



Original

Rentabilidad diagnóstica de los medios de cultivo para anaerobios en bacteriemias en una unidad de cuidados intensivos

José Manuel Ruiz-Giardin^{a,*}, Mercedes Alonso^b, Jerónimo Jaquetti^b, Susana Sánchez^c, Teresa Saldaña^c y Antonio Zapatero^a

^a Medicina Interna-Infeciosas, Hospital Universitario de Fuenlabrada, Madrid, España

^b Microbiología, Hospital Universitario de Fuenlabrada, Madrid, España

^c Unidad de Cuidados Intensivos, Hospital Universitario de Fuenlabrada, Madrid, España

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 14 de abril de 2008

Aceptado el 22 de octubre de 2008

On-line el 14 de abril de 2009

Palabras clave:

Bacteriemias

Hemocultivos

Anaerobios

Unidad de cuidados intensivos

RESUMEN

Fundamento y objetivo: Estudio descriptivo de las bacteriemias diagnosticadas en una unidad de cuidados intensivos (UCI) medicoquirúrgica y comparación de la rentabilidad diagnóstica de los hemocultivos en aerobiosis y anaerobiosis.

Pacientes y método: Análisis de todos los hemocultivos con crecimiento extraídos en una UCI medicoquirúrgica desde mayo de 2005 hasta octubre de 2007.

Resultados: La incidencia de la bacteriemia fue del 6,1% de los ingresos. Cien pacientes presentaron algún crecimiento en los hemocultivos extraídos, diagnosticándose 73 bacteriemias y 52 contaminantes. Los hemocultivos contaminantes se extrajeron 6,27 días antes (intervalo de confianza [IC] del 95%: 0,61 a 11,94; $p = 0,03$) que los hemocultivos significativos. Los microorganismos más frecuentes causantes de bacteriemia fueron cocos grampositivos en 43 casos (58,9%) (estafilococos coagulasa negativos en 30 casos [41%]) ($p = 0,001$) y candidemias en 10 casos (13,7%). No hubo bacteriemias por anaerobios. El origen más frecuente fue el catéter con 36 casos (49,3%; $p < 0,005$) seguido del digestivo con 14 casos (19,2%). De los microorganismos causantes de las 73 bacteriemias, 66 (90,4%) crecieron en aerobiosis y 58 (79,5%) en anaerobiosis (diferencia del 10,9%; $p = 0,06$). Analizando sólo las bacteriemias de adquisición intrahospitalaria, hay una diferencia del 13,56% (IC del 95%: del 0,8 al 26%) a favor de los crecimientos en aerobiosis ($p = 0,04$). Las candidemias presentaron crecimiento sólo en aerobiosis ($p = 0,001$). Analizando los estafilococos coagulasa negativos (30 bacteriemias y 41 contaminantes), 62 (87,3%) crecieron en aerobiosis y 50 (70,4%) en anaerobiosis (diferencia del 16,9%, IC del 95%: del 3 al 30%; $p = 0,01$).

Conclusiones: En nuestro medio, en las sospechas de bacteriemias diagnosticadas en UCI con criterios de adquisición intrahospitalaria, los hemocultivos para aerobios presentan mayor rentabilidad diagnóstica que los medios en anaerobiosis, pudiéndose plantear la supresión de los medios para anaerobios sustituyéndolos por un volumen similar procesado exclusivamente en aerobiosis, apoyado por la excepcionalidad de las bacteriemias por anaerobios. Su aplicación en otras unidades de hospitalización debe individualizarse.

© 2008 Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

Diagnostic reliability of anaerobic blood cultures in bacteremias from a critical care unit

ABSTRACT

Background and objective: This is a descriptive study of bacteraemias diagnosed in ICU with an analysis of the diagnostic reliability of anaerobic blood cultures.

Patients and method: Analysis of all positive blood cultures in an Intensive Care Unit from May 2005 to October 2007.

Results: The overall incidence of true bacteraemia was 6,1% of admissions. Out of 100 patients, there were 73 bacteraemias and 52 contaminated cultures. Samples with contaminated cultures were drawn 6,27 days earlier (CI 95% 0,61–11,94 Sig:0,03) than true bacteraemia. Most frequent micro organisms were cocci gram positive: 43 cases (58,9%) (coagulase-negative staphylococci was the most frequent: 30 or 41% of all bacteraemia) Sig = 0,001 in relation with gram negatives. Anaerobic micro organisms were not detected. Candidemias were found in 10 cases (13,7%). The most frequent causes of bacteraemia in this study were catheter-related infections with 36 cases (49,3% Sig<0,005), followed by digestive origin infections in 14 (19,2%). Of all bacteremic episodes (73 bacteraemia), 66 (90,4%) were isolated in aerobic blood cultures,

Keywords:

Bacteraemia

Blood cultures

Anaerobic micro organisms

ICU

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: ruiz.hflr@salud.madrid.org (J.M. Ruiz-Giardin).

and 58 (79,5%) were in anaerobic ones, with a difference of 10,9% Sig:0,06. When only intrahospitalary bacteraemias were analyzed, there was a difference of 13,56% of more yields in aerobic blood cultures; Sig:0,04 (IC 95% 0,8%-26%). Candidemias were isolated only in aerobic blood cultures; Sig:0,001. When analyzing coagulase negative staphylococci, there were 30 bacteraemias and 41 contaminated samples. 62 (87,3%) were isolated in aerobic blood cultures and 50 (70,4%) in anaerobic ones, with a difference of 16,9% Sig = 0,01, CI 95%(3%-30%).

