



Fundación JL Castaño
SEQC

SEQC^{ML}
Sociedad Española de Medicina de Laboratorio

2018-2019

CURSO DE EDUCACIÓN CONTINUADA EN EL LABORATORIO CLÍNICO

Ed. Cont. Lab. Clin 38: 72 - 86

HEMOCULTIVOS.

Antonio Francisco Guzmán González.

Servicio de Microbiología. Hospital Juan Ramón Jiménez. Huelva.

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades infecciosas son una causa frecuente de morbilidad y mortalidad en todos los ámbitos de la asistencia sanitaria. Se estima que entre un 5-17% de los pacientes valorados en urgencias tienen procesos infecciosos, de los que hasta un 20% precisan ingreso hospitalario.

La obtención de **hemocultivos** es una práctica común y creciente en la valoración inicial de los pacientes con sospecha de infección en urgencias. Sin embargo, sus indicaciones en esta área están poco definidas y estudiadas. Su obtención constituye un motivo de debate, ya que comparadas con el resto de pruebas habituales en urgencias, requieren un mayor tiempo para su obtención, una buena técnica para evitar contaminaciones y carecen de utilidad diagnóstica inmediata.

DEFINICIONES: HEMOCULTIVOS. BACTERIEMIA. SEPSIS.

Por la importancia clínica y pronóstica de la bacteriemia, su detección constituye una actividad prioritaria del Servicio de Microbiología Clínica. La bacteriemia se asocia a una mortalidad elevada, entre el 10% y el 30%, dependiendo de diferentes factores como el tipo de paciente, el origen de la bacteriemia y el manejo inicial de la misma. Su gravedad requiere la administración rápida de tratamiento antimicrobiano empírico en función de los datos clínicos y de la epidemiología local de la resistencia antibiótica. A pesar de esto, el porcentaje de tratamientos inadecuados puede alcanzar hasta un 25-30%, siendo de gran relevancia clínica fundamentalmente en pacientes con patologías de base, con procesos graves o en casos de existencia de elevadas tasas de microorganismos multirresistentes.

El **hemocultivo** se puede definir como el sistema utilizado para realizar un estudio microbiológico sobre una muestra de sangre de un paciente sospechoso de bacteriemia/fungemia/sepsis/shock séptico. El resultado del hemocultivo constituye el diagnóstico definitivo de bacteriemia/fungemia y la identificación del microorganismo permite establecer un probable diagnóstico etiológico. Asimismo, puede dar información sobre su modo de adquisición, existencia de otros posibles diagnósticos asociados, estimar la duración del tratamiento y, con el estudio de sensibilidad, elegir el antimicrobiano más apropiado o realizar las modificaciones necesarias a la terapia empírica iniciada.

Se define como **bacteriemia** la presencia de bacterias en la sangre que se pone de manifiesto por el aislamiento de éstas en los hemocultivos. La bacteriemia se asocia a una elevada mortalidad, que oscila desde el 20 - 60%. El término **fungemia** se utiliza para designar la presencia de hongos en la sangre.

La bacteriemia se clasifica de diferentes maneras, atendiendo a diferentes aspectos:

1. En función del **momento de aparición**: Se clasifican en nosocomial, comunitaria o asociada a los cuidados sanitarios.
2. Atendiendo al **origen**: Se dividen en primarias (o de origen desconocido) y secundarias a una infección localizada y, en la mayoría de los casos, documentada microbiológicamente.
3. En función **del patrón clínico**: Se dividen en transitorias, intermitentes y persistentes.
 - Las transitorias son las más frecuentes y aparecen al inicio de ciertas infecciones bacterianas locales (neumonía, meningitis e infecciones urinarias complicadas) o durante procedimientos en contacto con mucosas contaminadas.
 - Las intermitentes se desarrollan cuando se producen recurrencias periódicas por el mismo microorganismo. Estas indican la presencia de una infección localizada en un espacio cerrado no drenado (abscesos).
 - Las persistentes suelen acompañar a una endocarditis u otra infección endovascular como la que se origina en un catéter intravascular infectado.
4. Existe un cuarto tipo dentro de la clasificación de las bacteriemias que incluye a las denominadas de **brecha**, que son aquellas que se producen a pesar de que el paciente esté recibiendo un tratamiento antibiótico adecuado tras hemocultivos de control previos negativos.

