

# Impacto económico del aviso temprano y manejo de bacteriemias por medicina interna en un hospital general

## *Economic impact of early report and management of bacteremia by internal medicine in a secondary care hospital*

Jesús Javier Castellanos Monedero<sup>1</sup>, Lourdes Rodríguez Rojas<sup>1</sup>, María Franco Huertas<sup>1</sup>, María Angeles Galindo Andújar<sup>1</sup>, María Huertas Vaquero<sup>2</sup>, María Angeles Asensio Egea<sup>2</sup>, José Ramón Barbera Farre<sup>1</sup>, Rafael Carranza González<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Servicio de Medicina Interna, <sup>2</sup>Microbiología. Hospital General La Mancha Centro. Alcázar de San Juan. Ciudad Real

### Resumen

**Objetivo:** Analizar el impacto del aviso temprano de bacteriemias en la estancia media hospitalaria y el ahorro económico que esto supone.

**Material y Métodos:** desarrollamos un estudio de cohortes en el Hospital General La Mancha Centro, comparando los datos de 166 pacientes con aviso temprano de hemocultivos positivos en 2010 frente a los 128 hemocultivos positivos de 2009 en los que no se realizó aviso temprano.

**Resultados:** La estancia media hospitalaria en 2010 aplicando la estrategia de aviso temprano fue de 19,47 días y la estancia media en 2009 fue de 28,67 días. Existe una diferencia media de 9,2 días menos de ingreso a favor de los avisos tempranos realizados en 2010 ( $p=0,032$ ). El coste medio de la estancia hospitalaria en nuestro hospital en todos los servicios, excepto Pediatría y Cuidados intensivos, es de 650 euros/día. Por tanto, el ahorro obtenido por paciente es de 5.980 euros.

**Conclusiones:** El aviso temprano de hemocultivos clínicamente relevantes y recomendaciones del internista disminuye la estancia media hospitalaria, lo que supone un ahorro económico importante.

**Palabras clave:** Hemocultivos. Aviso temprano. Estancia media hospitalaria.

### Abstract

**Objectives:** To analyze the impact of early warning of bacteremia in the mean hospital stay and the cost savings that this strategy entails.

**Material and Methods:** We developed a cohort study at Hospital General La Mancha Centro, confronting data from 166 patients with early report of clinically relevant bacteremia in 2010, with those of 128 positive blood cultures obtained in 2009 in which early report strategy was not applied.

**Results:** The mean hospital stay in 2010 applying the early report strategy was 19.47 days and the mean stay in 2009 was 28.67 days. There was a mean difference of 9.2 days favouring early report of bacteremia conducted throughout 2010 ( $p=0,032$ ). The mean cost of hospital stay at our center for all services, excluding Paediatrics and Intensive Care Unit, is 650 euro/day. Therefore, the cost-saving benefit obtained per patient amounts to 5.980 euro.

**Conclusions:** Early notice and internist management of clinically relevant blood cultures decreases length of hospital stay, which is an important economic saving.

**Keywords:** Blood cultures. Early warning. Mean hospital stay.

### Introducción

Los hemocultivos son la herramienta diagnóstica que nos ayuda a identificar las bacterias u hongos implicadas en las bacteriemias o fungemias. En las últimas décadas el número de bacteriemias por cada 100.000 habitantes/año se ha incrementado. Actualmente se estima una incidencia de bacteriemia y fungemia entre 3 a 28 episodios por cada 1.000 ingresos<sup>1</sup>.

La bacteriemia supone la cuarta causa de fiebre intrahospitalaria, después de la infección urinaria, respiratoria y la asociada a catéter. Es una de las principales causas de aumento de estancia hospitalaria, ya sea adquirida en la comunidad o nosocomial<sup>2</sup>. En la actualidad se está evaluando un nuevo tipo de bacteriemia, que es la relacionada con cuidados médicos. En los estudios donde se ha evaluado se muestra que tiene un comportamiento similar a las dos anteriores<sup>3,4</sup>.

Normalmente, desde la extracción del hemocultivo por fiebre hasta la obtención de un resultado con antibiograma, el médico prescribe un tratamiento antibiótico empírico y no recibe información acerca de ese hemocultivo hasta la identificación definitiva de la bacteria u hongo causante. Esto supone un retraso en el inicio de tratamiento antibiótico ade-

cuado, con un posible incremento de estancia hospitalaria y de inadecuación de tratamiento antibiótico<sup>5</sup>.