Conclusions: In the Critical Care Unit, it would be possible to change the anaerobic blood cultures by aerobic ones to diagnose bacteraemias of intrahospitalary acquisition. This fact should be analyzed with others studies.

© 2008 Elsevier España, S.L. All rights reserved.

Introducción

La incidencia de infecciones nosocomiales en pacientes críticos es entre 2 y 10 veces superior a la de otros grupos de pacientes y, dentro de las infecciones nosocomiales, las bacteriemias que aparecen en las unidades de cuidados intensivos (UCI) tienen particular interés debido a su influencia en la morbimortalidad y en los costes que conllevan¹⁻³.

Las bacterias anaerobias forman parte de la flora de distintos órganos y sistemas del cuerpo humano, como el aparato digestivo, el aparato genital femenino, la piel o las vías respiratorias superiores. Se desconoce la tasa real de incidencia de bacteriemias por anaerobios debido a la dificultad de su aislamiento, si bien se han publicado cifras que oscilan entre el 1,8 y el 25%⁴⁻⁹. En más de la mitad de los casos su origen es nosocomial, con el antecedente de cirugía intraabdominal o traumatológica, siendo el foco intraabdominal puerta de entrada hasta en el 50% de los pacientes⁷.

Hay trabajos que afirman que las bacteriemias por anaerobios están disminuyendo en los últimos años, mientras que las fungemias aumentan^{5,10-13}.

Los motivos de tales cambios están poco claros, pero podrían estar relacionados con un diagnóstico y un tratamiento precoz de las infecciones localizadas por anaerobios, el uso de profilaxis adecuadas preoperatorias a la cirugía intestinal¹⁴ y el uso de antimicrobianos de amplio espectro que incluyen agentes con actividad frente a anaerobios. Esto ha llevado a algunos autores a plantearse la posibilidad de suprimir los medios de cultivo para anaerobios, dada la baja incidencia de bacteriemias por éstos^{8,15}, manteniendo su indicación sólo en caso de sospecha clínica^{16,17}.

El objetivo de este trabajo es la realización de un estudio descriptivo de las bacteriemias diagnosticadas en una UCI medicoquirúrgica, analizando además la rentabilidad de los medios de crecimiento en aerobiosis y en anaerobiosis. Se plantea la posibilidad de la supresión de los medios de cultivo para anaerobios dadas las peculiaridades de las bacteriemias que se dan en estas unidades y en los orígenes de aquéllas.

Material y métodos

Se han analizado todos los hemocultivos positivos extraídos en una UCI medicoquirúrgica de un hospital de segundo orden (Hospital de Fuenlabrada de Madrid), de 350 camas, con servicios de Cirugía General, Ginecología y Obstetricia, Medicina Interna, Cardiología, Digestivo, Traumatología, Urología, Pediatría (si estos pacientes precisaban de ingreso en UCI, lo hacían en otros centros especializados) y UCI desde mayo de 2005 hasta octubre de 2007. Los datos recogidos fueron los siguientes: hemocultivo verdadero positivo (bacteriemia) o contaminante (el Servicio de Microbiología avisaba sobre todas las sospechas de crecimiento de hemocultivos en el momento del crecimiento en el frasco de hemocultivo), sexo del paciente, edad, fecha de ingreso hospita-

lario, fecha de ingreso en la UCI, motivo de ingreso en la UCI, días en la UCI y en el hospital en el momento de la extracción de los hemocultivos, medio de crecimiento de los microorganismos (aerobios, anaerobios o ambos), microorganismo y foco de origen de la bacteriemia. La indicación de la extracción dependía del facultativo de la UCI responsable del paciente, que además recogía de forma sistemática los cultivos microbiológicos del paciente así como realizaba su valoración como hemocultivo verdadero positivo o contaminante. Los crecimientos se clasificaron en positivos verdaderos (bacteriemia) y contaminantes siguiendo los siguientes criterios.

Se consideró un hemocultivo verdadero positivo (bacteriemia) cuando se aisló, en al menos un frasco de hemocultivos, alguno de los siguientes microorganismos: cocos grampositivos diferentes de estafilococos coagulasa negativo, bacilos gramnegativos u hongos. También se consideró hemocultivo verdadero positivo cuando en las 2 parejas de hemocultivos se aisló *Staphylococcus* coagulasa negativo en al menos un frasco de cada pareja y el paciente presentaba clínica compatible con bacteriemia. El hemocultivo se consideró contaminante cuando se aisló, en un solo frasco, *Staphylococcus* coagulasa negativo, *Bacillus* sp., *Propionibacterium acnes* o *Corynebacterium* sp., sin clínica indicativa. En el caso de que el aislamiento, en un solo frasco, de *Staphylococcus* coagulasa negativo se asociara con catéter intravascular colonizado (superior a 15 unidades formadoras de colonias) por el mismo microorganismo, se consideró el hemocultivo como positivo si su médico en la UCI inició tratamiento a raíz de este resultado.