Para tener una visión completa de la importancia que tienen los hemocultivos y completar todas las definiciones tenemos que definir el concepto de **sepsis**. Actualmente, la sepsis se define como una disfunción orgánica que amenaza la vida de un paciente causada por una respuesta no regulada del individuo frente a la infección. La sepsis es la principal causa infecciosa de muerte, afectando en nuestro país a más de 50.000 pacientes/año de los cuales fallecen más de una tercera parte. Se sabe que los pacientes tendrán una supervivencia

cercana al 80% si reciben un tratamiento antimicrobiano adecuado en la primera hora y que la mortalidad se incrementa el 7,6% por cada hora de retraso en la instauración del tratamiento adecuado.

TIPOS DE HEMOCULTIVOS

Existen numerosos sistemas de detección del crecimiento de microorganismos en frascos de hemocultivos. Existen sistemas manuales en los que la detección del crecimiento bacteriano se hace macroscópicamente mediante visualización de turbidez, de hemólisis, de producción de gas o formación de colonias. Su principal desventaja es la laboriosidad, que dificulta su utilización en grandes hospitales.

Los sistemas automáticos de detección de crecimiento en hemocultivos fueron introducidos en la década de 1970. Los primeros sistemas eran radiométricos, lo cual dificultaba su utilización en el laboratorio. Estos sistemas se basaban en el marcaje mediante isótopos de algún hidrato de carbono del medio de cultivo, que al ser utilizado metabólicamente por los microorganismos producía la liberación de CO_2 radiactivo que era detectado por el aparato. En la siguiente década se sustituyeron los sistemas radiométricos por sistemas que detectaban la producción de CO_2 mediante infrarrojos, lo que evitaba el uso de isótopos radiactivos. Ambos sistemas permitían la lectura de todos los frascos cada 12 horas.

Actualmente existen en el mercado varios tipos de sistemas de hemocultivos automatizados de monitorización continua. Los frascos en los que se inocula la muestra de sangre se introducen en sistemas de incubación automatizados que mantienen la temperatura de los mismos a unos $36 \pm 1^\circ\text{C}$. Estos sistemas constan de una serie de celdas individuales con agitación continua para facilitar la multiplicación bacteriana y realizan una monitorización periódica para la detección de frascos positivos. El control y monitorización continua del crecimiento de microorganismos se realiza mediante diferentes tecnologías: colorimétrica (el crecimiento bacteriano produce un aumento de CO_2 en el medio que se traduce en una modificación del pH que produce un cambio de color en el sensor de la base del frasco) o fluorimétrica (los frascos integran un sensor fluorimétrico de gases; los fotodetectores miden el nivel de fluorescencia emitido por cada vial, que se corresponde con la cantidad de CO_2 liberado por los microorganismos).

Cada empresa diagnóstica desarrolla diferentes tipos de frascos con especificaciones concretas; frascos diseñados para aislamiento de bacterias aerobias y anaerobias, frascos para aislamiento selectivo de hongos y micobacterias; También existen frascos optimizados para pequeños volúmenes de sangre (pediátricos).

Existe un tercer sistema de hemocultivos, el método de lisis-centrifugación; Se ha utilizado en el aislamiento de bacterias intracelulares, pero exige procesar la muestra de forma manual en los primeros 30 minutos y presenta una alta incidencia de contaminaciones.

Hemocultivos y diagnóstico microbiológico de la sepsis.

