



# Aplicación clínica de la Procalcitonina (PCT)

en el diagnóstico  
y monitorización  
de la sepsis



## La presente guía ha sido elaborada con la cooperación de

Jérôme Pugin

*Hospital Universitario de Ginebra, Suiza*

Michael Meisner

*Hospital Universitario Jena, Alemania*

Alain Léon

*Hospital Universitario Reims, Francia*

Dominique Gendrel

*Hospital Saint Vincent de Paul, París, Francia*

Anna Fernández López

*Hospital Sant Joan de Déu, Barcelona, España*

Agradecemos a estas personas por su valiosa contribución y crítica discusión sobre la aplicación práctica del PCT en el entorno clínico.

*5. edición: Abril 2008*

### **Descargo de responsabilidad**

La finalidad de la presente guía es proporcionar a los médicos especializados una orientación adicional para la aplicación práctica de la medición de la PCT y para la interpretación de los resultados. Sin embargo, esta finalidad no exime al médico de su obligación de contrastar la interpretación del resultado de laboratorio con el estado clínico concreto de cada paciente, basándose en sus conocimientos clínicos, a fin de decidir el tratamiento adecuado.

Tanto B-R-A-H-M-S Aktiengesellschaft como los médicos colaboradores no se responsabilizarán de ninguna lesión y/o daños personales o materiales resultantes de la información aquí publicada. Por lo tanto se rechazarán las demandas/reclamaciones relacionadas con daños causados por toda información aquí proporcionada, incluyendo cualquier dato incompleto o incorrecto.

# Índice

<b>Introducción</b>	4
<b>¿Qué es la Procalcitonina (PCT)?</b>	5
<b>Fiebre de origen bacteriano y definición de la SRIS</b>	7
<b>Aplicación clínica de la PCT en el diagnóstico de la fiebre de origen bacteriano en adultos y niños</b>	8
<b>Aplicación clínica de la PCT en el diagnóstico de la fiebre de origen bacteriano neonatal</b>	15
<b>Bibliografía recomendada</b>	19
<b>Opciones habituales para la medición de la PCT</b>	21
<b>Algoritmos: Diagnóstico y monitorización con PCT</b>	22

## Introducción

El diagnóstico precoz y la terapia apropiada de la fiebre séptica constituyen un desafío diario en las salas de urgencia y en las unidades de cuidados intensivos. Actualmente se conocen diversas estrategias terapéuticas para mejorar la supervivencia de pacientes que padecen una infección bacteriana; no obstante sigue siendo esencial el diagnóstico rápido y seguro.

La fiebre de origen bacteriano se puede manifestar con síntomas y signos clínicos escasos y poco específicos. Los cultivos microbiológicos requieren tiempo y no reflejan la respuesta de la inflamación sistémica del huésped ni la aparición de disfunción orgánica. Además, en algunos pacientes con fiebre de origen bacteriana pueden ser negativos por numerosas razones.

Entre los más recientes biomarcadores de la fiebre séptica, la procalcitonina (PCT) es la de mayor exactitud diagnóstica. El nivel de PCT aumenta rápidamente (dentro de las primeras 6 – 12 horas) después de una infección con repercusión sistémica. Debido a que la evolución en pacientes con fiebre de origen bacteriano puede ser significativamente mejorada si se inicia la terapia adecuada de forma precoz, se recomienda la medición de la PCT en todos los pacientes en que se presume una fiebre séptica y una respuesta inflamatoria sistémica.

Fuera de su gran valor para el diagnóstico de la fiebre séptica, la PCT ha comprobado ser también muy útil para la monitorización del desarrollo y gravedad de la respuesta inflamatoria sistémica. La variación diaria de los niveles de la PCT del plasma proporciona una indicación sobre el desarrollo de la enfermedad y sobre el pronóstico del paciente afecto de fiebre de origen bacteriano. Los niveles de PCT persistentemente elevados se relacionan con resultados insuficientes de la terapia y hoy en día son considerados como un fracaso de la terapia o como una falta de claridad apropiada sobre la fuente de la infección.

Se dispone de una gran base de datos sobre la PCT, fundamentada en 10 años de literatura médica y de experiencia clínica. Actualmente la aplicación de este biomarcador está muy difundida en las clínicas de Europa, tanto para el diagnóstico de la fiebre de origen bacteriano como para la evaluación de la respuesta inflamatoria sistémica. En el nuevo concepto "PIRO" para la definición de la fiebre séptica se ha propuesto usar la procalcitonina como biomarcador y como indicador de la respuesta inflamatoria sistémica observada durante la fiebre séptica.

El objeto del presente prospecto es proporcionar una guía para la aplicación de la PCT e introducir la PCT como un instrumento de rutina para mejorar el diagnóstico y el tratamiento de la fiebre séptica.

