

Hemocultivo: técnica de recolección

Blood culture: Collection technique

Angela Troncone¹, Tibusay Triana²

RESUMEN

El hemocultivo es el método diagnóstico que se realiza para la detección, identificación y susceptibilidad antimicrobiana de microorganismos en la sangre. El momento de la toma de muestra lo dicta la gravedad del paciente. En situaciones urgentes, como la sepsis, deben ser obtenidos dos o más sets en un intervalo corto de minutos antes del inicio de la terapia empírica inicial. En situaciones menos urgentes, como la endocarditis, deben tomarse al menos una serie de dos sets en 24 horas. En caso de sospecha de bacteriemia relacionada con catéter se deben obtener muestras de sangre de todos los lúmenes del catéter venoso central y de una vena periférica. El volumen de sangre obtenido

para cada hemocultivo es la variable más importante que determina la recuperación de bacterias u hongos en infecciones del torrente sanguíneo, especialmente en niños. El volumen de sangre adecuado para el hemocultivo pediátrico depende principalmente del peso o la edad del paciente. Se recomienda mantener una relación sangre/medio de cultivo de al menos 1:5, entre la muestra y el volumen del medio de cultivo.

Palabras clave: Bacteriemia, hemocultivo, volumen sanguíneo, botella pediátrica, catéter, sepsis.

SUMMARY

Blood culture is the diagnostic method performed for the detection, identification, and antimicrobial susceptibility of microorganisms in the blood. The timing of sample collection is dictated by the severity of the patient. In urgent situations, such as sepsis, two or more sets should be obtained within a short interval of minutes before the start of initial empiric therapy. In less urgent situations, such as endocarditis, at least one series of two sets should be taken in 24 hours. In case of suspected catheter-related bacteremia, blood samples should be obtained from all the lumens of the central venous catheter and a peripheral vein. The volume of blood obtained for each blood culture is the most important variable that determines the recovery of bacteria or fungi in bloodstream infections, especially in children. The appropriate blood volume for pediatric blood culture depends mainly on the weight or age of the patient. It is recommended to maintain a blood/culture medium ratio of at least 1:5, between the sample and the volume of the culture medium.

Keywords: Bacteremia, blood culture, blood volume, pediatric bottle, catheter, sepsis.

DOI: <https://doi.org/10.47307/GMC.2022.130.s4.4>

ORCID: 0000-0002-7740-2628¹

ORCID: 0000-0002-9072-3469²

¹ Infectóloga pediatra.

Hospital Universitario de Caracas, Venezuela
Profesora del Departamento de Pediatría, Escuela de Medicina
"Luis Razetti", Universidad Central de Venezuela

²Infectóloga pediatra. Hospital Dr. Luis Razetti. Barcelona.
Anzoátegui, Venezuela.

Profesora del Departamento de Pediatría, Escuela de Ciencias de
la Salud, UDO Núcleo Anzoátegui

Infectóloga Pediatra. Day Hospital. Lechería. Anzoátegui.
Venezuela.

Autor de Correspondencia: Angela Troncone

Hospital Universitario de Caracas, Universidad Central de
Venezuela

Tel: +584141635496

E-mail: angelatroncone@gmail.com

Recibido: 9 de julio 2022

Aceptado: 4 de agosto 2022

INTRODUCCIÓN

Las infecciones del torrente sanguíneo son una causa importante de morbilidad y mortalidad en pacientes pediátricos. El hemocultivo es el método diagnóstico que se realiza para la detección, identificación y susceptibilidad antimicrobiana de microorganismos en la sangre. Se pueden clasificar según el tipo de paciente (neonatal, pediátrico, adulto), el tipo de toma de muestra (centrales o periféricas); tipo de microorganismo (bacterias aerobias, anaerobias, hongos, bacterias fastidiosas, como el grupo HACEK (*Haemophilus*, *Aggregatibacter*, *Cardiobacterium*, *Eikenella*, and *Kingella*) y especies de *Brucella*; o micobacterias, y según la metodología de los distintos sistemas de identificación (1-3).

NÚMERO DE EXTRACCIONES

Definiciones

1. Set de hemocultivos: es el número de frascos o viales drenados con la sangre obtenida de una única venopunción, inoculada en uno o más frascos. Usualmente consiste de un vial aeróbico y uno anaeróbico (2 viales/set).
2. Serie de hemocultivos: corresponde al conjunto de muestras obtenidas en un período de 24 horas (2).
3. Retrocultivo: cultivo de muestras obtenidas mediante la extracción de sangre a través de todos los lúmenes de un catéter venoso central (CVC).

