

## ACTUALIZACIÓN CLÍNICA

### ¿Cuándo, dónde y cómo ingresar al paciente con neumonía adquirida en la comunidad?

A. Julián-Jiménez<sup>a,\*</sup>, J. González-Castillo<sup>b</sup> y F.J. Candel González<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Servicio de Urgencias-Medicina Interna, Hospital Virgen de la Salud, Toledo, España

<sup>b</sup> Servicio de Urgencias-Medicina Interna, Hospital Clínico San Carlos, Madrid, España

<sup>c</sup> Servicio de Microbiología Clínica, Hospital Clínico San Carlos, Madrid, España

Recibido el 27 de noviembre de 2011; aceptado el 16 de febrero de 2012

Disponible en Internet el 4 de abril de 2012

#### PALABRAS CLAVE

Neumonía adquirida en la comunidad;  
Escalas pronósticas;  
Urgencias;  
Marcadores biológicos;  
Procalcitonina;  
Proadrenomedulina;  
Unidad de corta estancia

**Resumen** La neumonía adquirida en la comunidad constituye la principal causa de muerte (10-14%) por enfermedad infecciosa y origina gran parte de las sepsis y shock sépticos atendidos en los servicios de urgencias. Existe gran variabilidad en sus tasas de ingreso (22-61%), y de estos, el 10-20% lo hace en una unidad de cuidados intensivos. Determinar correctamente la necesidad de ingreso (el cuándo), la ubicación (el dónde) y la intensidad de cuidados requeridos (el cómo) va a condicionar el pronóstico del paciente, la solicitud de pruebas básicas y estudios microbiológicos, la pauta antibiótica (vía y duración), la intensidad de observación clínica y, a la postre, la utilización de recursos sociosanitarios (costes). Este trabajo pretende orientar en la toma de estas decisiones teniendo en cuenta las nuevas tendencias en valoración pronóstica y las alternativas a la hospitalización convencional.

© 2011 Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

#### KEYWORDS

Community-acquired pneumonia;  
Prognostic scales;  
Emergency room;  
Biological markers;  
Procalcitonin;  
Pro-adrenomedullin;  
Short-stay unit

**When, where and how should a patient with community acquired pneumonia be admitted?**

**Abstract** Community-acquired pneumonia is the leading cause of death (10%-14%) from infectious disease and the source of many sepsis and septic shock cases attended in the emergency departments. There is great variability in the admission rates (22%-61%), and 10%-20% of such admissions have to be done in the intensive care unit. The correct determination of need for admission (when), admission site (where) and burden of delivered care (how) will determine the patient's prognosis, request for basic and microbiological studies, antibiotic regimen (via and duration), clinical follow-up intensity and, consequently, the use of socio-health resources (costs). This article aims to orient decision-making, taking into account the new trends in prognostic evaluation tendencies and the current alternatives to the classic hospital admission.

© 2011 Elsevier España, S.L. All rights reserved.

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [agustinj@sescam.jccm.es](mailto:agustinj@sescam.jccm.es) (A. Julián-Jiménez).

## Caso clínico

Varón de 38 años de edad que consulta en el servicio de urgencias (SU) por presentar fiebre de 39°C, sudoración profusa, escalofríos, tiritona y dolor torácico con la inspiración profunda en hemitórax derecho, disnea de esfuerzo y expectoración purulenta herrumbrosa. Impresionaba de gran afectación general. La presión arterial (PA) era de 120/70 mmHg, la frecuencia respiratoria 34 respiraciones por minuto, la frecuencia cardíaca 116 latidos por minuto y la saturación de oxígeno (SatO<sub>2</sub>), mientras respiraba aire ambiente, del 90%. La exploración física evidenciaba una marcada hipoventilación con crepitantes en campo pulmonar derecho. La radiografía posteroanterior y lateral de tórax mostraba un infiltrado de aspecto intersticial-lineal en el lóbulo superior derecho (LSD) y en el lóbulo inferior derecho. El estudio analítico mostraba 21.300 leucocitos  $\mu/l$  (70% neutrófilos, 16% cayados), urea 42 mg/dl, sodio 134 mEq/l, proteína C reactiva (PCR) 90 mg/l; procalcitonina (PCT) 10 ng/ml y una gasometría arterial basal con pH 7,48, presión arterial de oxígeno (PaO<sub>2</sub>) 58,4 mmHg, presión arterial de carbónico (PaCO<sub>2</sub>) 38,6 mmHg, HCO<sub>3</sub> 24,2 mmol/l y SatO<sub>2</sub> 90,8%.

Con el diagnóstico de neumonía adquirida en la comunidad (NAC) y una valoración pronóstica según índice de Fine = grupo II y de la escala CURB-65 (acrónimo correspondiente a las siglas en inglés de confusión, urea, frecuencia respiratoria, presión arterial sistólica [PAS] o diastólica [PAD] y edad  $\geq 65$  años) = 1:

- a) ¿Deberíamos ingresar al paciente? Si fuese así, ¿dónde?
- b) ¿Qué influencia debe tener el juicio clínico en nuestra decisión?
- c) ¿Qué predicción de bacteriemia tiene el enfermo?
- d) ¿Qué aportan los biomarcadores (BM) y la situación clínica de sepsis (S) para indicar el ingreso?
- e) ¿Qué criterios adicionales debemos valorar junto a las escalas pronósticas?
- f) ¿Existen alternativas a la hospitalización convencional para los pacientes con NAC?

## Los servicios de urgencias y los pacientes con neumonía adquirida en la comunidad

La NAC representa la principal causa de muerte por enfermedad infecciosa y la sexta en general en países occidentales (del 10-14%, según la edad y los factores de riesgo asociados). Origina gran parte de las S, sepsis graves (SG) y shock sépticos (SS) que se atienden en los SU<sup>1</sup>. En España su incidencia está en torno a los 2-11 casos/1.000 habitantes/año y puede aumentar a 15-35 casos/1.000 habitantes/año en épocas de epidemia viral, en invierno, en los mayores de 65 años y en enfermos crónicos o con hábitos tóxicos, entre otros<sup>2</sup>. Existe una gran variabilidad, entre distintos centros y entre los clínicos de un mismo centro, en el manejo de los aspectos diagnóstico-terapéuticos de los pacientes con NAC<sup>1</sup>. Las tasas de ingreso (22-61%) difieren mucho según centros, época del año y características de los pacientes. El 10-20% de los pacientes hospitalizados con NAC lo hacen en una unidad de cuidados intensivos (UCI), donde la mortalidad puede incrementarse al 20-50%<sup>3</sup>.

