

COMPARACION ENTRE LAS TECNICAS DE HEMOCULTIVO TUBO/FIOLA Y COMERCIAL EN EL LABORATORIO CLINICO DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO RAMON GONZALEZ VALENCIA

MAURICIO RODRIGUEZ DURAN *
MARTHA JACOME **
MARTHA L. HINCAPIE ***
MAURICIO PASTRANA ****

RESUMEN

Se realizó un estudio prospectivo para comparar la técnica tradicional y la técnica comercial de hemocultivos y evaluar su posterior implantación en el Laboratorio Clínico del Hospital Universitario Ramón González Valencia de la ciudad de Bucaramanga. Se estudiaron un total de 1220 hemocultivos de Enero 1 de 1989 a Abril 30 de 1990.

Se utilizaron dos técnicas diferentes: la primera de ellas, el método de la fiola/tubo, que se venía utilizando tradicionalmente en el laboratorio y con el cual se aíslan principalmente bacterias aerobias. En la segunda técnica, se utilizó el frasco comercial (método cerrado al vacío y con CO₂) con el cual se aislaron bacterias aerobias y anaerobias.

El porcentaje de aislamiento fue del 12.9% en promedio, el cual es muy bajo. La bacteria más frecuentemente aislada fue el *S. aureus*, y su porcentaje de aislamiento aumentó más en el servicio de urgencias. Con el nuevo método cerrado para hemocultivos, se inició el aislamiento de bacterias anaerobias, el cual llega al 20.6% en 1990.

El servicio de urgencias que maneja el mayor número de pacientes en estado agudo, tiene la oportunidad de detectar el mayor número de hemocultivos positivos.

INTRODUCCION

El laboratorio clínico del H.U.R.G.V. desde sus inicios había utilizado la técnica del tubo/fiola para el aislamiento de bacterias, a partir de hemocultivos como método diagnóstico de laboratorio en bacteremias y septicemias. Esta técnica, por sí misma tiene varios inconvenientes entre los cuales pueden mencionarse la contaminación bacteriana y la micótica.

Se entiende por hemocultivo el análisis bacteriológico de la sangre con medios enriquecidos de cultivo, en aquellos pacientes en los cuales se sospecha una bacteremia y/o septicemia. El hemocultivo es una técnica de laboratorio que fue descrita hace 50 años (1).

Para la realización de esta técnica, que es importante para el médico, se requiere de ciertas condiciones mínimas tanto del paciente y del laboratorio, como del clínico que lo solicita (2,3); estas se refieren a la asepsia y antisepsia en la toma de la muestra, la contaminación por parte de quien toma la muestra, la forma de trans-

* Inmunólogo, Jefe Laboratorio Hospital Universitario Ramón González Valencia, Profesor Inmunología de la Universidad Industrial de Santander. Apartado Aéreo 678, Bucaramanga.

** Bacterióloga Sección de Bacteriología/Infectología del Hospital Universitario Ramón González Valencia.

*** Bacterióloga Sección Bacteriología/Infectología del Hospital Universitario Ramón González Valencia.

**** Estudiante Bacteriología/Laboratorio Clínico UIS.

portar la muestra del paciente, el envío de la muestra al laboratorio, el procesamiento de la muestra, el cuadro clínico del paciente, el momento de la toma de la muestra, el número de muestras por paciente y su relación con el cuadro clínico, el sitio de origen de la bacteremia y/o septicemia, la dosis y la toma previa de antibióticos, el número de antibióticos previos, etc.

El porcentaje de positividad de los hemocultivos varía entre el 75 y el 100% (2,3) y esto depende de: el tipo de bacteria que esté ocasionando la infección, el medio de cultivo, el momento de la toma del hemocultivo, el proceso de la muestra y las condiciones previas del paciente (4). Es importante tener en cuenta que una sola toma de antibióticos puede negativizar un hemocultivo hasta por 8 días.

El objetivo del presente estudio fue el conocer qué bacteria se aislaba más frecuentemente de sangre periférica en los pacientes del hospital, comparando el método tradicional de tubo/fiola y el nuevo método comercial de frasco cerrado al vacío y con CO₂, así como el servicio del hospital que más requería de nuestros servicios en el caso de pacientes infectados.