La cantidad de microorganismos presentes en la sangre durante un episodio de bacteriemia es escasa (entre 10 y 10^4 unidades formadoras de colonias (UFC)/ml, e incluso inferior a 0,1 UFC/ml en un 20% de los casos). Esta característica hace que sólo las técnicas muy sensibles puedan ser utilizadas en el diagnóstico rápido de bacteriemias.

El hemocultivo sigue siendo actualmente el principal método de diagnóstico para determinar la etiología de una bacteriemia. Sin embargo presenta factores limitantes en su utilización; se retrasa la obtención de resultados, no es positivo en todos los pacientes (disminuye su rendimiento en pacientes con tratamiento antimicrobiano o si la infección es producida por microorganismos de lento crecimiento o que necesitan condiciones especiales para crecer) y, debido a una inadecuada praxis de extracción de la muestra, la elevada proporción de hemocultivos contaminados por microorganismos pertenecientes a la microbiota de la piel. Esto genera errores diagnósticos, tratamientos inadecuados y aumento del gasto económico.

La sensibilidad de los hemocultivos va a depender de diferentes aspectos:

1. **Técnica de extracción de la muestra.** Es muy importante conocer cuál es el momento y el lugar adecuado para la obtención de la muestra y las condiciones de asepsia que hay que seguir para obtener la muestra.
2. **Volumen de la muestra.** Es el factor más importante para aumentar el rendimiento diagnóstico del hemocultivo. Normalmente los frascos que se utilizan para la incubación de las muestras disponen de un sistema de vacío que permite que se llenen hasta un nivel máximo permitido para conseguir el máximo rendimiento de los mismos.
3. **Dilución de la sangre en el medio de cultivo.** Relacionada con el aspecto anterior, hay que tener en cuenta este factor porque se requiere para neutralizar las propiedades bactericidas sanguíneas y el posible tratamiento antimicrobiano recibido por el paciente. En general el volumen de sangre a cultivar está relacionado con el peso del paciente.
4. **Número de hemocultivos extraídos.** El número de hemocultivos que se debe tomar sigue siendo un tema controvertido. Desde que se reconoce que la extracción de 3 tandas de hemocultivos aumenta de manera significativa la sensibilidad en la recuperación de microorganismos en hemocultivos se han desarrollado nuevos sistemas automatizados más sensibles que pueden permitir la disminución del número de tomas de hemocultivos a dos. Sólo en procesos especiales (endocarditis, etc.) estaría justificada la utilización de un número más elevado de hemocultivos. La probabilidad de recuperar el agente causal se incrementa en relación con el número de hemocultivos extraídos al paciente. Es del 60-80% en el primer hemocultivo, del 80-90% cuando se cursan dos hemocultivos y del 95-99% con el tercer hemocultivo. En adultos se suelen

extraer dos o tres hemocultivos en casi todos los casos. En niños, en general se extrae un solo hemocultivo aerobio, y no se recomienda la extracción seriada de hemocultivos excepto en el paciente inmunodeprimido.

5. **Momento de la extracción.** En el caso de infección aguda, deberá ser aquel en el que existe un mayor número de bacterias viables en sangre, que es el momento que precede a la aparición de la fiebre. De esta manera se recomienda la extracción coincidiendo con la aparición de escalofríos (suelen preceder inmediatamente al pico febril).
6. **Ausencia de tratamientos antibióticos previos.** La extracción de sangre debe hacerse antes de iniciar la administración del tratamiento antibiótico; en el caso de que este aspecto no sea posible, debe tomarse la muestra cuando el antibiótico esté en su concentración valle (justo antes de la siguiente dosis).
7. **Intervalo de tiempo entre diferentes extracciones.** No existen muchos estudios que evalúen de manera sistemática cuándo y con qué intervalos deben tomarse los hemocultivos. En casos de sepsis se ha establecido de manera arbitraria intervalos de 30-60 minutos. Generalmente se aconseja que las diferentes extracciones estén separadas 10-30 minutos, aunque se puede acortar en situaciones de urgencia o incluso, para no retrasar el tratamiento antimicrobiano, pueden extraerse los hemocultivos simultáneamente de extremidades diferentes.