Al menos el 75% de todas las NAC son atendidas en los SU, resultando evidente el papel transcendental del médico de urgencias en el manejo inicial de estos procesos, que podrá marcar su evolución y morbilidad posterior<sup>1-3</sup>. La decisión de ingresar al paciente con NAC (el cuándo), de la ubicación adecuada (el dónde) y de los cuidados que se precisan (el cómo) van a condicionar tanto el pronóstico del paciente (morbilidad), como la solicitud de pruebas de laboratorio, estudios microbiológicos, la elección inicial de pautas antimicrobianas, la intensidad de la observación clínica y el uso de recursos sociosanitarios<sup>4</sup>. De todo ello dependerán los costes finales que se incrementan de 8 a 25 veces en el paciente ingresado respecto al tratado en su domicilio<sup>3</sup>. Estas decisiones tendrán implicaciones para la seguridad y calidad asistencial ofrecida al paciente<sup>5</sup> y para su coste-efectividad<sup>4,6</sup>. La hospitalización inadecuada aumenta la probabilidad de experimentar iatrogenia, episodios adversos e infecciones nosocomiales<sup>2,4</sup>. El uso de guías de práctica clínica (GPC) disminuye la proporción de NAC de bajo riesgo, grupos I-III del *Pneumonia Severity Index* (PSI), ingresadas inadecuadamente (49 al 31%), de reconsultas en el SU y se asocia a reducciones en la mortalidad<sup>3,7</sup>. Independientemente de la valoración pronóstica del enfermo y de la decisión final del lugar donde debe ser tratado, no se debe demorar la administración de antibioterapia, sobre todo en los pacientes más graves (con SG o SS)<sup>1-3</sup>.

Con el objetivo de orientar estas decisiones, teniendo en cuenta las nuevas tendencias con relación a la valoración pronóstica en la NAC (modificación o adaptación de las escalas clásicas, nuevas escalas, criterios adicionales, predicción de bacteriemia, situación clínica, valoración de los BM, juicio clínico de un profesional experto, etc.) y las alternativas actuales a la hospitalización convencional (altas precoces, observación del SU, unidad de corta estancia [UCE], hospital de día, hospitalización domiciliaria)<sup>4</sup>, se ha elaborado este trabajo dirigido al paciente adulto no inmunodeprimido ni institucionalizado con NAC.

## La decisión de hospitalización

La valoración de la gravedad resulta fundamental para estimar la intensidad de tratamiento que necesita el paciente con NAC. La mayoría de las escalas pronósticas de gravedad (EPG) surgieron con la idea de convertirse en reglas clínicas que permitiesen estratificar a los pacientes en grupos de riesgo en relación con la mortalidad observada a los 30 días<sup>8,9</sup>. Se han diseñado en función de la presencia de distintos factores pronósticos, dependientes del paciente (edad, enfermedades asociadas, aspectos epidemiológicos, etc.) o dependientes del proceso (hallazgos clínicos, analíticos y radiológicos)<sup>4</sup>.

Una vez que se decide ingresar al paciente, se deben estimar otros aspectos tales como la duración de la estancia hospitalaria, las tasas de reingreso a los 30 días y la necesidad de reconocer a los pacientes que precisan vigilancia en una UCI por tratarse de una NAC grave (NACG)<sup>3,10,11</sup>. El evitar tanto los ingresos innecesarios como las altas improcedentes constituye un objetivo irrenunciable<sup>1,4</sup>. Se sabe que se ingresa al 38-62% de los pacientes con NAC de bajo riesgo (40% por el juicio clínico) y que, por el contrario, se remite a su lugar de residencia al 3-13% de los de alto

riesgo<sup>4,12</sup>. Resulta difícil encontrar explicaciones sencillas para estos hechos. La asistencia de cada paciente con NAC debe ser individualizada, utilizando como herramienta complementaria las EPG. También deben tenerse en cuenta otros criterios y circunstancias adicionales (derrame pleural, cavitación, afectación multilobar, inestabilidad hemodinámica, sepsis, hiperlactacidemia, etc.) y considerar, además, los aspectos epidemiológicos, personales y condicionamientos sociales de cada paciente que pueden impedir un tratamiento domiciliario (intolerancia oral, hipoxemia, soporte familiar, comorbilidades, hábitos tóxicos, alteraciones psiquiátricas, etc.)<sup>1-4</sup>. Todo ello, teniendo en cuenta los recursos asistenciales disponibles en cada centro. El juicio clínico considerado de forma aislada resulta impreciso e insuficiente. Las EPG tienen grandes limitaciones y solo son herramientas de ayuda junto con las GPC. La variabilidad del juicio clínico y de las recomendaciones de las distintas GPC, según la sociedad científica que las avale, pueden llegar a ser desconcertantes para el clínico<sup>1</sup>.

### Escala de Fine (*Pneumonia Severity Index*), CURB-65 y otras escalas

Aunque existen múltiples EPG, la escala de Fine o PSI<sup>8</sup> y el CURB-65<sup>9</sup> son las más validadas y recomendadas. Tienen una capacidad similar para reconocer a los pacientes con riesgo de fallecer a los 30 días. Capelastegui et al.<sup>13</sup> encontraron gran equivalencia entre las predicciones conseguidas por el PSI y el CURB-65 con áreas bajo la curva de sensibilidad de las escalas de 0,88 (intervalo de confianza al 95% [IC95%] 0,86-0,91) y 0,87 (IC95% 0,84-0,89), respectivamente. Recientemente un metaanálisis que incluye 40 estudios ha confirmado estos datos<sup>14</sup>.

El PSI combina variables demográficas, de morbilidad, hallazgos exploratorios, de laboratorio y radiológicos definiendo 5 clases de riesgo (fig. 1). En función de la clase de riesgo asignada, recomienda tratamiento ambulatorio en los grupos I-II, observación en el SU o en UCE en la clase III e ingreso hospitalario en las clases IV-V<sup>8</sup>. El PSI identifica bien el bajo riesgo de mortalidad en las clases I-III y nos ayuda a decidir «el alta», pero puede infraestimar la gravedad, sobre todo en jóvenes con hipoxia, y no valora criterios y circunstancias adicionales que deben ser tenidos en cuenta. De ahí que surgiera la «escala de Fine o PSI modificado (PSIm)», como una actualización del clásico PSI, según la cual se recomendaría el ingreso de los pacientes de bajo riesgo (I-III) que presentasen insuficiencia respiratoria. El 16-27% de los pacientes ingresados en UCI por NAC son clasificados inicialmente con un PSI I-III y con frecuencia debido a la presencia de insuficiencia respiratoria ( $\text{PaO}_2 < 60 \text{ mmHg}$  y/o  $\text{SatO}_2 < 90\%$ )<sup>15</sup>. Por ello parece recomendable utilizar el PSIm en los SU para mejorar la adecuación de los ingresos como en mayor o menor medida recogen o insinúan recientes GPC y distintos autores<sup>1,4-16</sup>.

La British Thoracic Society (BTS) confeccionó la escala CURB-65<sup>9</sup> (fig. 1), definiendo 6 grupos de riesgo. Detecta mejor a los pacientes de alto riesgo que deberían ser ingresados, pero también presenta grandes limitaciones al sobreestimar el riesgo en muchos de los mayores de 65 años por el criterio de la edad, que no debería constituir el único indicador del ingreso, y tampoco valora la  $\text{SatO}_2$  o la  $\text{PaO}_2$ . En

**Tabla 1** Comparación de la capacidad de predecir mortalidad de las escalas SCAP, el PSI modificado y los grupos de alto riesgo de PSI y CURB-65

	S	E	VPP	VPN	ABC	p <sup>a</sup>
SCAP	92,1	73,8	21,4	99,2	0,83	
CURB-65(3-5)	68,4	86,8	28,6	97,3	0,78	< 0,05
PSI IV-V	94,7	68,1	18,7	99,4	0,81	0,24
PSIm	97,4	57,5	15,1	99,7	0,77	< 0,01

ABC: área bajo la curva; CURB-65: confusion, urea, frecuencia respiratoria, presión arterial (*blood pressure*), edad mayor de 65 años. Clases 3-5; E: especificidad; PSI IV-V: *Pneumonia Severity Index*, clases IV y V; PSIm: *Pneumonia Severity Index* modificado (incluye variable  $\text{PaO}_2 < 60 \text{ mmHg}$ ); S: sensibilidad; SCAP: *Severity Community Acquired Pneumonia*; VPN: valor predictivo negativo; VPP: valor predictivo positivo.