MATERIAL Y METODOS

MUESTRAS DE SANGRE (HEMOCULTIVOS)

Se estudiaron un total de 1220 muestras de sangre de enero 1 de 1989 a abril 30 de 1990. De estas se estudiaron 929 en 1989 y 291 en 1990.

TOMA DE MUESTRA:

Se utilizó siempre una técnica aséptica. Se utilizaron guantes estériles, se aplicó en el sitio de toma alcohol al 70%, posteriormente alcohol yodado al 3% y finalmente alcohol al 70%. Se dejó secar espontáneamente. En lo referente a la forma de la asepsia esta fue de tipo concéntrica y centrífuga en la piel de los pacientes.

La muestra se tomó una vez llegó la orden de toma del hemocultivo al laboratorio. No fue posible obtener datos clínicos de cada uno de los pacientes, ya que en ese momento no se contaba con un protocolo para este tipo de examen, pues se consideraba un examen de rutina.

Una vez tomada la muestra (8-10 ml. de sangre), esta se depositó en la fiola/tubo o medio comercial. En el caso de los medios comerciales, se tomó con jeringa estéril desechable (RYMCO (r)) de 10 ml o agujas dobles, completando de 70 a 75 ml (relación de 1 - 1.5: 10 (sangre/medio de cultivo)). Una vez se tomó, la muestra se incubó a 37°C.

Los cultivos se examinaron en las primeras 24/40 horas, se realizó un gram y se practicó un repique del cultivo. Posteriormente, se repitió el procedimiento a los 5 días y se descartaron a los 7 días si eran negativos.

MEDIOS DE CULTIVO

Se utilizaron dos tipos de técnicas (medios) de cultivo. El primero de ellos fue el método de las fiolas/tubos. Este tipo de medio se preparó en el laboratorio clínico con medio infusión cerebro corazón (Brain heart broth, Merck 10493) en condiciones aerobias, a una concentración de 3.7 gr%, Ph 7.4. El medio se esterilizó en autoclave a 121 libras por 15 minutos. Este medio se había utilizado tradicionalmente en el hospital y se empleó en 735 muestras. Con este sistema se pueden aislar bacterias aerobias de sangre periférica.

La segunda técnica fue el tipo comercial (LIQUIDO BCB SYSTEM ROCHE (r)), que viene para completar a 70 - 75 ml, y que es básicamente una infusión cerebro (ternero) - corazón, proteasa-peptona (0.1 gr%), glucosa (0.02 gr%), NaCl.(0.05 gr%) y fosfato disódico (liquoid) 0.02 gr% a un Ph 7.0. 10% de CO₂ y con 300 mm de H₂O de presión negativa.

Con este medio se pueden aislar bacterias aerobias y anaerobias circulantes en sangre periférica. Este medio fue introducido al laboratorio en octubre de 1989 y se utilizó en 485 hemocultivos.

SERVICIOS DEL HOSPITAL

Se estudiaron todos los servicios del hospital que solicitaron hemocultivos y se hizo especial énfasis en las solicitudes de urgencia. Estas correspondieron a urgencias de adultos, niños y sala de partos del Departamento de Gineco-Obstetricia. Otros servicios fueron: Medicina Interna, Cirugía, Ortopedia, Pensionado, Pediatría, Unidad de Cuidados Intensivos, etc.

RESULTADOS

HEMOCULTIVOS EN 1989:

Se estudiaron un total de 989 hemocultivos en 1989. De ellos se realizaron 735 (79.1%) por el método de la fiola/tubo y 194 (20.9%) por el método comercial.

De los hemocultivos realizados en tubo/fiola fueron positivos 92 (12.5%) y los cultivos contaminados fueron 43 (5.6%) (Ver Tabla 1). Se nota que en esta técnica de cultivo, se presenta una contaminación del 5.6%, debido a que la fiola tiene boca ancha, tapón algodón/gas y el borde se contamina de sangre fácilmente cuando se vierte al cultivo.

Tabla 1: Hemocultivos tipo tubo/fiola en 1989

Hemocultivo	No.	%
Negativos	600	81.6
Positivos	92	12.5
Contaminados	43	5.6
Total	735	100

En lo referente a los hemocultivos realizados con la técnica comercial (LIQUOID BCB SYSTEM ROCHE), se efectuaron un total de 194 (20.9%); de éstos, 25 (12.9%) fueron positivos.