Es importante el número de sets de hemocultivos y el momento de la toma de la muestra durante un episodio infeccioso. Al menos un set de hemocultivos debe ser tomado en pacientes críticamente enfermos con sospecha de sepsis. En caso de sospecha de endocarditis, deben tomarse al menos una serie de dos sets en 24 horas (2).

El momento de la toma de muestra lo dicta la gravedad del paciente. En situaciones urgentes, como la sepsis, deben ser obtenidos dos o más sets en un intervalo corto de tiempo (minutos) antes del inicio de la terapia empírica inicial. En situaciones menos urgentes, como la endocarditis, las muestras pueden espaciarse en el tiempo (2).

El vial anaeróbico tiene una utilidad más allá de la recuperación de anaerobios “obligados”: *Streptococcus spp.* Grupo *S. milleri*, *Abitrophia* y *Granulicatella* y algunos anaerobios facultativos, como *E. coli*, crecen mejor y/o más rápido en el vial anaeróbico (1).

Si el paciente tiene un CVC de larga permanencia (30 días o más), y se sospecha de una bacteriemia relacionada con catéter (BRC) se deben obtener muestras mediante la extracción de sangre por venopunción periférica y a través de todos los lúmenes del CVC, con un intervalo entre ambas muestras menores a 5 minutos, empezando por la venopunción periférica. Se debe inocular igual volumen en cada frasco de hemocultivo. Esto nos permite evaluar el tiempo de positividad (TDP). Si la diferencia entre el hemocultivo extraído del catéter y el de vena periférica es ≥ 2 horas indica que el catéter es el origen de la bacteriemia (1-3).

Se sugiere dos extracciones de dos vías venosas diferentes en pacientes inmunocomprometidos sin catéter venoso central (3).

Cada muestra debe colocarse en diferentes frascos de hemocultivo, consignando tanto en los frascos como en la solicitud cuál es la muestra extraída por CVC y cuál por vena periférica. No se recomienda realizar toma de retrocultivo en la hora posterior a la administración de antibióticos por dicho catéter (1,2).

Hay circunstancias en las que es prudente omitir el vial para microorganismos anaerobios y utilizar 2 viales para aerobios, como en el caso de la sospecha de fungemia causada por levaduras, considerando que son gérmenes fuertemente aeróbicos (2).

VOLUMEN A RECOLECTAR

El volumen de sangre obtenido para cada hemocultivo es la variable más importante que determina la recuperación de bacterias u hongos en infecciones del torrente sanguíneo, especialmente en niños. La inoculación de un volumen inadecuado tanto por defecto como por exceso supone una causa frecuente de falsos negativos del hemocultivo $> 50\%$ de los casos. Cuanto menor es el volumen tomado, menor es el índice de detección y mayor es el índice de contaminantes. Por cada mL extra que se inoculara aumenta la tasa de positividad en un $0,6\% - 5\%$ (4-6).

Sin embargo, el procedimiento para la toma de muestras de sangre en pacientes pediátricos,

particularmente el volumen sanguíneo óptimo, es objeto de controversia debido a varios obstáculos como el bajo volumen intravascular y el riesgo de causar anemia (3,5).

Datos de Schelonka y col. (8), demostraron que volúmenes de 0,5 mL no eran capaces de detectar bacteriemias de bajo nivel, definidas como aquellas menores a 4 UFC/mL. Hoy se sabe que alrededor de 25 % de las bacteriemias en lactantes tienen un recuento menor a 4 ufc/mL y dos tercios de los lactantes menores de dos meses de edad tienen recuentos menores de 10 UFC/mL. Si los sistemas automatizados pueden detectar hasta 1 UFC/mL, entonces hay que tomar al menos 1 mL de sangre e inocular una botella de hemocultivo aeróbica pediátrica (7,8).

Ohnishi y col., evaluaron durante un período de un año entre junio 2016 a mayo 2017 el volumen

de sangre para botellas de hemocultivo de recién nacidos y niños hasta 18 años. Se instruyó a los examinadores para extraer 3 mL de sangre si era posible. Al determinar la tasa de detecciones positivas no hubo diferencia cuando se incrementó el volumen, por lo que los autores concluyeron que un (1) mL de sangre es adecuado para los frascos pediátricos (9).

En adultos se recomienda obtener 20 a 30 mL de sangre por cada set y, dependiendo del sistema afectado, podrían requerirse más de dos botellas. En pacientes pediátricos, los enfoques actuales para considerar un volumen de sangre adecuado para el hemocultivo pediátrico dependen principalmente del peso o la edad del paciente (5).

En el Cuadro 1 se muestra el volumen de sangre y número de frascos para hemocultivos sugeridos de acuerdo con el peso según IDSA 2018 (2) y Gaur y col. (6).