Cuando SCAP tiene  $\geq 10$  puntos consigue una sensibilidad del 92,1% y una especificidad del 73,8% que comparando con CURB-65 es superior, aunque tiene menor sensibilidad que PSI IV-V y que el PSIm.

Adaptada de: Chalmers JD, et al.<sup>14</sup> y España PP, et al.<sup>33</sup>.

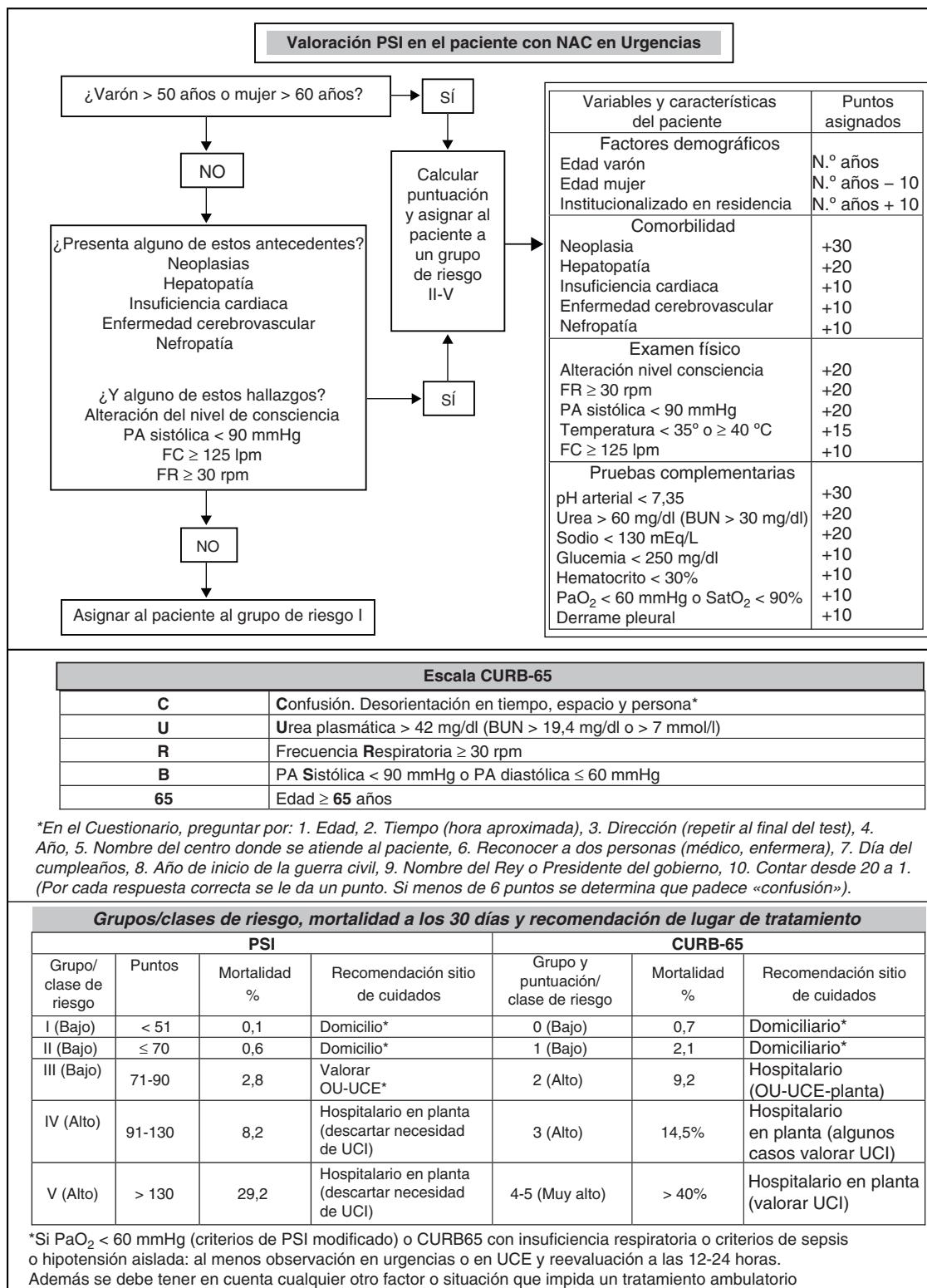
<sup>a</sup> Significación estadística con  $p < 0,05$ .

este sentido, algunos autores cuestionan la utilidad de estas EPG en ancianos y sitúan en 75-80 años la edad como nuevo punto de corte como predictor independiente de riesgo de mortalidad<sup>4,10,17</sup>. Dado que el CURB-65 y particularmente el CRB-65 (sin la uremia) son más sencillos de aplicar que el PSI, algunos abogan por su uso en atención primaria. Sin embargo, en los SU actuales no se debería tener ningún problema para aplicar el PSIm<sup>1,3</sup>.

En los últimos años han surgido distintas EPG. Entre ellas destaca la propuesta por España et al.<sup>10</sup>, conocida como SCAP (*Severity Community Acquired Pneumonia*) o «PS-CURB-65» que contiene 2 variables mayores y 6 menores (fig. 2) y que probablemente será avalada por próximas GPC ya que, además de pronosticar la mortalidad como el PSI y el CURB-65 (tabla 1), ya ha sido validada y es capaz de predecir la necesidad de ventilación mecánica (VM) y la evolución a SS. Define una NAC como grave (NACG) si presenta al menos un criterio mayor o 2 menores.