En este tipo de técnica de hemocultivo se nota un ligero aumento de positividad, la cual es de sólo 0.4%. Otra observación que se puede hacer con este tipo de sistema es la desaparición de los cultivos contaminados, ya que este es un método cerrado, lo cual evita la contaminación del medio. (Ver Tabla 2).

En resumen, de los cultivos realizados en 1989, se realizaron un total de 929 hemocultivos, de los cuales solamente fueron positivos un total de 117 (12.6%). Se presentaron contaminaciones en 43 (4.6%), pero esto último sólo ocurrió en los medios tipo fiola/tubo.

BACTERIAS AISLADAS EN LOS HEMOCULTIVOS

Se aislaron diferentes tipos de bacterias que correspondieron al 12.6% (117/929) de los hemocultivos. De

Tabla 2: Hemocultivos realizados con la técnica comercial en 1989

Hemocultivos	No.	%
Negativos	169	87.1
Positivos	25	12.9
Contaminados	0	0.0
Total	194	100

ellas, la más frecuentemente aislada fue el *Staphylococcus aureus* en 36 casos (30.8%). Esta fue seguida del *Staphylococcus epidermidis* en un 17.1% (20/117).

De las bacterias gram negativas la más frecuente fue la *Escherichia coli* en un 12.8%, dato este que está de acuerdo con la literatura mundial (5). En general las bacterias gram positivas se aislaron en un 58.1% y las bacterias gram negativas en un 41.9%.

En lo referente a la frecuencia del *S. aureus*, este se presenta más frecuentemente en pacientes inmunosuprimidos, pacientes que están en los extremos de la vida, desnutridos y pacientes que toman drogas inmunosupresoras. Sin embargo, se ha descrito este tipo de presentación del estafilococo en nuestro medio en personas jóvenes y sin aparentes alteraciones del sistema inmune (8).

Estas bacterias fueron aisladas principalmente de cultivos solicitados a los pacientes en el servicio de urgencias, es decir, pacientes que provenían del medio extrahospitalario.

Sin embargo, podemos observar bacterias que normalmente no se deben presentar tan frecuentemente como la *Pseudomonas aeruginosa* y se cree que esto pueda ser debido a que los pacientes extrahospitalariamente se automedican antibióticos, lo cual puede inducir aumento en la resistencia bacteriana con incremento de las infecciones oportunistas o superinfecciones (ver tabla 3).

HEMOCULTIVOS EN LOS DIFERENTES SERVICIOS DEL HOSPITAL

En lo referente a los diversos servicios que hay en el hospital, el servicio de urgencias es el que más demanda este tipo de examen a diferencia de los demás servicios.

TABLA 3. Bacterias aisladas de los hemocultivos en 1989.

BACTERIAS	No.	%
<i>S. aureus</i>	36	30.8
<i>S. epidermidis</i>	20	17.1
<i>E. coli</i>	15	12.8
<i>S. pneumoniae</i>	8	6.8
<i>P. aeruginosa</i>	7	6.0
<i>K. pneumoniae</i>	7	6.0
<i>A. calcoaceticus</i>	4	3.4
<i>S. typhi</i>	3	2.6
<i>K. oxytoca</i>	3	2.6
<i>C. freundii</i>	2	1.7
<i>M. morgani</i>	2	1.7
<i>S. enteritidis</i>	2	1.7
<i>Enterobacter ssp</i>	2	1.7
<i>S. grupo viridans</i>	2	1.7
<i>S. B hemolítico A</i>	2	1.7
<i>S. marcescens</i>	1	0.9
<i>Salmonella ssp</i>	1	0.9
Total	117	100

Es así, como el servicio de urgencias de adultos ocupa el lugar de mayor demanda con un 40.2% (47/117). Otro servicio que tiene gran demanda de este examen es hidratación (urgencia pediátrica) con un 13.7%. En el caso de sala de partos, es el de menor demanda y sólo se presenta en un 0.9%.

Sin embargo, si se suman los tres servicios de urgencias, se obtiene un 54.8% (64/117) lo cual corresponde a infecciones de tipo extrahospitalario. Un servicio muy importante, es el de Medicina Interna, del cual resultó una demanda del 16.2%, que lo coloca como primero en las áreas clínicas.