## ¿Qué es la Procalcitonina (PCT)?

La PCT es la prohormona de la hormona calcitonina; sin embargo, la PCT y la calcitonina son proteínas diferentes. La calcitonina es producida exclusivamente por las células C de la tiroides como respuesta a los estímulos hormonales, mientras que la PCT puede ser producida por células de diferentes tipos y por diversos órganos como respuesta a los estímulos pro-inflamatorios, particularmente por productos bacterianos.

La concentración de PCT en personas sanas debe ser menor de 0,05 ng/mL y puede aumentar hasta 1 000 ng/mL en pacientes con fiebre séptica, fiebre séptica grave o shock séptico. Generalmente se interpretan las concentraciones mayores de 0,5 ng/mL como valores anormales que sugieren un síndrome séptico. Los valores de PCT en entre 0,5 y 2 ng/mL constituyen una zona "gris" y incierta en lo que se refiere al diagnóstico de la fiebre de origen bacteriano. En estos casos se recomienda repetir la medición entre las 6 y 24 horas siguientes, hasta identificar un diagnóstico



específico. Los niveles de PCT por encima de 2 ng/mL constituyen una alta probabilidad de un proceso infeccioso con consecuencias sistémicas. Las concentraciones superiores a 10 ng/mL se encuentran casi exclusivamente en pacientes afectados de fiebre de origen bacteriano grave o de shock séptico.

La inducción de la PCT puede estar causada por diferentes estímulos, tanto *in vitro* como *in vivo*. Las endotoxinas bacterianas y las citoquinas pro-inflamatorias son fuertes estimulantes para la producción de la PCT. La función biológica exacta que tiene la PCT permanecerá desconocida por largo tiempo; sin embargo, estudios experimentales llevados a cabo recientemente sugieren que la PCT puede tener una función patogénica en la fiebre séptica. La proteína PCT tiene propiedades relacionadas con la quimioatracción de leucocitos y modula además la producción de NO por las células endoteliales.

La PCT es una proteína estable en pruebas de plasma y sangre. A temperaturas ambientales es posible recuperar más de un 80% de las concentraciones iniciales después de 24 horas de almacenamiento y se recupera > 90% si la prueba se mantiene a 4 °C. La PCT del plasma tiene una vida media normal de 25 – 30 hours y de 30 – 45 horas en pacientes con disfunción renal grave.

Durante la fiebre séptica y especialmente durante los primeros días después de una fiebre séptica severa y de un choque séptico se ha comprobado un aumento significativo de la PCT del plasma. En pacientes que presentan "SIRS" no bacteriana, se ha comprobado que los niveles de PCT se encuentran generalmente en la franja de valores bajos (< 1 ng/mL). No obstante, después de un trauma múltiple o de una intervención quirúrgica mayor o bien si se trata de quemaduras graves o de recién nacidos, los niveles de PCT pueden aumentar independientemente de un proceso infeccioso. Generalmente, el retorno a los niveles normales es rápido y un segundo aumento de la PCT puede interpretarse en estos casos como el desarrollo del episodio de fiebre séptica. Las infecciones virales, la colonización bacteriana, las infecciones localizadas, los trastornos alérgicos, las afecciones de autoinmunidad y el rechazo de transplantes normalmente no inducen una respuesta significativa de PCT (valores < 0,5 ng/mL).

# Fiebre de origen bacteriano y definición de la SRIS

En la Conferencia de Consenso ACCP/SCCM que tubo lugar en 1992 se propusieron una serie de definiciones para los términos "SRIS", "fiebre de origen bacteriano o sepsis", "sepsis grave" y "shock séptico" (ver tabla 1).

**Tabla 1**

## **SRIS y definición de fiebre de origen bacteriano (Criterios ACCP/SCCM)**

<p><b>SIRS/SRIS</b> (Systemic Inflammatory Response Syndrome = Síndrome de Respuesta Inflamatoria Sistémica)</p>	<p>Dos o más de los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperatura &gt; 38 °C o bien &lt; 36 °C.</li> <li>• Ritmo cardíaco &gt; 90 latidos/min.</li> <li>• Frecuencia respiratoria &gt; 20 respiraciones/min o bien PaCO<sub>2</sub> &lt; 32 torr (&lt; 4,3 kPa).</li> <li>• WBC &gt; 12 000 células/mm<sup>3</sup>, &lt; 4 000 células/mm<sup>3</sup>, o bien &gt; 10% formas inmaduras (banda).</li> </ul>
<p><b>Sepsis</b></p>	<p>Infección documentada junto con dos o más criterios SRIS</p>
<p><b>Sepsis grave</b></p>	<p>Sepsis asociada a disfunción orgánica, incluyendo, pero no limitada, una acidosis láctica, oliguria, hipoxemia, alteración de la coagulación, y/o alteración aguda del nivel de conciencia.</p>
<p><b>Shock séptico</b></p>	<p>Fiebre séptica con hipotensión y mala perfusión a pesar de una adecuada administración de líquidos. En los pacientes tratados con inotrópicos o vasopresores es posible que se detecte mala perfusión sin que exista hipotensión.</p>

# Aplicación clínica de la PCT en el diagnóstico de la fiebre de origen bacteriano en adultos y niños

## ¿En qué pacientes debe determinarse la PCT?

En pacientes que presumiblemente tienen una fiebre de origen bacteriano.