### Criterios adicionales a valorar en la neumonía adquirida en la comunidad

Además de los factores señalados en las EPG comentadas, que confieren una valoración puntual y estática de la NAC, y los dependientes del propio estado funcional del paciente existen otros criterios adicionales independientes y dinámicos, como lo es la propia infección y la respuesta inflamatoria sistémica, que influyen y determinan el pronóstico en las primeras horas de estancia del paciente en el SU<sup>1,3</sup>. Entre estos se encuentran la estimación de la probabilidad de bacteriemia<sup>18</sup>, la existencia de S, SG o SS como estadios de un proceso dinámico y la consideración de diversos BM<sup>19-22</sup>, de utilidad en la toma de decisión de ingreso y/o ubicación más adecuada. Muchos de estos criterios adicionales se utilizan habitualmente en la práctica clínica y con mucha probabilidad alguno o varios de ellos serán incluidos en las nuevas GPC sobre NAC que están preparando distintas sociedades científicas. Desde que en 1997 Fine et al.<sup>8</sup>



**PSI:** Pneumonia Severity Index; **NAC:** Neumonía Adquirida en la Comunidad; **PA:** presión arterial; **FC:** frecuencia cardiaca; **Ipm:** latidos por minuto; **FR:** frecuencia respiratoria; **rpm:** respiraciones por minuto; **OU:** observación de Urgencias; **UCE:** unidad de corta estancia; **UCI:** unidad de cuidados intensivos. **Adaptada de citas 1, 3, 4, 8, 9.**

**Figura 1** Escalas pronósticas de gravedad (PSI y CURB-65).

SCAP o PS-CURXO 80													
Criterios mayores	Criterios menores												
P:pH < 7,30 (13 puntos)	<b>C:</b> Confusión (5 puntos)												
S: Presión arterial Sistólica < 90 mmHg (11 puntos)	<b>U:</b> BUN > 30 mg/dl (5 puntos) <b>R:</b> Respiraciones por minuto > 30 (9 puntos) <b>X:</b> multilobar/bilateral en la radiografía de tórax (5 puntos) <b>O:</b> PaO <sub>2</sub> < 54 o PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> < 250 mmHg (6 puntos) <b>80:</b> edad ≥ 80 (5 puntos)												
	Define NAC grave si presenta al menos un criterio mayor o dos menores Grupos (0-1) de bajo riesgo: con menos de 10 puntos Grupo (2) de riesgo intermedio: con 10-19 puntos Grupos (3-4) de alto riesgo: con más de 20 puntos												
	<i>Predice el riesgo de mala evolución (desarrollo de SG-SS, necesidad de VM o fallo de tratamiento) y necesidad de UCI</i>												
SMART-COP													
<b>S</b> Systolic BP < 90 mmHg (PAS < 90 mmHg): 2 puntos <b>M</b> Afectación multilobar: 1 punto <b>A</b> Albúmina < 3,5 g/dl: 1 punto <b>R</b> FR ajustada por la edad: 1 punto <b>T</b> Taquicardia ≥ 125: 1 punto	→ <table border="1"> <thead> <tr> <th>Edad</th> <th>&lt; 50 años</th> <th>&gt; 50 años</th> </tr> <tr> <th>rpm</th> <th>≥ 25/min</th> <th>≥ 30/min</th> </tr> </thead> </table>	Edad	< 50 años	> 50 años	rpm	≥ 25/min	≥ 30/min						
Edad	< 50 años	> 50 años											
rpm	≥ 25/min	≥ 30/min											
<b>C</b> Confusión: 1 punto <b>O</b> Oxigenación ajustada por la edad: 2 puntos <b>P</b> pH < 7.35: 2 puntos	→ <table border="1"> <thead> <tr> <th>Edad</th> <th>&lt; 50 años</th> <th>&gt; 50 años</th> </tr> <tr> <th>PaO<sub>2</sub></th> <th>&lt; 70 mmHg</th> <th>&lt; 60 mmHg</th> </tr> <tr> <th>Sat O<sub>2</sub></th> <th>≤ 93%</th> <th>≤ 90%</th> </tr> <tr> <th>PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub></th> <th>&lt; 333</th> <th>&lt; 250</th> </tr> </thead> </table>	Edad	< 50 años	> 50 años	PaO <sub>2</sub>	< 70 mmHg	< 60 mmHg	Sat O <sub>2</sub>	≤ 93%	≤ 90%	PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub>	< 333	< 250
Edad	< 50 años	> 50 años											
PaO <sub>2</sub>	< 70 mmHg	< 60 mmHg											
Sat O <sub>2</sub>	≤ 93%	≤ 90%											
PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub>	< 333	< 250											
De 0-2 puntos: <b>bajo riesgo</b> de necesidad de SV o SR intensivos De 3-4 puntos: <b>moderado riesgo</b> (1 de 8) de necesidad de SV o SR intensivos De 5-6 puntos: <b>alto riesgo</b> (1 de 3) de necesidad de SV o SR intensivos Si ≥ 7 puntos: <b>muy alto riesgo</b> (2 de 3) de necesidad de SV o SR intensivos													

SCAP: Severity community-adquired pneumonia; SG: sepsis grave; SS: shock séptico; VM: ventilación mecánica; UCI: unidad de cuidados intensivos; PAS: presión arterial sistólica; FR: frecuencia respiratoria; rpm: respiraciones por minuto; PaO<sub>2</sub>: presión arterial de oxígeno; SatO<sub>2</sub>: saturación de oxígeno; PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>: cociente respiratorio (presión arterial de oxígeno/fracción inspiratoria de oxígeno); SV: soporte vasopresor; SV: soporte ventilatorio.

Adaptada de referencias 10 y 11.

Figura 2 Escalas pronósticas de gravedad (SCAP y SMART-COP).

relacionaron 20 variables independientes con el riesgo de mortalidad, se han comunicado un gran número de artículos que asocian múltiples criterios del paciente o del proceso (algunos ya comentadas) que se han relacionado con un valor predictivo de mortalidad y que podrían hacer recomendable que un paciente con NAC fuese ingresado<sup>1-4</sup>.

### Predictión de bacteriemia

PSI y CURB-65 no predicen el riesgo de bacteriemia. La escala propuesta por Tudela et al.<sup>23</sup> relaciona variables clínicas (índice de comorbilidad de Charlson) y analíticas (PCT) y consigue un valor predictivo negativo (VPN) superior al 95%. Otros autores han realizado estudios en la misma línea. Hay discrepancias con respecto al punto de corte de la PCT, estableciéndolo en > 0,5 ng/ml, como proponen Tudela et al.<sup>23</sup>, o en > 2 ng/ml como recomiendan otros autores<sup>19,21</sup>. Falguera et al.<sup>18</sup> establecen una clasificación en función de 6 variables y dividen a los pacientes con NAC en 2 grupos: uno de bajo riesgo de bacteriemia (con ≤ 1 factor) que presentan hemocultivos positivos en < 8%, frente a otro de alto riesgo (≥ 2 factores) con aislamiento en el 14-63% de los hemocultivos. En este último grupo se debería realizar el mismo manejo terapéutico que en un paciente con NAC bacterémica recomendándose la hospitalización<sup>1-3</sup>. Añadir la PCT y la situación clínica (SG-SS) al modelo predictivo de Shapiro mejora la predicción

de bacteriemia (con PCT > 2 ng/ml predice peor evolución clínica y probabilidad del 20% de bacteriemia)<sup>24</sup>.

### Situación clínica-respuesta inflamatoria sistémica

La situación clínica del paciente con NAC, de acuerdo con los criterios de S, SG y SS es esencial, y determina que el paciente deba ser valorado de nuevo transcurridas unas horas (8-12-24 h) y permanecer en observación del SU o en la UCE<sup>1-3</sup>. La frecuencia de bacteriemia aumenta con la gravedad del cuadro clínico (17-31% en S, 25-35% en SG y 30-45% en SS)<sup>21</sup>. Varios signos vitales son predictores individuales de mortalidad (frecuencia respiratoria ≥ 30, frecuencia cardíaca ≥ 120, temperatura corporal > 38,3 °C, y PAS < 90 mmHg y PAD < 60 mmHg). Chalmers et al.<sup>25</sup> demostraron que la PAS es el mejor predictor independiente de mortalidad a los 30 días (*odds ratio* [OR] = 5,6, IC95%: 3,4-9,3; p < 0,0001; especificidad del 89,9%) y de necesidad de VM y/o de soporte con vasopresores (OR = 5,6, IC95%: 3,4-9,4; p < 0,0001; especificidad del 90,5%).

