

## Neumonía adquirida en la comunidad. Revisión y actualización con una perspectiva orientada a la calidad de la atención médica

*Renata Báez-Saldaña,<sup>\*,‡,§</sup> ✉ Carlos Gómez-Zamora,<sup>\*,‡</sup> Carlos López-Elizondo,<sup>\*,‡</sup>  
Héctor Molina-Corona,<sup>\*,‡</sup> Araceli Santillán-Martínez,<sup>\*</sup> Julia Sánchez-Hernández,<sup>\*,‡</sup>  
Jonathan Castillo-Pedroza,<sup>\*,‡</sup> María Elena Martínez-Rendón,<sup>\*,‡</sup> Salomón Aguilar-Medina,<sup>\*,‡</sup>  
Verónica González-López,<sup>\*,‡</sup> Nachelly Orozco-González,<sup>\*,‡</sup> Jorge Salas-Hernández,<sup>\*,‡</sup>  
Genoveva Carvajal-Gómez,<sup>\*</sup> Cristóbal Guadarrama-Pérez,<sup>\*,‡</sup> Rogelio Pérez-Padilla<sup>\*</sup>*

\* Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas. México.

‡ División de Postgrado, Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México.

§ Instituto Nacional de Salud Pública, Cuernavaca, Mor.

**RESUMEN.** La neumonía adquirida en la comunidad (NAC) es una de las primeras causas de morbilidad y mortalidad en México y en el mundo. La generación del nuevo conocimiento para mejorar la prevención, diagnóstico, tratamiento y pronóstico, se origina de los estudios de investigación clínica; sin embargo, generalmente hay una brecha entre el proceso de atención médica de un paciente con NAC, cuando se compara con las recomendaciones basadas en la mejor evidencia científica disponible. El proceso de mejoramiento de la calidad de la atención médica implica necesariamente incorporar precisamente el nuevo conocimiento científico en el proceso de atención médica. Es de llamar la atención que la NAC es una de las patologías para las que hay medidas definidas de calidad de la atención médica para la certificación de instituciones de salud. El propósito del presente documento es proporcionar los elementos necesarios para sistematizar la atención de pacientes con esta enfermedad, facilitando con ello la toma de decisiones relacionadas al diagnóstico, tratamiento y prevención para finalmente mejorar la calidad de la atención médica de estos pacientes.

**Palabras clave:** Neumonía adquirida en la comunidad, calidad de la atención en neumonía adquirida en la comunidad, indicadores de calidad de la atención en neumonía adquirida en la comunidad.

**ABSTRACT.** Community-acquired pneumonia is one of the leading causes of morbidity and mortality in Mexico and the world. The generation of new knowledge to improve the prevention, diagnosis, treatment and prognosis of Community-acquired pneumonia is originated from clinical research studies, however, generally there is usually a gap between the process of care of patients with community-acquired pneumonia, when compared with recommendations based on the best scientific evidence available. The process of improving the quality of medical care implies necessarily to incorporate the new scientific knowledge in the care process. It is striking that Community-acquired pneumonia is one of the diseases for which there are definite measurements of health care quality for the certification of health institutions. The purpose of this document is to provide the elements to systematize the care of patients with this disease, thereby facilitating decision making related to the diagnosis, treatment and prevention to ultimately improve the quality of care for these patients.

**Key words:** Community acquired pneumonia, quality of care in community acquired pneumonia, quality indicators in community acquired pneumonia.

www.medigraphic.org.mx

## Introducción

El presente documento representa un esfuerzo para mejorar la calidad de la atención médica en los pacientes con neumonía adquirida en la comunidad (NAC). Su contenido es de utilidad como una pauta para la implementación sistematizada de la atención de pacientes con NAC. Incluye una serie de recomendaciones referentes al diagnóstico, tratamiento, prevención y seguimiento de los pacientes con NAC. Se ha incorporado la información actualizada hasta el momento sobre el tema, considerando la mejor evidencia científica disponible, identificada a partir de revisiones sistemáticas de la literatura, investigación original y guías clínicas internacionales vigentes para esta patología. Será de utilidad como apoyo en la toma de decisiones de los médicos generales o especialistas de la consulta externa, unidades de urgencias, así como de las áreas de hospitalización y cuidados intensivos.

La implementación de las recomendaciones sugeridas en este documento es importante, porque estudios previos han documentado que la atención médica basada a su vez en las recomendaciones internacionales, resulta en mejores desenlaces, como la disminución de la mortalidad cruda a 30 días.<sup>1</sup>

Para el estudio de esta entidad nosológica, el tema se ha dividido en los siguientes apartados: I) epidemiología, II) calidad de la atención médica en neumonía adquirida en la comunidad, III) mecanismos

de defensa inmunológicos del pulmón y patogénesis de la neumonía, IV) definición y elementos para considerar el diagnóstico de neumonía adquirida en la comunidad, V) etiología y estratificación de pacientes, VI) diagnóstico: a) cuadro clínico, b) radiología, c) diagnóstico etiológico (microbiología, serología, antígeno urinario para neumococo y *Legionella*, reacción en cadena de la polimerasa, marcadores biológicos), d) estudios de laboratorio clínico, VII) estudios de diagnóstico recomendados de acuerdo al sitio de tratamiento, VIII) criterios de gravedad e ingreso a hospitalización, IX) ingreso a la Unidad de Cuidados Intensivos, X) tratamiento, XI) complicaciones y falla al tratamiento, XII) educación y satisfacción del paciente, XIII) prevención, XIV) egreso hospitalario y diagnósticos finales.

Los conceptos y sugerencias no son aplicables a pacientes con otras enfermedades de base como malignidad hematológica, neutropénicos, trasplantados o infectados por el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH).

Para el desarrollo de los subtemas de esta revisión se incorporaron conforme a su pertinencia, los criterios de calidad de atención verificables en una institución de salud, y que han demostrado ser predictores de mejores resultados en la atención de los enfermos.

## I) EPIDEMIOLOGÍA

A pesar de que actualmente se dispone de las herramientas suficientes para el diagnóstico y tratamiento de la neumonía, esta patología constituye un problema de salud pública en México y en el mundo, y es una de las principales causas de morbilidad y mortalidad, así lo demuestran las estadísticas a nivel mundial, en donde las infecciones de vías respiratorias bajas (IVRB), entre las que se incluye la neumonía adquirida en la comunidad (NAC), constituyen una de las principales enfermedades en la lista de las primeras 30 causas de mortalidad a nivel mundial. De acuerdo a informes de la Organización Mundial de la Salud (OMS), a nivel global las IVRB en el año 2008, ocasionaron la muerte a 3.46 millones de personas, lo que corresponde al 6.1% del total de muertes para ese año, colocándola en el tercer lugar como causa de muerte después de la enfermedad isquémica del corazón y la enfermedad cerebrovascular. Las cifras para ese mismo rubro en los países de medianos recursos, fueron 2.07 millones de muertes, que correspondió al 5.4% del total de muertes, colocándola en el 4º lugar.<sup>2</sup> La tasa global de NAC varía de 8 a 15 por 1,000 personas por año. En general hay una variación estacional, con mayor ocurrencia de casos durante los meses de invierno, y es más frecuente en hombres que en mujeres, así mismo, los niños y los adultos mayores padecen esta enfermedad de forma desproporcionada.

La incidencia de NAC en el mundo varía por país, sexo y edad, lo que afecta en los registros relacionados a la epidemiología, etiología, morbilidad, mortalidad, tasa de resistencia a antibióticos y costo económico de la enfermedad. La edad es un determinante importante de la frecuencia de NAC, como lo demuestra la frecuencia elevada en los menores de dos años y a partir de los 50 años, aunque varía dependiendo del país, por ejemplo en Tajikistan, los adultos a partir de los 50 años sólo constituyeron el 5% de los casos de NAC, contrastando con el 26% en Italia y San Marino.<sup>3</sup>

Estudios prospectivos en Reino Unido, Finlandia y Norte América, informan una incidencia anual de NAC en la comunidad entre el 5-11 por 1,000 adultos.

En un estudio en Finlandia la incidencia en el grupo de 16-59 años de edad fue seis por 1,000 habitantes, 20 por 1,000 habitantes para los de 60 años, y 35 por 1,000 habitantes para los de 75 años o más.<sup>3</sup>

La proporción de adultos que requieren hospitalización está entre el 22 y 42%, con una mor-

talidad entre 5 y 12%, y en términos generales la mortalidad debida a neumonía no ha mostrado disminución significativa desde la utilización rutinaria de la penicilina<sup>4</sup> y particularmente en los pacientes de 65 años o más la mortalidad tiende a incrementarse.<sup>5</sup>

En México, en el año 2010 se reportaron 156,636 casos de neumonía y bronconeumonía, con una tasa de 144.50 por 100,000 habitantes, es una de las 20 primeras causas de morbilidad nacional ocupando el lugar 16, es discretamente más frecuente en hombres, con 79,041 casos que corresponde al 50.46% del total de los mismos. Afecta a cualquier grupo de edad, y al igual que en otros países su incidencia es muchas veces más frecuente en los extremos de la vida, así lo demuestran el número de casos en menores de un año a cuatro años de edad y que junto con los adultos de 50 años o más, constituyeron el 71.85% del total de casos de neumonía para ese mismo período. Para el mismo año, la incidencia en el grupo de los niños menores de un año a cuatro años de edad fue de 648.56 casos por 100,000 habitantes, mientras que en la población de 5 a 49 años fue de 54.79 casos por 100,000 habitantes, y a partir de los 50 años de edad en adelante, la incidencia de NAC es cinco veces más comparada con el grupo de 5 a 49 años, pues se registraron 276.51 casos por 100,000 habitantes. Por otra parte, conforme aumenta la edad a partir de los 50 años, la incidencia de neumonía aumenta de forma paralela, mostrando una incidencia de casi siete veces más en los mayores de 65 años, comparados con los sujetos de 50 años.<sup>6</sup>

Con respecto a la mortalidad, para el año 2008 en México, se registraron 15,096 casos de defunciones por neumonía, lo que corresponde al 2.8% del total de defunciones y con una tasa de 14.2 casos por 100,000 habitantes, colocándola en el noveno lugar de todas las causas de mortalidad para ese año. La tasa de mortalidad más alta la presentan los adultos de más de 65 años de edad con 136.4 casos por 100,000 habitantes, le siguen los menores de un año de edad con una tasa de 87.9 por 100,000 habitantes, en los de 1 a 4 años de edad la tasa fue de 5.8 y en el grupo de 15 a 64 años de edad de 4.3 casos por 100,000 habitantes.<sup>7</sup>

En el Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias, las neumonías en general constituyeron la tercera causa de morbilidad hospitalaria con 540 casos registrados en 2011 y para ese mismo año ocupó el segundo lugar en mortalidad hospitalaria, con 70 defunciones. (Fuente: Depto. de Archivo y Bioestadística).

## II) CALIDAD DE LA ATENCIÓN MÉDICA EN NEUMONÍA ADQUIRIDA EN LA COMUNIDAD

La investigación clínica continuamente genera nuevos conocimientos en el campo de la neumonía adquirida en la comunidad (NAC), pero estos conocimientos no necesariamente se incorporan automáticamente al proceso de atención médica del paciente, por lo que frecuentemente existe una brecha entre el proceso de atención médica de un paciente con NAC, cuando se compara con las recomendaciones basadas en la evidencia científica disponible. El proceso de mejoramiento de la calidad de la atención médica, implica necesariamente incorporar precisamente el nuevo conocimiento en el proceso de atención médica.

La calidad de la atención médica (CAM) se puede definir como el grado en el que los servicios de salud para los individuos y poblaciones incrementa la posibilidad de desenlaces deseables y son congruentes con el conocimiento actual.<sup>8</sup>

La calidad de la atención médica (CAM) se mide generalmente evaluando el desempeño del proceso y los desenlaces de atención médica. La medida del proceso de atención incluye la frecuencia con que se practican los conocimientos aceptados, o bien evitar prácticas que se sabe son dañinas o poco efectivas. La proporción de la administración del antibiótico recomendado para neumonía es un ejemplo del proceso de atención médica. Una medición más útil es si la medida de proceso evaluada se asocia a un mejor desenlace,<sup>9</sup> por ejemplo, en un estudio realizado por Meehan y colaboradores en 1997,<sup>10</sup> se documentó que la administración del antibiótico para neumonía dentro de las primeras ocho horas a partir del ingreso del paciente al hospital, se asoció a una disminución de la mortalidad a 30 días; por ello, ahora este proceso se incluye como uno de los indicadores de CAM para NAC.

A la fecha se han descrito varios procesos de la CAM que son aceptados por expertos en neumonía y constituyen elementos importantes para lograr una elevada CAM, algunos de los indicadores son derivados de estudios de cohorte, que sustentan su utilización y otros derivan de la opinión de expertos.<sup>11</sup>

Por otra parte, los desenlaces del proceso de atención que son útiles para evaluar la CAM incluyen: mortalidad, morbilidad, disminución del costo de la atención y satisfacción del paciente entre otros.<sup>12</sup>

La mortalidad es un indicador de desenlace que se utiliza frecuentemente para evaluar el impacto de una medida de proceso, el mejor ejemplo al respecto es la asociación que existe con la disminución de la mortalidad cuando la primera dosis del tratamiento antibiótico se administra dentro de las primeras ocho

horas del ingreso del paciente al hospital, y que éste sea acorde a las guías.<sup>1</sup> Otra medida de proceso que se ha asociado a disminución de la mortalidad es la realización de hemocultivos antes de la administración de la primera dosis del antibiótico.

En la tabla 1 se enlistan los indicadores más utilizados en el proceso de la atención médica en NAC y sus desenlaces asociados.<sup>8</sup>

Las intervenciones que promueven la adherencia a las Guías de Práctica Clínica para el Tratamiento de la NAC son seguras, y en términos generales, se asocian a un mejor proceso de calidad de la atención médica y desenlace de los pacientes.

Un metaanálisis de ensayos clínicos aleatorizados basados en la adherencia a las guías como intervención, demostró mejoramiento en algunos procesos de la atención médica como la selección apropiada del antibiótico, decisión de admisión apropiada, disminución de los días de estancia hospitalaria, duración del tratamiento intravenoso y tendencia a la disminución de la mortalidad a corto plazo entre otros.<sup>13</sup> También se documentó que la adherencia a las guías es menor a lo óptimo, y que las barreras que afectan la adherencia se relacionan con el paciente como la comorbilidad y sus demandas individuales; con el médico, como el conocimiento de las guías y actitudes conservadoras; y las relacionadas al sistema, como complejidad de las guías o dificultad para su adaptación, falta de guías locales, tiempo limitado y recursos.

La NAC es una de las patologías que las comisiones externas en los Estados Unidos (*Joint Commission for Accreditation of Healthcare Organizations and the Centers for Medicare & Medicaid Service*) para la certificación de instituciones de salud han definido medidas de calidad.<sup>14</sup>

El nivel de cumplimiento de las recomendaciones puede cuantificarse usando indicadores de calidad. Un indicador de calidad, también denominado proporción, se calcula mediante un porcentaje. Consta de un numerador y denominador. El numerador lo constituyen las veces en que el cuidado del paciente se efectuó de acuerdo a las recomendaciones de las guías nacionales, y el denominador lo constituye el número de veces que el cuidado de acuerdo a las guías nacionales debería haberse efectuado.

Un estudio multicéntrico internacional al respecto de la calidad de la atención de pacientes con NAC, demostró que hay todavía mucho por hacer con respecto al tratamiento empírico inicial, y el cambio de la administración de los antibióticos de la vía intravenosa a la oral. Los autores concluyen que las recomendaciones basadas en las guías clínicas para la atención de estos

**Neumonía Adquirida en la Comunidad. Revisión y Actualización con una  
Perspectiva Orientada a la Calidad de la Atención Médica**

**Tabla 1.** Indicadores más utilizados en el proceso de la atención médica en NAC y sus desenlaces asociados.

Indicadores de proceso de atención	Desenlace asociado a la atención	Agencias que lo utilizan
<b>Diagnóstico</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Hemocultivo dentro de las primeras 24 horas</li> <li>Hemocultivos antes de la administración de antibióticos</li> </ul>	Mortalidad	CMS JCAHO, CMS
<b>Decisión de admisión</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Tratamiento como externo cuando es apropiado</li> </ul>	Costos, satisfacción del paciente	
<b>Tratamiento</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Mediana del tiempo de administración de la primera dosis de antibiótico</li> <li>Administración de la primera dosis de antibiótico en las primas 4 h</li> <li>Evaluación de la oxigenación</li> <li>Antibióticos de acuerdo a las guías</li> <li>Cambio a la vía oral</li> <li>Estancia hospitalaria prolongada</li> <li>Estancia hospitalaria corta</li> <li>Egreso del pacientes inestable</li> <li>Vacuna contra el neumococo</li> <li>Vacunación contra influenza</li> </ul>	Mortalidad Costos Costos Mortalidad, readmisión Mortalidad, readmisión Enfermedad invasiva por neumococo Morbilidad y mortalidad relacionada a influenza	JCAHO CMS CMS, JCAHO CMS CMS, JCAHO CMS CMS, JCAHO CMS
Consejo para dejar de fumar	Frecuencia de cesación	CMS, JCAHO

Abreviaturas: CMS, Center for Medicare & Medicaid Services, JCAHO, Joint Commission for the Accreditation of Healthcare Organization. Tomado y modificado de: Metersky 2005

pacientes, no se aplican apropiadamente en todas las regiones estudiadas.<sup>15</sup>

Otro estudio retrospectivo, realizado recientemente en 268 casos del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias (INER), sobre la evaluación de los indicadores de calidad para NAC en pacientes hospitalizados, demostró que el cumplimiento de los indicadores internacionales de calidad de la atención médica en estos pacientes, es aún muy variable y en algunos casos bajo; sin embargo, los resultados demostraron un área de oportunidad para mejorar la calidad de la atención médica de estos pacientes.<sup>16</sup>

La información referente al cumplimiento de los indicadores de calidad para NAC, ilustra la variabilidad de la práctica local cuando la práctica es recomendada. En el ciclo del mejoramiento de la calidad de la atención médica, en un momento determinado e institución particular, la meta es definir primeramente la magnitud de la variabilidad de la atención que se recomienda, con respecto a la atención actual. Esta meta se lleva a cabo mediante la utilización de indicadores de calidad de la atención médica, desarrollados en base a la evidencia generada por la investigación clínica. El segundo paso implica el análisis de la variabilidad en el desempeño

de los indicadores de calidad, con la intención de definir las razones de dicha variabilidad, con este análisis se define si la falta de adherencia a la atención médica recomendada se debe a una incapacidad del trabajador de salud, falla en la organización del proceso de atención médica o a una combinación de ambos. La tercera etapa implica la definición de nuevas intervenciones tomando en cuenta los resultados de la segunda etapa, con el fin de disminuir la brecha entre la atención médica recomendada y el cuidado actual.

Actualmente, hay definidas 11 áreas de práctica para pacientes hospitalizados que ayudan a mejorar el proceso local de atención médica para pacientes con NAC e incluye en total 27 indicadores de calidad que permiten evaluar el proceso de atención local<sup>17</sup> y la mayor parte de ellos incluidos en la tabla 2.

Los indicadores de calidad que se describen en este documento están en concordancia con las principales Guías Internacionales para el Diagnóstico y Tratamiento de la Neumonía adquirida en la comunidad. En la tabla 2 se muestran los indicadores de calidad, y servirá a manera de lista de cotejo para el clínico, como una orientación para saber si se ha cumplido con los indicadores recomendados en cada paciente.



**Tabla 2.** Guía para el apego a los indicadores de calidad de la atención en pacientes hospitalizados con neumonía adquirida en la comunidad.