Estos son pacientes que presentan

- **criterios SRIS,**
- **anormalidades de perfusión** o bien
- **shock inexplicado** o bien
- **disfunción orgánica,**

o aquellos que presentan un riesgo de desarrollar este tipo de complicaciones.

## ¿Cuándo debe determinarse la PCT?

En el momento de admisión o en cualquier momento durante la estancia en el hospital, si se presume una fiebre de origen bacteriano.

## ¿Cómo deben interpretarse los valores de la PCT?

La PCT del plasma es un marcador de la respuesta inflamatoria del cuerpo humano a una infección no viral. Valores elevados indican una probable infección bacteriana con consecuencias sistémicas.



Si los valores PCT del plasma son **menores de 0,5 ng/mL**, la fiebre de origen bacteriano no es probable.

Los niveles de PCT **superiores a 2 ng/mL** se relacionan con una probabilidad alta de fiebre de origen bacteriano, a menos que se conozcan otras condiciones de inducción (véase “Cuándo los niveles altos de PCT no pueden ser relacionados con una infección”, página 11).

Si los niveles de PCT del plasma se encuentran **entre 0,5 y 2 ng/mL**, no es posible excluir una infección sistémica. Los niveles de PCT deben ser medidos nuevamente dentro de las siguientes 6 – 24 horas.

En la tabla 2 (véase página 14) se proporciona una guía de interpretación de las concentraciones de PCT del suero y plasma.

## ¿Cuándo deben repetirse las mediciones de la PCT?

- **En las siguientes 6 – 24 horas**

para el diagnóstico diferencial de la fiebre de origen bacteriano, si las concentraciones han aumentado levemente ( $< 2$  ng/mL) y/o el paciente presenta signos sintomáticos clínicos de sepsis.

- **Cada 24 horas**

- en pacientes que presentan riesgo de desarrollar una sepsis y una disfunción orgánica.
- para evaluar la respuesta del paciente a la terapia.



## ¿Cómo se debe usar la información para tomar una decisión clínica?

### • PCT < 0,5 ng/mL

En pacientes que presentan criterios de SRIS, signos de insuficiencia orgánica o una hipotensión inexplicada, los valores PCT inferiores a 0,5 ng/mL, descartan normalmente la infección sistémica bacteriana. Esto conducirá al médico a buscar otras causas, diferentes a la fiebre de origen séptico, responsables del estado del paciente.

#### **Importante**

*Los valores de PCT inferiores a 0,5 ng/mL no necesariamente excluyen de por sí una infección ya que las infecciones localizadas (sin signos sistémicos) pueden estar relacionadas con estos bajos niveles (en este caso resulta más adecuado aplicar un umbral de exclusión más bajo). Si la medición de PCT se lleva a cabo muy pronto después de iniciarse el proceso de infección bacteriana (normalmente < 6 horas), estos niveles aún pueden ser bajos. En este caso la PCT debe ser valorada nuevamente, 6 – 24 horas más tarde.*

### • PCT 0,5 – 2 ng/mL

En pacientes con sospecha de fiebre bacteriana y cuando los niveles de PCT están sólo levemente incrementados (entre 0,5 y 2 ng/mL), el paciente debe ser controlado detenidamente tanto desde el punto de vista clínico como por re-evaluación de los niveles de PCT en tanto no fuera posible excluir una infección sistémica o confirmarla a base de métodos microbiológicos.

### • PCT persistentemente elevada > 2 ng/mL

Las concentraciones de PCT del plasma persistentemente elevadas > 2 ng/mL constituyen una indicación de que el proceso infeccioso no está bajo control. Esta condición se relaciona con un mal pronóstico y puede requerir modificaciones en la atención del paciente, investigaciones adicionales, o bien justificar cambios en el tratamiento.

En las páginas 22-23 se muestran organigramas que explican el uso de la PCT.

## Cuándo los niveles altos de PCT no pueden ser relacionados con una infección

Existen algunas situaciones descritas en que la PCT puede estar aumentada por causas no infecciosas. Ellas incluyen, pero están limitadas a

- **el(los) primer(os) día(s) después de**
  - un trauma mayor,
  - una intervención quirúrgica mayor,
  - quemados graves,
  - un tratamiento con anticuerpos OKT3 y otras drogas estimuladoras de la liberación de citoquinas pro-inflamatorias,
  - en neonatos (de menos de 48 horas de vida).
- **pacientes con**
  - un shock cardiogénico prolongado o severo,
  - una respuesta inflamatoria sistémica prolongada o grave, complicada con anormalidades importantes de la microperfusión,
  - cáncer pulmonar microcítico o carcinoma tiroideo medular (de células parafoliculares).

