa reconocida
- Cavitación	- Leucopenia (menos de 4,000/mm ³) o leucocitosis (> 15,000/mm ³) o
- Neumatoceles en menores de 1 año de edad	viraje a la izquierda en la fórmula leucocitaria (10% o más de bandemia)
Aclaración: en pacientes sin enfermedad pulmonar subyacente (por ejemplo, síndrome de distress respiratorio, displasia, edema pulmonar o enfermedad obstructiva crónica), una sola placa puede ser aceptada como evidencia suficiente o definitiva	- Expectoración purulenta de inicio reciente, o cambios en las características del esputo, o aumento en las secreciones respiratorias, o incremento en las necesidades de aspiraciones endotraqueales
	- Datos de dificultad respiratoria : Apnea, taquipnea, aleteo nasal con retracciones de la parrilla costal, o quejido espiratorio
	- Sibilancias, estertores o roncus
	- Tos
	- Bradycardia (menos de 100/minuto de frecuencia cardiaca) o taquicardia (más de 170/minuto de frecuencia cardiaca)

III.C. Criterios alternativos para pacientes de 1 a 12 años:

- Al menos 3 de los siguientes hallazgos son necesarios:

- **Temperatura central** > 38.5°C o < 36°C (o temperatura rectal >38°C por al menos 30 minutos habiéndose descartado causa de sobrecalentamiento extrínseco, por ejemplo, arropamiento exagerado o enfriamiento extrínseco)
- **Taquicardia** (sin causa clínica evidente) definida como una frecuencia cardiaca arriba de 2DS para la edad y persistente (por lo menos durante 30 a 60 minutos) o bradicardia en niños < 1 año (sin causa clínica evidente) definida como una frecuencia cardiaca <percentil 10 para la edad (en ausencia de estímulo vagal, β-bloqueadores o cardiopatía congénita) (**Ver tabla 1**)
- **Taquipnea** definida como una frecuencia respiratoria >2DS para la edad (**ver tabla 1**) o requerimiento de ventilación mecánica por un proceso agudo no relacionado a enfermedad neuromuscular subyacente o secundaria a anestesia general
- **Leucopenia** o **leucocitosis** (> 15,000/mm³) o bandemia (>10% de neutrófilos inmaduros) (**Ver tabla 1**)
- **Expectoración purulenta** de inicio reciente, o cambios en las características del esputo, o aumento en las secreciones respiratorias, o incremento en las necesidades de aspiraciones endotraqueales
- Inicio o empeoramiento de la **tos**, o de los datos de **dificultad respiratoria**
- **Estertores**, empeoramiento del **intercambio de gases** sanguíneos: Índice de Oxigenación > 3 o aumento del mismo con relación a mediciones previas y/o Índice de Kirby < 300 o caída del mismo con relaciones a determinaciones previas. Ambas determinaciones indican un empeoramiento de la función respiratoria.

Tabla 4. Criterios alternativos para pacientes de 1 a 12 años

Radiológicos	Signos/síntomas/laboratorio
2 o más radiografías seriadas con al menos uno de los siguientes hallazgos:	Al menos 3 de los siguientes hallazgos son necesarios:
- Infiltrado nuevo, progresivo o persistente	- Fiebre (más de 38.4° C) o hipotermia (menos de 37° C), sin otra causa reconocida
- Consolidación	- Leucopenia (menos de 4,000/mm ³) o leucocitosis (más de 15,000/mm ³)
- Cavitación	- Expectoración purulenta de inicio reciente, o cambios en las características del esputo, o aumento en las secreciones respiratorias, o incremento en las necesidades de aspiraciones endotraqueales
- Neumatoceles en menores de 1 año de edad	- Inicio o empeoramiento de la tos , o de los datos de dificultad respiratoria
Aclaración: en pacientes sin enfermedad pulmonar subyacente (por ejemplo, síndrome de distress respiratorio, displasia, edema pulmonar o enfermedad obstructiva crónica), una sola placa puede ser aceptada como evidencia suficiente o definitiva	- Estertores
	- Empeoramiento del intercambio de gases sanguíneos (por ejemplo: desaturaciones de O ₂ , paO ₂ /FiO ₂ < 240), incrementos en los requerimientos de aporte de O ₂ suplementario

IIID. Criterios diagnósticos en situaciones particulares

IIID1. Criterios diagnósticos laboratoriales y anatomopatológicos de Neumonía Nosocomial por bacterias comunes y hongos

Presencia de criterios radiológicos y clínicos de neumonía nosocomial (ver sección 1) más uno de los siguientes:

LABORATORIALES:

- **Hemocultivo positivo** no relacionado con otro foco de infección
- **Cultivo** positivo de líquido **pleural**
- **Cultivo cuantitativo** positivo a partir de una muestra no contaminada de **tracto respiratorio inferior** (obtenida por ejemplo por lavado broncoalveolar protegido)
- **Más del 5%** de las células obtenidas por lavado broncoalveolar con **bacterias intracelulares** al examen directo al microscopio óptico (tinción de Gram, por ejemplo)

ANATOMOPATOLÓGICOS

- Formación de **abscesos** o **consolidación** con intensa acumulación de polimofonucleares en bronquiolos o alvéolos
- **Cultivo** cuantitativo positivo del **parénquima** pulmonar
- Evidencia de invasión del parénquima pulmonar por **hifas o pseudohifas**

Tabla 5. Criterios diagnósticos laboratoriales y anatomopatológicos de Neumonía Nosocomial por bacterias comunes y hongos