Indicadores de calidad	Sí	No
<p><b>1 Diagnóstico</b>            Diagnóstico de neumonía adquirida en la comunidad con base en la siguiente definición:            Enfermedad aguda en la que el paciente presenta en la radiografía frontal de tórax una opacidad pulmonar nueva asociada al menos a uno de los siguientes signos o síntomas: tos de reciente inicio, fiebre o hipotermia, leucocitosis, o leucopenia, desviación a la izquierda, para los que no hay otra explicación y la enfermedad es la causa principal para la admisión hospitalaria y se tratará como neumonía. Esta definición excluye los casos de neumonía postobstructiva            Se considerará neumonía adquirida en la comunidad si el paciente no tiene historia de hospitalización durante las dos semanas previas a la admisión</p>		
<p><b>2 Necesidad de hospitalización</b>            Evalúe la necesidad de hospitalización de acuerdo a su juicio clínico y/o escalas de gravedad para neumonía (PSI y/o CURB-65)</p>		
<p><b>4 Microbiología</b>            Solicitar Gram y cultivo de expectoración y dos hemocultivos de dos sitios diferentes de venopunción antes de la administración del antibiótico</p>		
<p><b>5 Tratamiento antibiótico</b>            Apegar el esquema de tratamiento antibiótico a las guías</p>		
<p><b>6 Tratamiento antibiótico</b>            Administración de la primera dosis del antibiótico después de haber obtenido el segundo hemocultivo y dentro de las primeras 8 h de la hospitalización</p>		
<p><b>7 Considerar tuberculosis</b>            Solicitar baciloscopia en expectoración si el diagnóstico diferencial incluye tuberculosis</p>		
<p><b>8 Cambio de la vía de administración del antibiótico</b>            Cambio de la vía intravenosa a la vía oral de la administración del antibiótico            Considerarlo a las 72 h de hospitalización mediante la siguiente evaluación: mejoría de la sintomatología respiratoria o regreso a su estado basal, afebril las últimas 8 h (temperatura menor a 37.8 °C), leucocitos normales o mejorando (diminución mayor al 10% del valor de ingreso) y vía oral y absorción gastrointestinal adecuada</p>		
<p><b>9 Criterio de egreso</b>            Considerarlo si ya se hizo el cambio de la administración del antibiótico de la vía intravenosa a la oral, el protocolo diagnóstico está completo, comorbilidades tratadas y necesidades sociales satisfechas            El egreso deberá ser en no más de 24 h posteriores a ser candidato al mismo</p>		
<p><b>10 Educación</b>            Si es fumador se le orientó para suspender el tabaquismo</p>		
<p><b>11 Prevención</b>            Si tenía indicación se le aplicó la vacuna de la influenza antes del egreso</p>		
<p><b>12 Prevención</b>            Si tenía indicación se le aplicó la vacuna del neumococo antes del egreso</p>		
<p><b>13 Satisfacción del paciente</b>            Se aplicó la encuesta de satisfacción de la atención antes del egreso</p>		
<p><b>14 Emisión del diagnóstico de egreso</b>            Si se identificó el agente etiológico, el diagnóstico de egreso quedaría como sigue:            Neumonía adquirida en la comunidad debida a (especificar el agente etiológico), por ejemplo: Neumonía adquirida en la comunidad debida a <i>Streptococcus pneumoniae</i>            Si no se identificó el agente etiológico, el diagnóstico de egreso quedaría como sigue:            Neumonía adquirida en la comunidad, organismo no especificado</p>		
<p><b>15 Seguimiento clínico, radiológico y funcional respiratorio</b></p>		

En los diferentes apartados del presente documento, en principio, se describirán las mejores evidencias al respecto y al momento actual, y los indicadores de calidad de la atención médica para NAC derivados de ellas se irán incorporando conforme a su pertinencia. Es importante considerar que los indicadores pueden variar y conforme aparece nueva evidencia se pueden ir modificando.

### III) MECANISMOS DE DEFENSA INMUNOLÓGICOS DEL PULMÓN Y PATOGÉNESIS DE LA NEUMONÍA

El pulmón es el órgano que con mayor intensidad está en contacto con el medio ambiente. Un sujeto inhala aproximadamente 10 mil litros de aire al día, lo cual constituye un reto constante por la exposición de la gran área de superficie epitelial pulmonar, a una gran cantidad de partículas contaminantes, entre las que se incluyen también agentes infecciosos. Por ello el pulmón ha desarrollado los mecanismos de defensa necesarios tanto inespecíficos (inmunidad innata) como específicos (inmunidad adaptativa) para llevar a cabo el aclaramiento y eliminación de todo agente nocivo, y de esta manera mantener en estado estéril las vías aéreas a partir de la laringe hasta el parénquima pulmonar. El desarrollo de una infección respiratoria ya sea de vías aéreas altas o bajas, indica por una parte la falla de dichos mecanismos de defensa inmunológicos y por otra la capacidad del microorganismo de evadirlos. La participación de la inmunidad innata es fundamental debido a que es la primera línea de

defensa en contra de la infección. Sus mecanismos están presentes aun sin un encuentro previo con los microorganismos, y su activación ocurre mucho antes de que se desarrolle una respuesta inmune adaptativa, que en último término, facilita e incrementa la actividad antimicrobiana de la respuesta inmune innata. La importancia de la actividad de la respuesta inmune innata para mantener a los seres vivos libres de infecciones, se manifiesta cuando al inhibir o eliminar sus mecanismos, la susceptibilidad a infecciones graves se incrementa sustancialmente, incluso cuando quede intacta la función de la respuesta inmune adaptativa, así mismo la virulencia de los microorganismos radica en su capacidad de resistir a los mecanismos de la inmunidad innata.<sup>18-20</sup> Los mecanismos de defensa inmunológicos en el pulmón incluyen las barreras anatómicas y mecánicas, la fagocitosis y complemento, que en conjunto constituyen la respuesta inmune inespecífica; y la inmunidad humoral y celular que son los prototipos de la respuesta inmune específica o adquirida (tabla 3).

A continuación se describen los mecanismos de la respuesta inmune que operan desde las vías aéreas superiores hasta las inferiores.

Cuando el aire entra en la nasofaringe es filtrado mediante los pasajes epiteliales tortuosos, las partículas  $\geq 10$  micras de diámetro son removidas eficientemente en esta área. Las vibrizas ayudan a atrapar este tipo de partículas y el estornudo constituye el mecanismo efectivo para su eliminación. En el caso de que algún microorganismo intente colonizar la nasofaringe tendrá

**Tabla 3.** Mecanismos de defensa inmunológicos del aparato respiratorio.

Localización anatómica		Mecanismo de defensa
Vías aéreas superiores	Nasofaringe	Pelo nasal Cornetes Aparato mucociliar IgA secretoria
	Orofaringe	Saliva Descamación de las células epiteliales Interferencia bacteriana (flora normal) pH
Vías aéreas conductoras	Tráquea y bronquios	Tos Reflejo epiglótico Aparato mucociliar Inmunoglobulinas (IgA secretoria, IgG, IgM)
Vías aéreas inferiores	Bronquiolos terminales y alvéolos	Surfactante Fibronectina Complemento Fagocitosis (macrófago alveolar y neutrófilo) Inmunidad humoral Inmunidad celular

que competir también contra la flora normal o flora residente en dicho sitio.<sup>21</sup>

El epitelio de la nasofaringe posterior, mediante el movimiento de los cilios, lleva las partículas y microorganismo atrapados en la capa mucosa hacia la faringe para ser deglutidos o expectorados. La saliva, que constituye el fluido predominante de orofaringe, contiene sustancias inespecíficas con actividad antimicrobiana, entre las que se incluyen péptidos pequeños con actividad bacteriostática y citotóxica como peroxidasa, histatinas, defensinas, lisozima y lactoferrina. Adicionalmente la IgA secretoria también constituye un excelente mecanismo de defensa de la mucosa oral. Así mismo, la colonización de patógenos es inhibida por la flora normal de orofaringe.

La epiglottis y cuerdas vocales funcionan como barreras anatómicas, ya que impiden la aspiración de secreciones hacia la tráquea a través del reflejo de la tos, que constituye uno de los mecanismos más efectivos de aclaramiento de las vías aéreas. Debido a que este mecanismo requiere de la integridad en la función del sistema nervioso central, la presencia de alteraciones a nivel del estado de conciencia ocasionada por sedación farmacológica, trauma de cráneo o intoxicación por alcohol entre otros, constituyen factores de riesgo de aspiración y el subsecuente desarrollo de neumonía bacteriana.

Las partículas de entre 2-10 micras de diámetro pasan hacia el tracto respiratorio inferior y son atrapadas y removidas del árbol traqueobronquial, mediante la actividad mucociliar hacia la faringe para ser deglutidos o expectorados. Además de este transporte mecánico, el epitelio está cubierto de una capa de moco que entre otras moléculas con actividad bactericida, contiene péptidos antibacterianos inespecíficos e inmunoglobulinas específicas como IgG e IgA. Partículas de dos micras de diámetro o menos tienen la capacidad de alcanzar el alvéolo directamente, sin exponerse a los mecanismos de defensa de orofaringe, nasofaringe y traqueobronquial. Esta constituye la ruta de infección para patógenos como virus, micoplasma, *Mycobacterium tuberculosis* y *Legionella* spp, que en lugar de ser microaspirados son inhalados. En el alvéolo no hay aparato mucociliar, por lo que las partículas que llegan a él son removidas en primer término por la actividad de los macrófagos alveolares y en el caso de que dicha actividad no logre eliminarlos, se activarán posteriormente los mecanismos de respuesta inmune-adaptativa tanto humoral como celular. Así mismo, el líquido que cubre el epitelio alveolar está cubierto de una capa de surfactante, fibronectina, IgG, complemento, ácidos grasos, lisozima y proteínas que fijan hierro, todas estas moléculas tienen actividad microbicida.<sup>22-24</sup>

Se han descrito una serie de situaciones que predisponen a la neumonía, como alteraciones del nivel de conciencia de cualquier causa, aspiración de la flora orofaríngea por alteraciones en el cierre de la glotis, tabaquismo, que produce alteraciones de la función mucociliar y fagocítica; los virus causantes de infecciones de vías aéreas superiores, pueden también alterar los mecanismos de defensa inespecíficos, debido a que causan daño directo del epitelio respiratorio y alteración de la función mucociliar y fagocítica, esta última por la actividad de neutrófilos y macrófagos. El alcohol afecta distintos niveles de la respuesta inmune desde la disminución del reflejo de la tos y epiglótico, ocasionando con esto mayor riesgo de aspiración, hasta disminución de la quimiotaxis y actividad microbiana del neutrófilo por defectos en el metabolismo oxidativo. La presencia de cuerpos extraños en la vía aérea, como tubos endotraqueales o sondas nasogástricas, también son factores que afectan principalmente la inmunidad inespecífica e igualmente predisponen a la infección.<sup>25</sup>

*Streptococcus pneumoniae* es uno de los microorganismos patógenos más importantes en el humano, y la enfermedad neumocócica es endémica en todo el mundo. Es la causa más común de otitis media aguda, sinusitis y por supuesto de neumonía en todas sus formas. Es un comensal frecuente del epitelio respiratorio de niños y adultos sanos.<sup>26</sup> En países en vías de desarrollo, la prevalencia de los portadores es del 95% en los niños sanos menores de tres años y del 40% en adultos.<sup>27,28</sup>

Esta prevalencia es generalmente dos o tres veces mayor a la observada en los países industrializados. El hacinamiento, el contacto directo entre hermanos y las infecciones frecuentes de la vía respiratoria alta, probablemente, son factores de riesgo para el desarrollo de la enfermedad; sin embargo no está claro si éstos tienen participación para ser portador sano de *S. pneumoniae*.<sup>29</sup>

A pesar de la elevada frecuencia con la que el neumococo coloniza la nasofaringe, la enfermedad ocurre sólo en un pequeño porcentaje de los colonizados. Hay descritos más de 90 serotipos de *S. pneumoniae*, la prevalencia de cada uno de ellos varía por área geográfica. Los mecanismos y la epidemiología de los portadores sanos, así como la susceptibilidad genética y el desarrollo de enfermedad invasiva aún no son totalmente comprendidos. El proceso que implica la translocación del neumococo de la nasofaringe hacia otros sitios incluyendo el pulmón es probablemente multifactorial, y está poco comprendido. Es generalmente aceptado que la neumonía resulta de la aspiración del neumococo del tracto respiratorio superior, aunque la diseminación hematogena también es posible.<sup>30,31</sup>



El mecanismo de transmisión de los microorganismos causantes de neumonía es a través del contacto con el medio ambiente que rodea al paciente, como es su casa, sitio de trabajo o escuela y en muchos aspectos es diferente a la neumonía adquirida en el hospital. En contraste, el mecanismo de la infección la mayoría de los casos de neumonía bacteriana resultan de la microaspiración de microorganismos infectantes contenidos en las secreciones de orofaringe hacia el árbol traqueobronquial. Otro mecanismo mediante el cual los microorganismos pueden alcanzar el árbol traqueobronquial es mediante la inhalación de las partículas infectantes aerolizadas y los menos frecuentes son por diseminación hematogena o por contigüidad.<sup>32</sup>

Los microorganismos poseen mecanismos específicos que les permiten salvar los mecanismos de defensa para desarrollar la infección, estos mecanismos se denominan como factores de virulencia. Con respecto a las bacterias, mencionaremos algunos ejemplos: *Chlamydomphila pneumoniae* produce un factor ciliostático, *Mycoplasma pneumoniae* posee la capacidad de cortar los cilios, el virus de la influenza reduce marcadamente la velocidad del movimiento del moco traqueobronquial desde las primeras horas del inicio de la infección y hasta por 12 semanas después de la misma. *Streptococcus pneumoniae* produce proteasas que degradan la inmunoglobulina A (IgA) secretoria, su cápsula inhibe la fagocitosis, produce la neumolisina, que es una toxina bacteriana que daña la célula del hospedero al interactuar con el colesterol de la membrana plasmática, también produce otras enzimas con actividad proteolítica como la neuraminidasa y la hialuronidasa.<sup>32</sup>

#### IV) DEFINICIÓN Y ELEMENTOS PARA CONSIDERAR EL DIAGNÓSTICO DE NEUMONÍA ADQUIRIDA EN LA COMUNIDAD

La neumonía adquirida en la comunidad se puede definir de varias formas, una de ellas es la infección aguda del parénquima pulmonar producida por microorganismos adquiridos fuera del hospital. En algunos textos, con énfasis en aspectos anatómicos, distinguen la neumonía intersticial, en la que predomina el compromiso del intersticio pulmonar y la bronconeumonía, en que los focos inflamatorios se inician en las vías aéreas y comprometen los alvéolos que de ellas dependen.

La Organización Mundial de la Salud la define como una infección de los pulmones provocada por una gran variedad de microorganismos adquiridos fuera del ámbito hospitalario y que determinan la inflamación del parénquima pulmonar y de los espacios alveolares. La neumonía adquirida en la comunidad (NAC) es

aquella patología que adquiere la población en general y se desarrolla en una persona no hospitalizada o en los pacientes hospitalizados que presentan esta infección aguda en las 24 a 48 horas siguientes a su hospitalización.

La Sociedad Británica de Tórax (BTS por sus siglas en inglés) define a la neumonía adquirida en la comunidad como una enfermedad aguda con opacidades radiográficas al menos segmentarias o presentes en más de un lóbulo, y de las que no se sabía que previamente estaban presentes o que sean debidas a otra causa. Incluye síntomas y signos de infección de la vía respiratoria inferior. Esta definición excluye los casos de neumonía postobstructiva.

Otra definición aceptada para considerar el diagnóstico de neumonía adquirida en la comunidad en un paciente incluye los siguientes elementos: paciente que presenta en la radiografía de tórax una opacidad nueva en el parénquima pulmonar, asociada al menos a uno de los siguientes signos o síntomas: tos de reciente inicio, fiebre o hipotermia, leucocitosis, desviación a la izquierda, o leucopenia.

El criterio que se utilizará en este documento será el siguiente: enfermedad aguda con opacidades radiográficas al menos segmentarias o presentes en más de un lóbulo, y de las que no se sabía que previamente estaban presentes o que sean debidas a otra causa, éstas deberán asociarse al menos a uno de los siguientes signos o síntomas: tos de reciente inicio, fiebre o hipotermia, leucocitosis, desviación a la izquierda o leucopenia. Se considerará neumonía adquirida en la comunidad si el paciente no tiene historia de hospitalización durante las dos semanas previas a la admisión.<sup>33</sup>

*Indicador de calidad: diagnóstico*

Establecer el diagnóstico de NAC de acuerdo a la definición.

#### V) ETIOLOGÍA Y ESTRATIFICACIÓN DE PACIENTES

La neumonía adquirida en la comunidad no es una patología homogénea, no sólo por la gran cantidad de patógenos que la pueden causar, sino por la diversidad de variables que influyen en este espectro microbiológico como: gravedad de la enfermedad al momento de la presentación, presencia o ausencia de comorbilidad y factores de riesgo para patógenos poco frecuentes o neumococo penicilino resistente. Adicionalmente hay que considerar el sitio de adquisición de la neumonía: en la comunidad o un centro de asistencia social. Más de cien microbios entre bacterias, virus, hongos

y parásitos pueden causar neumonía adquirida en la comunidad (NAC); sin embargo, en la mayoría de los casos la neumonía es ocasionada por cuatro o cinco microorganismos.

Estudios prospectivos para determinar la etiología, demuestran que cuando se identifica el agente patógeno, el *Streptococcus pneumoniae* es el más frecuente tanto en los casos graves como en los leves, la frecuencia varía desde el 5 al 55% dependiendo de la serie publicada y ocasiona aproximadamente las dos terceras partes de neumonía bacterémica. La frecuencia de otros microorganismos causantes de neumonía como *Haemophilus influenzae*, *Mycoplasma pneumoniae* o *Chlamydia (antes Chlamydia) pneumoniae* varía igualmente de acuerdo a la serie publicada, la región geográfica y si el estudio se realizó o no durante una epidemia. *Mycoplasma pneumoniae* causa neumonía más frecuentemente en el paciente ambulatorio; sin embargo, también puede causar neumonía grave en el paciente hospitalizado.<sup>34,35</sup>

*Staphylococcus aureus* y bacilos aerobios Gram-negativos como *Escherichia coli*, *Klebsiella species*, *Enterobacter spp*, *Acinetobacter spp* y *Pseudomonas aeruginosa* son relativamente poco comunes en la NAC, su importancia radica primordialmente en grupos seleccionados de pacientes por ejemplo: aquellos que están en estado grave y requieren de atención en la unidad de cuidados intensivos o que tiene comorbilidad pulmonar previa.<sup>36</sup>

*Klebsiella pneumoniae* se debe considerar como causa de NAC en pacientes con comorbilidad como EPOC, diabetes o abuso de alcohol. *Pseudomonas aeruginosa* considerarla cuando hay bronquiectasias o con otras enfermedades pulmonares que afectan la arquitectura pulmonar como fibrosis pulmonar.

En la tabla 4 se describen los factores que aumentan el riesgo de infección por un patógeno determinado.<sup>37</sup>

Los virus también pueden causar neumonía, se estima que entre el 10 y 31% de los casos de NAC en adultos puede ser debida a estos agentes. El virus de la influenza es el que causa con mayor frecuencia NAC, aunque también se han descrito otros virus como el sincicial respiratorio, virus parainfluenza y menos frecuentemente adenovirus, mataneumonvirus y varicela. También pueden ocurrir en asociación con el cuadro de neumonía bacteriana del paciente que requiere hospitalización, en otras ocasiones el cuadro viral precede a la neumonía por lo que indiscutiblemente juega un papel en la patogénesis de la misma, el incremento en la tasa de neumonía durante una epidemia de influenza es un ejemplo de ello, esto también explica el por qué la vacunación para influenza reduce no sólo los casos de esta última sino también los de neumonía.

**Tabla 4.** Factores modificadores que aumentan el riesgo de infección por un patógeno específico.

Neumococo penicilino-resistente
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mayor de 65 años de edad</li> <li>• Tratamiento con beta-lactámicos en los últimos tres meses</li> <li>• Alcoholismo</li> <li>• Enfermedad inmunosupresora (incluyendo tratamiento con corticoesteroides)</li> <li>• Comorbilidad múltiple</li> </ul>
Bacilos entéricos Gram-negativos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Residente de asilo</li> <li>• Enfermedad cardiopulmonar</li> <li>• Comorbilidad</li> <li>• Tratamiento antibiótico reciente</li> </ul>
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alteraciones de la estructura pulmonar (bronquiectasias)</li> <li>• Tratamiento con corticosteroides (&gt; 10 mg de prednisona por día)</li> <li>• Tratamiento con antibióticos de amplio espectro por más de siete días en el último mes</li> <li>• Desnutrición</li> </ul>

Cuadro tomado y modificado de ATS<sup>37</sup>

Estudios previos han demostrado que los virus se identifican con cierta frecuencia en la nasofaringe de adultos con NAC; sin embargo, no está claro si los virus son efectivamente los agentes que causan la neumonía o si participan en la patogénesis de la misma afectando las defensas del hospedero.<sup>38</sup>

La frecuencia de otros agentes etiológicos como *Mycobacterium tuberculosis*, *Chlamydia psittaci*, *Coxiella burnetti*, *Francisella tularensis* y hongos endémicos (histoplasmosis, coccidioidomicosis), varía de acuerdo al escenario epidemiológico.

Para la descripción de los agentes etiológicos de la NAC y orientar lo mejor posible el tratamiento antibiótico empírico, los pacientes se clasifican en las siguientes categorías de acuerdo al sitio en donde se decida llevar a cabo el tratamiento:

- a) Paciente ambulatorio.
- b) Paciente hospitalizado.
- c) Paciente grave que requiere ingreso a la Unidad de Cuidados Intensivos.

En el paciente que no requiere hospitalización, los agentes etiológicos que se han identificado con mayor frecuencia de acuerdo a los informes de la literatura, son en primer lugar el *Streptococcus pneumoniae*, otros microorganismos menos frecuentes son *Mycoplasma pneumoniae*, *Chlamydia pneumoniae* y *Legionella spp*.

Los microorganismos que causan neumonía en el paciente hospitalizado no grave, nuevamente en primer lugar *Streptococcus pneumoniae* y le sigue *Haemophilus influenzae*, *Staphylococcus aureus*, bacilos entéricos Gram-negativos, *Legionella* spp, *M. Pneumoniae*, *C. pneumoniae* y virus.

Los microorganismos más frecuentemente identificados en el paciente grave que requiere atención en la Unidad de Cuidados Intensivos son: *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, *Staphylococcus aureus* y *Legionella* spp.