Adquisición: se consideró bacteriemia y fungemia comunitaria a aquella que tiene su origen en la comunidad y que se detecta dentro de las primeras 48 h de hospitalización, no mediando durante ese período ninguna actividad asistencial que pudiera haberla inducido. Se consideró bacteriemia y fungemia intrahospitalaria cuando el episodio se desarrolló después de 48 h de estancia en el hospital o si estuvo claramente relacionado con algún procedimiento diagnóstico o terapéutico que se practicara después del ingreso.

La sistemática habitual de extracción de hemocultivos consiste en la extracción de 2 parejas de hemocultivos con un frasco para aerobios y uno para anaerobios por extracción, realizando 2 extracciones simultáneas en sitios de venopunción diferentes. El volumen total de sangre extraído oscila entre 20 y 30 ml de sangre por paciente repartida entre los 4 frascos de hemocultivos. Esta recomendación en cuanto al volumen de extracción que se lleva a cabo en todo el centro donde se ha realizado el estudio; no se verificó con el pesado de los frascos de hemocultivos. Los frascos de hemocultivos se procesaron en el sistema Bact-ALERT de crecimiento, donde de forma habitual se procesaban y se cultivaban durante una semana, considerándolos negativos si a la semana no se había producido crecimiento.

Se consideró el mismo episodio de bacteriemia si se producía una nueva extracción con crecimiento del mismo microorganismo en los 5 días siguientes a la primera extracción.

Análisis estadístico

Para el cálculo de los porcentajes de las variables categóricas se realizaron tablas de contingencia con el test de χ^2 . Si alguna de las casillas tenía un valor menor a 5, se empleó el test exacto de Fisher. Las comparaciones entre las proporciones de crecimiento en los medios de cultivo para aerobios y anaerobios se realizaron con la prueba Z de comparación de proporciones independientes, comprobando previamente que se cumplieran las condiciones de aplicación, con muestra superior a 30 casos y productos correspondientes superiores a 5, comprobando además que las proporciones observadas se encontraran en el intervalo 0,1 a 0,9. De forma paralela se aplicó la macro para el cálculo del intervalo de confianza (IC) de la diferencia entre 2 proporciones independientes de la razón de *odds ratio* (OR) (1998[®] J.M. Domenech-Massons y R. Granero-Pérez), procesados en el procesador estadístico SPSS.

Para calcular la diferencia entre variables cuantitativas se utilizó el test de la t de Student de comparación de medias, previa aplicación del test de Levin para comprobar la existencia o no de homogeneidad de variancias.

Resultados

Desde mayo de 2005 hasta noviembre de 2007 se obtuvo un total de 128 grupos de hemocultivos (de 2 a 4 frascos por grupo) positivos correspondientes a un total de 100 pacientes. A partir de los grupos de hemocultivos extraídos se diagnosticaron 73 bacteriemias (el 57% de los grupos de hemocultivos). Más del 75% de los pacientes tenían extraídas 2 parejas de hemocultivos (4 frascos). Los grupos de hemocultivos contaminantes fueron 52 (el 40% de todos los crecimientos) (tabla 1). Tres casos no fueron valorables. La incidencia de bacteriemia fue de 6,1 por 100 ingresos en la UCI (durante los años 2006 y 2007).

En el 35,61% (26 casos) el motivo de ingreso en la UCI estuvo directamente relacionado con complicaciones quirúrgicas.

La mortalidad directa o indirectamente relacionada con la bacteriemia fue del 17,8%.

Bacteriemias y contaminantes

Se registró un total de 73 bacteriemias, 50 en varones (68,5%) y 23 en mujeres (31,5%). La edad media fue de 61,9 (13,64) años (mediana de 62 años); un 25% de los pacientes tenía más de 74 años de edad. La media de días en la UCI a la fecha de extracción de hemocultivos fue de 12,23 días (mediana de 5 días) y la media de días en el hospital a la fecha de extracción de hemocultivos fue de 17,25 días (mediana de 11 días).

Comparando estos datos con los contaminantes, estos últimos correspondían a 31 varones (59,6%) y a 21 mujeres (40,4%) con una

edad media de 62,9 (13,98) años (mediana de 65 años). La media de días en la UCI a la fecha de extracción de hemocultivos fue de 5,96 días (mediana de un día) y la media de días en el hospital a la fecha de extracción de hemocultivos fue de 7,94 días (mediana de 4 días).

La diferencia entre la media de días de estancia hospitalaria a la fecha de extracción de hemocultivos verdaderos positivos en relación con la obtención de contaminantes fue de 9,3 días (IC del 95%: 2,96 a 15,65; $p = 0,04$).