LABORATORIALES:	ANATOMOPATOLÓGICOS
- Hemocultivo positivo no relacionado con otro foco de infección	-- Formación de abscesos o consolidación con intensa acumulación de polimofonucleares en bronquiolos o alvéolos
- Cultivo positivo de líquido pleural	-- Cultivo cuantitativo positivo del parénquima pulmonar
- Cultivo cuantitativo positivo a partir de una muestra no contaminada de tracto respiratorio inferior (obtenida por ejemplo por lavado broncoalveolar protegido)	-- Evidencia de invasión del parénquima pulmonar por hifas o pseudohifas
- Más del 5% de las células obtenidas por lavado broncoalveolar con bacterias intracelulares al examen directo al microscopio óptico (tinción de Gram, por ejemplo)	

IIID2. Criterios diagnósticos de neumonía en los pacientes inmunocomprometidos:

Radiología 2 o más radiografías seriadas con al menos uno de los siguientes hallazgos:	Signos / síntomas Al menos uno de los siguientes síntomas:	Laboratorio Al menos uno de los siguientes hallazgos:
○ Infiltrado nuevo, progresivo o persistente, focal o difuso	- Fiebre (más de 38° C) sin otra causa reconocida	- Criterios de neutropenia febril
○ Consolidación	- Espujo de reciente inicio o cambio en las características del esputo preexistente o aumento de las secreciones respiratorias, o incremento en los requerimientos de aspiraciones de secreciones	- Hemocultivos pareados y cultivos de esputo con Candida spp (demostración del germen en sangre y árbol respiratorio en el mismo evento infeccioso)
○ Cavitación	- Tos de nueva presentación o empeoramiento de la tos preexistente, o datos de dificultad respiratoria	- Evidencias de hongos o Pneumocystis jirovecii a partir de muestras de tracto respiratorio inferior mínimamente contaminado (por lavado broncoalveolar o cepillado protegido), a través de examen microscópico directo o cultivo positivo para hongos
Aclaración 1: en pacientes sin enfermedad pulmonar subyacente (por ejemplo, síndrome de distress respiratorio, displasia, edema pulmonar o enfermedad obstructiva crónica), una sola placa puede ser aceptada como evidencia suficiente o definitiva	- Estertores o roncus	
Aclaración 2: en pacientes con neutropenia febril postquimioterapia, puede no haber infiltrados hasta la recuperación de la cifra de neutrófilos	-Empeoramiento del intercambio de gases sanguíneos: Índice de Oxigenación > 3 o caída del mismo con relación a mediciones previas y/o Índice de Kirby < 300 o caída del mismo con relación a determinaciones previas. Ambas determinaciones indican un empeoramiento de la función respiratoria.	
	- Hemoptisis	
	- Dolor pleurítico	
FAMA – fluorescent-antibody staining of membrane antigen		
PCR – reacción en cadena de la polimerasa		
RIA – radioinmunoensayo		

IIID3. Criterios diagnósticos laboratoriales para neumonías virales, por *Legionella spp*, *Chlamydia*, *Mycoplasma* y otros patógenos poco habituales

Presencia de criterios radiológicos y clínicos de neumonía nosocomial (ver sección 1) más uno de los siguientes:

- Cultivos positivos para ***Chlamydia* o virus** a partir de secreciones respiratorias
- Determinación de **antígenos virales o anticuerpos** contra los mismos en las **secreciones respiratorias** (por ELISA, shell vial, PCR o FAMA)
- Aumento de al menos **4 veces de los títulos** de anticuerpos específicos contra el patógeno, de tipo Ig G, en sueros pareados
- **PCR** positiva para *Chlamydia* o *Mycoplasma*
- **Microinmunofluorescencia** positiva para *Chlamydia*
- Cultivo positivo o visualización por microinmunofluorescencia de *Legionella spp* de secreciones respiratorias o tejido
- Detección de **antígeno urinario 1 de *Legionella pneumophila*** en orina, por RIA o ELISA
- Aumento en al menos 4 veces los títulos séricos de anticuerpos para *Legionella pneumophila* en muestras de suero de fases aguda y convalecencia

IV. CRITERIOS DE GRAVEDAD DE LAS NEUMONIAS NOSOCOMIALES

Se define una Neumonía Nosocomial como Grave cuando se hallan presentes uno o más de los siguientes signos o síntomas:

- a.* Datos de **dificultad respiratoria**: manifestados por la utilización de músculos accesorios de la respiración (taquipnea sin fiebre, aleteo nasal, tiraje supraesternal, tiraje intercostal, disociación tóraco-abdominal, quejido espiratorio)
- b.* Índice de Kirby menor a 300 o Índice de Oxigenación mayor a 7
- c.* Necesidad de intubación orotraqueal y soporte ventilatorio invasivo o no invasivo, NO ELECTIVOS o por apnea.
- d.* Incapacidad para mantener una $\text{SatO}_2 > 90\%$ con $\text{FiO}_2 > 50\%$
- e.* $\text{PCO}_2 > 65$ mmHg o un aumento mayor a 20 mmHg con relación a mediciones previas.
- f.* Progresión radiográfica o cavitación en <48 Hr.
- g.* Afección multilobar.
- h.* Evidencia de **Sepsis**: Definida como Sospecha de Infección o Infección probada **más 2** o más datos de los criterios de definición de Síndrome de Respuesta Inflamatoria Sistémica, de los cuales uno de ellos debe ser la temperatura anormal o el recuento leucocitario anormal.
- i.* Evidencia de **Sepsis Grave**: Definida por la presencia de sepsis más la presencia de Falla Cardiovascular o Síndrome de Dificultad Respiratoria Aguda o dos más de las siguientes fallas orgánicas: Neurológica, Hematológica, Renal o Hepática
- j.* **Choque séptico**: Presencia de sepsis más disfunción cardiovascular como se define en la tabla anterior
- k.* **Choque séptico refractario a vasopresores**: Choque séptico que no responde al uso de epinefrina o norepinefrina
- l.* **Síndrome de disfunción multiorgánica**: Cualquier combinación de dos o más de las disfunciones anotadas en la tabla 6.

m. Presencia de **determinados microorganismos, como pero no limitados a:** *S. aureus* (considerar en pacientes con lesiones cutáneas, en presencia de coma o traumatismo craneal, diabetes mellitus o insuficiencia renal), *P. aeruginosa* [considerar en caso de estancia prolongada en UCI, utilización de glucocorticoides, condiciones de inmunosupresión congénita o adquirida, utilización previa de antibióticos de amplio espectro o enfermedad pulmonar estructural (fibrosis quística)], *Legionella spp.* [considerar en pacientes con terapia corticoidea (≥ 2 mg/kg/día de prednisona o equivalente en un mes o más de tratamiento), o con inmunocompromiso congénito o adquirido de otras causalidades, **Anaerobios** (considerar en pacientes con cirugía abdominal reciente o aspiración a las vías aéreas sospechada o verificada).