*C. pneumoniae* y *M. pneumoniae* en algunos estudios han causado cuadros más graves que *Legionella*. Los bacilos aerobios Gram-negativos se han identificado con mayor frecuencia en este grupo que en el resto de los pacientes que no requieren ingreso a la Unidad de Cuidados Intensivos. *Pseudomonas aeruginosa* se ha identificado en sujetos con alteraciones de la estructura pulmonar como bronquiectasias o fibrosis quística.<sup>37</sup>

En todos los grupos el agente etiológico no se demuestra entre el 20 y 70% de los casos, se asume, que en los pacientes en que no se identifica dicho agente la distribución es similar.<sup>39</sup>

## VI) DIAGNÓSTICO

El diagnóstico de neumonía adquirida en la comunidad (NAC) se debe abordar desde cuatro dimensiones ya que cada una ofrece información distinta pero complementaria: a) cuadro cínico, b) radiografía de tórax (permite confirmar la afección del parénquima pulmonar así como la extensión del daño, c) estudios microbiológicos y serológicos (con ellos se obtiene información relacionada al agente etiológico) y d) estudios de laboratorio clínico. A continuación se detallarán cada una de estas dimensiones:

### VIa) Cuadro clínico

Debe sospecharse neumonía en un paciente con tos (con o sin expectoración), fiebre, aumento de la frecuencia respiratoria, dolor torácico y signos de condensación en el examen físico del tórax. La presentación, los síntomas y signos clínicos pueden ser muy variables. El comienzo puede ser agudo o insidioso. El primero es característico de las neumonías llamadas «típicas» de etiología bacteriana y particularmente neumocócica. Éstas presentan fiebre alta (80%), escalofrío (40%) tos con expectoración purulenta, dolor de tipo pleurítico (30%) y franco compromiso del estado general. En el examen físico se constata la fiebre y además se puede documentar taquipnea (45-70%) o taquicardia, se puede presentar cianosis y/o compromiso en otros órganos.

Los signos de condensación pulmonar se integran en el 30% de los pacientes.<sup>40</sup>

En otros pacientes la neumonía tiene un comienzo más gradual con poca fiebre y tos irritativa poco productiva. Esta es la presentación más frecuente de la neumonía llamada «atípica» causada frecuentemente por agentes como *el Mycoplasma*, *Chlamydothila*, *Legionella* y la de etiología viral. También pueden predominar los síntomas extrapulmonares como cefalea, mialgias, odinofagia, decaimiento, náuseas, vómitos y diarrea; el examen físico en muchas de las ocasiones puede ser poco florido. A pesar de que el término «atípico» se sigue utilizando con mucha frecuencia, éste debería ser abandonado ya que implica que la presentación clínica en pacientes con infección por estos microorganismo «atípicos» es característica y la realidad no es así.<sup>41</sup> En pacientes debilitados o ancianos pueden faltar todos los síntomas y signos descritos y la neumonía puede manifestarse por marcado compromiso general, ausencia de fiebre, tos de intensidad variable, examen físico poco llamativo con gran desproporción con los hallazgos radiográficos del tórax.

Los hallazgos del examen físico en la neumonía dependen de las condiciones previas del huésped, de la cuantía del compromiso pulmonar y de su mayor o menor proximidad a la pared costal. Se ha demostrado que no existe ningún signo o síntoma que en forma aislada permita predecir o descartar la existencia de neumonía.<sup>42</sup> Por ejemplo, considerando que la prevalencia de neumonía entre los pacientes que consultan por tos es de un 5%, la presencia de crepitaciones en el examen físico pulmonar sólo permite aumentar la probabilidad de neumonía al 10%, y su ausencia disminuirla a 3%. Se han investigado recientemente combinaciones de síntomas y signos; así, se ha descrito que la presencia de alteraciones en los signos vitales en un paciente que consulta por un cuadro de tos de inicio agudo, aumenta la probabilidad de neumonía en 2 a 6 veces; sin embargo, solicitar radiografía de tórax solamente en éstos hubiese impedido diagnosticar el 38% de las neumonías observadas en un Servicio de Urgencias. Por otra parte, el hallazgo de fiebre y crepitaciones en las mismas condiciones se correlacionó con neumonía en 49% de los casos.

Debido a la gran variabilidad en la forma de presentación de la neumonía, el médico debe sospecharla frente a cuadros agudos o graves y que puede aparecer, especialmente en pacientes de edad avanzada, con síntomas más sistémicos que respiratorios, así mismo la poca sensibilidad y especificidad de los síntomas y signos obligan a contar con una radiografía de tórax para confirmar o descartar la presencia de neumonía. No es posible establecer ni clínica ni radiológicamente

la etiología en un paciente determinado, ya que existe sobreposición de síntomas y signos, por lo que los cuadros clínicos mencionados no son específicos de un microorganismo en particular.

Hay algunos factores clínicos-epidemiológicos que pueden ser útiles considerar en la etiología de la neumonía: el *Staphylococcus aureus* es más frecuente en los diabéticos y después de episodios de influenza, la *Klebsiella* y los anaerobios son más frecuentes en los alcohólicos, el *Mycoplasma* se presenta con frecuencia en brotes familiares, el contacto con aves puede orientar a la presencia de *Chlamydophila* y en algunas regiones se puede considerar al *hantavirus* entre las posibles etiologías de un cuadro pulmonar agudo grave.

Una descripción cuidadosa del cuadro clínico y la exploración física son la base para sospechar el diagnóstico y tomar las decisiones pertinentes tanto para el diagnóstico confirmatorio como para el tratamiento, por lo que es obligatorio realizarlo en todos los pacientes.<sup>43</sup>

## VIb) Radiología

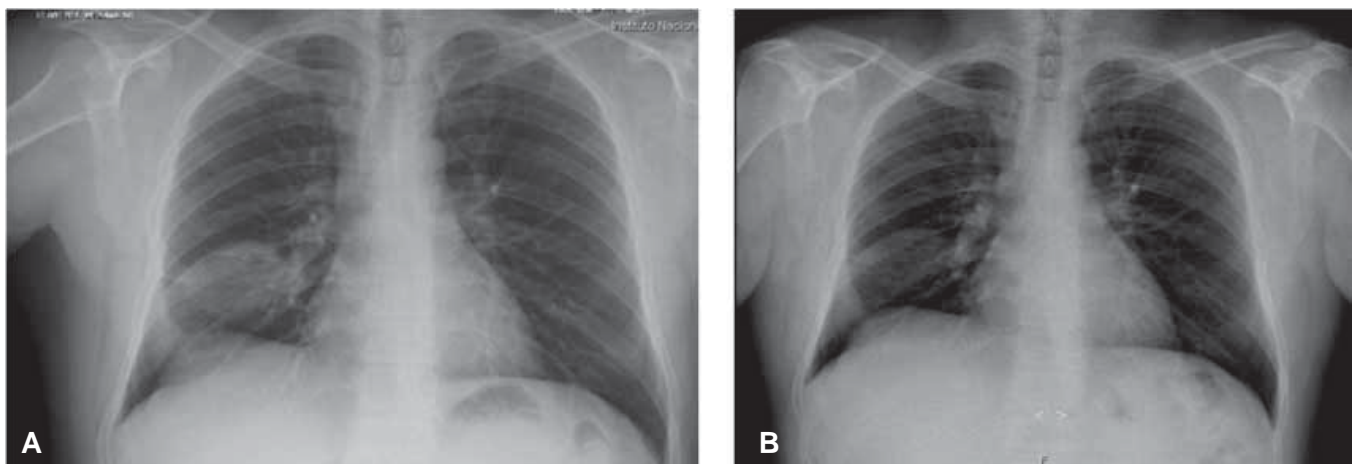
Una vez realizado el diagnóstico clínico de neumonía se deberá indicar una radiografía de tórax (posteroanterior y lateral), ya que se considera un estudio de gabinete de rutina en todo paciente con sospecha de neumonía. Permite confirmar su existencia al demostrar opacidades segmentarias de aparición reciente en uno o más lóbulos, o zonas de consolidación del espacio aéreo (figura 1A). Además es útil para ofrecer alternativas diagnósticas, o bien identificar alteraciones que sugieren evolución complicada de la enfermedad como afección multilobular o derrame paraneumónico, evaluar

patología concomitante no diagnosticada y, finalmente, confirmar la resolución (figura 1B).

Es conveniente reconocer que en muchas ocasiones la radiografía de tórax no está accesible por diversas limitaciones, bajo esta circunstancia, si existe una fuerte sospecha clínica, es razonable iniciar el tratamiento empírico sin la confirmación radiológica.<sup>33,37,43,44</sup>

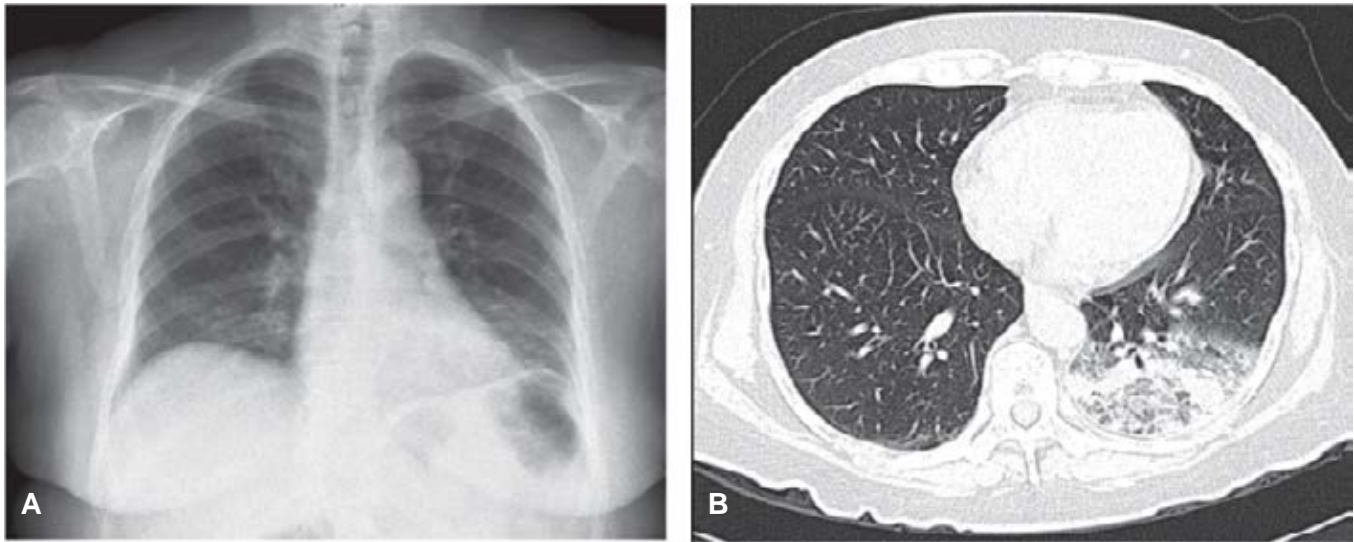
En el caso de pacientes hospitalizados con sospecha clínica elevada de neumonía y una radiografía de tórax sin datos de lesión pleural o pulmonar, por consenso se considera razonable iniciar tratamiento antibiótico empírico y repetir la radiografía de tórax en 24 a 48 horas. Una alternativa a este mismo escenario es realizar una tomografía computada de tórax (TC), ya que ésta es más sensible que la radiografía frontal de tórax. Los nódulos acinares, las opacidades en vidrio deslustrado, consolidación, cavitación, broncograma aéreo, adenopatía hiliar y la distribución centrilobulillar o perilobulillar se distinguen mejor en la TC que en la radiografía frontal de tórax.<sup>33,45</sup> Aunque la TC de tórax es más sensible que la radiografía frontal de tórax por las razones descritas previamente, no se recomienda para la evaluación inicial de un paciente con neumonía, pero resulta muy útil en casos seleccionados o en los que no hay un diagnóstico preciso con la radiografía frontal de tórax (figura 2). La razón de que la TC de tórax no se recomiende de rutina, se debe a que la información adicional es limitada, tiene costo elevado y no hay evidencia de que mejore el pronóstico.

Los patrones radiográficos básicos de neumonía en el paciente inmunocompetente incluyen consolidación lobar (no segmentaria), bronconeumonía (neumonía lobular) y neumonía intersticial. El patrón radiográfico



**Figura 1. A)** Opacidad redonda en lóbulo medio que sugiere consolidación del espacio aéreo de reciente aparición en un hombre de 36 años. Se trató como neumonía adquirida en la comunidad. **B)** El mismo paciente cinco semanas después en donde se observa el aclaramiento de la opacidad descrita en la imagen anterior.



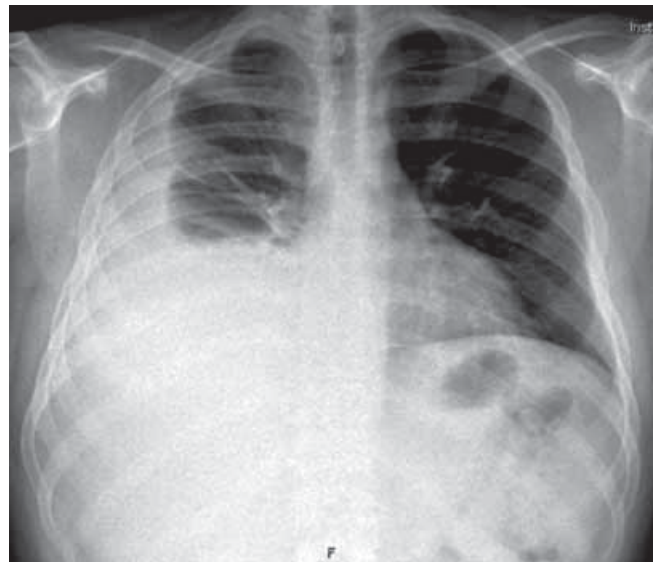


**Figura 2. A)** Proyección frontal en la cual no se observa alguna zona definida de consolidación del espacio aéreo. **B)** Tomografía de tórax de la misma paciente en la que se observa una zona de consolidación del espacio aéreo debida a neumonía adquirida en la comunidad.

es sólo una orientación, ya que hay una gran variación por lo diferentes microorganismos que pueden causar la neumonía y por otros factores como enfermedad subyacente. Otros hallazgos menos frecuentes incluyen linfadenopatía mediastinal, o complicaciones de la neumonía como derrame pleural, cavitación e invasión de la pared del tórax<sup>46</sup> (figuras 3 a 5).

Aunque los hallazgos radiográficos de neumonía no permiten establecer el diagnóstico etiológico, el diagnóstico diferencial sí es posible conociendo el tipo de afección radiográfica. El *Streptococcus pneumoniae* es el agente etiológico que con más frecuencia produce consolidación lobar completa, siguen en frecuencia otros como *Klebsiella pneumoniae* y bacilos Gram negativos, *Legionella pneumophila*, *H. influenzae* y ocasionalmente *Mycoplasma pneumoniae*<sup>47</sup> (figuras 6 y 7).

La bronconeumonía ocurre con más frecuencia cuando el mecanismo de la infección es por aspiración de secreciones de una tráquea colonizada. Este tipo de neumonía es típicamente multifocal y centrada en las vías aéreas periféricas. Las opacidades radiográficas son habitualmente heterogéneas y se distribuyen a lo largo de las vías aéreas. Las opacidades se tornan más homogéneas conforme la infección progresa. El broncograma aéreo generalmente está ausente y las causas más frecuentes son debidas a microorganismos como por *S. aureus* y *H. influenzae*, *Pseudomonas aeruginosa* y otras bacterias Gram negativas. Este tipo de afección ocurre cuando los microorganismos infectantes que se depositan en el epitelio bronquial producen inflama-

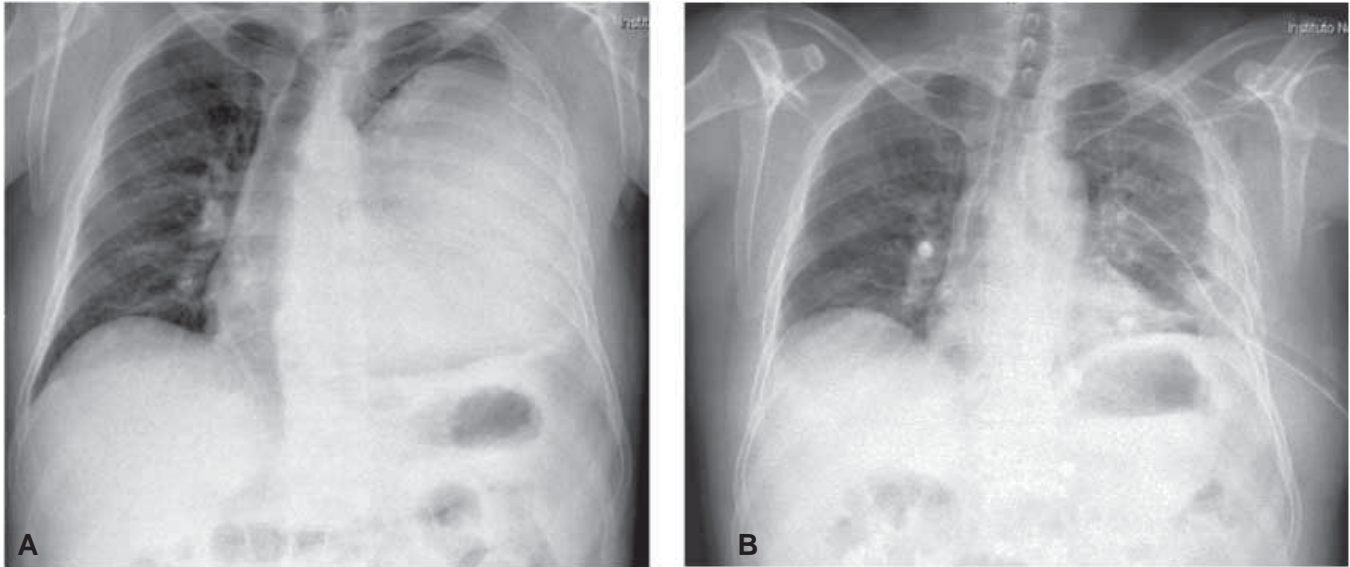


**Figura 3.** Derrame pleural paraneumónico complicado.

ción bronquial con ulceración y formación de exudado fibrinopurulento, esto facilita la diseminación a través de las paredes de la vía aérea y la diseminación a los lobulillos contiguos<sup>48</sup> (figura 8).

La neumonía con un patrón intersticial es causada más frecuentemente por microorganismos como virus o micoplasma. Éste se caracteriza por edema e infiltrado celular inflamatorio localizado en el espacio intersticial, en el septo alveolar y el intersticio peribroncovascular. Las manifestaciones radiográficas incluyen opacidades reticu-





**Figura 4. A)** Empiema bacteriano antes del drenado. **B)** Después del drenado en sonda endopleural. Se puede apreciar engrosamiento pleural.



**Figura 5.** Hombre de 33 años de edad, con neumonía por *Staphylococcus aureus*. Se observa opacidad con cavitación en el lóbulo superior derecho. Su síntoma principal fue hemoptisis y se descartó tuberculosis.

lares y reticulonodulares, así como datos de ocupación del espacio aéreo de forma bilateral y diseminada<sup>49</sup> (figura 9).

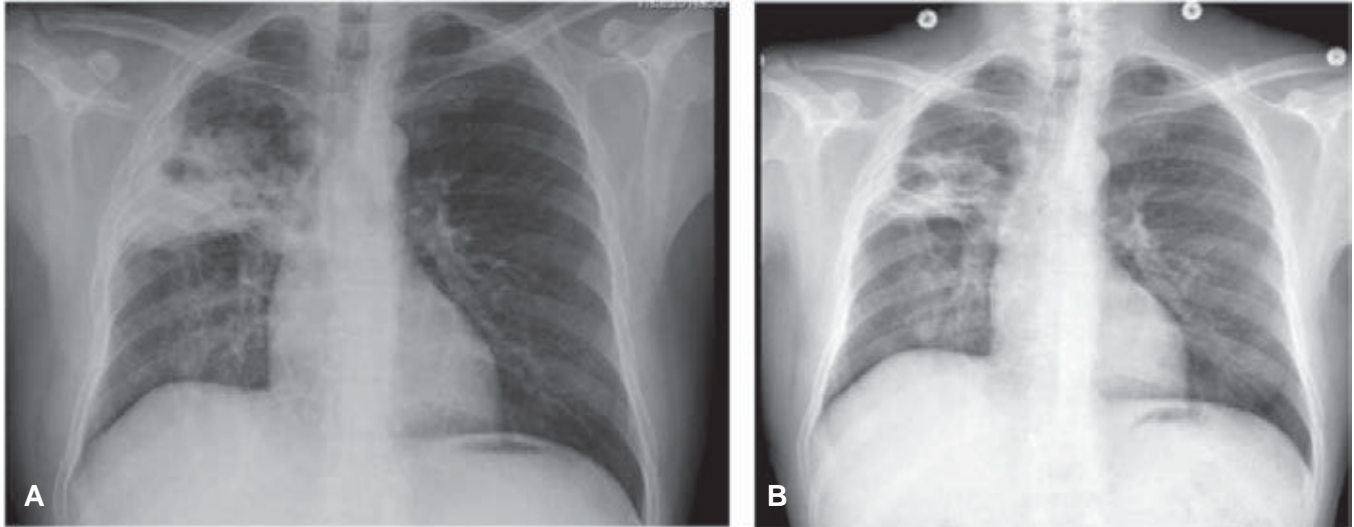
### Vlc) Diagnóstico etiológico

#### Estudios de microbiología

La realización de estudios de microbiología para establecer el diagnóstico etiológico en los pacientes con neumonía adquirida en la comunidad, tiene

grandes ventajas: permite seleccionar el antibiótico específico, previene el abuso de antibióticos, facilita el cambio de la vía parenteral a la oral (en casos hospitalizados), permite seleccionar el antibiótico de menor costo, evitar efectos indeseables, limita la posibilidad de generar resistencia y finalmente, permite identificar patógenos de importancia epidemiológica como *Legionella* sp, *Streptococcus pneumoniae* penicilino resistentes, *Staphylococcus aureus* y hantavirus; o bien implementar profilaxis adecuada en casos de *Neisseria meningitidis* o *Haemophilus influenzae*. Adicionalmente, el trabajo de investigaciones previas y sus informes en relación a los resultados microbiológicos, han ofrecido las bases racionales para el desarrollo de Guías de Diagnóstico Basadas en los Probables Agentes Etiológicos.<sup>37,43</sup>

Para determinar la etiología de la neumonía, el clínico generalmente se basa en el aislamiento e identificación de los microorganismos de diferentes muestras biológicas como: expectoración, aspirado traqueal en el paciente grave con ventilación mecánica, lavado bronquial por fibrobroncoscopia, sangre, líquido pleural (en el caso de que exista derrame pleural), antígeno urinario para neumococo y *Legionella* o pruebas serológicas. La cantidad y el tipo de estudios a realizar en cada paciente dependerá de la gravedad del cuadro y las posibilidades del centro asistencial; no obstante, es conveniente comentar que el diagnóstico microbiológico sólo se confirma en el 20% de los casos en la práctica clínica diaria, y en el caso de estudios



**Figura 6. A)** Neumonía por *Klebsiella pneumoniae* en hombre de 32 años de edad, con antecedente alcoholismo, y padecimiento de cinco días de evolución caracterizado por tos con expectoración asalmonada, fiebre, dolor torácico y ataque al estado general. Se observa zona de consolidación del espacio aéreo en lóbulo superior derecho, con áreas de cavitación. **B)** El mismo caso 14 días después, en que se observa remisión de la lesión inicial, persistiendo la cavitación.