La diferencia entre la media de días de estancia en la UCI a la fecha de extracción de hemocultivos verdaderos positivos en relación con la obtención de contaminantes fue de 6,27 días (IC del 95%: 0,61 a 11,94; $p = 0,03$).

En relación con los microorganismos (fig. 1), los gramnegativos representaron un 23,4% (17 bacteriemias), siendo *Escherichia coli* el más frecuente con 11 bacteriemias, seguido por *Klebsiella* spp. con 3 bacteriemias y *Salmonella* spp., *Enterobacter* spp. y *Stenotrophomonas maltophilia* con una bacteriemia.

Se identificaron microorganismos grampositivos en un 58,8% de los casos (43 bacteriemias), siendo los estafilococos coagulasa negativos los más frecuentes con 30 bacteriemias (el 40% de todas las bacteriemias de la UCI), seguido por *Staphylococcus aureus* con 9 bacteriemias y por *Streptococcus* spp. (*S. pneumoniae* y *S. viridans*) y *Enterococcus* spp. con 2 bacteriemias cada uno de ellos.

La diferencia de incidencia de bacteriemias en la UCI por los grampositivos frente a los gramnegativos fue estadísticamente significativa ($p = 0,0001$) a favor de los grampositivos.

Se produjeron 3 bacteriemias polimicrobianas. Dos de éstas de origen digestivo (*Pseudomonas aeruginosa* con *Enterobacter* spp. y *Klebsiella pneumoniae* con *E. coli*) y una tercera de origen vascular (catéter) con crecimiento de *S. aureus* y *Staphylococcus hominis*.

En relación con las fungemias, se identificó *Candida* spp. en 10 bacteriemias, lo que representa un total del 13,7% de todas las bacteriemias y fungemias diagnosticadas en la UCI en el período analizado.

No ha habido ninguna bacteriemia por anaerobios en el período estudiado (desde mayo de 2005 hasta noviembre de 2007).

En relación con los hemocultivos contaminantes, el microorganismo más frecuentemente contaminante es el estafilococo coagulasa negativo.

Los estafilococos coagulasa negativos (41 casos) representaron el 80,4% de todos los contaminantes. La *Propionibacterium* spp. (5 casos) representó el 9,8% de todos los contaminantes.

En relación con el origen de las bacteriemias, el más frecuente fue el catéter con 36 bacteriemias (49,3%), seguido del origen digestivo en 14 bacteriemias (19,2%), desconocido en 8 bacteriemias (11%), respiratorio en 6 bacteriemias (8,2%), urinario en 5 bacteriemias (6,8%), piel y partes blandas en 2 bacteriemias (2,7%), osteoarticular en una bacteriemia (1,4%) y no analizables en 2 bacteriemias (2,7%) ($p < 0,005$).

Tabla 1

Bacteriemias y contaminantes clasificados por medio de crecimiento

	Tipo de frasco de hemocultivo en el que hay crecimiento				
	Aerobios, n (%)	Anaerobios, n (%)	Aerobios y anaerobios, n (%)	Total, n (%)	
Bacteriemia	15 (20,5)	7 (9,6)	51 (69,9)	73 (100)	$p = 0,06$
Contaminante	17 (33,3)	15 (29,4)	19 (37,3)	51 (100)	$p = NS$
Total	32 (26)	22 (17,3)	70 (56,7)	124 (100)	

NS: no significativo.

De las 73 bacteriemias diagnosticadas, 66 presentaron crecimiento en aerobiosis y 58 en anaerobiosis, diferencia del 10,9% a favor de los medios de cultivo en aerobiosis (intervalo de confianza [IC] del 95%: -0,5 al 22%), *odds ratio* de 2,438 (IC del 95%: 0,93 a 6,39) ($p = 0,06$).

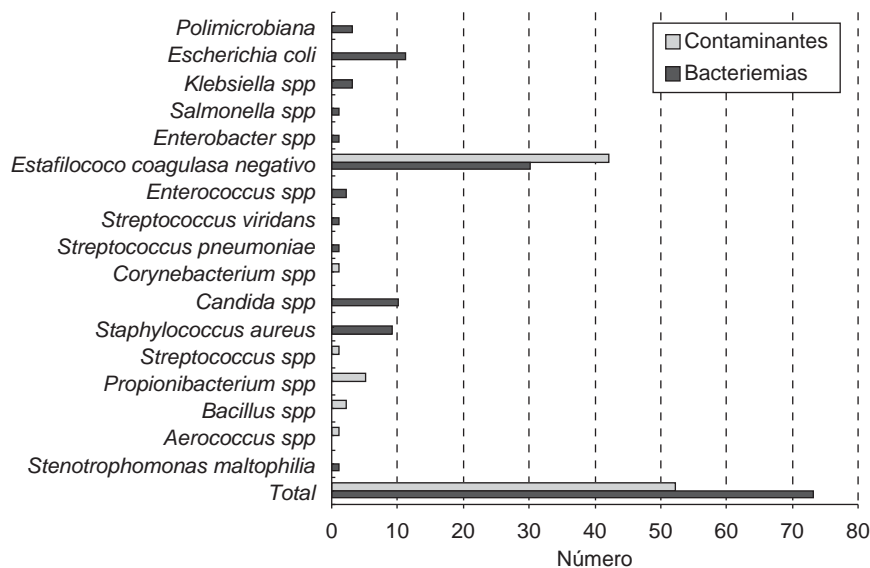


Figura 1. Tipos de microorganismos en las bacteriemias y en los crecimientos considerados como contaminantes.