Se debe aclarar que una vez tomados los hemocultivos el paciente puede ser derivado a los diferentes servicios y llegar a ellos ya con los resultados positivos. Esto es muy diferente si se solicita una vez que el paciente llega o permanece en el servicio de urgencias, lo cual ayudaría a enfocar este tipo de infección como intrahospitalaria en muchos casos, puesto que estos pacientes tendrían más de 48 horas de hospitalización. No se descarta la posibilidad de infecciones de baja bacteremia, como la endocarditis o infecciones valvulares, las cuales no siempre son intrahospitalarias o nosocomiales (Ver Tabla 4).

Tabla 4. Demanda de hemocultivos por servicios, HURGV, 1989.

Servicios HURGV	No.	%
Urgencias	47	40.2
Medicina Interna	19	16.2
Hidratación	16	13.7
Recién nacidos	10	8.5
Pediatría	10	8.5
Ginecoobstetricia	5	4.3
Ortopedia	2	1.7
Unidad de Cuidados intensivos	2	1.7
Consulta externa	2	1.7
Pensionado	2	1.7
Sala de partos	1	0.9
Cirugía	1	0.9
Total	117	100

Con respecto al servicio de urgencias adultos, la bacteria que se aisló con más frecuencia fue el *S. aureus* en un 38.3% (18/47), seguida de la *E. coli* con un 21.3%. Las bacterias gram positivas se aislaron en un 57.4% y las bacterias gram negativas en un 42.6% (Ver tabla 5).

Tabla 5. Bacterias aisladas en el servicio de urgencias en 1989

BACTERIAS	No.	%
<i>S. aureus</i>	18	38.3
<i>E. coli</i>	10	21.3
<i>S. pneumoniae</i>	5	10.6
<i>K. pneumoniae</i>	4	8.5
<i>S. epidermidis</i>	3	6.4
<i>P. aeruginosa</i>	2	4.3
<i>S. typhi</i>	2	4.3
<i>A. calcoaceticus</i>	1	2.1
<i>S. B hemolítico A</i>	1	2.1
<i>S. enteritidis</i>	1	2.1
Total	47	100

HEMOCULTIVOS EN 1990

En el primer trimestre de 1990, se realizaron un total de 291 hemocultivos. De estos, fueron positivos para diferentes bacterias el 13.4% (39/291). Notamos un

ligero aumento con relación a los hemocultivos de 1989, que en promedio fueron de 12.9%. También se debe enfatizar la ausencia de aparición de hemocultivos contaminados; esto se debe principalmente al uso de medios comerciales. (Ver total de hemocultivos 1990 en la Tabla 5).

Tabla 6. Hemocultivos realizados en el primer trimestre de 1990

Hemocultivos	No.	%
Negativos	252	86.6
Positivos	39	13.4
Contaminados	0	0.0
Total	291	100

BACTERIAS AISLADAS EN LOS HEMOCULTIVOS

En lo referente a las bacterias aisladas en este corto período de tiempo, se encontró la presencia de bacterias anaerobias en 8/39 hemocultivos (20.5%). De estos 8 casos, en cuatro (4) se pudo identificar como agente bacteriano al *Clostridium perfringens*, dos (2) de ellos provenientes de sala de partos, en pacientes con aborto séptico.

Con respecto a las otras bacterias, se encontró al *S. aureus* como la bacteria más predominante en un 20.5% (8/39) y aquí puede apreciarse una disminución con respecto a 1989. Posteriormente se encontró al *S. epidermidis* (17.9%), *E. coli* (12.8%) y *S. typhi* (7.8%) (ver Tabla 7).

HEMOCULTIVOS EN LOS DIFERENTES SERVICIOS DEL HOSPITAL

Con respecto a los diferentes servicios del hospital, el servicio de urgencias de adultos fue el que más demandó hemocultivos con un 61.5%. Si sumamos los servicios de urgencias tenemos que estos solicitan los hemocultivos en un 71.8%.