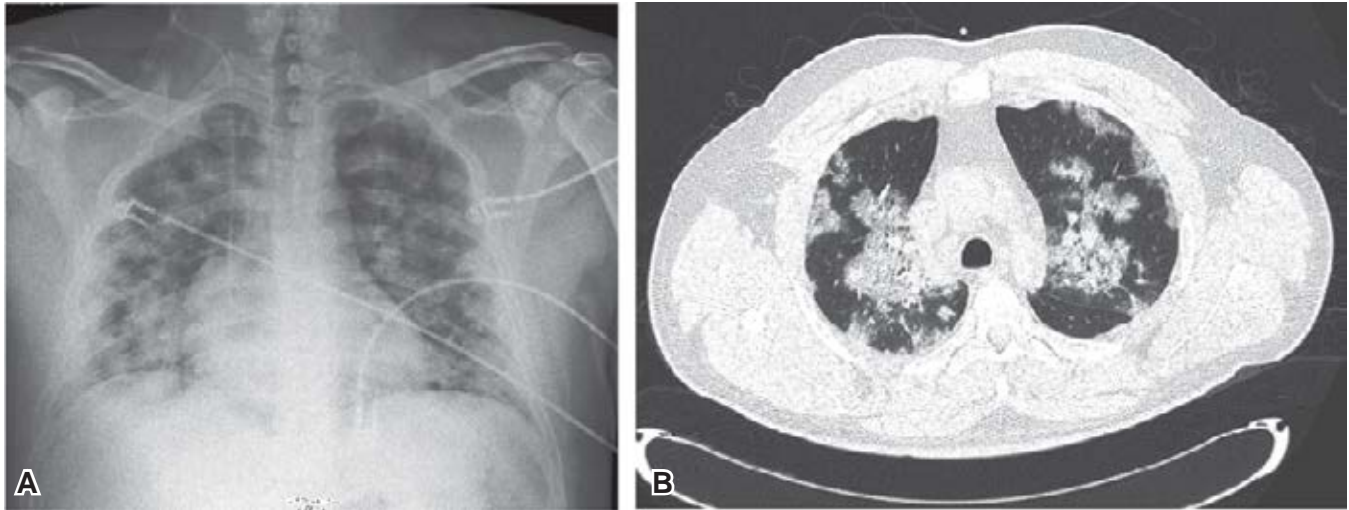
**Figura 7.** Opacidad de reciente aparición en lóbulo superior derecho de un hombre de 86 años y con sintomatología respiratoria de seis días de evolución. En expectoración se documentó *Haemophilus influenzae*.

de investigación orientados específicamente a la identificación del agente, esto se logra en el 60% de los casos. Los resultados individuales de la sensibilidad para cada uno de los estudios fueron los siguientes: la muestra adecuada de expectoración para Gram y cultivo se obtuvo sólo en el 44/262 (16.8%), y el cul-



**Figura 8.** Neumonía por *Klebsiella pneumoniae* que se aisló de un cultivo de expectoración en una mujer de 56 años de edad. Se aprecian múltiples opacidades de llenado alveolar en pulmón izquierdo.

tivo fue positivo en 36/44 (82%), el antígeno urinario de neumococo fue positivo en el 54% en quienes se confirmó neumonía por neumococo, los hemocultivos fueron positivos en el 16%, la broncoscopia tuvo un valor diagnóstico añadido en 18/37 pacientes (49%) en pacientes en que no se obtuvo expectoración, y 14/27 (52%) de pacientes que fallaron al tratamiento dentro de las primeras 72 horas después de la admisión.<sup>50</sup> El estudio incluyó estudio de muestras de expectoración para Gram y cultivo, detección de antígeno de neu-



**Figura 9. A)** Neumonía por el virus de la influenza en hombre de 38 años, quién presentó tos seca, fiebre, disnea y cefalea de cuatro días de evolución. Se observan opacidades multilobulares bilaterales de ocupación alveolar. **B)** Tomografía computada de tórax de alta resolución que muestra las opacidades descritas para el mismo caso.

mococo, hemocultivo, pruebas serológicas, antígeno urinario para *Legionella* y muestras obtenidas por fibrobroncoscopia

#### Gram y cultivo de expectoración con antibiograma

Se recomienda realizar el Gram y cultivo de expectoración ya que es sencillo y económico, y en un buen número de casos establece la etiología de la neumonía. Un resultado negativo también ofrece información, ya que podría tratarse de un microorganismo atípico y esto orientaría a la selección del antibiótico; adicionalmente una muestra que cumple los criterios de aceptabilidad y que no identifica *S. aureus* o bacilos Gram negativos, es una buena evidencia de que estos microorganismos no están presentes.

La realización de este estudio trae consigo dificultades potenciales que repercuten en la validez y sensibilidad del mismo. Informes de diversas fuentes mencionan que con este método se logra la detección en menos del 10% de los casos, y cuando la muestra es adecuada, el aislamiento de microorganismos patógenos en la expectoración en general es entre el 30-40%.<sup>51</sup> Este porcentaje podría incrementarse si la toma y procesamiento de la muestra se realizan con una técnica adecuada. Para asegurar la calidad de la muestra ésta debe ser producto de una expectoración profunda, antes de haber iniciado el tratamiento antibiótico y se debe transportar y procesar en el laboratorio durante las dos primeras horas después de su obtención. El criterio citológico de aceptabilidad de una muestra de expectoración se basa en observar al microscopio más de 25 neutrófilos y menos de 10 células

escamosas (pavimentosas) por campo de 10 aumentos. Se requiere personal con experiencia y adecuado entrenamiento para la interpretación, debido a que existe gran variabilidad interobservador.

Es importante mencionar que el tratamiento no debe retrasarse por la obtención de las muestras, sobre todo en pacientes que no pueden expectorar o están muy graves.

Los estudios invasivos como la fibrobroncoscopia, aspiración transtorácica, transtraqueal o la biopsia pulmonar para la obtención de muestras, se reservan para aquellos casos graves o inmunodeprimidos que no responden al tratamiento y se encuentran en las Unidades de Cuidados Intensivos.<sup>52</sup>

#### Calidad de la atención

En relación a la importancia de los estudios microbiológicos de expectoración, con respecto a la calidad de la atención médica, ha sido un tema de gran controversia en el estudio de la neumonía adquirida en la comunidad (NAC), debido a que su utilidad es limitada en muchos aspectos; por ejemplo, se sabe que más del 50% de los pacientes no pueden dar una muestra de expectoración adecuada, sus resultados dependen del antecedente en el paciente de haber recibido tratamiento antibiótico previo y de un procesamiento adecuado que no siempre se cumple, afectando negativamente la sensibilidad del estudio, aunque la especificidad para neumococo sea cercana al 90%.<sup>53</sup> Aunque estudios previos han documentado que los resultados de los estudios microbiológicos de expectoración en NAC, modifican muy poco el



esquema del tratamiento antibiótico,<sup>51</sup> éstos se siguen recomendando tomando en cuenta el incremento en la prevalencia de la resistencia a antibióticos, por lo que siempre se deberá intentar obtener muestra de expectoración en todo paciente que ingresa al hospital, y obtener la muestra antes de la primera dosis de la administración del antibiótico.

#### Hemocultivo

Los microorganismos que causan neumonía como *S. pneumoniae*, *H. influenzae*, *S. aureus* y *K. pneumoniae* con cierta frecuencia ocasionan bacteremia. El aislamiento de estas bacterias por medio de hemocultivo es altamente específico para establecer la etiología de la neumonía en los pacientes. La bacteremia es también un indicador de la gravedad de la enfermedad y afecta negativamente el pronóstico. El porcentaje de hemocultivos positivos en pacientes con neumonía varía de acuerdo a la serie informada y depende de la gravedad y el antecedente de tratamiento antibiótico. En pacientes hospitalizados no graves el porcentaje es de 3-18% y en el paciente grave que se encuentra en la Unidad de Cuidados Intensivos llega hasta un 27%. Aproximadamente el 60% de los hemocultivos positivos son debidos a neumococo. Para el caso específico de *S. pneumoniae* la sensibilidad del hemocultivo es alrededor del 25%.<sup>54</sup>

El hemocultivo en NAC ha demostrado algunas limitaciones como sensibilidad baja, el costo y el bajo impacto sobre el tratamiento antimicrobiano, por ello se ha cuestionado su utilidad particularmente en estudios y revisiones de los Estados Unidos de Norteamérica.<sup>55,56</sup> A pesar de las limitaciones mencionadas, el hemocultivo se sigue recomendando realizarlo particularmente en los pacientes con neumonía moderada y grave, pacientes con leucopenia, abuso activo de alcohol, enfermedad hepática crónica, asplenia, derrame pleural e imágenes cavitarias en la radiografía frontal de tórax.<sup>57</sup>

La toma del hemocultivo se deberá realizar ya sea en el Departamento de Urgencias o ya hospitalizado, se deberán realizar dos hemocultivos de sitios diferentes de venopunción, preferentemente antes de la administración de la primera dosis del antibiótico.

#### Calidad de la atención médica

Similar a lo que ocurre con el estudio de la expectoración, un hemocultivo positivo pocas veces incidirá sobre el esquema del tratamiento antibiótico e igualmente su sensibilidad se ve afectada por el antecedente de tratamiento antibiótico previo, no obstante estas con-

sideraciones, la toma del hemocultivo actualmente se considera como uno de los indicadores de calidad de proceso, y deberá tomarse antes de la administración de la primera dosis del antibiótico.

#### Indicadores de calidad

##### Microbiología

Solicitar Gram y cultivo de expectoración y dos hemocultivos de dos sitios diferentes de venopunción antes de la administración del antibiótico.

##### Considerar tuberculosis

Solicitar baciloscopia en expectoración si el diagnóstico diferencial incluye tuberculosis.

##### Estudios serológicos

Este tipo de estudios miden la respuesta de anticuerpos específica para microorganismos que son difíciles de identificar mediante cultivos como: *Mycoplasma pneumoniae*, *Chlamydothyla psittaci*, *Chlamydothyla pneumoniae* y *Legionella pneumophila*, *Coxiella burnetti*, hongos y hantavirus; sin embargo, no se recomiendan como parte del estudio de rutina, sólo en circunstancias en las que existe un propósito de tipo epidemiológico de importancia en salud pública, o en pacientes con neumonía grave que no han respondido al tratamiento. En el caso de que se indiquen se deberán hacer dos determinaciones: al ingreso del paciente se toma la primera muestra de suero y se almacena, la segunda se toma 7 a 10 días después para trabajarlas en paralelo. Un incremento de cuatro veces el título de anticuerpos entre la primera y la segunda determinación permite establecer el diagnóstico. Una sola determinación no es útil.<sup>33</sup>

##### Detección de antígeno urinario para neumococo y Legionella

Un método complementario para la detección de *S. pneumoniae* y *Legionella* es la prueba del antígeno urinario. Este método tiene la ventaja de que es más sensible que el estudio de Gram y cultivo de expectoración, la muestra de orina casi siempre está disponible y resulta por ello muy atractiva en los pacientes que no pueden expectorar, los resultados están disponibles casi inmediatamente y la prueba sigue siendo válida inclusive después de haber iniciado el tratamiento antibiótico, tiene una sensibilidad más alta comparada con los estudios de expectoración y hemocultivos. No obstante las ventajas, el método tiene las siguientes desventajas: en relación a neumococo, la sensibilidad

y especificidad es menor en pacientes que no tienen bacteremia, no es posible realizar pruebas de sensibilidad a antibióticos en el caso de que la prueba sea positiva y se requiere una licencia especial para su realización.

Con respecto a la identificación de *Legionella*, el antígeno urinario es útil para detectar *L. pneumophila* sólo del grupo 1, siendo este serotipo el más frecuente cuando la infección se adquiere en la comunidad y en hoteles; sin embargo, cuando se trata de infección nosocomial la enfermedad puede estar causada con otros serotipos que disminuyen la sensibilidad de la prueba.<sup>58</sup>

#### Reacción en cadena de la polimerasa

Ésta es otra prueba que ha resultado muy útil para mejorar la posibilidad de realizar diagnóstico microbiológico en paciente con NAC, el inconveniente es que esta técnica no tiene una disponibilidad generalizada. Con este método es posible la identificación principalmente de virus respiratorios y de las bacterias denominadas atípicas, así mismo, recientemente hay la disponibilidad para la identificación de bacterias como *S. pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, etc. Con esta técnica el diagnóstico microbiológico para virus respiratorios y bacterias atípicas se puede incrementar de un 52 a 80%.<sup>59</sup>

#### Marcadores biológicos de la NAC

En décadas recientes, diversos marcadores biológicos de la NAC han sido y siguen siendo objeto de estudio, para proporcionar al clínico una herramienta útil para la evaluación de la gravedad y riesgo de muerte en los pacientes con esta patología. Por otra parte, también han mostrado utilidad sobre la decisión de la administración de antibióticos y su duración, como es el caso de la procalcitonina.

A la fecha, se han evaluado múltiples biomarcadores como el cortisol, pro-adrenomedulina, neopterinina, copeptina y pro-péptido natriurético atrial,<sup>60</sup> los más estudiados han sido la proteína C reactiva y la procalcitonina. Un estudio sobre el desempeño de biomarcadores para evaluar la gravedad de la NAC, demostró que el cortisol puede ser un buen predictor de gravedad, su desempeño fue semejante a la escala de gravedad clínica para neumonía PSI (del inglés *Pneumonia severity index*), e inclusive fue mejor que la proteína C reactiva, procalcitonina, CURB-65, APACHE-II y SOFA.<sup>61</sup>

La pro-adrenomedulina y pro-péptido natriurético atrial, también han demostrado asociación positiva con la gravedad, comparada con CRB-65, y son fuertes predictores de mortalidad.<sup>62</sup>

Otros estudios han demostrado que niveles menores a 100 mg/L de la proteína C reactiva al ingreso del paciente, se correlacionaron con un riesgo disminuido de muerte a los 30 días y necesidad de ventilación mecánica, y que la falta de disminución de al menos del 50% de los niveles de la proteína C reactiva al cuarto día se asoció fuertemente con un mal pronóstico.<sup>63</sup>

La procalcitonina, es otro biomarcador para infección bacteriana, inclusive mejor que la PCR, y que también es de utilidad para evaluar la gravedad de la neumonía y predecir mal pronóstico al momento de la admisión hospitalaria;<sup>64</sup> sin embargo, otro estudio muestra resultados contradictorios.<sup>65</sup> Por otra parte, la procalcitonina también se ha evaluado para decidir de acuerdo a sus niveles si se indica o no tratamiento antibiótico. Un nivel de corte de 0.25 ug/L sugiere que se trata de una infección bacteriana y por lo tanto está indicado el tratamiento antibiótico.<sup>66</sup> Aunque para cualquiera de los biomarcadores mencionados previamente, es necesaria la validación, y aún son métodos que no están disponibles de forma generalizada, la tendencia actual es incorporar estas mediciones, particularmente procalcitonina y/o proteína C reactiva en la evaluación de los pacientes con NAC.<sup>67</sup>

#### VId) Estudios de laboratorio clínico

Éstos constituyen junto con la evaluación clínica, los elementos para evaluar la gravedad del caso y se recomiendan los siguientes: medición de la saturación de oxígeno, biometría hemática completa con diferencial, creatinina sérica, nitrógeno de la urea, glucosa, electrolitos y perfil hepático. En aquellos pacientes que requieren ingreso a la Unidad de Cuidados Intensivos es necesario medir el nivel de gases arteriales. Considerar serología para VIH con consentimiento oral informado sobre todo en personas de 15-54 años de edad y que tienen factores de riesgo.

#### VII) ESTUDIOS DE DIAGNÓSTICO RECOMENDADOS DE ACUERDO AL SITIO DE TRATAMIENTO

En el paciente ambulatorio es suficiente la radiografía de tórax, los estudios de laboratorio y microbiología son opcionales. En estos pacientes se puede indicar la tinción directa de expectoración en búsqueda de Micobacterias, *Legionella* spp, *P. jiroveci* u hongos si tienen factores de riesgo de exposición, residencia en áreas endémica o un cuadro clínico compatible.

En el paciente hospitalizado además de la radiografía de tórax en proyección posteroanterior y lateral se deberá realizar estudio de Gram y cultivo de expectoración y dos hemocultivos de sitios diferentes de venopunción antes



de iniciar el tratamiento. Se deberá incluir además los siguientes análisis básicos de laboratorio como biometría hemática completa con diferencial, creatinina sérica, nitrógeno de la urea, glucosa, electrolitos y perfil hepático. Es conveniente medir la saturación de oxígeno y en aquellos pacientes que requieren ingreso a la Unidad de Cuidados Intensivos determinar el nivel de gases arteriales.

En la tabla 5 se describen los estudios de diagnóstico de acuerdo al sitio de tratamiento.

### VIII) CRITERIOS DE GRAVEDAD E INGRESO A HOSPITALIZACIÓN

Una vez que se ha realizado el diagnóstico de neumonía se deberá decidir si el paciente puede recibir su tratamiento como paciente externo o deberá hospitalizarse.

No existen criterios uniformes para decidir el sitio del tratamiento, esto depende del sentido común del clínico. En términos generales los pacientes que tienen morbilidad asociada como enfermedad pulmonar obstructiva crónica, diabetes mellitus, insuficiencia renal, cardíaca o hepática, malignidad, etc. y factores de riesgo asociados a mala evolución en neumonía adquirida en la comunidad (NAC) (tabla 6),<sup>68</sup> son pacientes que muy probablemente requieran de hospitalización.

En los últimos años se han desarrollado estudios de predicción pronóstica en los pacientes con NAC, pero ninguno ha sido diseñado específicamente para ayudar a definir la necesidad de hospitalización. A continuación se describirán y analizarán tres sistemas de predicción de gravedad ya validados.

La Sociedad Británica de Tórax<sup>69</sup> (BTS por sus siglas en inglés) identifica a los pacientes graves con

**Tabla 5.** Estudios de laboratorio y gabinete recomendados en pacientes con NAC de acuerdo al sitio de tratamiento.

Paciente ambulatorio
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Radiografía frontal de tórax</li> <li>• Opcional: radiografía lateral de tórax, hemograma, Gram y cultivo de expectoración</li> </ul>
Paciente hospitalizado
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Radiografía frontal y lateral de tórax</li> <li>• Gram y cultivo de expectoración antes de iniciar el tratamiento</li> <li>• Dos hemocultivos de sitios diferentes antes de iniciar el tratamiento</li> <li>• Estudios de laboratorio: hemograma, bioquímica sérica (glucosa, nitrógeno de la urea, electrolitos, perfil hepático) y medición de la saturación de O<sub>2</sub></li> <li>• En el paciente grave de la Unidad de Cuidados Intensivos determinar gases arteriales</li> <li>• Serología para VIH en pacientes de 15-54 años de edad</li> </ul>

un riesgo incrementado de muerte y que requieren atención en la Unidad de Cuidados Intensivos. Este sistema no permite subestimar la gravedad de la enfermedad. Otro sistema elaborado por Fine y su grupo<sup>70</sup> separa de forma precisa a los pacientes con alto o bajo riesgo de muerte sin sobreestimar la gravedad y es muy útil sobre todo en sujetos mayores de 65 años; sin embargo, la estratificación no muestra una utilidad tan precisa cuando se trata de definir la decisión de ingreso al hospital. Ambos sistemas de predicción son complementarios.