Tabla 6. Criterios de Falla Orgánica Múltiple

FALLA	CRITERIOS
	A pesar de reanimación volumétrica ≥ 40 ml/Kg/Hora, presencia de: Uno de los siguientes:
Cardiovascular	➤ Presión sistólica < 2 DS a la media para edad.
	➤ Necesidad de Dobutamina o Dopamina > 5 μ g/Kg para sostener la TA.
r	➤ Necesidad de Epinefrina o Nor epinefrina a cualquier dosis para sostener la TA.
	Ó dos o más de los siguientes:
	➤ Acidosis metabólica inexplicable (déficit de base > 5 mEq/L)
	➤ Lactato arterial 2 veces mayor al límite normal (2 mmol/L)
	➤ Oliguria (< 0.5 ml/Kg/hora)
	➤ Llenado capilar > 4 "
	➤ Temperatura diferencial $> 3^{\circ}$ C
	Uno o más de los siguientes:
Respiratoria	➤ Índice de Kirby < 300 o Índice de Oxigenación mayor a 3 (en ausencia de cardiopatía congénita cianógena)
	➤ Necesidad de intubación orotraqueal y soporte ventilatorio invasivo o no invasivo, NO ELECTIVOS o por apnea.
	➤ Incapacidad para mantener una SatO ₂ mayor a 90% con FiO ₂ mayor a 50%
	➤ PCO ₂ mayor a 65 mmHg o un aumento mayor a 20 mmHg con relación a mediciones previas.
	Uno o más de los siguientes:
Neurológica	➤ Puntaje en la escala de Glasgow < 11 puntos
	➤ Disminución aguda en la escala de Glasgow ≥ 3 puntos
Hematológica	Cuenta plaquetaria $< 80,000/\text{mm}^3$ o disminución de 50% de la cuanta máxima en los 3 días previos en niños con problemas hemato/oncológicos crónicos o agudos.
	Uno o más de los siguientes:
Renal	➤ Creatinina sérica > 2 veces el límite mayor para la edad.
	➤ Elevación aguda de Creatinina sérica > 2 veces el valor inicial.
	Uno o más de los siguientes:
Hepática	➤ Bilirrubinas totales $> 4\text{mg/dL}$.
	➤ Aumento agudo en transaminasas > 2 veces el límite normal para la edad.

V. INDICACIONES DE INGRESO EN UCI DE LAS NEUMONIAS NOSOCOMIALES

- La inestabilidad hemodinámica y la hipoxemia son los 2 principales indicadores de riesgo de mortalidad en pacientes con neumonía nosocomial. La identificación temprana de los pacientes con riesgo elevado permite la instauración temprana de medidas de soporte y tratamiento específico y la posible reducción de la mortalidad¹⁹. Por el contrario, la demora en el inicio de estas medidas se asocia a un peor pronóstico, especialmente una vez se ha instaurado el síndrome del distrés respiratorio agudo (SDRA) o la falla multiorgánica.
- La indicación de ingreso en cuidados intensivos no debe demorarse hasta que el paciente tenga criterios de intubación, ya que hoy la instauración **de ventilación no invasiva puede evitar este procedimiento en pacientes**, que por otra parte, requieren de una vigilancia intensiva.
- La valoración inicial debe contemplar, además de una valoración clínica exhaustiva (frecuencia respiratoria, frecuencia cardíaca, presión arterial, etc), una gasometría arterial tras la administración de oxígeno con mascarilla facial a concentraciones adecuadas. La realización de una radiografía de tórax permitirá evaluar la extensión y progresión radiológica.

Indicaciones específicas de ingreso en la UCI

- La presencia de cualquiera de las siguientes condiciones, justifica la clasificación como neumonía grave y establece la indicación de ingreso en la UCI^{8,10}.

1. Insuficiencia respiratoria definida como:

- a) Presencia de **taquipnea**.
- b) Puntaje ≥ 6 en la escala de **Silverman-Andersen**,
- c) **Imposibilidad** de mantener una $\text{SaO}_2 > 90\%$ con mascarilla y concentración de oxígeno superior al 35%
- d) Necesidad de **apoyo ventilatorio mecánico o de presión positiva**, por cualquier motivo.

2. Sepsis grave, choque séptico o disfunción multiorgánica:

- a)* Evidencia de **sepsis grave o choque séptico temprano**
- b)* **Choque séptico**
- c)* **Choque séptico refractario**
- d)* **Síndrome de disfunción multiorgánica**

3. Afectación radiológica grave

VI. ETIOLOGIA DE LAS NEUMONIAS NOSOCOMIALES

- Las neumonías nosocomiales se clasifican en 3 grupos, con distribución particular de los microorganismos potencialmente causales, lo cual determinará el tratamiento empírico a utilizarse (Tabla 3).