Cuadro 1

Volúmenes de sangre recomendados para hemocultivos en pacientes pediátricos

Peso del paciente (kg)	Volumen total sanguíneo del paciente (mL)	Volumen total de sangre (mL)	Número de botellas de hemocultivos	% del total del volumen sanguíneo
Menor o igual de 1	50-99	1	1	4
1,1-2,1	1	1	1	4
2,2-11,1	Mayor de 100	1	1	3
11,2-17,1	Mayor de 800	7,5	3	2,5-3
17,2- 37,2	Mayor de 800	11,5	3	2,5
Mayor de 37,3	Mayor de 2 200	16,5	3	1,8-2,7

Modificado de: A guide to utilization of the microbiology laboratory for diagnosis of infectious diseases. IDSA 2018 (2) Gaur, et al. Optimizing blood culture practices in pediatric immunocompromised patients: evaluation of media types and blood culture volume. *Pediatr Infect Dis J.* 2003;22:545-552 (6).

DILUCIÓN DE SANGRE EN FRASCOS

La actividad bactericida de la sangre disminuye el rendimiento de los hemocultivos. Es importante tener presente que la sangre tiene un poder bactericida relacionado con la inmunidad innata (complemento, actividad fagocítica de los leucocitos y lisozimas) sumado al efecto que pudiese tener el uso de antimicrobianos en la madre, previo al parto en el caso de los neonatos (8).

La mayoría de los frascos pediátricos para hemocultivos tienen 20 mL, por lo que se recomienda

mantener una relación sangre/medio de cultivo de al menos 1:5, máximo 1:10, entre la muestra y el volumen del medio de cultivo. Esta dilución permite neutralizar las propiedades bactericidas de la sangre y de los agentes antibacterianos que puedan estar presentes en la muestra. En neonatos y lactantes es complicado lograr esta dilución, por lo que se considera adecuada la extracción de 1 y 2 mL de sangre respectivamente (8).

En el caso de los sistemas automatizados pediátricos, las botellas están diseñadas para mantener la relación 1:5 con volúmenes menores de sangre,

HEMOCULTIVO: TÉCNICA DE RECOLECCIÓN

siempre individualizando de acuerdo con el peso del paciente y de los insumos de cada institución (2,4).

REFERENCIAS

1. Arias E, Manzano D, Hernández H, Díaz V, Castañeda J, González N, et al. Toma de hemocultivos: Recomendaciones del Servicio de Infectología Pediátrica y Comité de Infecciones asociadas a la Atención de Salud. Disponible en: https://www.pediatría.gob.mx/archivos/burbuja/5._Recomendaciones_de_toma_de_hemocultivos.pdf.
2. Miller JM, Binnicker MJ, Campbell S, Carroll KC, Chapin KC, Gilligan PH, et al. A guide to utilization of the microbiology laboratory for diagnosis of infectious diseases: 2018 Update by the Infectious Diseases Society of America and the American Society for Microbiology. *Clin Infect Dis*. 2018;67:1-94.
3. Kusama Y, Shime N, Ito K, Ito Y, Kasai M. Carta al editor: The Volume of Pediatric Blood Culture. *Pediatr Infect Dis J*. 2019;38(12):e340-341.
4. Hernández-Bou S, Álvarez C, Campo Fernández M, García Herrero M, Gené A, Giménez Pérez M, et al. Hemocultivos en urgencias pediátricas. Guía práctica de recomendaciones: indicaciones, técnica de extracción, procesamiento e interpretación. *An Pediatr (Barc)*. 2016;84(5):294e1-9.
5. Huber S, Hetzer B, Crazzolara R, Orth-Holler D. The correct blood volume for paediatric blood cultures: A conundrum? *Clin Microbiol Infect*. 2020;26(2):168-173.
6. Gaur AH, Giannini MA, Flynn PM, Boudreaux JW, Mestemacher MA, Shenep JL, et al. Optimizing blood culture practices in pediatric immunocompromised patients: evaluation of media types and blood culture volume. *Pediatr Infect Dis J*. 2003;22:545-552.
7. Izquierdo G, García P, Aravena M, Delpiano L, Reyes A, Cofré F, et al. Hemocultivos en recién nacidos: optimizando la toma de muestra y su rendimiento. Comité Consultivo de Infecciones Neonatales de la Sociedad Chilena de Infectología. *Rev Chil Infectol*. 2018;35(2):117-122.
8. Schelonka R, Chai M, Yoder B, Hensley D, Brockett R, Ascher D. Volume of blood required for detect common neonatal pathogens. *J Pediatr*. 1996;129(2):275-278.
9. Ohnishi T, Kamimaki I, Kobayashi R, Nakatogawa K, Amemiya A, Mishima Y, et al. Verification of blood volume for blood culture and detection rate in pediatrics. *J Infect Chemother*. 2020;26(5):471-474.