Hemocultivos en urgencias

En nuestro país los servicios de urgencias hospitalarios (SUH), del total de pacientes asistidos en ellos, el 14,3% corresponden a pacientes con enfermedades infecciosas. Los médicos de estos servicios se plantean frecuentemente la posibilidad de tomar muestras para hemocultivos, debido a la importancia diagnóstica, pronóstica y terapéutica de la bacteriemia. La obtención de hemocultivos en urgencias oscila entre el 1-25% de las visitas. No obstante, la indicación de hemocultivos es todavía un aspecto poco definido, que acoge diferentes controversias. Hasta el momento, las indicaciones han sido genéricas (sospecha de infección focal, sepsis, endocarditis), así como la presencia de fiebre, escalofríos, leucocitosis o leucopenia, o fracaso multiorgánico, no aclarados. Pero en los últimos años ha habido numerosas publicaciones cuestionando este aspecto.

A) Hemocultivos en la predicción de bacteriemia

El aspecto fundamental que hay que tener en cuenta en los pacientes con sospecha clínica de bacteriemia es valorar si existen factores de riesgo (que pueden estar presentes en el 86% de los casos), y que van a determinar la probabilidad de su presencia. Además hay que valorar la posible existencia de factores relacionados (variables clínicas y analíticas); Las variables clínicas incluyen: Edad, temperatura, taquicardia, hipotensión, comorbilidad, escalofríos, vómitos, abdomen agudo, alteración del estado mental, presencia de catéter

vascular e inmunodepresión. Las variables analíticas incluyen: leucopenia o leucocitosis, linfopenia, trombocitopenia, elevación de creatinina, hipoalbuminemia y elevación de parámetros como fosfatasa alcalina, proteína C reactiva, velocidad de sedimentación globular y procalcitonina. Las variables con mayor poder predictivo son la presencia de escalofríos (definidos como «sensación de frío con sacudidas») y la hipotensión arterial o shock.

B) Hemocultivos en pacientes con fiebre de foco determinado

La toma de hemocultivos ha sido sistemática en los pacientes diagnosticados de los grandes síndromes infecciosos. No obstante, en los últimos años diferentes trabajos han cuestionado esta práctica.

En el caso de las ITU, para las pielonefritis no complicadas, diferentes trabajos muestran que los hemocultivos pueden ser irrelevantes si se dispone de identificación y sensibilidad a través del urocultivo.

Para la neumonía, dado que la frecuencia de hemocultivos positivos es baja (1-16%), también se cuestiona su indicación sistemática. En esta caso la recomendación general se limita a las formas clínicas graves, por ser estas las que tienen más probabilidades de estar causadas por microorganismos diferentes de *Streptococcus pneumoniae* (como *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* y otros bacilos gramnegativos) no cubiertos con las pautas habituales. También se consideran indicados en pacientes inmunodeprimidos, procedentes de centros sanitarios y en presencia de cavitación o derrame pleural. No obstante, resulta difícil realizar una recomendación de forma tan estricta como en las ITU.

Las indicaciones de extracción de hemocultivos en infecciones localizadas en urgencias se dividen en 3 grupos según la rentabilidad diagnóstica demostrada.