**Sin embargo: ¡Los niveles de PCT deben ser interpretados siempre en el contexto clínico del paciente!**



## Ejemplos clínicos

### Caso 1

Un hombre de 57 años, que ha sido sometido a una cirugía cardíaca programada (derivación aortocoronaria), sin complicaciones.

El D7 el paciente presenta hipotensión, con palidez cutáneo-mucosa que evoluciona en un contexto de hipotermia. El paciente es trasladado a reanimación por un estado de choque. La radiografía torácica y la ecocardiografía son normales: ausencia de derrame pleural y de condensación pulmonar, pericardio seco, fracción de eyección ventricular izquierda normal.

El D8 el valor de procalcitonina (PCT) es de 2,5 ng/mL. La condición hemodinámica ha mejorado después de la expansión volémica.

Orientado por un valor anormalmente elevado de PCT, la realización de una tomografía (TDM) torácica indica la existencia de lesiones de osteomielitis esternal; la exploración quirúrgica confirma el diagnóstico. Se practica un drenaje quirúrgico. La evolución es satisfactoria después de 10 días.

Se ha utilizado la PCT como ayuda de orientación diagnóstica.

### Caso 2

Una mujer de 76 años ingresada en reanimación después de cirugía de una peritonitis secundaria a una sigmoiditis perforada de más de 24h de evolución. La intervención ha consistido en una sigmoidectomía con doble colostomía y lavado peritoneal.

Al ingreso presenta inestabilidad hemodinámica que requiere expansión con volumen y administración de catecolaminas. La PCT es de 60 ng/mL.

El D6 y pese al tratamiento antibiótico, la paciente está febril, continua la inestabilidad hemodinámica y precisa catecolaminas y ventilación artificial y la PCT es de 80 ng/mL. La tomografía abdominal confirma la persistencia de un derrame intraperitoneal.

El D7 se practica una nueva laparotomía para segunda inspección y lavado peritoneal.

El D9 se le retiran las catecolaminas y la ventilación mecánica. La PCT es de 30 ng/mL.

El D12 el valor de la PCT es inferior a 10 ng/mL.

Se ha utilizado la PCT como ayuda a la reevaluación de la estrategia diagnóstica y terapéutica.

### **Caso 3**

Un paciente de 73 años ingresado en reanimación a través del Sistema emergencias médicas por insuficiencia respiratoria aguda.

La temperatura es de 38,5 °C, los leucocitos de 11500 /mm<sup>3</sup> y la radiografía torácica objetiva una condensación pulmonar bilateral. La ecocardiografía indica una disminución de la fracción de eyección del ventrículo izquierdo al 35%.

Al ingreso la PCT es < 0,5 ng/mL.

El tratamiento consiste en la combinación de antibióticos, inotrópicos y diuréticos.

A las 24h la clínica ha mejorado considerablemente, la radiografía torácica se considera normal, la PCT < 0,5 ng/mL permite descartar el diagnóstico de bronconeumonía bacteriana evolutiva.

Se ha utilizado la PCT como ayuda al diagnóstico.



**Tabla 2**

## **Franjas de referencia de la PCT e interpretación de los niveles de PCT de suero o plasma**

### **Valores normales < 0,05 ng/mL**

Individuos sanos (edad  $\geq$  3 días de vida; valor normal para recién nacidos 0 – 48 horas de edad véase tabla 3, página 18).

Franja normal para la PCT (95% CI).  
No hay respuesta inflamatoria sistémica.

### **PCT < 0,5 ng/mL**

Respuesta de PCT medible pero clínicamente insignificante.

Respuesta inflamatoria sistémica menor o no significativa.  
Es posible una inflamación local y una infección local.

### **PCT $\geq$ 0,5 – < 2,0 ng/mL**

Respuesta inflamatoria sistémica significativa pero moderada. Es posible una infección pero se conocen varias condiciones que también inducen la PCT (trauma grave, intervención quirúrgica mayor, shock cardiogénico).

En caso de infección: diagnóstico de sepsis positivo. Determinación de los niveles recomendados de PCT de forma seriada (6 – 24 horas).

### **PCT $\geq$ 2 y < 10 ng/mL**

Respuesta inflamatoria sistémica grave, debida con toda probabilidad a una infección (fiebre séptica), a menos que se conozcan otras causas (véase arriba).

Alto riesgo de desarrollo de una disfunción orgánica. En caso de valores persistentemente elevados > 4 días: reconsiderar la terapia antibacteriana. Escaso resultado.  
Se recomienda llevar a cabo diariamente mediciones del nivel de PCT.

### **PCT $\geq$ 10 ng/mL**

Importante respuesta inflamatoria sistémica debida casi exclusivamente a una sepsis grave o a un shock séptico.