Tabla 2
Origen de las bacteriemias en unidad de cuidados intensivos

	Número, n	Porcentaje (%)
Catéter	36	49,3
Digestivo	14	19,2
Desconocido	8	11,0
Respiratorio	6	8,2
Urinario	5	6,8
Cutáneo	2	2,7
Osteoarticular	1	1,4
No valorable	1	1,4
Total	73	100,0

El catéter es el origen más frecuente de las bacteriemias en la unidad de cuidados intensivos ($p < 0,005$).

Medios de crecimiento (tablas 1 a 3)

De forma global, de las 73 bacteriemias, 66 (90,4%) presentaron crecimiento en medio de cultivo para aerobios y 58 (79,5%) en medio de cultivo para anaerobios, siendo la diferencia absoluta de ambas proporciones del 10,9% (IC del 95%: $-0,005$ [$-0,5\%$] a $-0,22$ [22%]; $p = 0,06$), siendo la OR de 2,438 (IC del 95%: 0,93 a 6,39; $p = 0,06$) y mencionando los siguientes datos de interés.

Todas las candidemias (el 13% de las bacteriemias y las fungemias) presentaron crecimiento sólo en aerobiosis diferencia ($p = 0,001$). La diferencia en la rentabilidad diagnóstica de los frascos de hemocultivos para aerobios entre las bacteriemias y las fungemias no fue estadísticamente significativa ($p = 0,58$). La diferencia en la rentabilidad diagnóstica de los frascos de hemocultivos para anaerobios entre las bacteriemias y las fungemias sí fue estadísticamente significativa ($p < 0,05$; OR de 3; IC del 95%: 1,46 a 6,13) a favor de las bacteriemias (no fungemias).

Los estafilococos coagula negativos (microorganismo más frecuente como causa de bacteriemia en la UCI, con un 41% de las bacteriemias), de 30 episodios, 28 (93,4%) presentaron crecimiento en aerobiosis frente a 25 (83,4%) que presentaron crecimiento en anaerobiosis. Esta diferencia de rentabilidad no tiene significación estadística ($p = 0,22$).

Analizando globalmente todos los estafilococos coagulasa negativos (tabla 4), hubo 71 crecimientos en los grupos de hemocultivos (30 verdaderos y 41 contaminantes). De los 71

crecimientos, 62 (87,3%) presentaron crecimiento en aerobiosis y 50 (70,4%) presentaron crecimiento en anaerobiosis. La diferencia del 16,9% (IC del 95%: del 3 al 30%) más de crecimientos de los estafilococos coagulasa negativos tiene una significación estadística de $p = 0,01$.

En lo referente a los microorganismos gramnegativos (17 bacteriemias), en total 15 crecieron en aerobiosis y 17 en anaerobiosis (2 bacteriemias por *E. coli* se diagnosticaron por su crecimiento exclusivamente en anaerobiosis), sin diferencias estadísticamente significativas ($p = 0,14$).

Medio de crecimiento y relación con el lugar de adquisición de la bacteriemia

Un total de 59 (80,82%) bacteriemias verdaderas se consideraron de adquisición intrahospitalaria y 13 (17,8%) de adquisición extrahospitalaria. En un caso no fue valorable. La distribución por microorganismos fue la siguiente:

Adquisición intrahospitalaria: estafilococos coagulasa negativos, 29 casos; *Candida* spp., 8 casos; *E. coli*, 7 casos; *S. aureus*, 5 casos; polimicrobianas, 3 casos; *Klebsiella* spp., 3 casos; *Enterobacter* spp., *Enterococcus* spp., *Salmonella* spp. y *S. maltophilia*, un caso cada uno.

De las 59 bacteriemias intrahospitalarias, 54 (91,52%) crecieron en aerobiosis y 46 (77,96%) en anaerobiosis. La diferencia del 13,56% (IC del 95%: 0,8 al 26%) tiene una significación estadística de 0,04 a favor de los medios de cultivo en aerobiosis (OR de 3,052, IC del 95%: 1,012 a 9,204; $p = 0,04$) (tabla 5).

Adquisición extrahospitalaria: *S. aureus*, 4 casos; *E. coli*, 4 casos; *Candida* sp., 2 casos; *Streptococcus pneumoniae*, *Enterococcus* spp. y *Streptococcus* sp., un caso cada uno. En las 13 bacteriemias extrahospitalarias no hubo diferencias en los medios de crecimiento: 11 crecieron en aerobiosis y 11 en anaerobiosis (sin diferencia estadísticamente significativa).