Existen también diferentes formas de aviso de estas bacteriemias por parte de los Servicios de Microbiología a los facultativos responsables del paciente: aviso temprano mediante llamada telefónica, comunicación mediante un informe con recomendaciones de tratamiento, o no emitiendo aviso hasta disponer de una bacteria tipificada y su antibiograma. Se han publicado diferentes trabajos que analizan este tipo de avisos. Estudian el descenso de estancia hospitalaria, número de *exitus* o el ahorro económico por cambio de antibiótico<sup>6</sup>.

En nuestro trabajo nos proponemos analizar si existe disminución de la estancia media por el aviso temprano de los hemocultivos, y si esta medida supone un ahorro económico, es decir, si es un método coste-efectivo.

### Material y métodos

Desarrollamos nuestro trabajo en el Hospital General La Mancha Centro de Alcázar de San Juan, con un número total de 350 camas y que da asistencia a una población de 240.000 personas. Se han reclutado todos los pacientes

que no estuvieran ingresados en la unidad de Cuidados Intensivos ni en Pediatría.

### Periodo de estudio y selección de los pacientes

Hemos recogido de forma prospectiva los pacientes que presentan hemocultivo positivo de enero a diciembre de 2010. Hemos considerado hemocultivo positivo al aislamiento microbiológico en los cuatro botes de hemocultivo si se trataba de un coco Gram positivo y al aislamiento en al menos uno de los botes si se trataba de un bacilo Gram negativo.

Recogimos de forma retrospectiva los hemocultivos de enero a diciembre de 2009 y revisamos la historia clínica para ver si el hemocultivo había sido considerado clínicamente relevante por el médico encargado de la asistencia a ese paciente. Se excluyeron de este periodo aquellos hemocultivos que fueron informados posteriores al alta hospitalaria o los que no fueron considerados relevantes por el médico responsable. En ninguno de los dos periodos hicimos distinción entre bacteriemia nosocomial o comunitaria.

### Actuación

La recogida de los hemocultivos en 2009 se realizó de forma retrospectiva y se revisó la historia clínica de los pacientes, excluyendo aquellos que fueron positivos después del alta y los que no fueron considerados relevantes por el médico que era responsable del paciente con hemocultivo positivo. En este periodo la comunicación de los hemocultivos positivos era mediante informe al tercer o quinto día desde la extracción del hemocultivo, mediante informe electrónico, una vez que se identificaba la bacteria y se disponía de antibiograma.

En el 2010 la recogida de los hemocultivos ha sido realizada de forma prospectiva. Para ello un médico de Medicina Interna se reúne todos los días, excepto fines de semana y festivos, con el microbiólogo y éste le informa acerca de los resultados de las tinciones de Gram de los hemocultivos positivos. Tras recibir esta información el internista recoge los datos de los pacientes con hemocultivos positivos en la base de datos creada en Access para tal fin, que hemos denominado INTERNCON v9.0. Con esta información revisamos al paciente y emitimos un informe en un primer momento con el resultado de la tinción de Gram de la bacteria y con el tratamiento antibiótico empírico más adecuado. Revisamos al día siguiente de nuevo al paciente y emitimos un segundo informe con la identificación definitiva y el antibiograma de la bacteria, en este informe también asesoramos sobre el tratamiento antibiótico, así como otras recomendaciones si fueran necesarias.

Para la recomendación antibiótica empírica hemos utilizado dos guías: la Guía Terapéutica Antimicrobiana desarrollada por Mensa J y colaboradores de 2010 y The Sanford Guide to Antimicrobial Therapy desarrollada por David N. Gilbert, M.D y colaboradores de 2010.

### Método utilizado en el análisis de los hemocultivos

La identificación de las cepas y el estudio de sensibilidad a antibióticos se realizó con el sistema Vitek 2 (bioMérieux®).