1. Grupo A. Se recomienda la extracción ante la sospecha de:

- Meningitis bacteriana
- Endocarditis
- Infección osteoarticular
- Neumonía grave y/o complicada
- Infecciones de piel y partes blandas profundas o superficiales complicadas
- Infección urinaria en lactante < 3 meses
- Lactantes <3 meses con cualquier infección localizada que requiera ingreso
- Infecciones en inmunodeprimidos y portadores de catéteres endovenosos

2. Grupo B. Considerar la extracción de hemocultivos en:

- Neumonía que requiere ingreso hospitalario

- Infección urinaria febril en pacientes que requieran ingreso
- Sospecha de peritonitis/appendicitis complicada
- Infección ORL complicada

3. Grupo C. No extraer de rutina:

- Infecciones de piel y partes blandas superficiales no complicadas
- Neumonías sin criterios de ingreso
- Pielonefritis en niños sanos sin criterios de ingreso hospitalario

C) Hemocultivos en pacientes con fiebre sin foco aparente

De los pacientes con fiebre atendidos en urgencias, el 7-15% no va a presentar un foco aparente. De ellos, el 33-58% son remitidos a su domicilio, aunque un 9% de estos puede requerir ingreso hospitalario posteriormente. En un 13% no se obtiene un diagnóstico final, y en un 4% se trata de procesos no infecciosos, pero hasta un 35% tienen infección bacteriana. Los hemocultivos son positivos en un 12-20% de los casos, de los cuales casi la mitad son bacteriemias de origen incierto. Por tanto, en la mayoría de los casos con diagnósticos trascendentes los hemocultivos representarán un elemento clave.

Las últimas recomendaciones de extracción de hemocultivos en urgencias en pacientes con fiebre sin foco revisadas por comités de expertos son las que se citan a continuación.

1. Se recomienda siempre la extracción ante la sospecha de:

- Sepsis / shock séptico / shock tóxico
- Sospecha de meningococemia
- Estudio por fiebre prolongada
- Lactantes <3 meses con fiebre sin foco
- Paciente que ingresa para tratamiento antimicrobiano parenteral por sospecha de infección bacteriana
- Fiebre en pacientes inmunodeprimidos
- Paciente que acude por fiebre a la vuelta del trópico

2. Considerar su extracción en:

- Lactantes de 3-36 meses con fiebre sin foco >39°C y vacunación antineumocócica incompleta

3. No se recomienda extracción de rutina en:

- Lactantes >3 meses con fiebre sin foco con adecuado estado general y con vacunación antineumocócica completa.

D) Hemocultivos en pacientes que no ingresan en el hospital

La indicación de hemocultivos ha sido muy cuestionada en pacientes que son dados de alta en los servicios de urgencia. Se constata con relativa frecuencia la detección de bacteriemia en pacientes no ingresados (3-29% del total de bacteriemias detectadas). En estos pacientes existen 2 subgrupos fundamentales que deben ser interpretados de forma muy diferente. Para los pacientes que presentan una infección focal y que no ingresan, los hemocultivos no estarían indicados en una gran mayoría de los casos. Por otra parte, en las fiebres no aclaradas con posibilidad de bacteriemia primaria, por existir factores de riesgo, la práctica de hemocultivos debería ir acompañada de una actitud expectante en áreas de observación o corta estancia. Para los casos con fiebre sin foco en los que no hay previsión de ingreso, cabe cuestionar la indicación de hemocultivos si no existen enfermedades subyacentes.

E) Hemocultivos en urgencias pediátricas

No existe un consenso sobre las indicaciones de extracción de hemocultivos en las urgencias pediátricas. El Grupo de Trabajo de Enfermedades Infecciosas de la Sociedad Española de Urgencias de Pediatría, y un grupo de la Sociedad Española de Infectología Pediátrica han revisado y actualizado las recomendaciones para la extracción de hemocultivos pediátricos en urgencias.

Las recomendaciones se dividen en 3 grupos según la rentabilidad diagnóstica demostrada.

1. Grupo A. Altamente recomendable extraer hemocultivos en:

- Sospecha clínica de sepsis.
- Infecciones focales con prevalencia de bacteriemia >10%.
- Pacientes con fiebre sin foco con riesgo de bacteriemia oculta >1,5%.