Discusión

Según distintos trabajos, la mortalidad asociada a bacteriemia nosocomial se encuentra en torno al 31,5%¹⁸. A causa de este riesgo incrementado de mortalidad, las restricciones para la extracción de hemocultivos en las UCI son bajas, lo que conlleva

Tabla 3

Tipo de frasco de hemocultivo en el que se produce el crecimiento de los distintos microorganismos causantes de bacteriemia en unidad de cuidados intensivos

	Tipo de frasco de hemocultivo en el que hay crecimiento			
	Aerobios, n (%)	Anaerobios, n (%)	Aerobios y anaerobios, n (%)	Total, n (%)
Polimicrobiana			3 (100)	3 (100)
<i>Escherichia coli</i>		2 (18,2)	9 (81,8)	11 (100)
<i>Klebsiella</i> spp.			3 (100)	3 (100)
<i>Salmonella</i> spp.			1 (100)	1 (100)
<i>Enterobacter</i> spp.			1 (100)	1 (100)
Estafilococo coagulasa negativo	5 (16,7)	2 (6,7)	23 (76,7)	30 (100)
<i>Enterococcus</i> spp.			2 (100)	2 (100)
<i>Streptococcus viridans</i>			1 (100)	1 (100)
<i>Streptococcus pneumoniae</i>			1 (100)	1 (100)
<i>Candida</i> spp	10 (100)			10 (100)
<i>Staphylococcus aureus</i>		3 (33,3)	6 (66,7)	9 (100)
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>			1 (100)	1 (100)
Total	15 (20,5)	7 (9,6)	51 (69,9)	73 (100)

Tabla 4

Crecimiento de estafilococos coagulasa negativos en frascos de hemocultivos: sólo en aerobios, sólo en anaerobios y en aerobios y anaerobios simultáneamente

	Tipo de frasco de hemocultivo en el que hay crecimiento			
	Aerobios, n (%)	Anaerobios, n (%)	Aerobios y anaerobios, n (%)	Total, n (%)
Bacteriemia	5 (16,7)	2 (6,7)	23 (76,7)	30 (100)
Contaminante	16 (39)	7 (17,1)	18 (43,9)	41 (100)
Total	21 (29,6)	9 (12,6)	41 (57,7)	71 (100)

p = 0,01, intervalo de confianza del 95% entre el 3 y el 30% de más crecimientos de estafilococos coagulasa negativos en aerobiosis que en anaerobiosis.

Tabla 5

Tipo de frascos de hemocultivos en los que se producen los crecimientos de las bacteriemias intrahospitalarias

Bacteriemia, n (%)	13 (22)	5 (8,5)	41 (69,5)	59 (100)
Contaminante, n (%)	9 (56,3)	4 (25)	3 (18,8)	16 (100)

De las 59 bacteriemias con criterios de adquisición intrahospitalaria, 54 presentaron crecimiento en aerobiosis y 46 en anaerobiosis (diferencia del 13,56%, [intervalo de confianza IC del 95%: del 0,8 al 26%] a favor de los medios de crecimiento en aerobiosis) (*odds ratio* de 3,052, IC del 95%: 1,012 a 9,204) (p = 0,04).

también una baja rentabilidad diagnóstica en relación con todas las muestras extraídas.

Diferentes investigadores han tratado de identificar diferentes factores predictores de bacteriemia^{19–21} que marquen criterios definidos para la extracción de hemocultivos, sin que haya hasta el momento un consenso para éstos.

Los factores descritos que se asocian a un aumento de rentabilidad de los hemocultivos son los siguientes: extraer de un volumen adecuado de sangre (siendo el volumen óptimo de 20 a 30 ml^{22,23}), evitar la extracción de hemocultivos de catéter, extraer los hemocultivos antes de la administración antibiótica y evitar la repetición de extracción en las siguientes 72 h del inicio del tratamiento antibiótico, ya que raramente proporciona información adicional a los hemocultivos extraídos inicialmente^{24,25}.

Otro factor que podría aumentar la rentabilidad diagnóstica de los hemocultivos en las UCI es la sustitución de los medios de cultivo para microorganismos anaerobios por medios de cultivo para aerobios. Esta idea vendría apoyada en el hecho de la excepcionalidad de bacteriemias por anaerobios, por el aumento de las fungemias (el 13% de todas las bacteriemias y fungemias)

con crecimiento exclusivamente en aerobiosis, por la presencia en estas unidades de bacteriemias causadas por microorganismos multirresistentes, como *P. aeruginosa* y *Acinetobacter* sp. con crecimientos casi exclusivo en aerobiosis²⁶, y por la gran incidencia de bacteriemias por estafilococos coagulasa negativos (que a su vez son los contaminantes más frecuentes). En relación con este último dato, uno de los criterios empleados a la hora de decidir si son causa de verdadera bacteriemia o no es el número de frascos de hemocultivos en los que se ha obtenido crecimiento. El procesamiento de los hemocultivos exclusivamente en aerobiosis podría favorecer el aumento de la rentabilidad diagnóstica y ayudar a discernir su valor como hemocultivo verdadero o contaminante, dado el hecho de que presentan mejor crecimiento en aerobiosis que en anaerobiosis.