Grupo I: Se incluyen en este grupo los casos de **neumonía nosocomial no grave en pacientes sin factores de riesgo**, independientemente del período de inicio, así como las **neumonías nosocomiales graves inicio temprano (<5 días)**. Los microorganismos potencialmente causales de la infección en este grupo son **el *Streptococcus pneumoniae*; *Haemophilus influenzae* tipificables o no tipificables; *S. aureus* sensible a meticilina (SASM) o bacilos gramnegativos (BGN) entéricos como *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus spp.* o *Enterobacter spp* (grupo EKEP)**, este grupo de microorganismos se considera potencialmente infectante en cualquiera de los grupos, por lo que se los conoce también como microorganismos del grupo “core”.

Grupo II: se incluyen en este grupo los casos de **neumonía nosocomial no graves en pacientes con factores de riesgo**, independientemente del período de inicio. Los microorganismos potencialmente causales de la infección en este grupo, además de los microorganismos del **grupo EKEP**; son ***Staphylococcus aureus*** (principalmente en pacientes con trastornos de la conciencia), ***P. aeruginosa*** (principalmente en enfermos con fibrosis quística o inmunocompromiso), y ***Legionella spp.*** (principalmente en inmunocomprometidos), o **anaerobios** (principalmente en pacientes postoperados abdominales).

Grupo III: Se incluyen en este grupo los casos de **neumonía nosocomial grave en pacientes sin factores de riesgo e inicio tardío** y casos de **neumonía nosocomial grave en pacientes con factores de riesgo e inicio temprano o tardío**. Los microorganismos potencialmente causales en este grupo, además del **grupo EKEP**, son microorganismos multirresistentes como ***P. aeruginosa*, *Acinetobacter spp.* o *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina (SARM)**.

Tabla 7. Etiología de las neumonías nosocomiales según gravedad y factores de riesgo

Grupo I	Grupo II	Grupo III
NN no graves en pacientes sin factores de riesgo independiente del tiempo de hospitalización, y las NN graves, de inicio temprano, en pacientes sin factores de riesgo	NN no graves en pacientes con factores de riesgo independiente del tiempo de hospitalización	NN graves en pacientes sin factores de riesgo e inicio tardío, y NN graves pacientes con factores de riesgo e inicio temprano o tardío
Gérmes comunitarios:	Gérmes:	Gérmes:
- <i>S. pneumoniae</i>	- Anaerobios	- EKEP
- <i>H. influenzae</i>	- Grupo EKEP	- Gramnegativos
mas	- <i>S. aureus</i> MS	multirresistentes y SARM
- Grupo EKEP	- <i>P. aeruginosa</i>	
	- <i>Legionella</i> spp	

VII. CLASIFICACION DE LAS NEUMONIAS NOSOCOMIALES ORIENTADA A LA SELECCIÓN INICIAL DE ANTIBIOTICOS

- La mayoría de los trabajos de Neumonía Nosocomial provienen de estudios llevados a cabo en unidades de terapia intensiva, y en la generalidad de los casos se refieren a neumonías asociadas a ventilador, sin discriminación de los casos de neumonía nosocomial que ocurren en pacientes ventilados versus los no ventilados. De ahí que la presente guía clasifique a las neumonías nosocomiales según que el paciente se encuentre en asistencia ventilatoria mecánica o no, atendiendo a que la ventilación mecánica condiciona al huésped a una serie de factores (disminución del reflejo de la tos, disminución de la depuración mucosa por el epitelio respiratorio, barotrauma, toxicidad por oxígeno, etc) que habitualmente no se hallan presentes en el paciente no ventilado, lo cual tiene trascendencia en la etiología de la neumonía. Por otra parte, los pacientes fuera de las unidades de cuidados intensivos están expuestos a otros factores de riesgo que determinan una etiología diferente. Así por ejemplo, la exposición a aerosoles de personal sanitario o visitantes hace que gérmenes habitualmente causales de neumonía comunitaria tengan una importancia mayor que en el paciente intubado en terapia intensiva.

VIIa. Neumonía Nosocomial (NN)no asociada a respirador

- Las neumonías nosocomiales no asociadas a ventilación mecánica pueden clasificarse con base a la gravedad de presentación, la presencia de factores de riesgo y a la cronología de aparición, y estas 3 variables guardan relación con el espectro microbiológico patogénico. Según el momento de presentación, las NN no asociadas a ventilador se clasifican en tempranas o tardías. La colonización de la orofaringe por flora intrahospitalaria se halla establecida a partir de los 5 días de hospitalización.

a. Neumonía nosocomial precoz sin factores de riesgo y no asociada a ventilador: Las de inicio temprano se presentan en los primeros 4 días de hospitalización, y a menudo son causadas por gérmenes como *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae* y *Moraxella catarrhalis*.

La presencia de *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina (SARM) en las neumonías precoces es excepcional y habrá que tenerla en cuenta únicamente en pacientes seleccionados, con ingresos hospitalarios recientes o factores de riesgo subyacentes.

b. Neumonía nosocomial tardía sin factores de riesgo y no asociada a ventilador: Los agentes implicados en las neumonías de inicio tardío (que son aquellas que se presentan 5 o más días después de la hospitalización) son frecuentemente causadas por bacterias gramnegativas como *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter spp*, *Proteus mirabilis* (Grupo EKEP) y bacterias gramnegativas multirresistentes como *Pseudomonas spp*, *Acinetobacter spp*, bacilos gramnegativos no fermentadores, y en algunos casos dependiendo de los factores de riesgo *Staphylococcus aureus* meticilinoresistentes. Los virus (como los de Influenza A y B, adenovirus o el virus sincicial respiratorio), hongos, *Legionella spp*, y *Pneumocystis jiroveci*, pueden ser responsables de neumonías nosocomiales de inicio tardío, principalmente en pacientes inmunocomprometidos.

c. Neumonía en pacientes con factores de riesgo y no asociada a ventilador, independientemente del momento de inicio: La etiología guarda correlación con la condición de riesgo subyacente, Así:

➤ **Bacilos gramnegativos** (*E. coli*, *Klebsiella spp.*, *Proteus spp.*, *S. marcescens*, *H. influenzae*). Se observan principalmente en pacientes con enfermedades de base que condicionan una disminución de la capacidad de respuesta inmunológica, por ejemplo, neutropénicos febriles, desnutridos severos, postransplantados en el primer año postransplante, etc.