2. Grupo B. Es conveniente extraer hemocultivos en:

- Infecciones focales con riesgo de bacteriemia 1-10%.
- Pacientes que requieren ingreso para tratamiento antibiótico parenteral.
- Fiebre sin foco con riesgo de bacteriemia oculta de 0,5-1,5%.

3. Grupo C. No se recomienda extracción de hemocultivo de rutina en:

- Infecciones focales con riesgo de bacteriemia <1%.
- Fiebre sin foco con riesgo de bacteriemia oculta <0,5%.

Las indicaciones de extracción de hemocultivos en pacientes con fiebre sin foco van a depender de si el estado del paciente pediátrico es normal o está alterado.

1. En caso de apariencia normal:

- Lactante <3 meses: Está recomendado en todo lactante <3 meses con fiebre sin foco $\geq 38^{\circ}\text{C}$.
- Lactantes 3-36 meses: la tasa de bacteriemia oculta en niños de 3-36 meses oscila entre 0,5-0,9%, dependiendo de la cobertura vacunal antineumocócica, dependiendo también del número de dosis recibidas, siendo bastante superior en los pacientes con ninguna o una dosis en relación a aquellos con ≥ 2 dosis. Estos hallazgos han llevado a la inclusión de la situación vacunal antineumocócica en los protocolos de manejo del lactante febril.
- Paciente inmunodeprimido: es imprescindible obtener hemocultivos.
- Fiebre prolongada: en pacientes con fiebre sin foco >7 días se recomienda la realización de hemocultivos.
- Antibioterapia parenteral: en pacientes con fiebre sin foco en los que se indica antibiótico parenteral se debe extraer hemocultivo previamente.
- Fiebre a la vuelta del trópico: se recomienda extraer hemocultivo además del estudio de paludismo.

2. En el caso de apariencia alterada en el niño, en los niños con cuadro clínico de sepsis, shock séptico o shock tóxico es obligatorio extraer hemocultivos.

En pacientes pediátricos con infecciones localizadas, las recomendaciones de extracción de hemocultivos en urgencias son las que se mencionan a continuación.

- Meningitis: los hemocultivos deben extraerse siempre.
- Neumonía: se recomienda siempre su extracción en aquellos pacientes que precisen ingreso por su situación clínica o en que se sospeche una neumonía complicada.
- Infecciones de piel y partes blandas (IPPB): debería limitarse a casos profundos o superficiales complicados.
- Infecciones osteoarticulares: indicada antes de iniciar el tratamiento antibiótico.
- Infecciones del tracto urinario (ITU) febriles: se debe extraer hemocultivos en lactantes <3 meses febriles con sospecha de ITU y en aquellos de mayor edad que requieran tratamiento por vía intravenosa.
- Endocarditis: su extracción está indicada en todo niño con sospecha.
- Infecciones intraabdominales: ante la sospecha de peritonitis aguda se recomienda extraer hemocultivos, aunque su rentabilidad está poco estudiada.
- Infecciones complicadas del área ORL: en las infecciones complicadas del área ORL que requieran ingreso debe valorarse extraer hemocultivos.

BIBLIOGRAFÍA

Grupo para el Estudio de la Infección en Urgencias de la Sociedad Española de Medicina de Urgencias y Emergencias. Estudio epidemiológico de las infecciones en el área de Urgencias. *Emergencias*. 2000; 12: 80–9.

Li J, Plorde JJ, Carlson LG. Effects of volume and periodicity on blood cultures. *J Clin Microbiol* 1994; 32: 2829-31.

Mirrett S, Weinstein MP, Reimer LG, Wilson ML, Reller LB. Relevance of the number of positive bottles in determining clinical significance of coagulase-negative staphylococci in blood cultures. *J Clin Microbiol* 2001; 39: 3279-81.

Banerjee R, Özenci V, Patel R Individualized approaches are needed for optimized blood cultures. *Clin Infect Dis*. 2016; 63: 1332-1339.