### Cálculo de costes

Los costes de estancia hospitalaria han sido realizados por el Servicio de Contabilidad Analítica del Hospital. Se han excluido los Servicios de Cuidados Intensivos y Pediatría porque en estos Servicios no se realiza aviso temprano de hemocultivos por el internista. Los costes calculados son los derivados de la estancia hospitalaria, no se recogen pruebas complementarias solicitadas, ni gastos derivados de tener un hemocultivo positivo, ni la repercusión del cambio antibiótico. El coste de estancia diaria hospitalaria se ha establecido en 650 euros/día, cálculo realizado por el departamento de contabilidad analítica.

### Tipo de estudio y análisis estadístico

Presentamos un estudio de cohortes. Los datos han sido recogidos en una base de datos Access y exportados para su posterior análisis al programa estadístico SPSS versión 15.0. Para la comparación de porcentajes se ha utilizado el test ji cuadrado y para la comparación de medias el test de t de Student y test de regresión lineal.

### Resultados

Las bacteriemias recogidas en 2009 fueron 128. La edad media de los pacientes fue de 72,37 años. La estancia media hospitalaria de los pacientes fue de 28,67 días. Los servicios con mayor número de bacteriemias fueron Medicina Interna (36,7%), Gastroenterología (15,6%), Oncología (14,1%), Cirugía general (13,3%) y Geriátrica (7,8%). El origen de la infección fue infección urinaria (33,6%), infección respiratoria (23,4%) e infección de la vía biliar (21,1%). La bacteria con mayor número de aislamientos fue *Escherichia coli* (32,8%), seguida de *Staphylococcus epidermidis* (10,9%), *Pseudomonas aeruginosa* (7,5%) y *Staphylococcus aureus* (5%). El 7,8% de los pacientes con bacteriemia positiva falleció en el Hospital.

Las bacteriemias recogidas en 2010 fueron 166. La edad media de los pacientes con aviso de hemocultivos positivos fue de 73,39 años. La estancia media hospitalaria de los pacientes fue de 19,47 días. Los servicios con mayor número de bacteriemias fueron Medicina Interna (38%), Gastroenterología (13,3%), Oncología (11,4%), Cirugía general (14,5%) y Geriátrica (12,7%). El origen de la infección fue infección urinaria (27,1%), infección respiratoria (16,3%) e infección de la vía biliar (19,3%). La bacteria con mayor número de aislamientos fue *Escherichia coli* (16,9%), seguida de *Staphylococcus epidermidis* (16,8%), *Pseudomonas aeruginosa* (3%) y *Staphylococcus aureus* (8,4%). El 9,6% de los pacientes con bacteriemia positiva falleció en el Hospital.

Comparando ambos periodos (Tabla 1) se observó que existían diferencias estadísticamente significativas en el número de bacteriemias aisladas en el Servicio de Geriátrica (Figura 1), incremento en el número de aislamientos de catéter e infección de origen no filiada (Figura 2), y un aumento en los aislamientos de *Staphylococcus epidermidis* en las bacteriemias de 2010.

Analizamos si el aviso temprano de las bacteriemias realizado en 2010 tiene influencia en la disminución de la estancia hospitalaria. Para ello comparamos mediante un test de t de Student la media de estancia hospitalaria de ambos periodos, obteniendo que la diferencia es estadísticamente significativa con una  $p=0,038$  IC 95% (0,517-17,887). Esta disminución de la estancia hospitalaria es de 9,20 días.

Estudiamos si esta diferencia se mantenía en todos los servicios o solo era específica de alguno de ellos. Mediante el test de t de Student, solo fue estadísticamente significativo, en el servicio de cirugía con un descenso en la estancia media de 60 días. (Tabla1).

Analizamos si la diferencia de estancia entre 2009 y 2010 de 9,2 días, presentaba variaciones al ajustarla en función de avisos a geriatría, asilamiento de *Staphylococcus epidermidis*, infección de catéter o infección de origen desconocido. Para ello empleamos un test de regresión lineal que muestra que la estancia no se modifica al corregirla por estas variables.

En nuestro Hospital el coste de la estancia diaria, excluyendo la de los Servicios de Pediatría y Cuidados Intensivos, es de 650 euros/día. Al presentar 166 hemocultivos positivos en 2010 y acortar la estancia en 9,20 días, se produce un ahorro de 992.680 euros.