El sistema utilizado por la BTS<sup>69</sup> se basa en la evaluación de cuatro variables pronósticas esenciales además de edad mayor de 65 años (CURB-65 por sus siglas en inglés): confusión, ésta se define al obtener una calificación de 8 o menos en la prueba del estado mental abreviado; nitrógeno ureico  $\geq$  a 20 mg/dL, frecuencia respiratoria  $\geq$  a 30 por minuto y presión sistólica menor de 90 mmHg y/o diastólica  $\leq$  a 60 mmHg (tablas 7 y 8). Cada variable presente representa un punto y aquellos pacientes con dos o más de estos factores pronósticos tienen un riesgo muy elevado de muerte y deben ser referidos inmediatamente al hospital, ya que ello decide el ingreso a la Unidad de Cuidados Intensivos (evidencia de nivel

**Tabla 6.** Factores de riesgo asociados con mala evolución de la neumonía adquirida en la comunidad.

Necesidad de ventilación mecánica
Signos de sepsis
Presión sistólica < 90 mmHg
Presión diastólica < 60 mmHg
Frecuencia respiratoria > 30 por minuto
Confusión
Hipoxemia PaO <sub>2</sub> < 60 mmHg*
Hipercapnea PaCO <sub>2</sub> > 50 mmHg*
Sospecha de aspiración
Leucocitosis > 40,000 elementos/microlitro o leucopenia < 4,000 elementos por microlitro
Urea > 50 mm/dL
Anemia, hematócrito < 31%
Derrame pleural
Neumonía multilobular
Absceso pulmonar
Progresión radiológica
Foco séptico periférico
Hipotermia
Comorbilidad que precise tratamiento
Factores sociales desfavorables
Imposibilidad de tratamiento oral

Tomado de Grupo ALAT<sup>68</sup>

\*Los valores de las presiones parciales de los gases en sangre se consideran a nivel del mar.

Los valores considerados patológicos variarán según la altitud.

**Tabla 7. CURB-65**

Confusión	• Definida ésta al obtener una calificación de ocho o menos en la prueba del estado mental abreviado (Tabla 8)
Nitrógeno ureico	• Mayor o igual a 20 mg/dL
Frecuencia respiratoria	• Mayor o igual a 30 por minuto
Presión arterial	• Sistólica menor de 90 mmHg y/o diastólica menor o igual a 60 mmHg

**Tabla 8. Prueba mental abreviada.**

Prueba mental abreviada (cada pregunta tiene un valor de un punto, 10 puntos en total)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Edad</li> <li>• Fecha de nacimiento</li> <li>• Año</li> <li>• Hora (la más aproximada)</li> <li>• Nombre del hospital</li> <li>• Reconocer a dos personas (p.ej. doctor, enfermera)</li> <li>• Diga su dirección</li> <li>• Fecha de la Primera Guerra Mundial</li> <li>• Nombre del presidente</li> <li>• Cuenta regresiva de uno en uno a partir del número 20</li> </ul>

Tabla tomada y modificada de BTS<sup>33</sup>

La suma de las respuestas correctas evalúa el grado de confusión mental del paciente y es parte de la evaluación de la gravedad del caso. Una calificación de ocho o menos define confusión mental.

**Tabla 9.**

Riesgo	Clase de riesgo	Algoritmo
Bajo	I	0 puntos
Bajo	II	< 70 puntos
Bajo	III	71-90 puntos
Moderado	IV	91-130 puntos
Alto	V	> 130 puntos

III). La probabilidad de muerte de acuerdo a la suma de puntos obtenida es la siguiente: 0 = 0.7%, 1 = 2.1%, 2 = 9.2%, 3 = 14.5%,  $\geq 4 = 40\%$ .

En el sistema de clasificación de riesgo de la NAC de acuerdo a Fine y su grupo (PSI)<sup>70</sup> se van sumando puntos de acuerdo a la edad, sexo, presencia de comorbilidad asociada, alteraciones en la exploración física y en estudios de laboratorio y radiológicos. Con el puntaje obtenido los pacientes son estratificados en categorías del I al V de acuerdo a la gravedad del caso. La clase I incluye a un paciente menor de 50 años de edad sin asociación a ninguna de las siguientes condiciones comórbidas: enfermedad neoplásica, hepática, insuficiencia cardíaca congestiva, enfermedad cere-

brovascular o renal, signos vitales normales o discretamente alterados y sin trastorno del estado mental. Las clases II a la V se asignan de acuerdo a tres variables demográficas (edad, sexo y residencia en asilos); cinco condiciones comórbidas ya comentadas previamente; cinco hallazgos a la exploración física y siete de laboratorio o imágenes radiográficas. La siguiente tabla 9 describe el riesgo, clase de riesgo del I al V de acuerdo al puntaje obtenido.

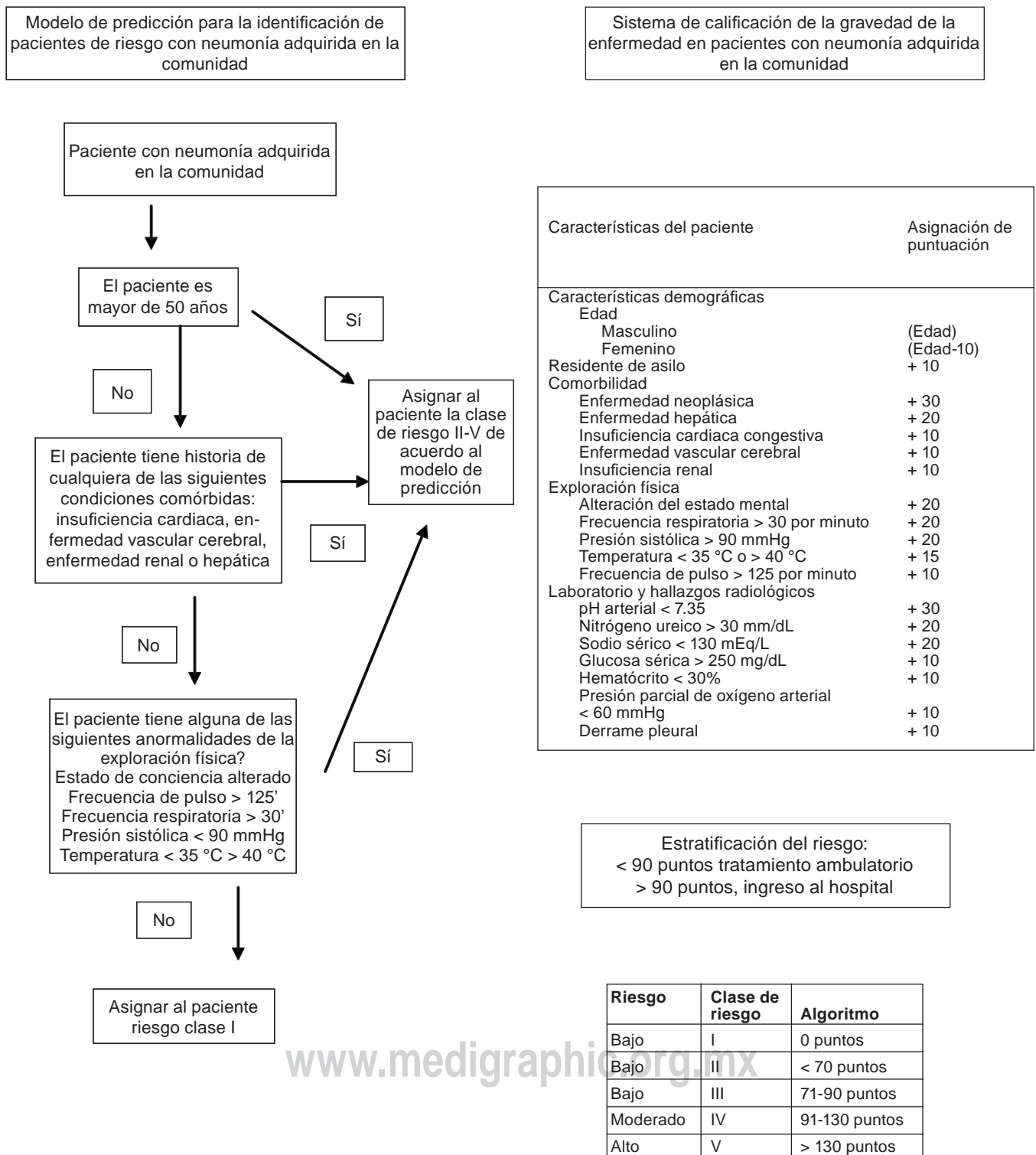
El porcentaje de mortalidad de las clases I a la V es de 0.1, 0.6, 2.8, 8.2 y 29.2%, respectivamente. Los pacientes en riesgo clase I y II generalmente no requieren hospitalizarse, aquéllos en riesgo III pueden requerir hospitalización muy breve y las clases IV y V generalmente requieren hospitalización (figura 10).

Existen otras condiciones como antecedente de tabaquismo, alcoholismo, enfermedad neuromuscular grave, inmunosupresión y enfermedad pulmonar obstructiva crónica, que no están incluidas como predictores en esta regla, y que desde luego incrementan la probabilidad de un mal pronóstico, limitando por lo tanto la utilidad de estos sistemas de predicción. Otros factores como los de tipo psicosocial, falta de apoyo dentro del hogar, o la intolerancia gastrointestinal por la administración oral de los fármacos son una contraindicación para tratar al paciente como ambulatorio aunque la clase de riesgo sea baja. Otra limitación de esta regla de predicción es que requiere de muchas variables para su estimación y unas de ellas sólo pueden determinarse en hospitalización, lo que limita su utilidad sobre todo en pacientes jóvenes.

Recientemente se ha propuesto una nueva regla de predicción para NAC grave que se denomina SMART-COP<sup>71</sup> y parece que tiene mejor sensibilidad, especificidad y valor predictivo positivo y negativo cuando se compara con PSI y CURB-65. SMART-COP se basa en las siguientes variables: que por las siglas en inglés se refiere a lo siguiente: (S) presión sistólica, (M) afeción multilobular en la radiografía de tórax, (A) albúmina baja, (R) frecuencia respiratoria, (T) taquicardia, (C) confusión, (O) desaturación de oxígeno, (P) pH arterial. Sin embargo, para la aplicación de este índice son necesarios estudios de validación. La aplicación y el valor de cada una de las variables se muestran en la tabla 10.

Con este índice, un puntaje de al menos de tres identifica al 92% de los pacientes que requieren ventilación mecánica o utilización de vasopresores. Esta regla de predicción clínica requiere de validación en otros escenarios y poblaciones diferentes.

En resumen, cualquiera de las reglas de predicción clínica existentes, sin duda constituyen un complemento al juicio clínico del médico; sin embargo este último es esencial para evaluar la gravedad de los pacientes



**Figura 10.** Sistema de clasificación de la gravedad de la neumonía y factores asociados para decidir la admisión al hospital de los pacientes con neumonía adquirida en la comunidad (NAC). (Tomado y modificado de Fine y su grupo).<sup>70</sup>

y no debe ser sustituido por las reglas de predicción clínica. Siempre deberán considerarse las condiciones comórbidas de los pacientes, así como su circunstancia social para considerar el sitio del tratamiento.

#### Indicador de calidad

#### Necesidad de hospitalización

Evalúe la necesidad de hospitalización de acuerdo a su juicio clínico y/o escalas de gravedad para neumonía (PSI y/o CURB-65)

### IX) INGRESO A LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS

La ATS ha adoptado el sistema propuesto por Ewig y colaboradores<sup>72</sup> que es una modificación a los criterios iniciales propuestos por la ATS en 1993 para la definición de NAC grave e incluye nueve criterios, cinco de ellos se consideran menores y son los siguientes: frecuencia respiratoria  $\geq 30$  por minuto, relación  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 250$ , neumonía multilobular o afección bilateral, presión arterial sistólica  $\leq 90$  mmHg y presión diastólica  $\leq 60$  mmHg; y cuatro son criterios mayores: necesidad de ventilación mecánica, aumento de las opacidades pulmonares en  $> 50\%$  en 48 horas, choque séptico o necesidad de vasopresores por más de cuatro horas e insuficiencia renal aguda definida como un volumen total de orina en cuatro horas de  $< 80$  mL o creatinina

$> 2$  mg/dL en ausencia de insuficiencia renal crónica. Debido a que no hay un criterio uniformemente aceptado para definir neumonía grave, anteriormente se consideraba que si un paciente presentaba al menos uno de los criterios anteriores se consideraba grave; sin embargo, bajo este criterio la definición resultó muy sensible pero poco específica. Por lo que otro estudio evaluó la necesidad de ingreso a la Unidad de Cuidados Intensivos conforme a los criterios anteriores, modificándolos de la siguiente manera: si se cumplen dos de cualquiera de los siguientes criterios menores (presión arterial sistólica  $\leq 90$ , afectación multilobar y la relación  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 \leq 250$ ), o uno de los criterios mayores (necesidad de ventilación mecánica y choque séptico), es decir dos criterios menores o uno mayor indican gravedad y por lo tanto el paciente requiere ingreso a la Unidad de Cuidados Intensivos (tabla 11). Con estos criterios, la sensibilidad y especificidad para NAC grave fue de 78 y 94% respectivamente, y los valores predictivo positivo y negativo fueron de 75 y 95%. Al evaluar los otros criterios de gravedad mencionados previamente, la exactitud de la regla de predicción no muestra mejoría en su desempeño.<sup>72</sup>

Aunque el formato anterior sigue vigente, recientemente se han agregado a la lista otros criterios menores basados en el riesgo individual: confusión, nitrógeno de la urea  $> 20$  mg/dL, leucopenia sólo si es debida a la infección ( $< 4,000$  cels/mm<sup>3</sup>), trombocitopenia (cuenta de plaquetas  $< 100,000$  cels/mm<sup>3</sup>),

**Tabla 10.** Regla de predicción para NAC grave SMART-COP (Charles PG).

		Criterio	Puntos
S	Presión sistólica baja	$< 90$ mmHg	2
M	Afección multilobular en la radiografía de tórax		1
A	Albumina baja	$< 3.5$ g/dL	1
R	Frecuencia respiratoria Ajustada por edad $\leq 50$ años FR $\geq 25$ r/min $> 50$ años FR $\geq 30$ r/min		1
T	Taquicardia	$\geq 125$ lpm	1
C	Confusión (de inicio reciente)		1
O	Desaturación de oxígeno Ajustada por edad $\leq 50$ años $\text{PaO}_2 < 70$ mmHg o $\text{SpO}_2 < 93\%$ o $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 333$ $> 50$ años $\text{PaO}_2 < 60$ mmHg o $\text{SpO}_2 < 90\%$ o $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 250$		2
P	pH arterial	$< 7.35$	2

Interpretación	
0-2 puntos	Riesgo bajo de necesidad de ventilación mecánica o uso de vasopresores (VMVP)
3-4 puntos	Riesgo moderado (1 de cada 8) de necesidad de ventilación mecánica o uso de vasopresores (VMVP)
5-6 puntos	Riesgo alto (1 de cada 3) de necesidad de ventilación mecánica o uso de vasopresores (VMVP)
$\geq 7$ puntos	Riesgo muy alto (2 de cada 3) de necesidad de ventilación mecánica o uso de vasopresores (VMVP)

hipotermia (temperatura corporal  $< 36^{\circ}\text{C}$ ) o hipotensión que requiere resucitación agresiva con líquidos. Otros criterios menores a considerar para este mismo rubro incluyen hipoglucemia (en paciente diabético), paciente alcohólico con síndrome de abstinencia, hiponatremia, acidosis metabólica no explicada o niveles elevados de lactato, cirrosis o asplenia.

En síntesis, los sistemas de predicción ya descritos pueden ayudar al clínico a tomar la decisión de hospitalización e ingreso a la Unidad de Cuidados Intensivos; sin embargo, por sí mismas no sustituyen el buen juicio clínico.

## X) TRATAMIENTO

En el abordaje del tratamiento en un paciente con neumonía adquirida en la comunidad es fundamental considerar los siguientes elementos: la presencia o ausencia de comorbilidad, la gravedad de la enfermedad al momento de la presentación y la necesidad de hospitalización o ingreso a la Unidad de Cuidados Intensivos. Una vez considerados dichos elementos se procede a elegir el esquema antibiótico más apropiado para el caso particular. Cuando se ha definido el agente etiológico, la elección del antibiótico es más sencilla ya que el tratamiento se dirige específicamente en función de la sensibilidad del microorganismo, costo, toxicidad y menor espectro (tabla 12). Desafortunadamente es baja la frecuencia de los casos en que se define el agente etiológico al inicio de la prescripción del manejo, por lo que la opción del tratamiento es generalmente empírica, esto es más evidente sobre todo cuando éste se lleva a cabo en la comunidad. En el ámbito hospitalario, cuando se establece el diagnóstico etiológico es posible modificar el régimen del tratamiento empírico inicial; sin embargo, en la práctica esto se aplica en la minoría de los casos, por lo que las recomendaciones del tratamiento se basan en los microorganismos probables causantes de la neumonía para cada estrato descrito anteriormente.

El tratamiento debe iniciarse posterior a la toma del segundo hemocultivo y dentro de las primeras ocho horas desde el diagnóstico de la NAC, ello disminuye la probabilidad de muerte y el tiempo de estancia hospitalaria. A continuación se describen las recomendaciones del tratamiento empírico de acuerdo a las recomendaciones de los Consensos Mexicanos (Consenso Nacional de uso de antimicrobianos en la neumonía adquirida en la comunidad),<sup>44</sup> de la Asociación Latinoamericana de Tórax,<sup>68</sup> de la Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica (SEPAR),<sup>73</sup> y de los Consensos de la Sociedad Americana de Enfermedades infecciosas,<sup>43</sup> de la Sociedad Americana de Tórax<sup>37</sup> y Sociedad Británica de Tórax<sup>33</sup> en los siguientes escenarios clínicos: para el paciente que puede tratarse de forma ambulatoria, para el que requiere de hospitalización y para el paciente grave que ingresa a la Unidad de Cuidados Intensivos. En cualquiera de los casos, cuando el microorganismo es identificado o existe una gran sospecha del mismo en el caso de que hayan sido disponibles el estudio de Gram y cultivo de expectoración, o cualquier resultado microbiológico derivado de una muestra de origen respiratorio, se indicará el tratamiento específico para dicho microorganismo, en el caso contrario se iniciará un tratamiento empírico. En la figura 11 se describe el algoritmo de diagnóstico y tratamiento en un paciente con neumonía adquirida en la comunidad.

### Paciente ambulatorio

En este caso el tratamiento se deberá orientar a tratar el neumococo y cubrir microorganismos atípicos, así mismo, y tomando en cuenta la posibilidad de resistencia a la penicilina y a macrólidos. Para el caso de un paciente ambulatorio sin comorbilidad ni riesgos para *Streptococcus pneumoniae* penicilino resistente y sin antecedente de haber utilizado antimicrobianos tres meses previos, se recomienda amoxicilina 500 mg por vía oral tres veces al día, una buena alternativa en

**Tabla 11.** Criterios de gravedad para neumonía adquirida en la comunidad.

Criterios menores
Relación PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> menor de 250
Opacidades multilobares en la radiografía de tórax
Presión arterial sistólica $\leq 90$
Criterios mayores
Necesidad de ventilación mecánica invasiva
Choque séptico

Nota: Dos criterios menores o un criterio mayor sugieren la necesidad de ingreso a la Unidad de Cuidados Intensivos.<sup>72</sup>



**Tabla 12.** Tratamiento antibiótico dirigido al microorganismo específico en la neumonía adquirida en la comunidad.

Microorganismo	Antibiótico de primera elección	Antibiótico de segunda elección
<i>Streptococcus pneumoniae</i> Penicilino-susceptible	Amoxicilina 500 mg/8 h	Cefalosporinaa <ul style="list-style-type: none"> <li>Cefuroxima 500/12 h</li> <li>Cefotaxima 1 g/8-12 h i.v.</li> <li>Ceftriaxona 0.5-1 g/12 h i.v.</li> </ul> Imipenem 500 mg/6 h Macrólidos <sup>b</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>Eritromicina 500 mg/6 h</li> <li>Claritromicina 500 mg/12 h</li> <li>Azitromicina 500 mg primer día, luego 250 mg/día</li> </ul> Telitromicina 800 mg/24 Doxiciclina 100 mg/12 h
<i>Streptococcus pneumoniae</i> Penicilino-resistente	Cefotaxima 1 g/8-12 h i.v. Ceftriaxona 0.5-1 g/8-12 h i.v. Telitromicina 800 mg/24 h Fluroquinolona <sup>c</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>Levofloxacina 500 mg/24 h</li> <li>Moxifloxacino 400 mg/día</li> <li>Gatifloxacino 400 mg/24 h</li> </ul>	
<i>Haemophilus influenzae</i>	Cefalosporinas de segunda o tercera generación <sup>a</sup> Telitromicina 800 mg/24 Doxiciclina 100 mg/12 h Azitromicina 500 mg primer día, luego 250 mg/día Amoxicilina/ácido clavulánico 500/125 mg/8 h Fluroquinolona <sup>c</sup>	
<i>Moraxella catarrhalis</i>	Cefalosporinas de segunda o tercera generación <sup>a</sup> Telitromicina 800 mg/24 Macrólido <sup>b</sup> Amoxicilina/ácido clavulánico 500/125 mg/8 h Fluroquinolona	
Anaerobio	Amoxicilina/ácido clavulánico 500/125 mg/8 h Clindamicina 600 mg/8 h i.v.	Imipenem 500 mg/6 h
<i>Staphylococcus aureus</i> Meticilino-susceptible	Cefalotina 1 g/12 h IV Rifampicina 300 mg/12 h o Telitromicina 800 mg/24 o Gentamicina 3 mg/kg/ 24 h i.v.	Cefuroxima 500 mg/12 h Vancomicina 1 g/12 i.v. Clindamicina 600 mg/8 h i.v. Trimetoprima/sulfametoxazol 160/800 mg/8 h
<i>Staphylococcus aureus</i> Meticilino-resistente	Vancomicina 1 g/12 i.v. Rifampicina 300 mg/12 h o Gentamicina 3 mg/kg/24 h	
Enterobacterias	Cefalosporina (tercera generación) o cefepima con o sin aminoglucósido <ul style="list-style-type: none"> <li>Amikacina 15 mg/kg /24 h i.v.</li> <li>Gentamicina 3 mg/kg/ 24 h i.v.</li> </ul>	Aztreonam 1-2 g/8-12 h i.v. Amoxicilina/ácido clavulánico 500/125 mg/8 h Fluroquinolona <sup>c</sup>
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Aminoglucósido más Piperacilina 3-4 g/4-6 h i.v. o Cefepima 1-2 g/12 h i.v. Ceftazidima 1-2 g/8-12 h i.v.	Aminoglucósido más ciprofloxacina o Ciprofloxacina más piperacilina
Legionella	Macrólido <sup>b</sup> con o sin rifampicina o Telitromicina 800 mg/24 o Fluroquinolona <sup>c</sup>	Doxiciclina más rifampicina
<i>Mycoplasma pneumoniae</i>	Doxiciclina 100 mg/12 h o Telitromicina 800 mg/24 o Macrólido <sup>b</sup>	Fluroquinolona <sup>c</sup>
<i>Chlamydia pneumoniae</i>	Doxiciclina 100 mg/12 h o Telitromicina 800 mg/24 h o Macrólido <sup>b</sup>	Fluroquinolona <sup>c</sup>