### Biomarcadores

Han demostrado su capacidad de pronosticar la mortalidad y también ofrecen la posibilidad de predecir bacteriemia, la progresión a SG-SS, el fracaso del tratamiento e incluso

**Tabla 2** Biomarcadores en la valoración pronóstica de la neumonía adquirida en la comunidad

	Puntos de corte	Significado clínico	Valores/limitaciones
PCT	0,25-0,5 (infección bacteriana) 0,5 ng/ml (gravedad clínica) 2 ng/ml (posibilidad bacteriemia) 10 ng/ml (evolución a SS)	- Mortalidad a los 30 días - Predicción de bacteriemia - Relación con situación y evolución clínica a S/SG/SS - Correlación demostrada con EPG y utilidad en combinación	- Diferencia infección bacteriana aguda de otros procesos infecciosos virales y no infecciosos - Muy específica de RIS - Accesibilidad desde SU - Precoz - Menor valor predictivo si tratamiento antibiótico previo
ProADM	< 0,75 nmol/l (posibilidad tratamiento domiciliario) 0,75-1,5 nmol/l (observación hospitalaria) > 1,5 nmol/l (necesidad de ingreso e incremento mortalidad)	- Mortalidad a 30 y 180 días - Predicción de bacteriemia - Gravedad del proceso - Evolución a SS - Necesidad de UCI - Correlación demostrada con EPG	- Mejor predictor de mortalidad. - No específico de infección bacteriana, se relaciona con comorbilidad cardiaca y shock - Accesibilidad desde SU - Precoz - Relación con RIS
PCR	≥ 60 mg/ml	- Gravedad del proceso - Mortalidad a 30 días - Predicción de bacteriemia	- Poca especificidad en relación con infección bacteriana - Accesibilidad desde SU - Poco precoz

EPG: escalas pronósticas de gravedad; PCR: proteína C reactiva; PCT: procalcitonina; ProADM: proadrenomedulina; RIS: respuesta inflamatoria sistémica; S: sepsis; SG: sepsis grave; SS: shock séptico; SU: servicio de urgencias; UCI: unidad de cuidados intensivos.

Fuente: Elaboración propia según referencias de este artículo, los puntos de corte son orientativos para el SU ante la ausencia de validación y consenso según distintos autores.

sugerir una orientación etiológica. Por ejemplo, se encuentra mayor inflamación sistémica y niveles más elevados de BM en las NAC con bacteriemia por *Streptococcus pneumoniae* que progresan a SG-SS<sup>19-22</sup>. Se han publicado numerosos estudios y recomendaciones en relación con la utilidad de los BM en la NAC que han incluido, entre otros, la PCR, la interleucina-6, la interleucina-8, el factor de necrosis tumoral  $\alpha$ , la proendotelina-1, la copeptina, el dímero D, el péptido natriurético proatrial y el TREM-1 (*triggering receptor expressed on myeloid cells-1*). Entre ellos, destacan la proadrenomedulina (pro-ADM)<sup>20,26</sup>, ya que ofrece resultados comparables a las EPG en cuanto a la estimación de mortalidad a los 28-30 días y a los 180 días, y la PCT<sup>19-22</sup>, muy sensible y específica para predecir infección bacteriana, evolución clínica, posibilidad de bacteriemia, mortalidad e incluso para poder orientar hacia el patógeno causante de la NAC. La accesibilidad creciente a la determinación de PCT en muchos SU y la rapidez y facilidad de su técnica hacen que se postule como criterio añadido a las EPG para valorar la gravedad y la toma de decisiones en los SU<sup>19,21</sup> (tabla 2). La combinación de los BM (pro-ADM y PCT) con las EPG podría aumentar la capacidad predictiva de estas y mejorar la adecuación de los ingresos en la NAC<sup>27-29</sup>. En la actualidad varios estudios evalúan la complementariedad de ambos, PCT y pro-ADM, y que su utilización combinada pueda incrementar su valor predictivo<sup>27</sup> sobre todo si se aplicasen conjuntamente con una o varias EPG (en especial con PSI o PSIm). Esta estrategia podría llegar a constituir la mejor forma de valoración pronóstica<sup>4</sup>.

Menéndez et al.<sup>27</sup> demostraron que al añadir la PCR ( $> 25 \text{ mg/ml}$ ) y/o la PCT ( $> 0,5 \text{ ng/ml}$ ) como BM de respuesta inflamatoria del huésped al PSI (0,81, IC95%; 0,75-0,87) o al CURB-65 (0,82, IC95%; 0,76-0,89) se incrementa el valor predictivo de estas EPG, y es mayor cuando se

combinan ambos BM con una EPG o ambas EPG con uno de ellos: PSI + PCR + PCT (0,85, IC95%; 0,79-0,91) y PSI + CURB-65 + PCR (0,88, IC95%; 0,83-0,93). Por su parte, Krüger et al.<sup>28</sup> encontraron que la pro-ADM (con punto de corte menor de otros autores: 0,95 nmol/l) y la PCT ( $> 0,48 \text{ ng/ml}$ ) junto con las EPG y el buen uso del JC se convierten en el mejor modelo predictivo de mortalidad a los 28 y 180 días.

Recientemente, Albrich et al.<sup>29</sup> han dado a conocer los resultados de la EPG conocida como CURB-65A (que añade la pro-ADM al CURB-65) según la cual se establecen 3 grupos de riesgo: clase I (CURB-65 0-1 y pro-ADM  $\leq 0,75 \text{ nmol/l}$ ) con riesgo bajo de mortalidad y desarrollo de eventos adversos (0,65 y 3,9%) donde se recomienda el alta; clase II: (CURB-65 2 y pro-ADM  $\leq 1,5 \text{ nmol/l}$  o CURB-65 0-1 y pro-ADM  $\leq 0,75-1,5 \text{ nmol/l}$ ) con riesgo moderado (2,6% de riesgo de mortalidad y 8,6% de riesgo de eventos adversos) donde se recomienda UCE-observación del SU; clase III: riesgo alto (pro-ADM  $> 1,5 \text{ nmol/l}$  con cualquier CURB-65) en el que se recomienda hospitalización convencional.

Siempre debe considerarse si el paciente ha recibido tratamiento antibiótico previamente, ya que esta circunstancia altera la interpretación y el valor predictivo tanto de las EPG como de los BM. En este sentido, Krüger et al.<sup>28</sup> concluyen su estudio afirmando que los niveles de PCT, PCR y de leucocitos son predictores de mortalidad a los 28 días en pacientes sin tratamiento antibiótico previo, pero no si el paciente lo estaba recibiendo en las 72 h anteriores a la visita al SU.