Relacionada frecuentemente con una disfunción orgánica. Gran riesgo de un resultado letal. Se recomienda llevar a cabo diariamente mediciones del nivel de PCT.

# Aplicación clínica de la PCT en el diagnóstico de la fiebre de origen bacteriano neonatal

## ¿En qué pacientes debe determinarse la PCT?

Siempre que se sospeche una septicemia, relacionada con un riesgo de infección maternofetal o de infección nosocomial sistémica.

*Signos clínicos del recién nacido:* taquipnea, bradicardia, taquicardia, hipotensión arterial, hepatoesplenomegalia, recapilarización retardada, hipotonía, crisis, irritabilidad, gemidos, aumento necesidades de oxígeno, deterioro gasométrico, apnea, etc.

*Factores de riesgo feto-maternal:* ruptura prematura de membranas, diabetes mellitus, infección VIH, inmunosupresión.

## ¿Cuándo debe determinarse la PCT?

En cualquier momento después del parto, si se presume una fiebre de origen bacteriano de acuerdo con el cuadro clínico y/o los factores de riesgo.

## ¿Cómo deben interpretarse los valores obtenidos?

Durante los dos primeros días de vida los niveles de PCT están elevados fisiológicamente de manera que para este período se aplican los valores de referencia específicos para cada momento.



Los niveles de PCT que están sobre estos valores indican una infección bacteriana neonatal precoz. (Véase las franjas de referencia en la tabla 3, página 18.)

A partir del tercer día de vida los valores de referencia para recién nacidos son los mismos que para adultos; por lo tanto, tal y como sucede en pacientes de más edad, en los casos en que los valores de PCT son **menores de 0,5 ng/mL**, no es muy probable que se presente una infección sistémica.

Con valores de PCT **sobre 2 ng/mL** es muy probable una infección sistémica, si se han excluido otras causas de inducción de PCT (véase “Cuándo los niveles altos de PCT no pueden ser relacionados con una infección”, página 11).

Con niveles de PCT **entre 0,5 y 2 ng/mL** es imposible excluir una infección sistémica y si se presentan signos clínicos de infección bacteriana, se requiere un cuidadoso control evolutivo del paciente. Este debe incluir la evaluación clínica y mediciones repetidas de la PCT, que puede aumentar pocas horas después de que la infección ha pasado a ser sistémica.

La presencia de una infección sistémica puede también afirmarse si la concentración de PCT persiste en un nivel entre 1 y 2 ng/mL durante varios días.

El comienzo y desarrollo de una infección bacteriana en recién nacidos puede tener lugar muy rápidamente. En estos casos la inducción de PCT puede no haber tenido lugar aún y deben observarse otros signos. Para la confirmación ulterior de una sepsis diagnosticada clínicamente, se recomienda repetir la medición.

## ¿Cuándo deben repetirse las mediciones de PCT?

En todos los casos en que los niveles de PCT son bajos o poco elevados ( $< 2$  ng/mL) y el diagnóstico respecto a la infección del paciente aún no ha sido determinado de forma definitiva, deben



repetirse las mediciones de la PCT en las siguientes 6 – 12 horas durante los primeros dos días de vida y en las 12 – 24 horas pasadas las 48 horas.

La medición de la PCT también debe repetirse a fin de monitorizar la respuesta del recién nacido infectado a la terapia.

Los niveles de PCT persistentemente elevados o que sobrepasan los valores de referencia indican un proceso infeccioso en curso, mientras que una reducción significativa continua del nivel de PCT del 30 – 50% al día es un signo de mejoría del estado del paciente.

## ¿Cómo se debe usar la información para tomar una decisión clínica?

### **Durante los dos primeros días de vida**

Los niveles de PCT que superan los valores de referencia, predicen estrictamente una infección sistémica bacteriana y constituyen una indicación para realizar un tratamiento antibiótico precoz.

Valores de PCT bajos (inferiores a los valores de referencia) indican que no es probable una infección sistémica bacteriana.

### **A partir del tercer día de vida**

La PCT puede indicarse como un marcador útil de supervivencia en recién nacidos con riesgo de infección nosocomial y en aquellos que presentan criterios de SRIS para el diagnóstico de la fiebre de origen séptico.

Mientras no se pueda excluir una infección sistémica, los recién nacidos con riesgo de fiebre bacteriana deben ser controlados de forma exhaustiva, tanto clínicamente como respecto a los resultados de la PCT a fin de optimizar la terapia.