➤ ***Pseudomonas aeruginosa* y enterobacterias multiresistentes**

- Antecedente de hospitalización en UCI (especialmente si ha habido colonización).
- Tratamiento previo y prolongado con antibióticos de amplio espectro.
- Hospitalización prolongada en sala con casos previos debidos a bacterias multirresistentes.

- ***Streptococcus pneumoniae***
 - Caso previo de infecciones por influenza virus
 - Déficit funcional o anatómico de bazo
 - Infección por VIH
 - Condiciones de hipogammaglobulinemia
- ***Legionella spp.***
 - Red de agua sanitaria caliente contaminada por *Legionella* y/o casos previos de neumonía nosocomial por *Legionella spp.*
- **Anaerobios**
 - Caries múltiples
 - Trastornos del estado de sensorio
 - Antecedente de manipulación sobre vías aéreas, sea esta instrumental o quirúrgica.
- ***Staphylococcus aureus***: etiología poco frecuente en el paciente no ventilado; sin embargo, considerar en las siguientes situaciones:
 - Procedencia de una UCI.
 - Antecedente de infección previa por el virus de influenza
 - Colonización previa por *Staphylococcus aureus* meticilino-resistente (SAMR) o alta prevalencia de SAMR en el hospital
- ***Aspergillus spp.***
 - Corticoterapia
 - Inmunosupresión severa (inmunodeficiencia combinada severa, VIH con CD4 <5%)
 - Neutropenia prolongada

e. Neumonía nosocomial grave sin factores de riesgo y no asociada a ventilador, independientemente del momento de inicio: considerar gérmenes como *S. pneumoniae*, *S. aureus*, *P. aeruginosa*, gramnegativos y gérmenes multirresistentes

Estudios orientados a conocer la etiología de la neumonía nosocomial en el enfermo no ventilado:

Detectada la neumonía deben solicitarse pruebas no invasivas.

- Hemocultivos
- Tinción de Gram y cultivos de esputo inducido en niños mayores de 8 años de edad
- Antigenuria para *L. pneumophila* serogrupo 1
- Inmunofluorescencia indirecta de secreciones nasofaríngeas para virus respiratorios
- Toma de una primera muestra para determinación de serología para *L. pneumophila*, *C. pneumoniae*, *Mycoplasma pneumoniae*, *Mycoplasma pneumoniae* y *Ureaplasma urealyticum*, que debe repetirse a las 4-6 semanas de evolución.
- En pacientes inmunocomprometidos, incluir la búsqueda dirigida de hongos (especialmente *Aspergillus* spp y *Candida* spp)

Comentarios:

- La práctica de técnicas invasivas en estos enfermos es muy controvertida.
- En ausencia de inmunodepresión, la mayoría de ellos responden bien al tratamiento antibiótico empírico.
- La punción transtorácica pulmonar, con una sensibilidad del 60% y una especificidad cercana al 100%, debe reservarse para pacientes que no responden al tratamiento inicial
- La broncoscopia con lavado broncoalveolar o catéter protegido así como la punción pulmonar transtorácica y la biopsia pulmonar debe reservarse para los enfermos inmunodeprimidos graves, en los que las posibilidades etiológicas son muy amplias, con neumonías graves, o falta de respuesta al tratamiento empírico instaurado.

VIIa₁ Tratamiento de la Neumonía Nosocomial no asociada a ventilador:

a. Neumonía nosocomial no asociada a ventilador, no grave, precoz (< 5 días) en pacientes sin factores de riesgo: manejo similar a la neumonía comunitaria

- Cefotaxima: 150 mg/kg/día cada 8 horas IV, considerar adicionar Amikacina a 22.5mg/kg/día cada 24hrs, en caso de sospechar bacteriemia.

b. Neumonía nosocomial no asociada a ventilador, grave, precoz (<5 días), en pacientes sin factores de riesgo

- Opción 1: Cefotaxima 200 mg/kg/día cada 6 hs o ceftriaxona 75-100 mg/kg/día cada 12-24 hs mas dicloxacilina 100 mg/kg/día cada 6 hs

Observaciones:

- Considerar clindamicina si hay factores de riesgo para anaerobios
- Considerar macrólidos si se sospecha de gérmenes atípicos

c. Neumonía nosocomial no asociada a ventilador, no grave, tardía (≥5 días), en pacientes sin factores de riesgo:

- Ceftriaxona 75 mg/kg/día cada 12-24 horas o cefotaxima 150 – 200 mg/kg/día cada 6 horas, con dicloxacilina 100mg/kg/día.

Observaciones:

- Considerar clindamicina si hay factores de riesgo para anaerobios
- Considerar macrólidos si se sospecha de gérmenes atípicos

d. Neumonía nosocomial no asociada a ventilador, no grave, en pacientes con factores de riesgo, tanto precoz como tardío:

- Opción 1: Cefepima 150 mg/kg/día cada 8 horas más amikacina a 22.5 mg/kg/día cada 24 horas o ceftazidima 150 mg/kg/día cada 8 hs mas dicloxacilina 100 mg/kg/día cada 6 hs

- Opción 2: Piperacilina/tazobactam 300 mg/kg/día cada 4 horas más amikacina a 22.5 mg/kg/día cada 24 horas

- Considerar clindamicina (excepto si se usa piperacilina/tazobactam) si hay factores de riesgo para anaerobios
- Considerar macrólidos si se sospecha de gérmenes atípicos o *Legionella* spp.

e. Neumonía nosocomial no asociada a ventilador, grave, precoz o tardía, en pacientes con factores de riesgo, o tardía en pacientes sin factores de riesgo

- Opción 1: Cefepima 150 mg/kg/día cada 8 horas mas Amikacina 22.5 mg/kg/día cada 24 hs
- Opción 2: Meropenem 120 mg/kg/día cada 8 horas más Amikacina 22.5 mg/kg/día cada 24 horas.