## Discusión

En nuestro trabajo se pone de manifiesto que las dos poblaciones no presentan diferencias ni en la edad media, número de *exitus*, tipo de infecciones, bacteria más frecuentemente aislada y servicios atendidos.

Sin embargo sí que presentan diferencias estadísticamente significativas en el Servicio de Geriatría con mayor número de asilamientos en 2010, ya que en este año el servicio presentó un incremento en su número de camas de hospitalización. También en 2010 se detectó un mayor número de infecciones de catéter e infecciones de origen desconocido. Esto se debe probablemente al aumento de la vigilancia al realizar el estudio prospectivo. La obtención de más aislamientos de catéter supone un incremento en los aislamientos de *Staphylococcus epidermidis*, debido a que éste es el microorganismo más frecuente en este tipo de infecciones.

En cuanto a la estancia media en nuestro trabajo se observa que en el servicio de medicina interna existe una tendencia descendente relacionada con el aviso de bacteriemia. Sin embargo, esta diferencia es más manifiesta en el servicio de cirugía; hemos de destacar que existen dos casos de estancia hospitalaria prolongada en 2009 y uno en 2010, cuando excluimos estos casos para ver si distorsionan el resultado, las diferencias de estancia se mantienen.

En nuestro trabajo se pone de manifiesto que el origen más frecuente de la bacteriemia en los dos periodos de tiempo analizados es la infección de orina. En el trabajo también se observa que la bacteria con mayor número de aislamientos en ambos periodos es *Escherichia coli*. Estos datos son simi-

Tabla 1. Comparación de los datos más relevantes entre las bacteriemias de los dos periodos

	2009	2010	p
Edad (años)	72,37	73,39	0,54
Estancia media hospitalaria (días)	28,67	19,47	0,038
Medicina Interna(días)	28,57	14,87	0,07
Gastroenterología(días)	10,50	29,80	0,065
Cirugía general(días)	82,12	21,79	0,001
Oncología(días)	26,50	24,05	0,30
Geriatría(días)	12,90	16,33	0,30
Exitus hospitalarios	7,8%	9,6%	0,58
Servicio atendido			
Medicina interna	36,7%	38%	0,12
Gastroenterología	15,6%	13,3%	0,75
Cirugía general	13,3%	14,5%	0,27
Oncología	14,1%	11,4%	0,86
Geriatría	7,8%	12,7%	0,048
Infección más frecuente			
Infección urinaria	33,6%	27,1%	0,83
Infección respiratoria	23,4%	16,3%	0,69
Infección de la vía biliar	21,1%	19,3%	0,51
Infección de catéter	7,8%	14,5%	0,016
Infección de origen no filiada	7,8%	12,7%	0,048
Bacteria más frecuente			
Escherichia coli	32,8%	16,9%	0,094
Staphylococcus epidermidis	10,9%	16,8%	0,042
Pseudomona aeruginosa	7,5%	3%	0,19
Staphylococcus aureus	5%	8,4%	0,12

Figura 1. Porcentaje de hemocultivos positivos en los dos periodos de tiempo estudiados, en los servicios con mayor número de avisos

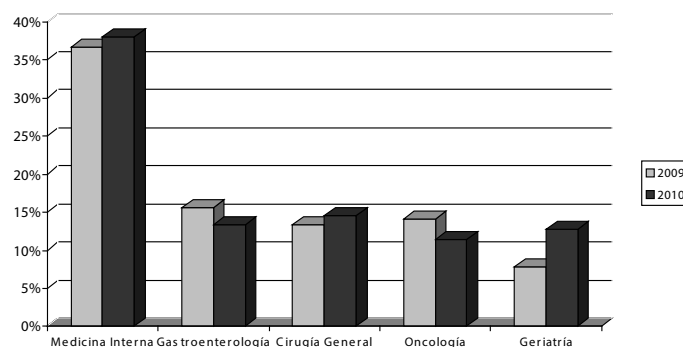
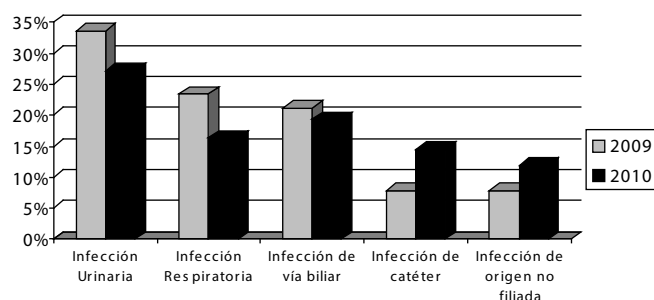