Buehler SS, Madison B, Snyder SR, Derzon JH, Cornish NE, Saubolle MA, Weissfeld AS, Weinstein MP, Liebow EB, Wolk DM. Effectiveness of practices to increase timeliness of providing targeted therapy for inpatients with bloodstream infections: a laboratory medicine best practices systematic review and meta-analysis. *Clin Microbiol Rev*. 2016; 29: 59-103.

Dibiasi R, Gilleeny-Blabac M, Haugaard C, Heuschneider S, Kranz BP, McLean K, Morales KL, Owens S, Paciella ME, Torregrosa E. Multidisciplinary team review of best practices for collection and handling of blood cultures to determine effective interventions for increasing the yield of true-positive bacteremias, reducing contamination, and eliminating false-positive central line-associated bloodstream infections. *Am J Infect Control*. 2015; 43: 1222-1237.

Ibero Esparza C, Regidor Sanz E, Díaz Pedroche C, García de Casasola G. Si fiebre, ¿hemocultivos? *Rev Clin Esp*. 2010; 210: 559–66.

Cisneros-Herreros JM, Cobo-Reinoso J, Pujol-Rojo M, Rodríguez-Baño J, Salavert-Lletí M. Guía para el diagnóstico y tratamiento del paciente con bacteriemia. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2007; 25: 111–30.

Halverson S, Malani PN, Newton DW, Habicht A, Vander Have K, Younger JG. Impact of hourly emergency department patient volume on blood culture contamination and diagnostic yield. *J Clin Microbiol*. 2013; 51: 1721–6.

Pere Tudela, Montserrat Giménez, Josep María Módol y Cristina Prat. Hemocultivos en los servicios de urgencias, ¿hacia un nuevo enfoque? *Med Clin (Barc)*. 2016; 146 (10): 455–459

Ortega M, Miró O, Muñoz A, López B, Coll-Vinent B, Sánchez M. Factores relacionados con la revisita y el ingreso de los pacientes que consultan en urgencias por fiebre. *Med Clin (Barc)*. 2007; 128: 251–3.

Eliakim-Raz N, Bates DW, Leibovici L. Predicting bacteraemia in validated models-A systematic review. *Clin Microbiol Infect*. 2015; 21: 295–301.

Hernández-Bou S et al. Hemocultivos en urgencias pediátricas. Guía práctica de recomendaciones: indicaciones, técnica de extracción, procesamiento e interpretación. *An Pediatr (Barc)*. 2016; 84(5): 294.e1-e9.

Gómez B, García JJ, Hernández S, Mintegi Grupo para el Estudio de la Bacteriemia de la SEUP. GT de Enfermedades Infecciosas de la SEUP. Indicaciones de recogida de HC en urgencias de pediatría. Disponible en: <http://www.seup.org/>.

Dellinger RP, Levy MM, Rhodes A, Annane D, Gerlach H, Opal SM, et al. Surviving sepsis campaign: International guidelines for management of severe sepsis and septic shock, 2012. *Intensive Care Med*. 2013; 39: 165---228.

Martínez M, González J, Julián A, Piñera P, Llopis F, Guardiola JM, et al. Estudio INFURG-SEMES: epidemiología de las infecciones atendidas en los servicios de urgencias hospitalarios y evolución durante la última década. *Emergencias*. 2013; 25: 368–78.2.

EDUCACIÓN CONTINUADA EL EL LABORATORIO CLÍNICO COMITÉ DE EDUCACIÓN

D. Balsells, B. Battikhi, N. Giménez, A. Merino, A. Peña, N. Rico (*Presidenta*), M. Rodríguez, T. Rodríguez, P. Rodríguez, C. Sánchez, M. Serrando, MC. Villà, JA. Wong.

ISBN 978-84-09-02925-9 – Marzo 2019 (recibido para publicación Junio 2018)