### Neumonía adquirida en la comunidad grave y la decisión de ingreso en unidad de cuidados intensivos

Tras la decisión de hospitalizar a un paciente con NAC, también resulta de gran importancia identificar precozmente a

**Tabla 3** Criterios ATS/IDSA 2007 de ingreso en UCI de las NACG

Criterios mayores	Criterios menores
Necesidad de ventilación mecánica	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ PAS &lt; 90 mmHg (que requiere fluidoterapia agresiva)</li> <li>■ Afectación multilobar (<math>\geq 2</math> lóbulos) o bilateral</li> <li>■ Frecuencia respiratoria <math>\geq 30</math> rpm</li> <li>■ Confusión/desorientación</li> <li>■ Urea <math>\geq 45</math> mg/dl (BUN <math>\geq 20</math> mg/dl)</li> <li>■ <math>\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 \leq 250</math></li> <li>■ Leucopenia <math>&lt; 4.000/\text{mm}^3</math></li> <li>■ Trombocitopenia <math>&lt; 100.000/\text{mm}^3</math></li> <li>■ Hipotermia (temperatura <math>&lt; 36^\circ\text{C}</math>)</li> </ul>
Shock séptico con vasopresores	

Se debe cumplir un criterio mayor o 3 menores para indicar su ingreso en una unidad de cuidados intensivos.

ATS/IDSA: American Thoracic Society-Infectious Diseases Society of America; NACG: neumonía adquirida en la comunidad grave; UCI: unidad de cuidados intensivos.

Adaptada de Mandell LA, et al.<sup>3</sup>.

los pacientes más graves o que pueden empeorar rápidamente a fin de decidir si deben ser tratados en una UCI. Se estima que cerca del 45% de los pacientes que finalmente ingresan en UCI, inicialmente lo hacen en hospitalización convencional<sup>30</sup>.

Pero, ¿qué se entiende por NACG? Aunque no existe una definición consensuada, se denomina así a los casos propensos a tener peor evolución y/o complicaciones, con inestabilidad hemodinámica y/o respiratoria, que requieren gran vigilancia y continuos cuidados sanitarios o mayor requerimiento de intervenciones (que solo se ofrecen en una UCI) y una mayor probabilidad de fallecer<sup>31</sup>.

Si tanto el PSI como el CURB-65 son útiles para valorar el riesgo de muerte, ninguno de ellos fue diseñado para evaluar la necesidad de ingreso en la UCI. En cambio, los criterios de gravedad ATS/IDSA (*American Thoracic Society-Infectious Diseases Society of America*) de 2007<sup>3</sup>, SMART-COP<sup>11</sup> y SCAP<sup>10</sup> sí son apropiados para identificar a los candidatos a precisar soporte inotrópico y/o ventilatorio y/o ingreso en la UCI.

La mayoría de las GPC<sup>1-3</sup> recomiendan los criterios ATS/IDSA de 2007 de ingreso en UCI en la NACG (tabla 3), que aconsejan ingreso en UCI si se da un criterio mayor o 3 menores. Además, la propia ATS/IDSA nos recuerda que hay otros criterios a considerar individualmente como «menores» como son la hipoglucemia en no diabéticos, la hiperglucemia, la hiponatremia, la acidosis metabólica y la hiperlactacidemia, e incluso se señala la ingestión aguda de alcohol y el delirium tremens<sup>3</sup>. El motivo de ingreso en la UCI radica en un 60% de los pacientes en la presencia de insuficiencia respiratoria aguda y en un 28% en la de inestabilidad hemodinámica. Los criterios ATS/IDSA-2007 identifican casi al 90% de los pacientes que finalmente ingresan en UCI<sup>32</sup>.

Charles et al.<sup>11</sup> han desarrollado recientemente una escala de gravedad enfocada a la predicción de la necesidad de soporte ventilatorio o vasopresor intensivo. Esta escala, denominada SMART-COP (fig. 2) consta de 8 variables clínicas y analíticas con diferentes puntos de corte en función de la edad. Las escalas SCAP y SMART-COP predicen acertadamente el ingreso en UCI y/o el desarrollo de eventos adversos graves (ventilación mecánica, shock y/o fallecimiento). La escala SMART-COP, aunque parece ser superior a PSI IV-V y CURB-65<sup>3-5</sup>, especialmente en pacientes jóvenes,

a diferencia de la escala SCAP, aún no ha sido validada en diferentes cohortes y en distintos ámbitos geográficos<sup>33</sup>.

Otras escalas, como APACHE, PIRO-NAC, etc., han intentado mejorar el poder predictivo de la ATS/IDSA 2007 de necesidad de UCI, pero esta sigue siendo la recomendada por la sensibilidad (71%) y especificidad (88%) de sus criterios menores (los mayores son obvios). PIRO-NAC, acrónimo de «Predisposición» (enfermedades crónicas, edad, comorbilidades), «Insulto» o daño (bacteriemia, afectación multilobar), «Respuesta» (inflamatoria y hemodinámica), disfunción «Orgánica» (fallo renal, SDRA) muestra su utilidad únicamente en enfermos ingresados en UCI, identificando a los pacientes candidatos a un tratamiento coadyuvante inmunomodulador para el SS y la respuesta inflamatoria sistémica<sup>34</sup>.

## Alternativas a la hospitalización convencional

En este contexto, buscando la optimización de los recursos y la mejora del manejo de la NAC según el perfil del paciente, desde hace años se han puesto en marcha modelos de atención como alternativas a la hospitalización convencional tales como las altas precoces desde el SU en 24-48 h<sup>35,36</sup>, la observación en el SU<sup>36</sup>, el ingreso en UCE<sup>37,38</sup>, la atención en hospital de día<sup>35,36</sup>, la hospitalización domiciliaria<sup>39</sup> y otras.

Recientemente se han publicado artículos que apoyan la eficacia y seguridad de la UCE por sí sola o integrada en un modelo multidisciplinar con altas precoces y seguimiento en hospital de día o en hospitalización a domicilio, ofreciéndose como alternativas a la hospitalización convencional para algunos pacientes con NAC.

Llorens et al.<sup>35</sup> analizan los resultados de un modelo multidisciplinar (UCE del SU con alta y seguimiento por hospital de día de la unidad de medicina interna/enfermedades infecciosas o seguimiento a través de la hospitalización domiciliaria dependiente del SU) donde los pacientes con mayor edad (69 vs. 62,7 años) y deterioro funcional que en el grupo de hospitalización convencional consiguen una menor estancia hospitalaria (2,5 vs. 9,6 días) y menor mortalidad a los 30 días (3,9% frente a 11,2%) independientemente del PSI o CURB-65 empleado. Sempere-Montes et al.<sup>37</sup> encuentran

que con el ingreso de algunos pacientes con NAC en una UCE se consiguen estancias medias de  $3,7 \pm 2,2$  días frente a los  $7,8 \pm 5,6$  días de los ingresados convencionalmente en medicina interna o a los  $10,8 \pm 8,5$  días en neumología ( $p < 0,001$ ), con similar eficacia y seguridad. Juan et al.<sup>38</sup> demuestran que la UCE es eficaz y segura en los pacientes con NAC, logrando disminuir la estancia media respecto a la hospitalización convencional ( $3,48 \pm 1,70$  días vs.  $7,89 \pm 6,12$  días) sin diferencias en las tasas de reingreso y mortalidad a pesar de que la edad media fue superior en los pacientes del grupo de la UCE ( $77,3 \pm 12,04$  vs.  $67,9 \pm 15,18$ ). Por su parte, la hospitalización domiciliaria ha demostrado su eficacia en un elevado porcentaje (38-48%) de casos subsidiarios inicialmente de hospitalización convencional, siempre y cuando no existan criterios o circunstancias concretas, preespecificadas, que contraindiquen de entrada la hospitalización domiciliaria<sup>39</sup>.