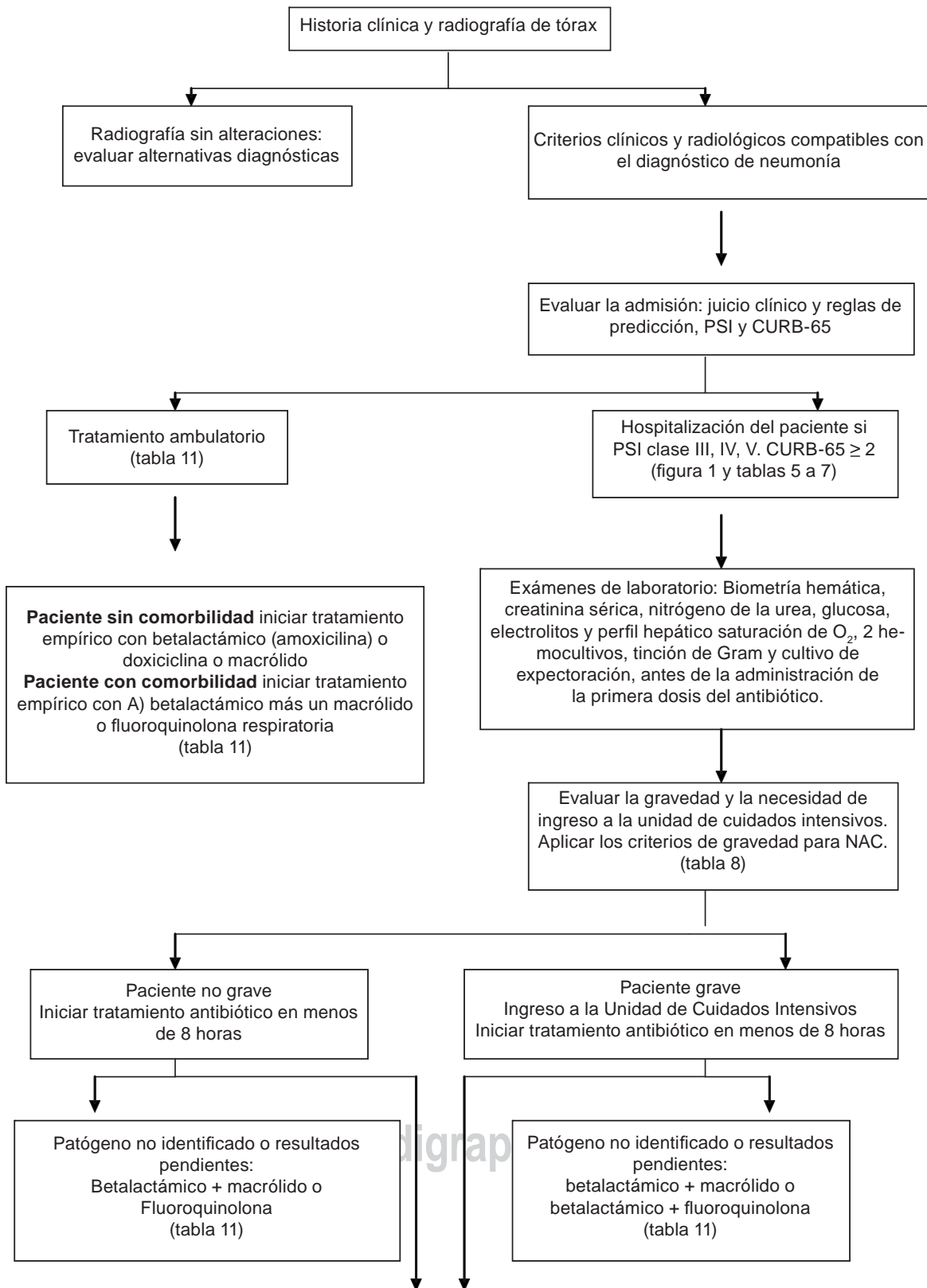
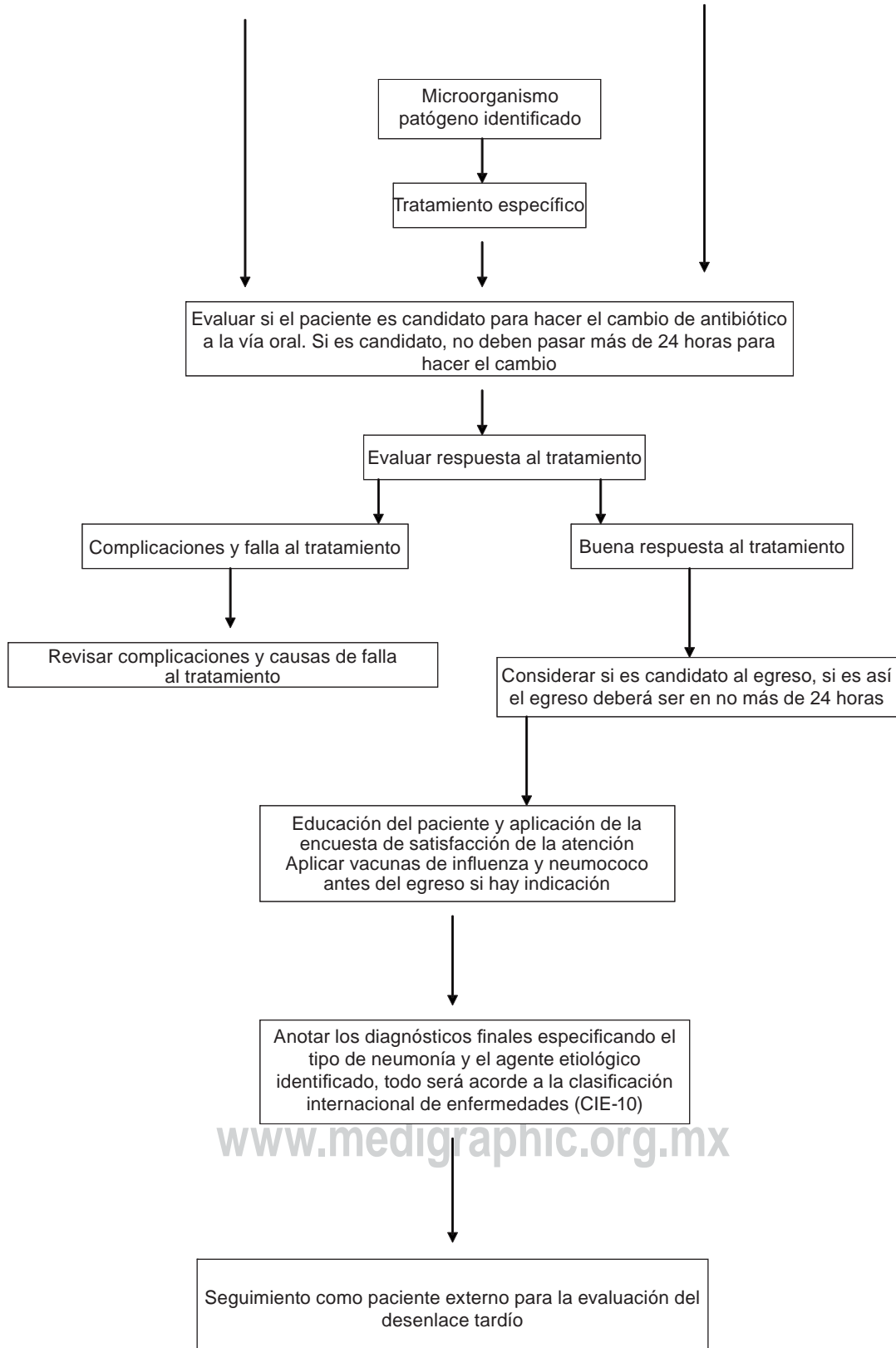


Figura 11. Algoritmo para el diagnóstico y tratamiento del paciente con neumonía adquirida en la comunidad.

Continúa de la Figura 11.



caso de intolerancia o hipersensibilidad es doxiciclina 200 mg iniciales y posteriormente 100 mg c/12 horas vía oral (vo) (evidencia de nivel III) o un macrólido (azitromicina 500 mg c/24 horas o claritromicina 500 mg c/12 horas).

En el caso de un paciente ambulatorio con comorbilidad asociada como: diabetes mellitus, cardiopatía, enfermedad pulmonar, renal o hepática, alcoholismo, malignidad, asplenia, estado inmunosupresor, utilización de fármacos inmunosupresores o haber recibido antibióticos dentro de los tres meses previos o cualquier otro riesgo para infección por neumococo penicilino resistente, se recomienda: la utilización de un beta lactámico más un macrólido, por ejemplo: amoxicilina oral a dosis altas, 1 g c/8 horas o amoxicilina-clavulanato 2 g dos veces al día asociado a un macrólido (claritromicina 500 mg c/12 horas o azitromicina 500 mg c/24 horas). Otra alternativa la constituye una fluoroquinolona respiratoria (moxifloxacino oral 400 mg/día, gemifloxacino 320 mg/día o levofloxacino 750 mg/día).

Con las opciones anteriores se cubre *S. pneumoniae*, *H. influenzae*, *M. pneumoniae* y *C. pneumoniae*, que constituyen los patógenos más probables en este grupo. La vía de administración del antibiótico en estos pacientes es la oral. Se les deberá evaluar nuevamente a las 48 horas y si el paciente no ha mejorado se considerará manejo hospitalario. La duración del tratamiento que se sugiere es de 7 a 10 días (tabla 13). Otras alternativas incluyen ceftriaxona, cefpodoxima y cefuroxima 500 mg dos veces al día.

En regiones con tasa elevada (> 25%) de *S. pneumoniae* resistente a macrólido, considerar las recomendaciones listadas para el pacientes ambulatorio con comorbilidad.

### Paciente hospitalizado no grave

El tratamiento empírico debe orientarse hacia la neumonía neumocócica con bacteremia y también hacia la infección por *H. influenzae*, bacilos entéricos Gram-negativos o infección grave por *Legionella* o *Chlamydia*. Las recomendaciones de tratamiento para este grupo de pacientes son: beta lactámico: amoxicilina 1 g c/8 horas o (cefalosporinas de tercera generación (cefotaxima 1 g c/6 horas, ceftriaxona 1-2 g c/24 más macrólido (claritromicina 500 mg c/12 horas o azitromicina 500 mg c/24 horas), otro esquema puede ser amoxicilina-ácido clavulánico 1,000/200 mg c/8 horas más macrólido. Otra alternativa de elección es monoterapia con fluoroquinolona respiratoria (moxifloxacino 400 mg c/24 horas o levofloxacino 750 mg c/24 horas).

El tiempo de tratamiento es de 10 a 14 días.

### Paciente hospitalizado grave en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI)

En los pacientes graves que requieren estancia en la UCI el esquema que se recomienda es betalactámico (cefotaxima 2 g c/6 horas, ceftriaxona 2 g c/24 horas o ampicilina-sulbactam) más macrólido (azitromicina 500 mg c/24 horas), (evidencia de nivel II) o fluoroquinolona con actividad antineumocócica (levofloxacino 500 a 750 mg/día (evidencia de nivel I). En este grupo de enfermos el objetivo es cubrir *S. pneumoniae*, *Legionella* bacilos entéricos Gram negativos. La duración del tratamiento en esta categoría de enfermos deberá ser de 10 a 14 días (tabla 13).

Para los casos en que existe daño estructural previo del tejido pulmonar como bronquiectasias, EPOC grave, fibrosis quística o antecedente de antibiótico terapia de amplio espectro durante más de siete días en el último mes, considerar en el esquema cobertura para *Pseudomonas aeruginosa*. Para estos casos se recomienda: A) fluoroquinolona con actividad antipseudomonas (por ejemplo ciprofloxacina o levofloxacino 750 mg c/24 horas más piperacilina/tazobactam o imipenem o meropenem o cefepime) o, B) betalactámico de los mencionados arriba más un aminoglucósido y azitromicina o, C) betalactámico de los mencionados arriba más un aminoglucósido y una fluoroquinolona antineumocócica. Para los pacientes alérgicos a la penicilina, sustituir aztreonam por el betalactámico.

La duración del tratamiento para estos casos es de 14 días.

### Tratamiento empírico de la neumonía adquirida en la comunidad en situaciones especiales (tabla 14)

Si existe alergia a betalactámicos una alternativa es fluoroquinolona. En el caso de sospecha de broncoaspiración se indicará fluoroquinolona con o sin betalactámico inhibidor betalactamasa.

#### Calidad de la atención médica

Hay varios aspectos definidos del tratamiento de neumonía adquirida en la comunidad (NAC) en los que se sustentan medidas de proceso de la atención médica, éstas incluyen la decisión de admisión, el tiempo de la administración de la primera dosis del antibiótico y la selección del mismo. La decisión de la admisión es importante, ya que tiene implicaciones sobre la satisfacción del paciente y los desenlaces clínicos y financieros. Los beneficios del tratamiento de un paciente

**Tabla 13.** Etiología microbiana más frecuente y su respectivo tratamiento empírico sugerido en el paciente ambulatorio, hospitalizado no grave y hospitalizado grave con neumonía adquirida en la comunidad.

	Microorganismos	Tratamiento
Paciente ambulatorio sin comorbilidad asociada	<i>Streptococcus pneumoniae</i> <i>Mycoplasma pneumoniae</i> <i>Chlamydia pneumoniae</i> <i>Haemophilus influenzae</i> Virus respiratorios	Amoxicilina oral 500 mg c/8 h Macrólido (azitromicina 500 mg c/24 h o claritromicina 500 mg c/12 h), o doxiciclina 7-10 días
Paciente ambulatorio con comorbilidad asociada	<i>Legionella spp</i>	A) Betalactámico más un macrólido (amoxicilina oral a dosis altas, 1 g c/8 h o amoxicilina-clavulanato 2 g dos veces al día asociado a un macrólido (claritromicina 500 mg c/12 h o azitromicina 500 mg c/24 h) B) Fluoroquinolona respiratoria (moxifloxacino oral 400 mg/día, gemifloxacino 320 mg/día o levofloxacino 750 mg 7-10 días)
Paciente hospitalizado no grave	<i>Streptococcus pneumoniae</i> <i>Mycoplasma pneumoniae</i> <i>Chlamydia pneumoniae</i> <i>Haemophilus influenzae</i> Virus respiratorios Bacterias Gram-negativas <i>Legionella spp</i>	A) Betalactámico (cefalosporinas de tercera generación (cefotaxima 1 g c/6 h, ceftriaxona 1-2 g c/24 h o amoxicilina 1 g c/8 h) más macrólido (azitromicina 500 mg c/ 24 h o claritromicina 500 mg c/12 h) B) Amoxicilina-ácido clavulánico 1,000/200 mg c/ 8 h más macrólido C) Fluoroquinolona respiratoria (moxifloxacino 400 mg c/24 h o levofloxacino 750 mg c/24 h) 10-14 días
Paciente hospitalizado grave en UCI	<i>Streptococcus pneumoniae</i> <i>Haemophilus influenzae</i> Bacterias Gram-negativas <i>Legionella spp</i> <i>Staphylococcus aureus</i>	Betalactámico (cefotaxima 2 g c/6 h, ceftriaxona 2 g c/24 h o ampicilina-sulbactam) más macrólido (azitromicina 500 mg c/ 24 h), o fluoroquinolona con actividad antineumocócica (levofloxacino 500 a 750 mg/día 10-14 días)

**Tabla 14.** Tratamiento empírico de la neumonía adquirida en la comunidad en situaciones especiales.

Circunstancia especial	Tratamiento
Sospecha de aspiración	Amoxicilina-ácido clavulánico a dosis elevadas (2 g) amoxicilina o Moxifloxacino o Ertapenem o Clindamicina + cefalosporina de tercera generación Vía intravenosa Duración del tratamiento: 14 días Si hay cavitación mantener el tratamiento hasta la resolución radiográfica
Sospecha de <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Fluoroquinolona con actividad antipseudomonas (por ejemplo ciprofloxacina) más piperacilina/tazobactam o imipenem o meropenem o cefepima Vía intravenosa Duración del tratamiento: 14 días

como externo son obvios; sin embargo, la decisión de la admisión sigue dependiendo del juicio clínico ya que no hay instrumentos específicamente diseñados para ello. Las reglas de predicción clínica de gravedad para NAC, y que se han utilizado para ello, han demostrado que PSI ha disminuido en 15-19% el ingreso de pacientes con riesgo bajo sin incremento de la morbilidad o mortalidad.<sup>74</sup> En contraste, hay otros estudios con resultados consistentes en que al menos 30% de los pacientes con riesgo bajo definido con PSI clase I a III son ingresados al hospital. Las razones de la admisión de estos

casos incluyen hipoxemia y barreras sociales para el cuidado de los pacientes en su domicilio.<sup>75</sup> Aunque los objetivos de los estudios previos es la disminución de la frecuencia de admisión de pacientes con riesgo bajo, no se considera mala calidad de la atención médica el ingreso de estos pacientes aunque si la frecuencia de admisión es muy alta, habría que considerar la revisión y análisis de estos casos.

La administración de la primera dosis del antibiótico dentro de las primeras ocho horas del ingreso del paciente se ha asociado a disminución de la mortalidad a



30 días.<sup>10</sup> Este es probablemente el indicador de calidad de la atención médica que se utiliza más ampliamente para esta enfermedad.

Respecto a la selección del antibiótico, se ha documentado que cuando éste no cubre el espectro necesario de microorganismos causantes de NAC, se incrementa la mortalidad. Por otra parte hay estudios que documentan que la cobertura para microorganismo atípicos disminuye la mortalidad.<sup>76</sup> Por ello se ha tratado de definir cuál es la medida de proceso o indicador de calidad de la atención médica en relación a este punto, por lo que en términos generales se deberá cubrir un espectro que incluya a los microorganismos que con mayor frecuencia causan neumonía, tomando en cuenta la gravedad del caso y por ende el sitio en el que se tratará el paciente, ya sea externo u hospitalizado y el tratamiento será acorde a las guías para el tratamiento de NAC.

#### *Indicadores de calidad*

Apegar el esquema de tratamiento antibiótico a las guías

Administración de la primera dosis del antibiótico después de haber obtenido el segundo hemocultivo y dentro de las primeras ocho horas de la hospitalización.

#### **Consideraciones generales del tratamiento para pacientes hospitalizados**

Cualquiera de los esquemas mencionados deberá administrarse inicialmente por vía intravenosa, y si el paciente ingresa por el Servicio de Urgencias ahí deberá administrarse la primera dosis de antibiótico dentro de las primeras ocho horas, desde luego previamente tomar las muestras de expectoración para Gram y cultivo y los dos hemocultivos.

Además del tratamiento antibiótico descrito anteriormente y que desde luego es fundamental para el paciente con neumonía adquirida en la comunidad, se recomiendan las siguientes medidas generales: reposo relativo, sugerir al paciente no fumar (si es el caso), mantener hidratación adecuada y estabilidad hemodinámica, manejo de secreciones, profilaxis para embolismo venoso, control de la fiebre y dolor con analgésicos antiinflamatorios no esteroideos y mantener la saturación arterial de O<sub>2</sub> en no menos de 92% o presión arterial de oxígeno  $\geq 60$  mmHg ventilación mecánica si es que el paciente presenta insuficiencia respiratoria grave.

#### **Cambio de la vía intravenosa a la vía oral**

Una vez hospitalizado el paciente y en cuanto las condiciones clínicas mejoran, la fiebre desaparece, el

paciente se encuentra hemodinámicamente estable, es capaz de ingerir los medicamentos y el tracto gastrointestinal está funcional, es conveniente hacer el cambio a la vía oral.

Los siguientes son criterios de estabilidad clínica, y cuando los reúne el paciente es posible considerar tanto el cambio del antibiótico de la vía intravenosa a la vía oral: temperatura  $< 37.8$  °C, frecuencia cardíaca  $< 100$  latidos por minuto, presión sistólica  $\geq 90$  mmHg, frecuencia respiratoria  $\leq 24$  respiraciones por minuto, PaO<sub>2</sub>  $\geq 60$  mmHg o saturación arterial  $\geq 90\%$  y capacidad de mantener la vía oral intacta y estado mental normal.<sup>77</sup>

Tomando en cuenta los indicadores de calidad de atención de neumonía adquirida en la comunidad, un paciente se considerará candidato para hacer el cambio de la administración de antibiótico de la vía intravenosa a la vía oral cuando reúna los siguientes 4 criterios durante la primera semana de hospitalización: 1) Disminución de la intensidad de la tos y disnea, 2) paciente afebril por al menos 8 horas, 3) La cuenta de células blancas dentro de los límites de referencia, 4) Vía oral y absorción intestinal adecuada.