Tabla 3

**Valores de referencia de la PCT para recién nacidos de 0 – 48 horas de edad (incluyendo un 95% de todas las mediciones)**

Edad en horas	PCT [ng/mL]
0–6	2
6–12	8
12–18	15
18–30	21
30–36	15
36–42	8
42–48	2

## Bibliografía recomendada

**Adamik B. et al.**, Effect of sepsis and cardiac surgery with cardiopulmonary bypass on plasma level of nitric oxide metabolites, *Intensive Care Med* 2000, 26(9): 1259-67

**Aoufi A. et al.**, Effect of cardiopulmonary bypass on serum procalcitonin and C-reactive protein concentrations, *Brit J Anaesth* 1999, 83(4): 602-607

**Assicot M. et al.**, High serum procalcitonin concentrations in patients with sepsis and infection, *Lancet* 1993, 341: 515-8

**Brunkhorst F.M. et al.**, Procalcitonin for early diagnosis and differentiation of SIRS, sepsis, severe sepsis, and septic shock, *Intensive Care Med* 2000, 26(Suppl 2): S148-152

**Chiesa C. et al.**, Reliability of procalcitonin concentrations for the diagnosis of sepsis in critically ill neonates, *Clin Infect Dis* (1998), 26: 664-672

**Chiesa C. et al.**, Procalcitonin as a marker of nosocomial infections in the neonatal intensive care unit, *Intensive Care Med* 2000, 26(Suppl. 2): 1175-7

**Chiesa C. et al.**, C-reactive protein, interleukin-6, and procalcitonin in the immediate postnatal period: Influence of illness severity, risk status, antenatal and perinatal complications, and infection, *Clin Chem* 2003, 49(1): 60-68

**Chirouze C. et al.**, Low serum procalcitonin level accurately predicts the absence of bacteremia in adult patients with acute fever, *CID* 2002, 35(2): 156-161

**Dandona P. et al.**, Procalcitonin increase after endotoxin injection in normal subjects, *J Clin Endocrinol Metab* 1994, 79 (6): 1605-8

**de Werra I. et al.**, Cytokines, nitrite/nitrate, soluble tumor necrosis factor receptors, and procalcitonin concentrations: comparisons in patients with septic shock, cardiogenic shock and bacterial pneumonia, *Crit Care Med* 1997, 25 (4): 607-13

**Falcoz, P.E. et al.**, Usefulness of procalcitonin in the early detection of infection after thoracic surgery, *Eur J Cardiothorac Surg* 2005, 27(6): 1074-8

**Fernández López A. et al.**, Procalcitonin in pediatric emergency departments for the early diagnosis of invasive bacterial infections in febrile infants: results of a multicenter study and utility of a rapid qualitative test for this marker, *Pediatr Infect Dis J* 2003, 22(10)

**Galetto Lacour A. et al.**, Procalcitonin, IL-6, IL-8, IL-1 receptor antagonist and C-reactive protein as identifiers of serious bacterial infections with fever without localising signs, *Eur J Pediatr* 2001, 160:95-100

**Gendrel D. et al.**, Comparison of procalcitonin with C-reactive protein, interleukin 6 and interferon alpha for differentiation of bacterial vs viral infections, *Pediatr Infect Dis* 1999, 18: 875-881

**Gendrel D. et al.**, Measurement of procalcitonin levels in children with bacterial or viral meningitis, *Clin Infect Dis* 1997, 24: 1240-2

**Gervais A. et al.**, Usefulness of procalcitonin and C-reactive protein rapid tests for the management of children with urinary tract infection, *Pediatr Infect Dis J* 2001, 20: 507-512



**Hammer S. et al.**, Procalcitonin, a new indicator for non-viral infections in heart, lung or liver transplant patients, *Ann Transplant* 1999, 4(2): 5-9

**Han Y.Y. et al.**, Procalcitonin is persistently increased among children with poor outcome from bacterial sepsis, *Pediatr Crit Care Med* 2003, 4(1): 21-25

**Harbarth S. et al.**, Diagnostic value of procalcitonin, interleukin-6 and interleukin-8 in critically ill patients admitted with suspected sepsis, *Am J Respir Crit Care Med* 2001, 164: 396-402

**Kordek A. et al.**, Umbilical cord blood serum procalcitonin concentration in the diagnosis of early neonatal infection, *J Perinatol.* 2003 Mar, 23(2): 148-53

**Kylanpää-Bäck M.L. et al.**, Procalcitonin strip test in the early detection of severe acute pancreatitis, *British Journal of Surgery* 2001, 88: 1-6

**Luyt C.E. et al.**, Procalcitonin Kinetics as a Prognostic Marker of Ventilator-associated Pneumonia, *Am J Respir Crit Care Med* 2005 Jan 1, 171(1): 48-53

**Marc E. et al.**, Procalcitonin measurement for reducing antibiotic treatments during outbreak of viral meningitis in children [in French], *Arch Pédiatr* 2002, 9: 1-7

**Meisner M. et al.**, Postoperative plasma concentrations of procalcitonin after different types of surgery, *Intensive Care Med.* 1998, 24: 680-684

**Meisner M.**, Procalcitonin (PCT): A new, innovative infection parameter. Biochemical and clinical aspects, ISBN: 3-13-105473-5, Thieme Stuttgart, New York 2000