Figura 2. Porcentaje de hemocultivos positivos en cada uno de los periodos, en las infecciones con mayor número de hemocultivos



lares a los que hacen referencia Ruiz-Giardin y cols en el año 2005<sup>1</sup>. Sin embargo en el trabajo de Pien y cols realizado en 2010 observan que la infección por catéter es el origen más frecuente de la bacteriemia y que el aislamiento más frecuente es el de estafilococo coagulasa negativo<sup>7</sup>. En nuestro trabajo se muestra esta tendencia en el periodo de 2010 ya que estas infecciones cobran importancia cuando se establecen sistemas de vigilancia intrahospitalarios.

El porcentaje de *exitus* presentados en nuestro trabajo en los dos periodos es similar a los que se muestran en los trabajos de Cunney y cols de 1997<sup>5</sup>, Trenholme y cols de 1989<sup>8</sup> y el de Pien y cols de 2010<sup>7</sup>. Esta tasa de *exitus* se debe a que la bacteriemia es una causa de mal pronóstico intrahospitalaria. Esto se explica en el trabajo de Pien y cols<sup>7</sup>, donde observan que la bacteriemia imprime peor pronóstico al paciente si es concomitante a inmunodeficiencia, edad mayor de 75 años, hipotensión y origen nosocomial.

Sin embargo, en el trabajo de Bouza y cols de 2004<sup>6</sup> en el que analizan tres sistemas de aviso de hemocultivos, se obtienen tasas de *exitus* similares en los tres sistemas, a pesar que uno de ellos consiste en contactar con el médico responsable mediante informe oral y escrito, adjuntando recomendación antibiótica. Lo que nos hace pensar que aunque avisemos de forma temprana probablemente no podamos disminuir más estos porcentajes de *exitus*.

Lo que se observa en nuestro trabajo es que la estancia media es similar a los trabajos realizados en España<sup>2,9,10</sup> y ligeramente superior con una diferencia media de 4 días más frente a los trabajos realizados en EE.UU.<sup>11,12,13</sup>.

Los costes que se observan en nuestro trabajo son derivados de lo que supone estar un día de ingreso hospitalario. No hemos analizado costes de cambio antibiótico, ni de acciones derivadas de la toma de decisiones tras informar un hemocultivo positivo. En este sentido, existen varios trabajos en la literatura que analizan de formas diversas y con diferentes resultados el impacto económico de presentar una bacteriemia. Así, Bouza y cols<sup>6</sup> analizan que el aviso temprano de hemocultivos con informe oral y escrito reduce el gasto en antibióticos una media de 146,1 euros/día frente a no avisar de hemocultivos positivos. En el trabajo de Morano-Amado y cols<sup>2</sup> explican que los pacientes que desarrollan infección nosocomial frente a aquellos que no desarrollan esta infección documentada con hemocultivos tiene un gasto directo de 4.424 euros e indirectos de 4.744 euros. En la literatura disponemos de otros trabajos que muestran costes derivados de la bacteriemia frente a pacientes que no presentan bacteriemia, con gastos económicos que van desde 4.370 dólares a los 5.580 por paciente<sup>9,11,12,14</sup>.

### Limitaciones de este trabajo

El no conocer cuando se iniciaba tratamiento empírico en la cohorte de 2009 es una limitación. Otra es que en las infecciones por catéter en 2010 se realizó tratamiento con ciclo

corto de antibióticos y retirada de catéter, pero no podemos compararlo con 2009, porque no ha sido posible recoger este dato en todos los pacientes estudiados.