En cuanto a los demás servicios, el de Medicina Interna

Tabla 7. Bacterias aisladas de hemocultivos en 1990

Bacterias	No	%
<i>S. aureus</i>	8	20.5
<i>S. epidermidis</i>	7	17.9
<i>E. coli</i>	5	12.8
<i>C. perfringens</i>	4	10.3
Anaerobios spp	4	10.3
<i>S. pneumonias</i>	4	10.3
<i>S. typhi</i>	3	7.8
<i>H. influenzae</i>	1	2.6
<i>K. pneumonias</i>	1	2.6
<i>S. β hemolítico</i>	1	2.6
<i>N. meningitidis</i>	1	2.6
Total	30	100

Tabla 8. Hemocultivos positivos en los diferentes servicios del hospital en 1990 (1er. trimestre).

Hemocultivos positivos	No.	%
Urgencias	24	61.5
Medicina Interna	4	10.3
Pediatría	4	10.3
Hidratación	3	7.7
UCI	2	5.1
Cirugía	1	2.6
Sala de partos	1	2.6
Total	39	100

y Pediatría lo demandan en un 10.3% cada uno. (Ver Tabla 8). El servicio de urgencias de adultos el que más solicita este examen y se puede identificar una tendencia en lo referente a las bacterias aisladas en los hemocultivos. Se evidencia que el *S. aureus* se aísla más frecuentemente con un 25% (6/24). Incluso, se aísla con más frecuencia que en el conjunto de todos los servicios (20.5%).

Las bacterias anaerobias se detectaron también en este servicio y es así como se aislaron en 3 oportunidades (12.5%), lo cual no se presentó en el año de 1989 (Ver Tabla 9).

Tabla 9. Bacterias aisladas de los hemocultivos positivos en el servicio de Urgencias en 1990 (1er. trimestre)

BACTERIAS	No.	%
S. aureus	6	25.0
S. epidermidis	4	17.0
S. pneumoniae	4	17.0
E. coli	3	12.5
C. perfringens	2	8.3
S. typhi	2	8.3
K. pneumonia	1	4.2
S. β hemolítico	1	4.2
Anaerobio spp	1	4.2
Total	24	100

DISCUSION

En los Estados Unidos se presentan más de 200.000 casos de septicemias anualmente (3), de ahí la importancia que en este país se da a la realización de un buen diagnóstico, tanto clínico como bacteriológico. No se cuenta con datos propios sobre la incidencia de septicemia en nuestro medio, pero se sabe desde el punto de vista clínico, que la patología infecciosa es muy frecuente. Para el diagnóstico de las infecciones, se requiere de ayudas adecuadas, como los hemocultivos.

En nuestro medio, en el HURGV, se cuenta con la técnica bacteriológica para detección de bacterias en sangre (hemocultivos). Habitualmente, los hemocultivos son positivos para gérmenes en las septicemias con valores entre un 75-90% y en esta alta positividad intervienen muchos factores, entre los cuales se pueden mencionar el estado del paciente, el tipo de germen que causa la infección, el modo de toma de muestra, el momento de toma de la muestra, la cantidad de hemocultivos por paciente, la técnica empleada en el aislamiento de la bacteria y su proceso (3, 10).

En nuestro laboratorio, la positividad de aislamiento fue en 1989 de sólo el 12.6% y del 13.4% en 1990 (primer trimestre). Estos son porcentajes bajos con respecto a la literatura mundial. En estos porcentajes, intervienen varios factores y para detectarlos, se ha diseñado un protocolo.

Uno de los factores que se ha observado inicialmente, es el uso de antibióticos por parte del paciente (automedicación), así como también el inicio temprano de la antibioticoterapia en los diferentes servicios, lo cual podría estar aumentando el porcentaje de falsos negativos. Vale la pena recordar, que una sola toma de antibióticos, puede negativizar un hemocultivo hasta en 8 días (11, 12).

Como se mencionó anteriormente, no se contaba con un protocolo; por ello no se pudo evaluar al paciente y hacer el análisis desde el punto de vista clínico, es decir, si fue verdaderamente una infección o no lo fue, así, como su relación con los hemocultivos negativos.

Por ello, sólo se evaluó en los diferentes hemocultivos, la positividad y la negatividad, la técnica utilizada y el tipo de bacteria aislado.