**Members of the American Association of Chest Physicians/Society of Critical Care Medicine Consensus Conference Committee**, American College of Chest Physicians/Society of Critical Care Medicine Consensus Conference: Definitions for sepsis and organ failure and guidelines for the use of innovative therapies in sepsis, *Crit Care Med* 1992, 20(6): 864-874

**Mimoz O. et al**, Procalcitonin and C-reactive protein during the early posttraumatic systemic inflammatory response syndrome, *Intensive Care Med* 1998, 24: 185-188

**Müller B. et al.**, Calcitonin precursors are reliable markers of sepsis in a medical intensive care unit, *Crit Care Med* 2000, 28(4): 977-983

**Müller B. et al.**, Ubiquitous expression of the calcitonin-1 Gene in multiple tissues in response to sepsis, *J Clin Endocrinol Metab* 2001, 96(1): 396-404

**Rau B. et al.**, The potential role of procalcitonin and interleukin 8 in the prediction of infected necrosis in acute pancreatitis, *Gut* 1997, 41(6): 832-840

**Reith H.B. et al.**, Procalcitonin in early detection of postoperative complications, *Dig Surg* (1998), 15: 260-265

**Simon L. et al.**, Serum procalcitonin and C-reactive protein levels as markers of bacterial infection: a systematic review and meta-analysis, *Clin Infect Dis* 2004 Jul 15, 39(2): 206-17

**van Rossum A.M. et al.**, Procalcitonin as an early marker of infection in neonates and children, *Lancet Infect Dis* 2004 Oct; 4(10): 620-30

**von Heimburg D. et al.**, Procalcitonin—a sepsis parameter in severe burn injuries, *Burns* 1998, 24(8): 745-750

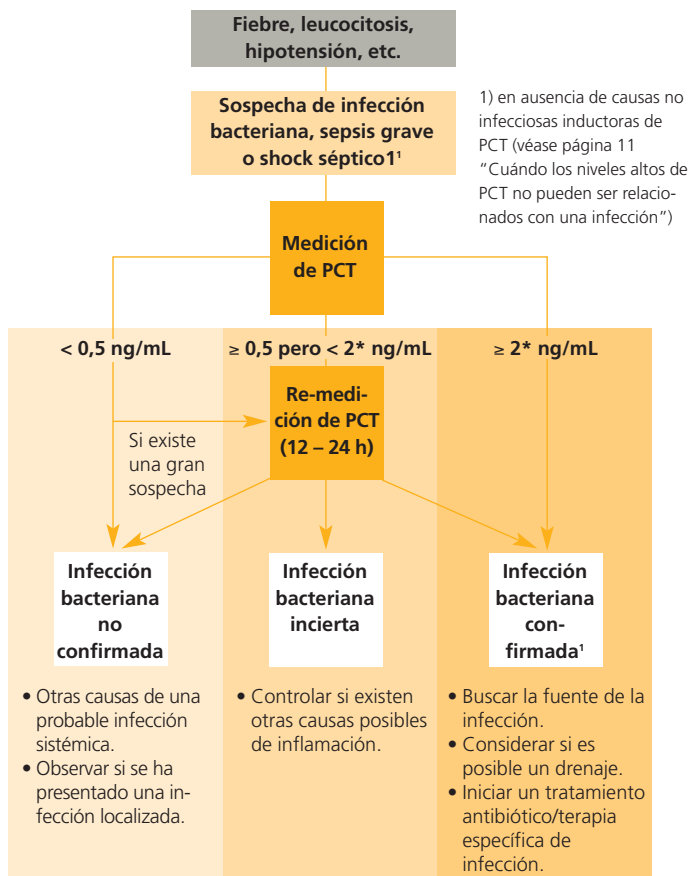
**Viallon A. et al.**, High sensitivity and specificity of serum procalcitonin levels in adults with bacterial meningitis, *Clin Infect Dis* 1999, 28: 1313-1316