Idealmente el cambio a la vía oral se llevará a cabo en no más de 24 horas después de que el paciente se torna candidato, y la selección del antibiótico oral deberá ser acorde a las guías. Sin embargo, mencionaremos que la selección de los antibióticos orales después de la administración intravenosa inicial de los mismos, se deberá basar considerando el espectro antimicrobiano, la eficacia, seguridad y costo. El antibiótico de elección será el que su efectividad sea equivalente a la formulación intravenosa.

Se han definido dos tipos de tratamiento para el cambio a la vía oral, el primero se denomina como terapia secuencial, ésta se refiere a que se mantendrán los mismos niveles séricos del antibiótico cuando se cambia de la vía intravenosa a la oral. Los antibióticos que tienen niveles comparables tanto por vía intravenosa y oral son la doxiciclina, linezolid y quinolonas. Con los betalactámicos (penicilinas y cefalosporinas) y macrólidos el cambio se asocia a disminución de los niveles séricos comparado con el tratamiento por vía intravenosa, esto se define como terapia de desescalación.<sup>37</sup> Por ello se recomienda que en el caso de haber utilizado una cefalosporina intravenosa, el antibiótico recomendado será amoxiciclina/clavulanato. Para el caso de macrólidos, la claritromicina oral es una buena opción en lugar de la eritromicina oral, ya que la primera es mejor tolerada. Para el caso de la levofloxacina están disponibles las dos presentaciones, por lo que el cambio resulta de menor dificultad.

### Calidad de la atención médica

El tiempo del tratamiento antibiótico por vía intravenosa y la estancia hospitalaria son indicadores de costo-efectividad de la atención médica. La evidencia al respecto define que cuando el paciente está estable y tolera la vía oral, se puede hacer el cambio a la vía oral y egresar posteriormente al paciente. Algunos pacientes requieren de mayor estancia debido a la presencia de comorbilidad. En el caso de que el tiempo de estancia hospitalaria sea mayor al definido como indicador de calidad, implica que es necesario analizar los casos. Otro aspecto relacionado a la estancia hospitalaria es el potencial efecto negativo que puede tener el egreso prematuro de un paciente, que puede repercutir en el incremento de readmisión y mortalidad.<sup>77</sup>

### Indicador de calidad

#### Cambio de la vía intravenosa a la vía oral de la administración del antibiótico

Considerarlo a las 72 horas de hospitalización mediante la siguiente evaluación: mejoría de la sintomatología respiratoria o regreso a su estado basal, afebril las últimas ocho horas (temperatura menor a 37.8 °C), leucocitos normales o mejorando (diminución mayor al 10% del valor de ingreso) y vía oral y absorción gastrointestinal adecuada.

#### Duración del tratamiento antibiótico

La duración mínima del tratamiento es de cinco días, en promedio se sugiere de 10 a 14 días. El paciente deberá estar afebril de 48 a 72 horas, no deberá tener ningún signo o síntoma de neumonía antes de suspender el tratamiento.

#### Respuesta al tratamiento

Los pacientes generalmente mejoran entre el tercero y quinto día; sin embargo, los pacientes de edad avanzada, con comorbilidad asociada o graves pueden evolucionar más lentamente hacia la mejoría. La resolución radiológica en general es más lenta que la clínica, aproximadamente el 60% de los pacientes con neumonía por *S. pneumoniae* se resuelve a las cuatro semanas. Si el paciente es de edad avanzada, presentó neumonía bacterémica, y tiene antecedente de alcoholismo o enfermedad pulmonar crónica sólo el 25% se resuelven a las cuatro semanas.

Se recomienda medir los niveles de proteína C reactiva y repetir una radiografía de tórax en pacientes

quienes no han evolucionado satisfactoriamente después de los primeros tres días de tratamiento.<sup>33</sup>

## XI) COMPLICACIONES Y FALLA AL TRATAMIENTO

En los pacientes en que falla el tratamiento y que se estima es de entre 10 y 25% de los casos, se les debe evaluar por el especialista en enfermedades respiratorias. Se analizarán los informes de la historia clínica y esquema de tratamiento así como los resultados disponibles de investigación microbiológica. Es conveniente solicitar un nuevo control radiográfico, hemograma, bioquímica sérica y enviar nuevamente muestras biológicas para estudio microbiológico. Para la realización de estudios especiales como fibrobroncoscopia, toraco-

**Tabla 15.** Causas de falla al tratamiento.

A) Diagnóstico incorrecto o complicaciones
Causas comunes
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tromboembolia pulmonar/infarto</li> <li>• Edema pulmonar</li> <li>• Cáncer broncogénico</li> <li>• Bronquiectasias</li> <li>• Mejoría lenta en pacientes de edad avanzada</li> </ul>
Causas no frecuentes
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Neumonía eosinofílica</li> <li>• Neumonía organizada criptogénica</li> <li>• Hemorragia alveolar</li> <li>• Cuerpo extraño</li> <li>• Malformaciones congénitas (secuestro lobar)</li> </ul>
(B) Patógeno no esperado o no cubierto por el antibiótico
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Patógenos resistentes o atípicos</li> </ul>
(C) Causas relacionadas al antibiótico
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mala absorción del antibiótico por vía oral</li> <li>• Dosis inadecuada</li> <li>• Hipersensibilidad al antibiótico</li> </ul>
Falta de adherencia al tratamiento
(D) Alteración de los mecanismos de defensas locales o sistémicos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Local (bronquiectasias, obstrucción endobronquial, aspiración)</li> <li>• Deficiencia inmune sistémica (HIV, hipogammaglobulinemia)</li> </ul>
(E) Complicaciones locales o a distancia de NAC
Pulmonares
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Derrame pleural paraneumónico</li> <li>• Empiema</li> <li>• Absceso pulmonar</li> <li>• Síndrome de insuficiencia respiratoria del adulto</li> </ul>
Extrapulmonares
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flebitis</li> <li>• Infección metastásica</li> <li>• Septicemia</li> <li>• Insuficiencia renal</li> </ul>

Tabla tomada y modificada de BTS<sup>33</sup>

centesis, pruebas serológicas, etc., se individualizará en cada caso y la decisión de otros estudios de extensión se determinará por el especialista.

La falla al tratamiento puede deberse a diagnóstico incorrecto, antibiótico y dosis inadecuada, tiempo insuficiente de tratamiento, infección grave y complicaciones locales o a distancia y cobertura antibiótica insuficiente. En la tabla 15 se enlistan detalladamente cada una de estas posibilidades.

Las complicaciones locales más frecuentes son: derrame pleural, empiema, absceso pulmonar y el síndrome de insuficiencia respiratoria del adulto. El tratamiento es específico para cada una de estas entidades, la discusión al respecto queda fuera del alcance de este documento.

## XII) EDUCACIÓN Y SATISFACCIÓN DEL PACIENTE

En el paciente con neumonía e historia de tabaquismo se le dará consejo para suspender el tabaquismo durante la hospitalización. Para este propósito se considerará a un paciente fumador si ha fumado cigarrillos alguna vez durante el año previo a su llegada al hospital.

De 24 a 48 horas previas al egreso del paciente se le aplicará el cuestionario de satisfacción del paciente con respecto a la atención médica, idealmente mediante un formato elaborado especialmente para estos pacientes o en su defecto con el formato disponible en la institución.

### *Calidad de la atención*

Otra medida de educación y prevención antes del egreso del paciente hospitalizado por neumonía adquirida en la comunidad (NAC), incluye el proporcionar consejo para dejar de fumar en los pacientes que amerite esta medida, siendo esta medida parte de las actividades rutinarias en el paciente hospitalizado, debido a que se ha documentado un incremento en las tasas de cesación del tabaco en pacientes hospitalizados.<sup>79</sup>

La satisfacción del paciente es también una medida de desenlace que sirve como un indicador de competitividad del hospital; no obstante, la satisfacción del paciente no necesariamente correlaciona consistentemente con la mejor práctica clínica.<sup>80</sup>

### *Indicadores de calidad*

#### **Educación**

Si es fumador se le orientó para suspender el tabaquismo

#### **Satisfacción del paciente**

Se aplicó la encuesta de satisfacción de la atención antes del egreso

## XIII) PREVENCIÓN

Los avances en el tratamiento de la NAC realmente son muy relevantes; sin embargo, la prevención tiene un lugar primordial en esta patología. Para ello, actualmente se dispone de la vacuna contra el virus de la influenza y *S. pneumoniae*. La importancia de *S. pneumoniae* en NAC es obvia, y se incluye la vacuna contra la infección por influenza debido a que tiene una importante repercusión en la incidencia, y mortalidad por NAC. En todos los pacientes hospitalizados se debe evaluar su estatus respecto a las dos vacunas.

Las vacunas de la influenza y neumonía previenen infecciones graves principalmente en pacientes adultos mayores y otros pacientes en riesgo, por esta razón, los *Center for Medicare & Medicaid Services* y la *Joint Commission for the Accreditation of Healthcare Organization*, consideran la vacunación en el paciente hospitalizado como una medida importante para la prevención de la morbilidad y mortalidad; sin embargo, esta práctica aún es muy poco frecuente, y un estudio reporta que menos del 3% de los pacientes no vacunados y que egresan del hospital por haber padecido neumonía, reciben la vacunación antes del egreso.<sup>81</sup>

La influenza es una infección de vías aéreas superiores que dura de dos a siete días, en los niños puede complicarse con bronquitis y otitis media y en los adultos con neumonía debida al mismo virus o complicarse con una neumonía bacteriana secundaria por *S. aureus* entre otras bacterias. La neumonía por influenza es rara, pero muy grave y la mortalidad generalmente es por neumonía bacteriana.

Existen tres tipos del virus de la influenza: A, B y C. El tipo A es más frecuente y el que causa los brotes epidémicos, presenta gran variación antigénica de las proteínas de superficie, por lo que cada año, la Organización Mundial de la Salud indica cuál será la cepa que se utilizará para la preparación de la vacuna, de acuerdo a la que tenga la mayor probabilidad de afectar el periodo de invierno correspondiente. El virus de la influenza tipo B es menos grave y con menos frecuencia causa brotes epidémicos.

La vacuna se obtiene de virus cultivados en la cavidad alantoidea del embrión de pollo el cual posteriormente se inactiva químicamente. La vacuna es trivalente, consta de dos subtipos del tipo A y uno del B. Se administran 0.5 mL de la preparación por vía intramuscular.

Esta vacuna se recomienda especialmente en sujetos que padecen de:

- Enfermedad crónica cardíaca, renal, neurológica y respiratoria (incluyendo asma).
- Inmunosupresión por enfermedad o tratamiento.
- Diabéticos.
- Personas de 50 años en adelante.
- Residentes de asilos.

Actualmente la recomendación se ha extendido a todos los grupos de edad, a todos aquéllos a partir de los seis meses de edad y que no tienen contraindicación específica para recibirla, esta indicación incluye a la mujer embarazada.<sup>82</sup> La vacunación en la mujer embarazada no sólo la protege de la enfermedad, sino también ofrece protección al recién nacido durante los primeros seis meses de vida.<sup>83,84</sup>

El efecto adverso más común es dolor en el sitio de aplicación de la inyección. Otros efectos adversos informados son: fiebre, mialgias y reacciones alérgicas.

La vacuna de la influenza está contraindicada en sujetos con hipersensibilidad al huevo.

La vacuna ha demostrado ser eficaz, debido a que disminuye en el 65% de los casos la mortalidad y el número de admisiones hospitalarias por neumonía bacteriana e influenza y en la consulta externa la frecuencia de enfermedad respiratoria en general.<sup>85</sup>

La vacuna de la influenza se aplicará antes del egreso de los pacientes hospitalizados por NAC durante los meses de octubre a marzo, de 50 años de edad en adelante y en todos los que haya indicación de la vacuna.<sup>86,87</sup>

El *S. pneumoniae* es una bacteria Gram-positiva posee cápsula la cual le confiere la virulencia y está constituida por polisacáridos de 90 tipos serológicos diferentes. La inmunidad es por anticuerpos anticapsulares tipo-específicos. La vacuna actual es polivalente, se prepara a partir de los de 23 serotipos de polisacáridos que causan el 80-90% de cuadros de neumonía con bacteremia. Para el caso del paciente hospitalizado con neumonía, se aplicará la vacuna en todos aquéllos de 65 años en adelante antes del egreso y antes de esa edad si el caso tiene indicación para ello. La eficacia de la vacuna es del 75% para prevenir bacteremia y meningitis por neumococo.

Las indicaciones incluyen a los sujetos de dos años en adelante hasta de edad avanzada en quienes la infección por neumococo puede ser más común o grave, este grupo está constituido por aquellos sujetos con asplenia, disfunción grave del bazo, enfermedad crónica renal, cardíaca, pulmonar o hepática (incluyendo cirrosis), diabéticos, pacientes con inmunodeficiencia e inmunosupresión por el virus de la inmunodeficiencia humana.

Se aplican 0.5 mL de la solución por vía subcutánea o intramuscular en dosis única. Las reacciones adversas son dolor e induración en el sitio de la aplicación de la vacuna y fiebre. Los anticuerpos disminuyen después de seis años de la inmunización. La reinmunización no es recomendable por el riesgo de reacciones adversas de tipo hipersensibilidad, además de que no se ha documentado una mejor respuesta en el título de anticuerpos. Las contraindicaciones son embarazo, lactancia y durante una infección aguda. Es conveniente mencionar que la capacidad de la vacuna polisacárida de neumococo para prevenir neumonía en adultos es limitada. Un metaanálisis reciente de ensayos clínicos controlados al respecto, puntualizó la falta de evidencia de la vacuna polisacárida de neumococo para prevenir neumonía y la mortalidad relacionada.<sup>88</sup> Estas observaciones ponen de manifiesto la necesidad de mejorar las vacunas para adultos y favorecer el desarrollo de nuevas vacunas conjugadas de neumococo. Desde inicios del presente siglo están disponibles vacunas conjugadas al polisacárido capsular del neumococo, de siete, diez o 13 serotipos. El hecho de tratarse de un polisacárido capsular conjugado a una proteína induce una respuesta inmune timo-dependiente o dependiente de célula T lo que favorece una adecuada respuesta a anticuerpos y la formación de células B de memoria, lo que no ocurre con la vacuna polisacárida. La eficacia de la vacuna conjugada de neumococo para prevenir la enfermedad neumocócica en niños ha sido bien documentada, con eficacia de hasta el 80% para enfermedad invasiva por neumococo y 27% en neumonía confirmada mediante radiografía de tórax.<sup>89</sup> Adicionalmente, en los Estados Unidos de Norteamérica la introducción de la vacuna conjugada de neumococo de siete serotipos en los niños, se ha asociado a una disminución en las tasas de enfermedad invasiva por neumococo en el adulto mayor, presumiblemente debido a la inmunidad de rebaño que induce la vacuna.<sup>90</sup> Actualmente la implementación de inmunización con la vacuna conjugada del neumococo en los niños es internacional.

En Europa, desde octubre de 2011, se aprobó la vacuna conjugada de neumococo de 13 serotipos para la prevención de enfermedad por neumococo en adultos mayores de 50 años. La eficacia de esta vacuna para prevenir la bacteremia y la neumonía en sujetos inmunocompetentes de este grupo de edad es desconocida, no obstante en Holanda actualmente se está desarrollando un ensayo clínico controlado aleatorizado para evaluar la eficacia la vacuna conjugada de 13 serotipos en 84,496 adultos mayores de 65 años de edad<sup>91</sup> y cuyos resultados se espera estén disponibles en el transcurso del año 2013. En inicios del año 2012 esta vacuna conjugada de 13



serotipos fue introducida en México y como se ha comentado previamente, dada su preparación es muy probable que tenga una mejor eficacia que la vacuna polisacárida, repercutiendo en una disminución sustancial de la incidencia de NAC; por otra parte, dada la inmunidad que puede inducir, también reducirá la transmisión y número de portadores, con la consecuente limitación de la diseminación de cepas resistentes y no resistentes. Esta vacuna está diseñada para adultos y se recomienda su aplicación en una sola ocasión a partir de los 50 años de edad, independientemente de la presencia de comorbilidad.<sup>92</sup>

Las vacunas de la influenza y neumococo pueden aplicarse al mismo tiempo en sitios diferentes.

Otra medida de prevención antes del egreso del paciente hospitalizado por NAC incluye el proporcionar consejo para dejar de fumar en los pacientes que amerite esta medida, siendo esta medida parte de las actividades rutinarias en el paciente hospitalizado, debido a que se ha documentado un incremento en las tasas de cesación del tabaco en pacientes hospitalizados.<sup>78</sup>

#### *Calidad de la atención*

Las vacunas de la influenza y neumonía, previenen infecciones graves principalmente en pacientes adultos mayores y otros pacientes en riesgo, por ello, la vacunación en el paciente hospitalizado constituye una medida importante para la prevención de la morbilidad y mortalidad.

#### *Indicadores de calidad*

##### **Prevención**

Si tenía indicación se le aplicó la vacuna de la influenza antes del egreso.

##### **Prevención**

Si tenía indicación se le aplicó la vacuna del neumococo antes del egreso.

#### **XIV) EGRESO HOSPITALARIO Y DIAGNÓSTICOS FINALES**

Al paciente se le considerará candidato para el egreso cuando cumpla en su totalidad los siguientes criterios: 1) El paciente fue candidato para el cambio del tratamiento a la vía oral, 2) no hay necesidad de realizar más evaluaciones de diagnóstico, 3) no hay necesidad de tratar comorbilidad, y 4) no hay indicaciones sociales para que permanezca hospitalizado. Tomando en cuenta los criterios de calidad de la atención para NAC,

la estancia hospitalaria se considerará apropiada si el paciente egresa del hospital en no más de 24 horas posteriores a ser candidato al egreso.

Con respecto a un control radiológico al egreso hospitalario, no hay necesidad de repetirlo si la evolución clínica ha sido satisfactoria; sin embargo, si dentro de las primeras seis semanas después del egreso hospitalario hay persistencia de síntomas o signos físicos sobre todo en pacientes mayores de 50 años, se deberá realizar una radiografía de tórax.<sup>33</sup>

La forma de emitir el diagnóstico de egreso deberá realizarse tomando en cuenta las categorías para enfermedades respiratorias que utiliza la Clasificación Internacional de Enfermedades en su Décima Revisión (CIE 10), que está disponible en su página de Internet y que para el caso de neumonías las categorías corresponden de la J13 a la J17.

Los objetivos de apearnos a esta clasificación internacional de las enfermedades son: A) estar acorde a los lineamientos internacionales de la clasificación de las enfermedades, y que para el caso que nos ocupa son las neumonías, B) estandarizar y sistematizar la forma de emitir el diagnóstico de neumonía y C) lo mencionado en los incisos A y B, facilitará al Departamento de Bioestadística del Instituto el almacenamiento y recuperación de datos con el fin de generar estadísticas de morbilidad y mortalidad fiables y válidas.

Finalmente esto permitirá la comparación de datos internos, como entre poblaciones distintas y a través del tiempo, así como el análisis e interpretación de los datos; todo ello con el propósito de mejorar el estado y cuidado de la salud.

Para facilitar la emisión del diagnóstico de egreso, deberá indicarse el tipo de neumonía, de acuerdo a la clasificación que todos conocemos, que para el caso que nos ocupa en este momento es Neumonía Adquirida en la Comunidad y se agregará el agente etiológico que la causó tomando en cuenta la Clasificación Internacional de Enfermedades CIE-10 (tabla 16).

J13X Neumonía debida a *Streptococcus pneumoniae*

J14X Neumonía debida a *Haemophilus influenzae*

J15X Neumonía bacteriana, no clasificada en otra parte

J16X Neumonía debida a otros microorganismos infecciosos, no clasificados en otra parte

J17X Neumonía, organismo no especificado

#### *Indicador de calidad*

##### **Criterio de egreso**

Considerarlo si ya se hizo el cambio de la administración del antibiótico de la vía intravenosa a la oral, el protocolo



diagnóstico está completo, comorbilidades tratadas y necesidades sociales satisfechas.

El egreso deberá ser en no más de 24 horas posteriores a ser candidato al mismo.

#### Emisión del diagnóstico de egreso

Si se identificó el agente etiológico, el diagnóstico de egreso quedaría como sigue:

Neumonía adquirida en la comunidad debida a (especificar el agente etiológico), por ejemplo: neumonía adquirida en la comunidad debida a *Streptococcus pneumoniae*.

Si no se identificó el agente etiológico, el diagnóstico de egreso quedaría como sigue: neumonía adquirida en la comunidad, organismo no especificado.

**Tabla 16.** Clasificación Internacional de las Enfermedades (CIE-10). Enfermedades del Sistema Respiratorio. Gripe y Neumonía.