Observación:

- Considerar el adicionar Vancomicina 40mg/kg/día en caso de factores de riesgo, aislamiento de SCN, o sospecha de meticilino resistentes.

Duración del tratamiento: Debe oscilar entre 10 y 14 días. *Legionella*, spp: 14 días a 21 días

VIIb. Neumonía nosocomial asociada a ventilación mecánica (NNAVIM)

- Se considera a esta entidad como la 2ª en frecuencia dentro de las infecciones nosocomiales que ocurren en unidades de cuidados intensivos pediátricos, afectando al 20% de esta población aproximadamente, con una tasa de mortalidad del 10%. Por concepto general es aquella que se presenta con por lo menos 48 horas de intubación endotraqueal o con cánula de traqueostomía, en un paciente sometido a algún tipo de apoyo ventilatorio. Se consideran factores de riesgo para desarrollar una neumonía todas aquellas situaciones que favorecen la aspiración de secreciones en la vía aérea, aumentan la cantidad y patogenicidad de los microorganismos inoculados y disminuyen las defensas locales del tracto respiratorio y la inmunidad sistémica. Entre ellas se incluyen, pero no se limitan a, las siguientes:

- Duración de la ventilación mecánica
- Enfermedad pulmonar crónica
- Gravedad de la enfermedad
- Edades extremas
- Traumatismo craneal grave o presencia de monitorización de la PIC
- Tratamiento con barbitúricos después de trauma craneal
- Tratamiento con inhibidores H₂ o elevación del pH gástrico
- Aspiración masiva de contenido gástrico
- Reintubación o autoextubación
- Cirugía torácica o abdominal alta
- Cambios de los circuitos del respirador en intervalos < 48 horas
- Cabeza en decúbito supino (<30°) en la primeras 24 h de la ventilación
- Otoño o invierno
- Utilización previa de antibióticos
- Utilización de sonda nasogástrica
- Broncoscopia
- Shock
- Intubación urgente después de un trauma
- Hemorragia por úlceras de estrés

Criterios diagnósticos de neumonía asociada a ventilación mecánica por grupos de edad

Menores de 1 año	1 a 12 años	Mayores de 12 años
<p>- Empeoramiento del intercambio de gases ($paO_2/FiO_2 \leq 240$), aumento de requerimientos del suplemento de O_2 o de las demandas ventilatorias</p> <p>Además de al menos 3 de los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inestabilidad térmica - Leucopenia (menos de $4,000/mm^3$), leucocitosis (más de $15,000/mm^3$) o desvío a la izquierda en la fórmula leucocitaria (10% o más de bandemia) - Aparición de secreciones purulentas (con 25 o más neutrófilos en la muestra por campo de bajo aumento) o cambios cualitativos o cuantitativos en las mismas - Dificultad respiratoria - Sibilancias, estertores o roncus - Tos - Bradicardia (menos de 100 x') o taquicardia (más de 170 x') 	<p>Al menos 3 de los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inestabilidad térmica - Leucopenia (menos de $4,000/mm^3$), leucocitosis (más de $15,000/mm^3$) o desvío a la izquierda en la fórmula leucocitaria (10% o más de bandemia) - Aparición de secreciones purulentas (con 25 o más neutrófilos en la muestra por campo de bajo aumento) o cambios cualitativos o cuantitativos en las mismas - Apnea, taquipnea, aleteo nasal o quejido - Sibilancias, estertores o roncus - Tos - Empeoramiento del intercambio de gases ($paO_2/FiO_2 \leq 240$), aumento de requerimientos del suplemento de O_2 o de las demandas ventilatorias - Bradicardia (menos de 60 x') o taquicardia (más de 140 x') <p>Uno de los siguientes criterios laboratoriales puede suplantar a cualquiera de los citados antes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Un hemocultivo positivo no relacionado con otro foco infeccioso - Un cultivo pleural positivo - LBA cuantitativo positivo ($\geq 10^4$ UFC/mL) o de muestra por cepillado protegido ($\geq 10^3$ UFC/mL) - 5% o más de las células obtenidas por LBA con bacterias, o histopatología positiva 	<ul style="list-style-type: none"> - Fiebre mayor de 38° C sin otra causa reconocida - Leucopenia ($\leq 4,000/mm^3$) o leucocitosis ($\geq 12,000/mm^3$) <p>Además de al menos 2 de los siguientes criterios.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bandemia de $\geq 10\%$ - Aparición de secreciones purulentas (con 25 o más neutrófilos en la muestra por campo de bajo aumento) o cambios cualitativos o cuantitativos en las mismas - Dificultad respiratoria - Sibilancias, estertores o roncus - Tos - Empeoramiento del intercambio de gases ($paO_2/FiO_2 \leq 240$), aumento de requerimientos del suplemento de O_2 o de las demandas ventilatorias - Bradicardia (menos de 60 x') o taquicardia (más de 100 x')

- Las neumonías asociadas a ventilación mecánica (NAVVM) se clasifican según el momento de aparición, según la presencia o no de factores de riesgo y la gravedad. Según el momento de aparición se clasifican en tempranas (entre el 2° y el 6° día de ventilación mecánica asistida) o tardías (7 o más días de ventilación mecánica asistida).