Sin embargo, no se dispone de ningún ensayo clínico bien diseñado que haya valorado adecuadamente si los pacientes con NAC con similar escala de gravedad atendidos en alguna de estas modalidades alternativas de asistencia evolucionan de forma similar, o incluso mejor, que los atendidos según pautas clásicas, en hospitalización convencional.

## Recomendaciones y conclusiones

La principal tarea de los médicos de los SU debe ser diagnosticar correcta y precozmente a los pacientes con NAC e instaurar un tratamiento adecuado, en tiempo y forma. Teniendo en cuenta todo lo anteriormente expuesto, podemos contestar a las cuestiones planteadas con relación al paciente presentado inicialmente concluyendo que:

*¿Deberíamos ingresar al paciente? Si fuese así, ¿dónde?* Nuestro paciente debería ser ingresado porque, aunque según las escalas pronósticas la valoración inicial nos sugeriría lo contrario (PSI=II y CURB-65=1), el paciente tiene insuficiencia respiratoria ( $\text{PaO}_2 < 60 \text{ mmHg}$ ) que ya es criterio de ingreso según el PSI y presenta criterios clínicos sugestivos de S con gran afectación sistémica clínica.

*¿Qué influencia debe tener el juicio clínico en nuestra decisión?* Aunque sabemos que es insuficiente y necesita de herramientas complementarias, la experiencia y juicio clínico del médico deben ser decisivos en caso de duda diagnóstica y pronóstica, y a través de él decidir lo que sea más seguro y conveniente para el paciente.

*¿Qué predicción de bacteriemia tiene el enfermo?* Por los datos clínicos (criterios de S) y el valor de PCT de 10 ng/ml (muy superior a 2 ng/ml, punto de corte más aceptado para estimar alta probabilidad de bacteriemia) podemos afirmar que el enfermo tiene más de un 25% de probabilidades de tener bacteriemia y encontrar hemocultivos positivos.

*¿Qué aportan los biomarcadores y la situación clínica de sepsis para indicar el ingreso?* Nuestro paciente presenta un valor de PCT de 10 ng/ml y de PCR de 90 mg/L lo que, junto con los criterios clínicos de S, nos indica una mayor probabilidad de evolucionar a SG o a SS, precisando tratamiento en UCI.

*¿Qué criterios adicionales debemos valorar junto a las escalas pronósticas?* Resulta imprescindible hacer una valoración individualizada de cada paciente teniendo en cuenta como criterios adicionales la situación clínica del paciente

(S-SG-SS), la estimación de probabilidad de bacteriemia, la valoración de los BM, la existencia de hipoxemia, hiperlacacidemia, derrame pleural y cavitación en la radiología, afectación multilobar y/o bilateral u otras situaciones particulares que impidan el tratamiento domiciliario (intolerancia oral, ausencia de soporte familiar, alteraciones psiquiátricas, comorbilidad, situación basal, etc.).

*¿Existen alternativas a la hospitalización convencional para los pacientes con NAC?* Hay alternativas a la hospitalización convencional tales como las altas precoces desde el SU en 24-48 h, la observación, el ingreso en UCE, la atención en hospital de día o la hospitalización domiciliaria. Sin embargo, y ya que nuestro paciente presenta datos clínicos y analíticos indicativos de gravedad, debería ser ingresado en planta, en régimen de hospitalización convencional.

## Agradecimientos

A Sancho Rodríguez Villa y Óscar Miró i Andreu, por su colaboración y ayuda en la elaboración de este manuscrito.

## Bibliografía

1. Julián-Jiménez A, Candel FJ, Piñera P, González del Castillo J, Moya MS, Martínez M. Recomendaciones INFURG-SEMES: manejo de la infección respiratoria de vías bajas en urgencias. Emergencias. 2009;3:1-21.
2. Menéndez R, Torres A, Aspa J, Capelastegui A, Prat C, Rodríguez de Castro F. Neumonía adquirida en la comunidad. Nueva normativa de la Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica (SEPAR). Arch Bronconeumol. 2010;46:543-58.
3. Mandell LA, Wunderink RG, Anzueto A, Bartlett JG, Campbell D, Dean NC, et al. Infectious Diseases Society of America/American Thoracic Society consensus guidelines on the management of community-acquired pneumonia in adults. Clin Infect Dis. 2007;44:S27-72.
4. Julián Jiménez A. ¿Cuándo y dónde ingresar las neumonías adquiridas en la comunidad. Emergencias. 2011;23:161-3.
5. Tomás S, Chanovas M, Roqueta F, Alcaraz J, Toranzo T. Grupo de trabajo EVADUR-SEMES. EVADUR: eventos adversos ligados a la asistencia en los servicios de urgencias de hospitales españoles. Emergencias. 2010;22:415-28.
6. González Moraleja J, Sesma P, González C, López ME, García JF, Álvarez-Sala JL. ¿Cuál es el coste de las neumonías que ingresamos inadecuadamente. Arch Bronconeumol. 1999;35:312-6.
7. Capelastegui A, España PE, Quintana JM, Gorordo I, Ortega M, Idoiaga I, et al. Improvement of process-of-care and outcomes after implementing a guideline for the management of community-acquired pneumonia: a controlled before-and-after design. Clin Infect Dis. 2004;39:955-63.
8. Fine MJ, Auble TE, Yealy DM, Hanusa BH, Weissfeld LA, Singer DE, et al. A prediction rule to identify low-risk patients with community-acquired pneumonia. N Engl J Med. 1997;336:243-50.
9. Lim WS, Van der Eerden MM, Laing R, Boersma WG, Karalus N, Town GI, et al. Defining community acquired pneumonia severity on presentation to hospital: an international derivation and validation study. Thorax. 2003;58:377-82.
10. España F P.P., Capelastegui A, Gorordo I, Esteban C, Oribe M, Ortega M, et al. Development and validation of a clinical prediction rule for severe community-acquired pneumonia. Am J Respir Crit Care Med. 2006;174:1249-56.
11. Charles PG, Wolfe R, Whitby M, Fine MJ, Fuller AJ, Stirling R, et al. SMART-COP: A tool for predicting the need for inten-