#### Gripe y neumonía (10 088 J10-J18)

<b>10.088</b>	<b>Influenza debida a virus de la influenza identificado</b>
J10	Influenza con neumonía, debida a virus de la influenza identificado
J10.0	Influenza con otras manifestaciones respiratorias, debida a virus de la influenza identificado
J10.1	
J10.8	Influenza, con otras manifestaciones, debida a virus de la influenza identificado
<b>J11</b>	<b>Influenza debida a virus no identificado</b>
J11.0	Influenza con neumonía, virus no identificado
J11.1	Influenza con otras manifestaciones respiratorias, virus no identificado
J11.8	Influenza con otras manifestaciones, virus no identificado
<b>J12</b>	<b>Neumonía viral, no clasificada en otra parte</b>
J12.0	Neumonía debida a adenovirus
J12.1	Neumonía debida a virus sincitial respiratorio
J12.2	Neumonía debida a virus parainfluenza
J12.8	Neumonía debida a otros virus
J12.9	Neumonía viral, no especificada
<b>J13</b>	<b>Neumonía debida a <i>Streptococcus pneumoniae</i></b>
<b>J14</b>	<b>Neumonía debida a <i>Haemophilus influenzae</i></b>
<b>J15</b>	<b>Neumonía bacteriana, no clasificada en otra parte</b>
J15.0	Neumonía debida a <i>Klebsiella pneumoniae</i>
J15.1	Neumonía debida a <i>Pseudomonas</i>
J15.2	Neumonía debida a estafilococos
J15.3	Neumonía debida a estreptococos del grupo B
J15.4	Neumonía debida a otros estreptococos
J15.5	Neumonía debida a <i>Escherichia coli</i>
J15.6	Neumonía debida a otras bacterias aeróbicas Gram-negativas
J15.7	Neumonía debida a <i>Mycoplasma pneumoniae</i>
J15.8	Otras neumonías bacterianas
J15.9	Neumonía bacteriana, no especificada
<b>J16</b>	<b>Neumonía debida a otros microorganismos infecciosos, no clasificados en otra parte</b>
J16.0	Neumonía debida a clamidias
J16.8	Neumonía debida a otros microorganismos infecciosos especificados
<b>J17</b>	<b>Neumonía en enfermedades clasificadas en otra parte</b>
J17.0	Neumonía en enfermedades bacterianas clasificadas en otra parte
J17.1	Neumonía en enfermedades virales clasificadas en otra parte
J17.2	Neumonía en micosis
J17.3	Neumonía en enfermedades parasitarias
J17.8	Neumonía en otras enfermedades clasificadas en otra parte
<b>J18</b>	<b>Neumonía, organismo no especificado</b>
J18.0	Bronconeumonía, no especificada
J18.1	Neumonía lobar, no especificada
J18.2	Neumonía hipostática, no especificada
J18.8	Otras neumonías, de microorganismo no especificado
J18.9	Neumonía, no especificada

## Evaluación de desenlaces tardíos

El paciente seguirá evaluación como externo en la institución de salud para la evaluación de desenlaces tardíos como mortalidad dentro de los primeros 30 días posteriores al egreso.

### Indicador de calidad

Seguimiento clínico, radiológico y funcional respiratorio.

## CONCLUSIONES

La neumonía adquirida en la comunidad (NAC) continúa siendo una enfermedad frecuente y grave en muchas ocasiones. A pesar de los avances en el conocimiento en el tema de NAC su diagnóstico depende fuertemente del juicio clínico y el tratamiento antibiótico generalmente es empírico, ya que no es posible documentar el agente etiológico en la mayoría de los casos.

Esta enfermedad, afecta de forma desproporcionada a los adultos mayores.

Es una enfermedad a la que se enfrentan tanto médicos generales, médico internista como el neumólogo o el médico intensivista. La importancia de las guías para el tratamiento es obvia, y la información contenida en este documento, nos invita a explorar sobre su implementación o falta de implementación en la práctica clínica rutinaria.

La calidad de la atención médica es una parte que requiere atención. Las medidas más frecuentes de calidad de la atención médica en pacientes hospitalizados por NAC incluyen las medidas de proceso, opuestas a las medidas de desenlace. Para que una medida de proceso sea útil en la evaluación de la calidad de la atención médica, ésta debe estar asociada al desenlace deseado.

## REFERENCIAS

- Mortensen EM, Restrepo M, Anzueto A, Pugh J. *Effects of Guideline-concordant antimicrobial therapy on mortality among patients with community-acquired pneumoniae*. Am J Med 2004;117:726-731.
- <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs310/en/index.html>
- Joniken C, Heiskanen L, Juvonen H, et al. *Incidence of community-acquired pneumonia in the population of four municipalities in Eastern Finland*. Am J Epidemiol 1993;137:977-988.
- Woodhead M, Welch CA, Harrison DA, Bellingan G, Ayres JG. *Community-acquired pneumonia on the Intensive Care Unit: secondary analysis of 17,869 cases in the ICNARC Case Mix Programme Database*. Available online: <http://ccforum.com/content/10/S2/S1>
- Fry AM, Shay DK, Holman RC, Curns AT, Anderson LJ. *Trends in hospitalizations for pneumonia among persons aged 65 years or older in the United States, 1988-2002*. JAMA 2005;294:2712-2719.
- <http://www.dgepi.salud.gob.mx/anuario/index.html#> Dirección General de Epidemiología, Secretaría de Salud, México.
- <http://sinais.salud.gob.mx/mortalidad/>
- Metersky ML, Abend SL, Meehan TP. *What have we learned about how to measure quality of care for patients with community-acquired pneumonia?* Respir Care Clin 2005;11:87-98.
- Nathwani D, Rubenstein E, Barlow G, et al. *Go guidelines for community acquired pneumonia improve the cost-effectiveness of hospital care?* Clin Infect Dis 2001;32:728-741.
- Meehan TP, Fine MJ, Krumholz HM, et al. *Quality of care, process, and outcomes in elderly patients with pneumonia*. JAMA 1997;278:2080-2084.
- Rhew DC, Goetz MB, Shekelle PG. *Evaluating quality indicators for patients with community-acquired pneumonia*. Jt Comm J Qual Improv 2001;27:575-590.
- Mohr JJ, Mahoney CC, Nelson EC, et al. *Improving health care, part 3: clinical benchmarking for best patient care*. Jt Comm J Qual Improv 1996;22:559-616.
- Simpson SH, Marrie TJ, Majumdar SR. *Do guidelines guide pneumonia practice? A systematic review of interventions and barriers to best practice in the management of community-acquired pneumonia*. Respir Care Clin 2005;11:1-13.
- Plan for Introducing Joint Commission Hospital Core Measure Requirements*: <http://www.wb.jcaho.org/perf-meas/coremeas/implement.html>
- Ramírez JA: *Community-acquired pneumonia. Organization Investigators. Worldwide perspective of the quality of care provided to hospitalized patients with community-acquired pneumonia: results from the CAPO international cohort study*. Semin Respir Crit Care Med 2005;26:543-552.
- Gómez ZCA, Báez SR. *Calidad de la atención médica en pacientes con diagnóstico de neumonía adquirida en la comunidad en un Hospital de Referencia de Enfermedades Respiratorias*. Tesis de Especialidad de Neumología, UNAM, INER. 2010.
- Ramírez J. *Multicenter, multinational observational studies: a new approach to studying community-acquired pneumonia*. Respir Care Clin N Am 2005;11:35-44.
- Zhang P, Summer WR, Bagby GJ, Nelson S. *Innate immunity and pulmonary host defense*. Immunol Rev 2000;173:39-51.
- Nelson S, Summer WR. *Innate immunity, cytokines, and pulmonary host defense*. Infect Dis Clin Norht Am 1998;12:555-567.
- Delclaux C, Azoulay E. *Inflammatory response to infectious pulmonary injury*. Eur Respir J 2003;22(Suppl. 42):10s-14s.

21. Mason CM, Nelson S. *Pulmonary host defenses and factors predisposing to lung infection*. Clin Chest Med 2005;26:11.
22. Tsai KS, Grayson MH. *Pulmonary defense mechanisms against pneumonia and sepsis*. Curr Opin Pulm Med 2008;14:260-265.
23. Happel KI, Bagby GJ, Nelson S. *Host defense and bacterial pneumoniae*. Semin Respir Crit Care Med 2004;25:43-52.
24. Welsh DA, Mason CM. *Host defense in respiratory infections*. Med Clin North Am 2001;85:1329-1347.
25. Almirall J, Bolibar I, Balanzo X, Gonzalez CA. *Risk factors for community-acquired pneumoniae in adults: A population-based case-control study*. Eur Respir J 1999;13:349.
26. Gray BM, Converse GM, Dillon HC. *Epidemiologic studies of Streptococcus pneumoniae in infants: acquisition, carriage, and infection during the first 24 months of life*. J Infect Dis 1980;142:923-933.
27. Austrian R. *Some aspects of the pneumococcal carrier state*. J Antimicrob Chemother 1986;18(Suppl A):35-45.
28. Lloyd EN, O'Dempsey TJD, Baldeh I, et al. *Nasopharyngeal carriage of pneumococci in Gambian children and their families*. Pediatr Infect Dis J 1996;15:866-871.
29. O'Dempsey TJD, McArdle TF, Morris J, et al. *A study of risk factors for pneumococcal disease among children in a rural area of West Africa*. Int J Epidemiol 1996;25:885-893.
30. Busse WW. *Pathogenesis and sequelae of respiratory infections*. Rev Infect Dis 1991;13(Suppl 6):S477-S485.
31. Obaro S, Adegbola R. *The pneumococcus: carriage, disease and conjugate vaccines*. J Med Microbiol 2002;51:98-104.
32. Wunderink RG, Waterer GW. *Community-acquired pneumoniae: pathophysiology and host factors with focus on possible new approaches to management of lower respiratory tract infections*. Infect Dis Clin North Am 2004;18:743.
33. British Thoracic Society Guidelines for the management of community acquired pneumonia in adults: update 2009. Lim WS, Baudouin SV, George RC, Hill AT, Jamieson C, Le Jeune I, Macfarlane JT, Read RC, Roberts HJ, Levy ML, Wani M, Woodhead MA, Pneumonia Guidelines Committee of the BTS Standards of Care Committee. Thorax 2009; 64 suppl III s1-s55.
34. Mandell LA. *Spectrum of microbial etiology of community acquired pneumonia in hospitalized patients: implications for selection of the population for enrollment in clinical trials*. Clin Infect Dis 2008;47:S189-S192.
35. Woodhead M, Blasi F, Ewig S, et al. *Guidelines for the management of adult lower respiratory tract infections*. Eur Respir J 2005;26:1138-1180.
36. Arancibia F, Bauer TT, Ewig S, et al. *Community-acquired pneumonia due to Gram-negative bacteria and Pseudomonas aeruginosa: incidence, risk, and prognosis*. Arch Intern Med 2002;162:1849.
37. American Thoracic Society. *Guidelines for the management of adults with community-acquired pneumoniae*. Am J Respir Crit Care Med 2001;163:1730-1754.
38. Oosterheert JJ, van Loon AM, Schuurman R, et al. *Impact of rapid detection of viral and atypical bacterial pathogens by real-time polymerase chain reaction for patients with lower respiratory tract infection*. Clin Infect Dis 2005;41:1438.
39. Welte T, Torres A, Nathwani D. *Clinical and economic burden of community-acquired pneumonia among adults in Europe*. Review Thorax 2012;67:71-79.
40. Levy M, dromer F, Brion N, Leturdu F, Carbon C. *Community-acquired pneumonia: importance of initial non-invasive bacteriologic and radiographic investigations*. Chest 1988;93:43-48.
41. Nichol KL, Margolis KL, Wuorenma J, et al. *The efficacy and cost effectiveness of vaccination against influenza among elderly persons living in the community*. N Engl J Med 1994;331:778-784.
42. Metlay JP, Kapoor WN, Fine MJ. *Does this patient have community-acquired pneumonia? Diagnosing pneumoniae by history and physical examination*. JAMA 1997;278:1440.
43. Bartlett JG, Dowell SF, Mandell LA, File TM, Musher DM, Fine MJ. *Guidelines from The Infectious Diseases Society of America. Practice guidelines for the management of community-acquired pneumoniae in adults*. Clin Infect Dis 2000;31:347-382.
44. *Consenso Nacional de uso de antimicrobianos en la neumonía adquirida en la comunidad*. Neumología y Cirugía de Tórax 2004;63:67-78.
45. Syrjala H, Broas M, Suramo I, et al. *High-resolution computed tomography for the diagnosis of community-acquired pneumonia*. Clin Infect Dis 1998;27:358.
46. Reynolds JH, Banerjee AK. *Imaging pneumonia in immunocompetent and immunocompromised individuals*. Curr Opin Pulm Med 2012;18:194-201.
47. Kantor HG. *The many radiologic facies of pneumococcal pneumonia*. AJR 1981;137:1213-1220.
48. Franquet T. *Imaging of pneumonia: trends and algorithms*. Eur Respir J 2001;18:196-208.
49. Tarver RD, Teague SD, Heitkamp DE, Conces DJ Jr. *Radiology of community-acquired pneumonia*. Radiol Clin North Am 2005;43:497-512.
50. van der Eerden MM, Vlasopolder F, de Graaff CS, Groot T, Jansen HM, Boersma WG. *Value of intensive diagnostic microbiological investigation in low- and high-risk patients with community-acquired pneumonia*. Eur J Clin Microbiol Infect Dis 2005;24:241-249.
51. Ewig S, Schlochtermeier M, Goke N, Niederman MS. *Applying sputum as a diagnostic tool in pneumoniae: limited yield, minimal impact on treatment decisions*. Chest 2002;121:1486.
52. Busk MF, Rosenow EC 3rd, Wilson WR. *Invasive procedures in the diagnosis of pneumonia*. Semin Respir Infect 1988;3:113.
53. Roson B, Carratala J, Verdaguer R, et al. *Prospective study of the usefulness of sputum Gram stain in the initial approach to community-acquired pneumonia requiring hospitalization*. Clin Infect Dis 2000;31:869-874.



54. Waterer GW, Wunderink RG. *The influence of the severity of community-acquired pneumoniae on the usefulness of blood cultures.* Respir Med 2001;95:78.
55. Chambers DC, Waterer GW. *Are blood cultures necessary in community-acquired pneumonia?* Clin Pulmon Med 2005;12:146-152.
56. Corbo J, Friedman B, Bijur P, et al. *Limited usefulness of initial blood cultures in community acquired pneumonia.* Emerg Med J 2004;221:446-448.
57. Mandell LA, Wunderink RG, Anzueto A, et al. *Infectious Diseases Society of America/American Thoracic Society Consensus Guidelines on the Management of Community-Acquired Pneumonia in Adults.* CID 2007;44(Suppl 2):S27-S72.
58. Yu VL, Plouffe JF, Pastris MC, et al. *Distribution of Legionella species and serogroups isolated by culture in patients with sporadic community-acquired legionellosis: an international collaborative survey.* J Infect Dis 2002;186:127.
59. Templeton KE, Scheltinga SA, van den Eeden WC, et al. *Improved diagnosis of the etiology of community-acquired pneumonia with real-time polymerase chain reaction.* Clin Infect Dis 2005;41:345.
60. Prat C, Lacoma A, Dominguez J, et al. *Midregional pro-atrial natriuretic peptide as a prognostic marker in pneumoniae.* J Infect 2007;55:400-407.
61. Salluh JI, Bozza FA, Soares M, et al. *Adrenal response in severe community-acquired pneumonia: impact on outcomes and disease severity.* Chest 2008;134:947-954.
62. Masiá M, Papassotiropoulos J, Morgenthaler NG, et al. *Midregional pro-A-type natriuretic peptide and corboxi-terminal pro-vasopressin may predict prognosis in community-acquired pneumonia.* Clin Chem 2007;53:2193-2201.
63. Chalmers JD, Singanayagam A, Hill AT. *C-reactive protein is an independent predictor of severity in community-acquired pneumonia.* Am J Med 2008;121:219-225.
64. Hiraka Y, Yanagihara K, Kurihara S, et al. *Comparison of usefulness of plasma procalcitonin and C-reactive protein measurements for estimation of severity in adults with community-acquired pneumonia.* Diagn Microbiol Infect Dis 2008;61:170-1748.
65. Huang DT, Weissfeld LA, Kellum JA, et al. GenIMS Investigators. *Risk prediction with procalcitonin and clinical rules in community-acquired pneumonia.* Ann Emerg Med 2008;52:48-58.
66. Christ-Crain MSD, Stolz D, Bingisser R, et al. *Procalcitonin: guidance of antibiotic therapy in community-acquired pneumonia in an Intensive Care Unit.* Infection 2005;33:257-263.
67. Torres A, Rello J. *Update in community-acquired and nosocomial pneumonia 2009.* Am J Respir Crit Care Med 2010;181:782-787.
68. Asociación Latinoamericana del Tórax (ALAT). *Actualización de las recomendaciones ALAT sobre la neumonía adquirida en la comunidad.* Arch Bronconeumol 2004;40:364-374.
69. Lim WS, van der Eerden MM, Laing R, et al. *Defining community acquired pneumonia severity on presentation to hospital: an international derivation and validation study.* Thorax 2003;58:377-382.
70. Fine MJ, Auble TE, Yealy DM, et al. *A prediction rule to identify low-risk patients with community-acquired pneumoniae.* N Engl J Med 1997;336:243-250.
71. Charles PG, Wolfe R, Whitby M, et al, Australian Community-Acquired Pneumonia Study Collaboration, Grayson ML. *SMART-COP: a tool for predicting the need for intensive respiratory or vasopressor support in community-acquired pneumonia.* Clin Infect Dis 2008;47:375-384.
72. Ewig S, Ruiz M, Mensa J, et al. *Sever community-acquired pneumonia. Assessment of severity criteria.* Am J Respir Crit Care Med 1998;158:1102-1108.
73. Neumonía adquirida en la comunidad. *Nueva Normativa de la Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica (SEPAR).* Arch Bronconeumol 2010;46:543-558.
74. Marrie TJ, Lau CY, Wheeler SL, et al. *A controlled trial of a critical pathway for treatment of community-acquired pneumoniae.* JAMA 2000;283:749-755.
75. Roson B, Carratala J, Dorca J, et al. *Etiology, reasons for hospitalization, risk classes, and outcomes of community-acquired pneumonia in patients hospitalized on the basis of conventional admission criteria.* Clin Infect Dis 2001;33:158-165.
76. Houck PM, MacLehose RF, Niederman MS, et al. *Empiric antibiotic therapy and mortality among Medicare pneumonia inpatients in 10 Western states: 1993, 1995, and 1997.* Chest 2001;119:1420-1426.
77. Halm EA, Fine MJ, Marrie TJ, et al. *Time to clinical stability in patients hospitalized with community-acquired pneumonia: implications for practice guidelines.* JAMA 1998;279:1452-1457.
78. Halm EA, Fine MJ, Kapoor WN, et al. *Instability on hospital discharge and the risk of adverse outcomes in patients with pneumonia.* Arch Intern Med 2002;162:1278-1284.
79. Munafo R, Rigotti N, Lancaster T, et al. *Interventions for smoking cessation in hospitalised patients: a systematic review.* Thorax 2001;56:656-663.
80. Grol R. *Improving the quality of medical care.* JAMA 2001;284:2578-2585.
81. Bratzler DW, Houck PM, Jiang H, et al. *Failure to vaccinate Medicare inpatients: a missed opportunity.* Arch Intern Med 2002; 162:2349-56.
82. CDC. *Prevention and control of influenza with vaccines: recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP) – Unites States, 2012-13 influenza season.* MMWR 2012;61:613.
83. Zaman K, Roy E, Arifeen SE, et al. *Effectiveness of maternal influenza immunization in mothers and infants.* N Engl J Med 2008;359:1555-1564.
84. Eick AA, Uyeki TM, Klimov A, et al. *Maternal influenza vaccination and effect on influenza virus infection in young infants.* Arch Pediatr Adolesc Med 2011;165:104-111.
85. Nichol KL, Margolis KL, Wuorenma J, Von Sternberg T. *The efficacy and cost effectiveness of vaccination against influenza among elderly persons living in the community.* N Engl J Med 1994;331:778-784.



86. Nichol KL, Nordin JD, Nelson DB, Mullooly JP, Hak E. *Effectiveness of influenza vaccination in the community-dwelling elderly*. N Engl J Med 2007;357:1373-1381.
87. Loeb M, Russell ML, Moss L, et al. *Effect of influenza vaccination of children on infection rates in Hutterite communities: a randomized trial*. JAMA 2010;303:943-950.
88. Moberley SA, Holdrn J, Tatham DP, et al. *Vaccines for preventing pneumococcal infection in adults*. Cochrane Database Syst Rev 2008;(1):CD000422.
89. Lucero MG, Dulalia VE, Nillos LT, et al. *Pneumococcal conjugate vaccines for preventing vaccine-type invasive pneumococcal disease and X-ray defined pneumonia in children less than two years of age*. Cochrane Database Syst Rev. 2009;(4):CD004977.
90. *Direct and indirect effects of routine vaccination of children with 7-valent pneumococcal conjugate vaccine on incidence of invasive pneumococcal disease- United States, 1998-2003*. MMWR Morb Mortal Wkly Rep. 2005;54:893-897.
91. Hak E, Grobbee DE, Sanders EA, et al. *Rationale and design of CAPITA: a RCT of 13-valent conjugated pneumococcal vaccine efficacy among older adults*. Neth J Med. 2008;66:378-83.
92. Postma DF, van Werkhoven CH, Huijts SM, Bolkenbaas M, Oosterheert JJ, Bonten MJM. *New trends in the prevention and management of community-acquired pneumonia*. Neth J Med 2012;70:337-348.

**Correspondencia:**

Dra. Renata Báez Saldaña  
Jefe del Servicio Clínico 3,  
Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias  
Ismael Cosío Villegas  
Calzada de Tlalpan Núm. 4502,  
Col. Sección XVI, México 14080, D.F.  
Tel. (52) 55 5487-1700 ext. 5337  
Correo electrónico: baezrd@unam.mx