VIIb₁ .Clasificación de las Neumonías Nosocomiales Asociada a Ventilación Mecánica (NNAVIM) y microorganismos prevalentes:

- Las neumonías asociadas a ventilación mecánica (NAVIM) se clasifican según el momento de aparición, según la presencia o no de factores de riesgo y la gravedad. Según el momento de aparición se clasifican en tempranas (entre el 2º y el 6º día de ventilación mecánica asistida) o tardías (7 o más días de ventilación mecánica asistida). A continuación se mencionan los principales gérmenes en pacientes según los diferentes grupos:

-

Grupo I. NAVIM precoz en pacientes sin factores de riesgo

- *Streptococcus pneumoniae*
- *Staphylococcus aureus* sensible a meticilina
- **Haemophilus influenzae**
- Grupo EKEP
- *Mycoplasma pneumoniae*, *Chlamydia pneumoniae*
- Anaerobios
- Flora mixta (anaerobios más algunos de los restantes microorganismos)

Grupo II. NAVIM tardía en pacientes sin factores de riesgo

- Bacilos gramnegativos entéricos
- Grupo EKEP
- *Serratia marcescens*
- **2. Microorganismos potencialmente multirresistentes:**
- *Pseudomonas aeruginosa*
- *Acinetobacter* spp.
- *Citrobacter* spp.
- *Stenotrophomonas maltophilia*
- *S. aureus* resistente a meticilina

Grupo III. NAVM en pacientes con factores de riesgo

- Grupo EKEP
- Microorganismos potencialmente multirresistentes:
 - *Pseudomonas aeruginosa*
 - *Acinetobacter* spp.
 - *Citrobacter* spp.
 - *Stenotrophomonas maltophilia*
- *S. aureus* resistente a meticilina
- *Aspergillus* spp
- *Pneumocystis jiroveci*

VIIb₂. Tratamiento antibiótico inicial en NNAVIM

Grupo I: Neumonía nosocomial asociada a ventilador, precoz (<7 días), en pacientes sin factores de riesgo y sin componente séptico grave

Opción 1: Cefotaxima (150-200 mg/kp/día cada 6 hs) o ceftriaxona (75 mg/kp/día cada 12-24 hs) asociada a una penicilina penicilinasas resistente (dicloxacilina 100 mg/kp/día cada 6 hs)

Opción 2: Ceftazidima (150 mg/kp/día cada 8 hs) asociada a una penicilina penicilinasas resistente (dicloxacilina 100 mg/kp/día cada 6 hs)
(En pacientes que hayan recibido cefalosporinas de 3era. Generación en las últimas 2 semanas)

Observaciones:

- Considerar clindamicina si hay factores de riesgo para anaerobios
- Considerar macrólidos si se sospecha de gérmenes atípicos

Grupo II: Neumonía nosocomial asociada a ventilador, tardía (≥7 días), en pacientes sin factores de riesgo y sin componente séptico grave

Opción 1: Ceftazidima (150 mg/kg/día cada 8 hs) más una penicilina penicilinasas resistente (dicloxacilina 100 mg/kg/día cada 6 hs)

Opción 2: Piperacilina/tazobactam (300 mg/kg/día cada 4 hs) más amikacina 22.5 mg/kg/día cada 24 hs

Observaciones:

- Considerar vancomicina en de brotes por *Staphylococcus aureus* meticilino resistentes
- Considerar TMP-SMX en caso de brotes por *Stenotrophomonas maltophilia*

Grupo III: Neumonía nosocomial asociada a ventilador en pacientes con factores de riesgo (neutropenia <500/mm³, corticoterapia prolongada, transplantados <12 meses), independientemente del momento de aparición

Opción 1: Cefepima 150 mg/kg/día cada 8 horas asociada a amikacina 22.5 mg/kg/día cada 24 horas

Opción 2: Meropenem 120 mg/kg/día cada 8 horas asociado a amikacina 22.5 mg/kg/día cada 24 horas (**en pacientes que hayan recibido cefalosporinas antipseudomónicas en las 2 semanas previas**)

Observaciones:

- Considerar vancomicina en caso de sospecha de infección por *Staphylococcus aureus* meticilinoresistentes
- Considerar TMP-SMX 10 mg/kg/día en pacientes con neutropenia prolongada severa inmunodeficiencia celular
- Considerar infección micótica (*Aspergillus spp*) en pacientes con neutropenia prolongada o severa inmunodeficiencia celular

VIIb₃. Duración del tratamiento antibiótico:

- El tiempo de tratamiento de la NAVM debe de ser por lo menos de 10 a 14 días, aunque si la evolución clínica es buena y el agente etiológico pertenece a la flora microbiana endógena primaria, una pauta de 8 días de duración es suficiente. En cualquiera de las situaciones, debe existir mejoría clínica y un período mínimo de apirexia de 48 h. Para agentes etiológicos multirresistentes, se requiere no menos de 14 días de tratamiento.

VIII. Valoración inicial de la evolución clínica durante el tratamiento de la Neumonía Nosocomial

- El empleo de los antibióticos en los pacientes con NAVM no debe ser un acto rutinario. Su administración debe seguirse de una atenta vigilancia de la evolución clínica, que es un indicador de eficacia, así como de la posible aparición de efectos secundarios y la selección de nuevos patógenos multirresistentes durante o al final del tratamiento.

- Una adecuada respuesta terapéutica habitualmente es valorable a las 72 horas de iniciado el tratamiento empírico. La aparición de nuevos signos de infección o el empeoramiento de los signos iniciales debe hacer sospechar que los antibióticos que se administran no son adecuados para tratar los agentes patógenos causantes de la neumonía, o que haya otra localización infecciosa o algún factor subyacente del huésped que condicione mala respuesta. En este caso se debe **repetir la obtención de muestras representativas del foco infeccioso pulmonar** (con métodos invasivos, si es posible) para estudios microbiológicos así cultivo de sangre o de cualquier otro foco sospechoso y proceder al cambio de los antibióticos iniciales, aumentando el escalón terapéutico con antimicrobianos de mayor espectro y con cobertura para patógenos multirresistentes. En el caso contrario, en el que se observa una disminución de los signos iniciales, se continuará el tratamiento hasta la identificación de los patógenos y su sensibilidad, en cuyo caso se procede a su ajuste, utilizando los antibióticos activos de primera elección para cada uno de los microorganismos.