- sive respiratory or vasopressor support in community-acquired pneumonia. *Clin Infect Dis.* 2008;47:375–84.
12. García E, Soto S, Hernández-Torres A, Herrero JA, Gómez J. Estudio de una cohorte de pacientes con neumonía adquirida en la comunidad de bajo riesgo ingresados en un hospital universitario. *Emergencias.* 2010;22:275–81.
  13. Capelastegui A, España PP, Quintana JM, Areitio I, Gorordo I, Egurrola M. Validation of a predictive rule for the management of community-acquired pneumonia. *Eur Respir J.* 2006;27:151–7.
  14. Chalmers JD, Singanayagam A, Akram AR, Mandal P, Short PM, Choudhury G, et al. Severity assessment tools for predicting mortality in hospitalized patients with community-acquired pneumonia. Systematic review and meta-analysis. *Thorax.* 2010;65:878–83.
  15. Renaud B, Coma E, Labarere J, Hayon J, Roy PM, Boureaux H, et al. Routine use of the pneumonia severity index for guiding the site-of-treatment decision of patients with pneumonia in the emergency department: a multicenter, prospective, observational, controlled cohort study. *Clin Infect Dis.* 2007;44:41–9.
  16. Hinojosa Mena-Bernal J, Hinojosa Mena-Bernal C, González Sarmiento E, Almaraz Gómez A, Martín Santos S, Zapatero Gaviria A. Adecuación de los ingresos y de la asistencia facilitada a los pacientes con neumonía adquirida en la comunidad. *Rev Clin Esp.* 2011;211:179–86.
  17. Vila A, Ochoa O, Rodríguez T. Utilidad de la escala CRB-65 en la evaluación pronóstica de los pacientes mayores de 65 años con neumonía adquirida en la comunidad. *Med Clin (Barc).* 2010;135:97–102.
  18. Falguera M, Trujillano J, Caro S, Menéndez R, Carratalá J, Ruiz-González A, et al. A prediction rule for estimating the risk of bacteremia in patients with community-acquired pneumonia. *Clin Infect Dis.* 2009;49:409–16.
  19. Julián-Jiménez A, Palomo MJ, Sentenac JG, Aguilar J. Utilidad de la procalcitonina y la proteína C reactiva en la neumonía adquirida en la comunidad en urgencias. *Enferm Infect Microbiol Clin.* 2010;28:661–7.
  20. Krüger S, Ewig S, Giersdorf S, Hartmann O, Suttorp N, Welte T, the German Competence Network for the Study of Community Acquired Pneumonia (CAPNETZ) Study Group. Cardiovascular and inflammatory biomarkers to predict short- and long-term survival in community-acquired pneumonia. *Am J Respir Crit Care Med.* 2010;182:1426–34.
  21. Julián A, Palomo MJ, Ortiz R, Pedrosa A, Parejo R, Salcedo R. Utilidad de la procalcitonina y la proteína C reactiva en el paciente con sepsis en urgencias. *Emergencias.* 2009;21:23–7.
  22. Vail GM, Xie YJ, Haney DJ, Barnes CJ. Biomarkers of thrombosis, fibrinolysis, and inflammation in patients with severe sepsis due to community-acquired pneumonia with and without *Streptococcus pneumoniae*. *Infection.* 2009;37:358–64.
  23. Tudela P, Lacoma A, Prat C, Mòdol JM, Giménez M, Barallat J, et al. Predicción de bacteriemia en los pacientes con sospecha de infección en urgencias. *Med Clin (Barc).* 2010;135:685–90.
  24. Julián-Jiménez A, Laserna-Mendieta EJ, Timón-Zapata J, Cabezas-Martínez A. Importancia de la sospecha clínica y confirmación de bacteriemia en los servicios de urgencias. *Med Clin (Barc).* 2011;137:424–9.
  25. Chalmers JD, Singanayagam A, Hill AT. Systolic blood pressure is superior to other haemodynamic predictors of outcome in community acquired pneumonia. *Thorax.* 2008;63:698–702.
  26. Huang DT, Angus DC, Kellum JA, Pugh NA, Weissfeld LA, Struck J, et al. Midregional proadrenomedullin as a prognostic tool in community-acquired pneumonia. *Chest.* 2009;136:823–31.
  27. Menéndez R, Martínez R, Reyes S, Mensa J, Filella X, Marcos MA, et al. Biomarkers improve mortality prediction by prognostic scales in community-acquired pneumonia. *Thorax.* 2009;64:587–91.
  28. Krüger S, Ewig S, Kunde J, Hartmann O, Marre R, Suttorp N, et al. Assessment of inflammatory markers in patients with community-acquired pneumonia—Influence of antimicrobial pre-treatment. Results from the German competence network CAPNETZ. *Clin Chim Acta.* 2010;411:1929–34.
  29. Albrich WC, Dusemund F, Rüegger K, Christ-Crain M, Zimmerli W, Bregenzer T, et al. Enhancement of CURB65 score with proadrenomedullin (CURB65-A) for outcome prediction in lower respiratory tract infections: Derivation of a clinical algorithm. *BMC Infect Dis.* 2011;11:112.
  30. Renaud B, Santin A, Coma E, Camus N, Van Pelt D, Hayon J, et al. Association between timing of intensive care unit admission and outcomes for emergency department patients with community-acquired pneumonia. *Crit Care Med.* 2009;37:2867–74.
  31. Restrepo MI, Anzueto A. Severe community-acquired pneumonia. *Infect Dis Clin North Am.* 2009;23:503–20.
  32. Sabatier C, Peredo R, Villagrá A, Bacelat N, Mariscal D, Ferrer R, et al. Neumonía comunitaria grave. Estudio descriptivo de 7 años y utilidad de los criterios de la *Infectious Diseases Society of America* y la *American Thoracic Society* 2007 en la identificación de los pacientes que requieren ingreso en una unidad de cuidados intensivos. *Med Intensiva.* 2010;34:237–45.
  33. España PP, Capelastegui A, Quintana J, Diez R, Gorordo I, Bilbao A, et al. Prospective comparison of severity scores for predicting clinically relevant outcomes for patients hospitalized with community-acquired pneumonia. *Chest.* 2009;135:1572–9.
  34. Rello J, Rodríguez A, Lisboa T, Gallego M, Lujan M, Wunderink R. PIRO score for community-acquired pneumonia: a new prediction rule for assessment of severity in intensive care unit patients with community-acquired pneumonia. *Crit Care Med.* 2009;37:456–62.
  35. Llorens P, Murcia-Zaragoza J, Sánchez-Paya J, Laghzaoui F, Reus S, Carratalá-Perales JM, et al. Evaluación de un modelo de atención coordinada entre alternativas a la hospitalización convencional en la neumonía adquirida en la comunidad. *Emergencias.* 2011;23:167–74.
  36. García D, Enguix N, Valverde L, Castells M, Pascual I, Esquerda A, et al. Resultado de un proceso para la mejora de las altas hospitalarias precoces. *Emergencias.* 2011;23:29–34.
  37. Sempere-Montes G, Morales-Suarez-Varela M, Garijo-Gómez E, Illa-Gómez MD, Palau-Muñoz P. Impacto de una unidad de corta estancia en un hospital de tercer nivel. *Rev Clin Esp.* 2010;210:279–83.
  38. Juan A, Jacob J, Llopis F, Gómez-Vaquero C, Ferré C, Pérez-Mas JR, et al. Análisis de la seguridad y la eficacia de la unidad de corta estancia en el tratamiento de la neumonía adquirida en la comunidad. *Emergencias.* 2011;23:175–82.
  39. Regalado J, Aizpuru F, Oceja E, de Juan M, Apraiz L, Altuna E, et al. Tratamiento de la neumonía adquirida en la comunidad en hospitalización a domicilio: resultado clínico en casos con diferente nivel de gravedad. *Med Clin (Barc).* 2010;135:47–51.