En lo referente a la técnica utilizada, se cambió del método fiola/tubo (tradicionalmente preparado en el laboratorio) al frasco comercial; aquí pudo observarse un gran cambio, pues el laboratorio puede asegurar que mediante el empleo de métodos cerrados, se evitan las contaminaciones de los cultivos. En el año 1989, se encontró que las contaminaciones eran del 5.6% (Tabla 1), mientras que en el año 1990, cuando definitivamente se estandarizó el uso del método cerrado, la contaminación ha desaparecido por lo menos en los primeros 3 meses evaluados (0%, ver Tabla 6).

De las bacterias aisladas en los hemocultivos en general, el germen más frecuentemente aislado fue el *S. aureus*, con un 30.8% en 1989 y del 20.5% en 1990. Si se considera el servicio de urgencias, estos porcentajes aumentan al 38.3% y 25% para los respectivos años. Esto no está de acuerdo con la literatura mundial, ya que este es un patógeno principalmente intrahospitalario (4, 5, 13, 15).

Esta infección se presenta en los extremos de la vida, en pacientes inmunosuprimidos, pacientes con cáncer o alteraciones en su sistema inmune (18, 19, 20); pero aquí, en nuestro medio, se encuentra con frecuencia en pacientes jóvenes y sin aparente alteración del sistema inmune; es así, como lo describen Ramírez y col. en 1984 (8) en su estudio "Infección severa por *S. aureus*" (16) en 1990, Rueda en su tesis "piomiositis tropical" (16) quien encontró el *S. aureus* como principal agente etiológico en este grupo de pacientes.

Posteriormente aparecen otros gérmenes como el *S. epidermidis* y la *E. coli*. No se descarta del todo al *S. epidermidis* de ser un patógeno contaminante, ya que se encontró principalmente en recién nacidos infectados donde usualmente no es muy frecuente.

En el primer trimestre de 1990, cuando se utilizan las técnicas cerradas y en anaerobios con presión negativa se encuentra que los anaerobios en conjunto alcanzan un porcentaje del 20.6% (Ver Tabla 7). Esto último es nuevo en nuestro medio y muy importante para el clínico, pues un agente etiológico identificado, como es el *C. perfringens* en el aborto séptico, mejora la probabilidad de cura en estas pacientes.

En lo referente a los diferentes servicios del hospital, se destaca la importancia de los servicios de urgencias adultos, hidratación de pediatría y sala de partos, ya que en ellos se capta el gran volumen de la hospitalización en general y se puede detectar el mayor número de bacteremias/septicemias. De todos los hemocultivos positivos, en estos servicios se obtuvo el 60.8% en 1989 y del 71.8% en 1990 (primer trimestre).

Finalmente, se puede decir que se cuenta con nuevos métodos diagnósticos en lo referente a hemocultivos, con los cuales se tiene la posibilidad de aislar bacterias gram positivas y gram negativas en sangre periférica, además de aerobios y anaerobios. Con los métodos cerrados se garantiza la no contaminación de los hemocultivos a diferencia de los métodos que tradicionalmente se venían utilizando.

Los servicios de urgencias son los que captan el mayor volumen de hospitalizaciones y también los que dan el mayor número de hemocultivos positivos (21). De estos últimos que el *S. aureus* es la bacteria que en nuestro medio se aísla con más frecuencia y además se empezaron a identificar los anaerobios.

Sin embargo, tenemos porcentajes bajos de aislamiento, que sólo alcanzan un 12.8% para un total de 1220 hemocultivos, es decir una relación 1:7.8 (positivo:negativo). Cabe esperar que con la realización de un estudio se detecten las causas de estos bajos porcentajes de aislamiento.

SUMMARY

A prospective study was made to compare the classic and commercial technics of hemocultures and to evaluate its future use in the clinical laboratory of the Ramon Gonzalez

Valencia University hospital in Bucaramanga city. A total of 1220 hemocultures were studied between January 1, 1989 and April 30, 1990.

Two different technics were employed: the first one was the Fiola, Tube method, which had being customary used in the Laboratory and by which are isolated mainly aerobic bacterias. In the second technic the comercial Bottle (vacuum bottle with CO₂) with which aerobic and anaerobic bacteria were isolated.