- En los casos en los que el tratamiento sea adecuado con base en la sensibilidad antibiótica, pero la evolución desfavorable, es necesario tener en cuenta las características farmacocinéticas de los antibióticos administrados en lo que se refiere a su penetración en los tejidos infectados, a las dosis y a los intervalos utilizados, para garantizar las concentraciones apropiadas en el foco.

IX. Recomendaciones para prevención de la NAVM⁸

- 1.** Lavado de manos
- 2.** No utilizar humidificadores calientes en pacientes con secreciones excesivas o hemoptisis
- 3.** Cambiar los humidificadores calientes cada 48 horas o con taponamientos visibles¹⁵
- 4.** Drenar la condensación de los circuitos del ventilador por protocolo, con técnica estéril apropiada
- 5.** Mantener las presiones adecuadas, especialmente si se utiliza cuff
- 6.** Mantener la posición elevada de la cabeza (de ser posible a 30° o más)
- 7.** Remoción de los tubos nasogástricos en la brevedad posible
- 8.** Uso de guantes estériles para el manipuleo de los circuitos
- 9.** Guardar los catéteres de succión (tipo Yankauer) en bolsas de papeles o plástico no sellados, cuando no se utilizan.
- 10.** Aspirado de secreciones solo cuando sea necesario
- 11.** Evitar en lo posible las intubaciones nasotraqueales
- 12.** Evitar la sobreutilización de antibióticos
- 13.** Limitar en lo posible el uso de antiácidos
- 14.** Uso diario de clorhexidina oral como antiséptico (solamente en pacientes sometidos a cirugía cardiorácica)
- 15.** Vacunaciones adecuadas en la brevedad posible

BIBLIOGRAFIA

1. Cashat CM, Silva B, et al. Infección nosocomial en pediatría: un problema actual. Bol Med Hosp. Infant Mex 1997;54(2):91
2. Elward AM. Pediatric ventilator-associated pneumonia. Concise reviews of pediatric infectious diseases. Pediatr Infect Dis J 2003;22:443-446
3. Corbella X, Pujol M, Ayats J, et al. Relevante of digestive tract colonization in the epidemiology of nosocomial infections due to multiresistant *Acinetobacter baumannii*. Clin Inf Dis 1996;23:329-334
4. Baraibar J, Correa H, Mariscal D, et al. Risk factors for infection by *Acinetobacter baumannii* in intubated patients with nosocomial pneumonia. Chest 1997;112:1050-1054
5. Doré P, Robert R, Grollier G, et al. Incidente of anaerobes in ventilator – associated pneumonia with use of a protected specimen brush. Am J Resp Crit Care Med 1996;153:1292-1298
6. Gauvin F. Reproducibility of blind protected bronchoalveolar lavage in mechanically ventilated children. Am J Resp Care Med 2002;165:1618-1623
8. Elward AM, Warren DK, Fraser V. Ventilator-associated pneumonia in pediatric intensive care unit patients: risk factors and outcomes. Pediatrics 2002;109:758-764
9. Bonten MJ, Kollef MH, Hall JB. Risk factors for VAP: from epidemiology to patient management. CID 2002;38:1141-9
10. Contopoulos-Ioannidis DG, Giotis ND, Baliatsa DV, Ioannidis JP. Pediatrics. Extended-interval aminoglycoside administration for children: a meta-analysis. 2004 Jul;114(1):111-8.
11. Rodríguez-Bano J, Cisneros JM, Fernández-Cuenca F, Ribera A, Vila J, Pascual A, Martínez-Martínez L, Bou G, Pachón J; Grupo de Estudio de Infección Hospitalaria (GEIH). Clinical features and epidemiology of *Acinetobacter baumannii* colonization and infection in Spanish hospitals. Infect Control Hosp Epidemiol. 2004 Oct;25(10):819-24.

12. Garnacho J, Sole-Violan J, Sa-Borges M, Diaz E, Rello J. Clinical impact of pneumonia caused by *Acinetobacter baumannii* in intubated patients: a matched cohort study. *J Crit Care Med*. 2003 Oct;31(10):2478-82.
13. J.M. Aguado, B. Almirante, J. Fortín. Neumonía Nosocomial en el paciente no ventilado. Protocolo de manejo de enfermedades respiratorias. Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica.
14. Jantusch BA, Deville J, Adler S, et al: Linezolid for the treatment of children with bacteremia or nosocomial pneumonia caused by resistant Gram-positive bacterial pathogens. *PIDJ* 2003;22:S164-71)
15. Djedaini K, Billiard M, Mier L, et al. Changing heat and moisture exchangers every 48 hours rather 24 hours does not affect their efficacy and the incidence of nosocomial pneumonia. *Am J Respir Crit Care Med* **1995**; 152:1562–9.
16. Goldstein B, Giroir B, Tandolph A et al: International pediatric sepsis consensus conference: definitions for sepsis and organ dysfunction in pediatrics. *Pediatr Crit Care* 2005; 6: 2-8
17. Cevey-Macherel M, Geletto-Lacover A, Gervaix A, Siegrist CA, Bille J, Bescher-Ninet B, Kaiser L, Krahenbuhl JD, Gehri M. Etiology of community acquired pneumonia in hospitalized children based on WHO clinical guidelines. *Eur J Pediatr* 2009 Dec; 168(12): 1429-36.