En este estudio es llamativa la ausencia de bacteriemias por *P. aeruginosa* y por *Acinetobacter baumannii*. Los factores que pueden haber influido en este hecho son la existencia de una población joven en el área de la ciudad de Fuenlabrada, la escasa presencia de centros de cuidados paliativos, las residencias geriátricas y los asilos y, sobre todo, la reciente apertura del Centro Hospitalario y de su UCI, que comenzó a funcionar en junio del año 2004.

En relación con las fungemias ya mencionadas, el sustituir los 10 ml procesados en anaerobiosis por 10 ml en aerobiosis daría lugar al procesamiento de los 20 ml exclusivamente en aerobiosis, aumentando la rentabilidad del hemocultivo al aumentar el volumen de sangre con procesamiento en medio de cultivo útil para crecimiento, que pasaría de 10 ml (aerobiosis) a 20 ml en aerobiosis, siguiendo así la recomendación óptima de procesar al menos 20 ml de sangre²³.

Un último factor que puede influir en la rentabilidad de los medios de cultivo en la UCI son los días de estancia hospitalaria. En el estudio, la media de días de estancia en la UCI es significativamente superior en los hemocultivos considerados como significativos que en los contaminantes. En el trabajo de

Arias et al²⁷ se concluye que la obtención de hemocultivos a partir de la segunda semana de estancia del paciente en la UCI se acompaña de un mejor rendimiento del hemocultivo frente a las extracciones que se realizan en los primeros días del ingreso (en este estudio a partir del sexto día). Este dato también descrito por otros autores²⁸ podría deberse al hecho de que en la mayor parte de las series, las bacteriemias más frecuentes son las asociadas a catéter y estas bacteriemias están directamente relacionadas con la duración del uso de los dispositivos intravasculares²⁹.

Resumiendo, los microorganismos que más frecuentemente producen bacteriemias en las UCI son los cocos grampositivos y de éstos los estafilococos coagulasa negativos. El origen más frecuente de la bacteriemia son los dispositivos intravasculares. Las candidemias son un porcentaje importante de las bacteriemias y fungemias. Por otro lado, las bacteriemias por anaerobios son prácticamente excepcionales, aunque el origen digestivo de las bacteriemias es relativamente frecuente (el 19,4% en esta serie). En determinadas unidades hospitalarias, como las UCI donde el porcentaje de bacteriemias por estafilococos coagulasa negativo es alto, así como las fungemias (con crecimiento exclusivo en aerobiosis), probablemente aumentaría la rentabilidad diagnóstica de bacteriemia y fungemia si en vez de extraer 2 frascos para aerobios y 2 para anaerobios se extrajeran 4 frascos para aerobios, y sobre todo si la adquisición tiene criterios de ser intrahospitalaria. Además, esta práctica sería un dato más que podría ayudar a discernir si el crecimiento de un estafilococo coagulasa negativo se trata o no de un contaminante.

Para finalizar habría que preguntarse qué repercusiones tendría la supresión de hemocultivos para anaerobios en cuanto a los posibles diagnósticos de bacteriemia por anaerobios que, aunque poco frecuentes, puede tener implicaciones diagnósticas y terapéuticas. Probablemente muy poca, dado que la mayor parte de las bacteriemias anaerobias tienen origen abdominal³⁰, cubiertas de forma habitual empíricamente con tratamiento antibiótico de amplio espectro, sabiendo además que muchos de estos cuadros abdominales precisan de tratamiento quirúrgico para su resolución. Además, hay otras muestras cultivables en las que pueden crecer microorganismos anaerobios causantes de estos cuadros.

Si esta afirmación sobre la posible sustitución de los medios de cultivo para anaerobios por un volumen similar cultivado en aerobiosis es aplicable a otras unidades hospitalarias (hospitalización médica, quirúrgica o urgencias), debe ser objeto de estudios individualizados.