The isolation rate obtained was 12.9% mean percentage, which is very low. The bacteria most frequently isolated was staph. Aureus and its rate of isolation increased in specimens from the emergency service department with the new sealed method for hemocultures, the isolation of anaerobic bacteria was started and with it a 20.6% isolation rate was reached by 1990.

The Emergency service which deals with a large number of acute patients has the opportunity to detect a larger number of possitive hemocultures.

KEY WORDS: Hemoculture, Isolation technics, CO₂ vacuum bottle, anaerobes.

AGRADECIMIENTOS

Al Doctor Eduardo Valdivieso M. Médico Director del Hospital Universitario Ramón González Valencia (HURGV), a Julieta de Tobón y al personal del laboratorio, quienes hicieron posible la realización de este trabajo.

REFERENCIAS

1. FOX H., and Forrester J.S.. Clinical blood culture. An analysis of over 5000 cases. *Am J. Clin. Pathol.* 1940; 10:493-504
2. TELLEZ L. E., Rodríguez M.. El hemocultivo y su importancia clínica. (en edición).
3. BRYAN J., Clinical implications of positive blood culture *Clin. Microbiol.* 1989; 2:330-352.
4. STUMACHER R.J. Enfoque general de las enfermedades infecciosas, o que hacer hasta que llegue el especialista. En: R.J. Stumacher. *Manual de infecciones clínicas.* Madrid. Interamericana. McGraw-Hill. 1989: 4-14.
5. PECHERE J.C., Laverdiere M. Bacteriemies-septicemias. En: J.-C. Pechere et col ed. *Les Infecciones.* Paris. Edisem. 1985; 222-243.

6. GOULG J.C., Duerden B.I. Blood culture-current and future prospects. *J. Clin. Pathol.* 1983;36:963-977.
7. JOHNSON J.R., Roberts P.L. and Stamm E., Phimbriae and other virulence factor in *Escherichia coli* urosepsis: association with patients' characteristics. *J. Infect. Dis.* 1987;156:225-229
8. RAMIREZ G., Rodriguez M., Guaracao A.I., García M., Machado F. Infección severa por *S. aureus*. *Act. Med. Col.* 1984;9:5
9. WASHINGTON J.A. II, Ilstrup D.M. Blood culture: issues and controversies. *Rev. Infect. Dis.* 1986;8:792-802
10. ROBERTS F.J. A review of positive blood culture: Identification and sources of microorganisms and patterns of sensitivity to antibiotics. *Rev. Infect. Dis.* 1980;2:329-339
11. ARANSON M.D., and Zbick C.J. Blood culture. *Ann Intern. Med.* 1987;106:246-253.
12. CORKILL J.E. Effect of medio, working practice, and automation on the detection of bacteremias. *J. Clin. Pathol.* 1985;38:336-340
13. EHNI W.F. and Realler L.B. Short-course therapy for catheter associated to *Staphylococcus aureus* bacteremia. *Arch. Intern. Med.* 1989; 149:533-536.
14. FILICE G. A. Weiler M.D., Hughes R.A., and Gerding D.N. Nosocomial febrile illnesses in patients on an internal medicine service. *Arch. Intern. Med.* 1989;149:319-324
15. MYLOTTE J.M., and McDermott C. *Staphylococcus aureus* bacteremia caused by infected intravenous catheter. *Am J. Infect.* 1987;15:1-6.
16. RUEDA J. Piomiositis tropical. Tesis de grado presentada para la obtención del título de especialista en Medicina Interna. UIS 1990.
17. LOWY F.D., and Hammler J. *Staphylococcus epidermidis* infections. *Ann Intern. Med.* 1984; 99:834-839.
18. ELTING L.S. Bodey G.P., and Fainstein G. Polymicrobial septicemia in three cancer patients. *Medicine (Baltimore)* 1986;65:218-225.
19. ENG R.N., Bishburg E., Smith S.M., Geler H., and Kapila R. Bacteremia and fungemia in patients with acquired immune deficiency syndrome. *Am. J. Clin. Pathol.* 1986;86:105-107
20. RICHARSON S.E., Banntyne R.M. Summerbell R.C., et al. Disseminated fusarial infection in the immunocompromised host. *Rev. Infect. Dis.* 1988;10:1171-1181
21. LYMAN J.L. Use of blood culture in the emergency departments. *Ann. Intern. Med.* 1986;15:308-311.