## Ensayos de PCT disponibles

Nombre del ensayo / Características	Franja de medición	Uso	
<b>B·R·A·H·M·S PCT sensitive KRYPTOR</b>			
Método cuantitativo y ultrasensible, automatizado; Se requiere el sistema de ensayo B·R·A·H·M·S KRYPTOR; Tiempo de incubación: 19 min	0,06 (sens. func.) – 50 ng/mL (zona de medición directa) hasta 1000 ng/mL (gama de medición ampliada)		
<b>ELECSYS® B·R·A·H·M·S PCT</b>			
Se requiere el sistema de ensayo cuantitativo automatizado Elecsys o Cobas; Tiempo de incubación: 18 min	0,06 (FAS*) – 100 ng/mL	Diagnóstico y monitorización de septicemia y de infecciones bacterianas moderadas.	
<b>VIDAS® B·R·A·H·M·S PCT</b>			
Se requiere el sistema de ensayo cuantitativo automatizado VIDAS; Tiempo de incubación: 20 min	0,09 (sens. func.) – 200 ng/mL		
<b>B·R·A·H·M·S PCT sensitive LIA</b>			
Método cuantitativo manual y ultrasensible; Se requiere un luminómetro; Tiempo de incubación: 30 min + 2 h	0,05 (sens. func.) – 20 ng/mL		
<b>LIAISON® B·R·A·H·M·S PCT</b>			
Se requiere el sistema de ensayo cuantitativo automatizado LIAISON; Tiempo de incubación: 2 x 10 min	0,3 (sens. func.) – 500 ng/mL	Diagnóstico y monitorización de septicemia	
<b>B·R·A·H·M·S PCT LIA**</b>			
Ensayo cuantitativo manual; Se requiere un luminómetro; Tiempo de incubación: 1 h	0,3 (sens. func.) – 500 ng/mL		
<b>B·R·A·H·M·S PCT-Q</b>			
Ensayo rápido, semi-cuantitativo; No se requiere instrumento alguno; Tiempo de incubación: 30 min	< 0,5 ng/mL 0,5 – < 2 ng/mL 2 – < 10 ng/mL ≥ 10 ng/mL	Rápida información para la evaluación de la probabilidad de una infección sistémica (infección bacteriana)	

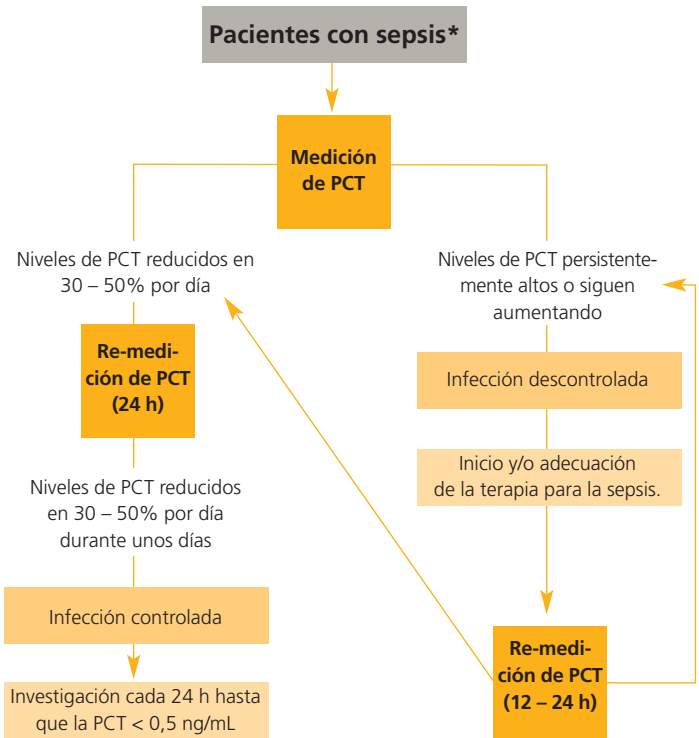
\* En la bibliografía referido como LUMItest® PCT (nombre anterior del producto).

# Diagnóstico de infección bacteriana con PCT



\* El valor de corte 2 ng/mL indicado en el diagrama tiene solamente carácter orientativo. Cada departamento clínico debe adaptarlo de acuerdo con su colectivo de pacientes. (El valor de corte en el nivel de PCT puede ser mayor o menor que 2 ng/mL, dependiendo de los antecedentes del paciente, por ejemplo, gran intervención quirúrgica (mayor) o bien paciente en UCI médica (menor).)

# Monitorización de pacientes con PCT



\* aquí: sepsis = sepsis, sepsis grave o shock séptico

B·R·A·H·M·S Aktiengesellschaft  
Neuendorfstr. 25  
16761 Hennigsdorf  
Alemania  
Fono: +49-3302-883-0  
Fax: +49-3302-883-100  
E-Mail: brahms@brahms.de

[www.brahms.de](http://www.brahms.de)  
[www.brahms-france.fr](http://www.brahms-france.fr)  
[www.brahms-italia.com](http://www.brahms-italia.com)  
[www.brahms-uk.com](http://www.brahms-uk.com)  
[www.brahms-usa.com](http://www.brahms-usa.com)

A: [office@brahms.at](mailto:office@brahms.at)  
E: [espana@brahms.de](mailto:espana@brahms.de)  
F: [brahms@brahms-france.fr](mailto:brahms@brahms-france.fr)  
I: [info@brahms-italia.com](mailto:info@brahms-italia.com)  
NL: [nederland@brahms.de](mailto:nederland@brahms.de)  
Scand: [scandinavia@brahms.de](mailto:scandinavia@brahms.de)  
UK: [uk@brahms.de](mailto:uk@brahms.de)  
USA: [service@brahms-usa.com](mailto:service@brahms-usa.com)

[www.procalcitonin.com](http://www.procalcitonin.com)  
[www.kryptor.net](http://www.kryptor.net)