Bibliografía

- Schiaffino-Cano S, Gálvez-Vargas R. Influence of nosocomial infection on mortality rate in an intensive care unit. *Crit Care Med*. 1994;22:555-60.
- Fagon JY, Novara A, Stephan F, Girou E, Safar M. Mortality attributable to nosocomial infections in the ICU. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 1994;15:428-34.
- Pittet D, Tarara D, Wenzel RP. Nosocomial bloodstream infection in critically ill patients. Extra length of stay, extra costs, and attributable mortality. *JAMA*. 1994;271:1598-601.
- Bouza E, García de la Torre M. Bacteriemia y endocarditis por anaerobios. En: García Rodríguez JA, editor. *Infecciones por anaerobios*. Barcelona: JR Prous; 1991. p. 39-51.
- Dorsher CW, Wilson WR, Rosenblatt JE. Anaerobic bacteremia and cardiovascular infections. En: Finegold SM, George WL, editors. *Anaerobic infections in humans*. San Diego: Academic Press; 1989. p. 289-310.
- Arpi M, Renneberg J, Andersen HK, Nielsen B, Larsen SO. Bacteremia at a Danish university hospital during a twenty five-year period (1968-1992). *Scand J Infect Dis*. 1995;27:245-51.
- Gómez J, Banos V, Ruiz J, Herrero F, Pérez M, Pretel L, et al. Clinical significance of anaerobic bacteremias in a general hospital. A prospective study from 1988 to 1992. *Clin Investig*. 1993;71:595-9.
- Zaidi AK, Knaut AL, Misrett S, Reller LB. Value of routine anaerobic blood cultures for pediatric patients. *J Pediatr*. 1995;127:263-8.
- Salonen JH, Eerola E, Meurman O. Clinical significance and outcome of anaerobic bacteremia. *Clin Infect Dis*. 1998;26:1413-7.
- Lombardi DP, Engleberg NC. Anaerobic bacteremia: Incidence, patient characteristics and clinical significance. *Am J Med*. 1992;92:53-60.
- Dorsher CW, Rosenthalblatt JE, Wilson WR, Ilstrup DM. Anaerobic bacteriemia: Decreasing rate over a 15 year period. *Rev Infect Dis*. 1991;13:633-6.
- Murray PR, Traynor P, Hopson D. Critical assessment of blood culture techniques: Analysis of recovery of obligate and facultative anaerobes, strict aerobic bacteria and fungi in aerobic and anaerobic blood culture bottles. *J Clin Microbiol*. 1992;30:1462-8.
- Dorsher CW, Rosenblatt JE, Wilson WR, Ilstrup DM. Anaerobic bacteremia: Decreasing rate over a 15-year period. *Rev Infect Dis*. 1991;13:633-6.
- Bartlett JG, Condon LS, Gorbach JS, Clarke RL, Nichols, Ochi S. Veterans administration cooperative study on bowel preparation for elective colorectal operations: Impact of oral antibiotic regimen on colonic flora, wound irrigation cultures, and bacteriology of septic complications. *Ann Surg*. 1991;188:249-54.
- Lee CS, Hwang B, Chung RL, Tang RB. The assessment of anaerobic blood culture in children. *J Microbiol Immunol Infect*. 2000;33:49-52.
- Ortiz E, Sande MA. Routine use of anaerobic blood cultures: Are they still indicated? *Am J Med*. 2000;108:445-7.
- Pottumarthy S, Morris AJ. Assessment of the yield of anaerobic blood cultures. *Pathology*. 1997;29:415-7.
- Rello J, Ricart M, Mirelis B, Quintana E, Gurqui M, Net A, et al. Nosocomial bacteremia in a medical-surgical intensive care unit: Epidemiologic characteristics and factors influencing mortality in 111 episodes. *Intensive Care Med*. 1994;20:94-8.
- Bates DW, Cook EF, Goldman L, Lee TH. Predicting bacteremia in hospitalised patients. A prospective validated model. *Ann Intern Med*. 1990;113:495-500.
- Jaimes F, Arango C, Ruiz G, Cuervo J, Botero J, Vélez G, et al. Predicting bacteremia at the bedside. *Clin Infect Dis*. 2004;38:357-62.
- Lizarralde E, Gutiérrez A, Martínez P, Franco R, García N, Miguel F. Elaboración de un modelo de predicción clínica de bacteriemia adquirida en la comunidad en pacientes ingresados en un servicio de medicina interna. *Med Clin (Barc)*. 2004;123:241-6.
- Hal MMI, Ilstrup DM, Washington II DA. Effect of volumen of blood cultures on detection of bacteremia. *J Clin Microbiol*. 1976;3:643-5.
- Tenney JH, Reller B, Mirret S, Wang WLL, Weinstein MP. Controlled evaluation of the volumen of blood cultured in detection of bacteremia and fungemia. *J Clin Microbiol*. 1986;15:558-61.
- Grace CJ, Lieberman J, Pierce K, Littenberg B. Usefulness of blood culture for hospitalized patients who are receiving antibiotic therapy. *Clin Infect Dis*. 2001;32:1651-5.
- Shafazand S, Weinacker A. Blood cultures in the critical care unit. Improving utilization and yield. *Chest*. 2002;122:1727-36.
- Peter A, Al-Shafi KM. Clinical value of anaerobic blood culture: A retrospective analysis of positive patient episodes. *J Clin Pathol*. 2000;53:231-3.
- Arias S, Frutos F, Parra ML, Ramos B, Cerda E, Sánchez-Concheiro M, et al. Utilización y rendimiento de los hemocultivos en una unidad de cuidados intensivos médico-quirúrgica. *Med Intensiva*. 2003;27:647-52.
- Henke PK, Polk HC. Efficacy of blood cultures in the critically ill surgical patient. *Surgery*. 1996;120:752-8 discusión 758-9.
- Norwood S, Ruby A, Civetta J, Cortés V. Catheter-related infections and associated septicemia. *Chest*. 1991;99:968-75.
- Gómez J, Banos V, Ruiz J, Herrero F, Pérez M, Pretel L, et al. Clinical significance of anaerobic bacteremias in a general hospital. A prospective study from 1988 to 1992. *Clin Investig*. 1993;71:595-9.