En este trabajo no estudiamos de forma directa el ahorro económico del cambio antibiótico ni tampoco analizamos el incremento de pruebas que puede desencadenar tener un hemocultivo positivo. Sólo queríamos conocer si el realizar un aviso temprano de hemocultivos frente al no aviso (recibir el informe definitivo entre 3-5 días posterior al hemocultivo), repercutía en un descenso de la estancia hospitalaria. Es preciso analizar los costes derivados del cambio antibiótico en futuros trabajos. También debemos tener presente que, además del ahorro económico, debemos evaluar el descenso en la mortalidad, la aparición de resistencias antibióticas y la presencia de infecciones asociadas al mal uso de antibióticos.

### Conclusiones

Realizar un aviso temprano de bacteriemia, recomendar antibiótico y actitud a seguir, por parte de Medicina Interna, al resto de servicios hospitalarios, muestra en nuestro trabajo, un descenso medio en la estancia hospitalaria de 9,2 días respecto al año en el que no realizábamos estos avisos tempranos. Al analizar el ahorro económico que supone por paciente, éste es de 5.980 euros y el de la intervención es casi cercano al millón de euros.

### Bibliografía

1. Ruiz-Giardin JM, Noguerao Asensio A. Bacteriemias. An Med Interna. 2005; 22: 105-107.
2. Morano Amado LE, Del Campo Pérez V, López Miragaya I, Martínez Vázquez MJ, Vázquez Alvarez O, Pedreira Andrade JD. Nosocomial bacteremia in the adult patient. Study of associated costs. Rev Clin Esp. 2002;202(9):476-84.
3. Kollef MH, Zilberberg MD, Shorr AF, Vo L, Schein J, Micek ST, Kim M. Epidemiology, microbiology and outcomes of healthcare-associated and community-acquired bacteremia: a multicenter cohort study. J Infect. 2011;62(2):130-5.
4. Ewig S, Welte T, Chastre J, Torres A. Rethinking the concepts of community-acquired and healthcare-associated pneumonia. Lancet Infect Dis 2010;10:279e87.
5. Cunney RJ, McNamara EB, Alansari N, Loo B, Smyth EG. The impact of blood culture reporting and clinical liaison on the empiric treatment of bacteraemia. J Clin Pathol. 1997;50(12):1010-2.
6. Bouza E, Sousa D, Muñoz P, Rodríguez-Crèixems M, Fron C, Lechuz JG. Bloodstream infections: a trial of the impact of different methods of reporting positive blood culture results. Clin Infect Dis. 2004;39(8):1161-9.
7. Pien BC, Sundaram P, Raoof N, Costa SF, Mirrett S, Woods CW, Reller LB, Weinstein MP. The clinical and prognostic importance of positive blood cultures in adults. Am J Med. 2010;123(9):819-28.
8. Trenholme GM, Kaplan RL, Karakusis PH, Stine T, Fuhrer J, Landau W, Levin S. Clinical impact of rapid identification and susceptibility testing of bacterial blood culture isolates. J Clin Microbiol. 1989;27(6):1342-5.
9. Moris de la Tassa J, Fernández Muñoz P, Antuna Egocheaga A, Gutiérrez del Río MC, de la Fuente García B, Carton Sánchez JA. Estudio de los costes asociados a la bacteriemia relacionada con el catéter. Rev Clin Esp. 1998;198: 641-6.
10. Vilella A, Prat A, Trilla A, Bayas JM, Asenjo MA, Salleras L. Prolongación de la estancia atribuible a la bacteriemia nosocomial: utilidad del Protocolo de Adecuación Hospitalaria. Med Clin. 1999;113:608-10.
11. Haley R, Schaberg D, Crossley K, Von Allmen S, McGowan J. Extra charges and prolongation of stay attributable to nosocomial infections: a prospective interhospital comparison. Am J Med. 1981;70:51-8.
12. Haley R, Culver D, White J, Morgan M, Emori T. The nationwide nosocomial infection rate. A new need for vital statistics. Am J Epidemiol. 1985;121:159-67.
13. Martone W, Jarvis W, Culver D, Haley R. Incidence and nature of endemic and epidemic nosocomial infections. En: Bennet J, Brachnan P, editores. Hospital Infection. 4th ed. Philadelphia (New York): Lippincott-Raven; 1998. p. 577-96.
14. Abramson MA, Sexton DJ. Nosocomial methicillin-resistant and methicillin-susceptible *Staphylococcus aureus* primary bacteremia: at what costs? Infect Control Hosp Epidemiol 1999;20:408-11.