



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

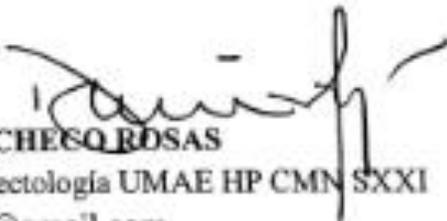


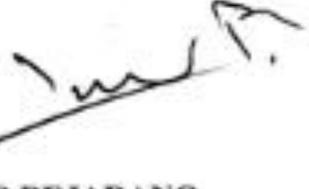
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI
UMAE HOSPITAL DE PEDIATRIA

TITULO:
"UTILIDAD DE HEMOCULTIVOS EN LA MODIFICACION DEL TRATAMIENTO
ANTIMICROBIANO EMPIRICO EN PACIENTES PEDIATRICOS DE UN HOSPITAL DE
TERCER NIVEL"

TESIS PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN
PEDIATRIA MÉDICA

TESISTA:
DRA. MARIANA GUADALUPE SÁMANO AVIÑA
Residente de cuarto año de Pediatría Médica UMAE HP CMN SXXI
e-mail: aguyen13@hotmail.com

TUTOR: 
DR. DANIEL OCTAVIO PACHECO ROSAS
Pediatra infectólogo adscrito al servicio de Infectología UMAE HP CMN SXXI
e-mail: drdanielpacheco@gmail.com

COTUTOR: 
DR. LEONCIO PEREGRINO BEJARANO
Pediatra infectólogo adscrito al servicio de Infectología UMAE HP CMN SXXI
e-mail: leonpb73@yahoo.com.mx



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

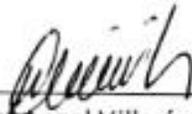
COMITÉ DE SINODALES



Dra. María Guadalupe Miranda Novales
Presidente



Dra. Ana Carolina Sepúlveda Vildósola
Secretaria



Dr. Miguel Ángel Villasís Kever
Vocal



Dr. Eric Moisés Flores Ruiz
Vocal



Dra. Gina Marjaha Malagón Calderón
Vocal



Dirección de Prestaciones Médicas
Unidad de Educación, Investigación y Políticas de Salud
Coordinación de Investigación en Salud



"2013, Año de la Lealtad Institucional y Centenario del Ejército Mexicano"

Dictamen de Autorizado

Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud 3603
HOSPITAL DE PEDIATRÍA, CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI, D.F. SUR

FECHA 05/12/2013

DR. DANIEL OCTAVIO PACHECO ROSAS

P R E S E N T E

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título:

UTILIDAD CLÍNICA DE HEMOCULTIVOS SOBRE LA MODIFICACION O CONTINUIDAD DE TRATAMIENTO ANTIMICROBIANO EMPIRICO EN PACIENTES PEDIATRICOS DE UN HOSPITAL DE TERCER NIVEL

que usted sometió a consideración de este Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A U T O R I Z A D O**, con el número de registro institucional:

Núm. de Registro
R-2013-3603-56

ATENTAMENTE

DR. HERMILO DE LA CRUZ YÁÑEZ

Presidente del Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud No. 3603

IMSS

REGIMEN DE SEGURIDAD SOCIAL

ÍNDICE

RESUMEN.....	4
INTRODUCCIÓN.....	5
JUSTIFICACION.....	10
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	11
OBJETIVOS.....	12
HIPOTESIS.....	13
METODOLOGIA.....	14
DESCRIPCION DEL ESTUDIO.....	15
VARIABLES.....	16
ANÁLISIS ESTADISTICO.....	18
ASPECTOS ÉTICOS.....	19
CALCULO DE TAMAÑO MUESTRAL.....	20
RESULTADOS.....	21
DISCUSIÓN.....	27
CONCLUSIONES.....	29
CRONOGRAMA.....	30
ANEXOS.....	31
BIBLIOGRAFIA.....	33

RESUMEN

Marco teórico.- El hemocultivo es el estudio de laboratorio que establece con certeza el diagnóstico de bacteriemia y nos permite establecer el tratamiento antimicrobiano más adecuado mediante el antibiograma, sin embargo no siempre hay recuperación bacteriológica y bajo esta circunstancia la utilidad es controvertida. Existen pocos estudios que evalúan la utilidad clínica del resultado de hemocultivos (positivos y negativos) en la modificación o retiro de antimicrobianos empíricos particularmente en niños hospitalizados.

Objetivo.- Evaluar la utilidad de los hemocultivos, sobre la modificación del tratamiento antimicrobiano empírico en pacientes pediátricos de un hospital de tercer nivel.

Tipo de estudio: Estudio transversal descriptivo analítico

Material y métodos.- Se incluyeron los pacientes hospitalizados que iniciaron tratamiento antimicrobiano empírico ante sospecha o evidencia clínica de infección con toma previa de hemocultivos periféricos o de catéter en su caso. El estudio se realizó en la Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAE) Hospital de Pediatría “Dr. Silvestre Frenk Freund” Centro Médico Nacional Siglo XXI. Los datos demográficos, clínicos y de las modificaciones del tratamiento antimicrobiano se obtuvieron a partir del expediente, los relacionados con el aislamiento microbiológico a partir de los registros de laboratorio de bacteriología de la unidad. Se consideró un hemocultivo útil cuando el resultado positivo ayudo a dirigir tratamiento de primera elección o continuarlo por adecuada sensibilidad antimicrobiana. En el caso de hemocultivo negativos se consideró útil cuando el resultado sirvió para descartar proceso infeccioso o bien apoyar el diagnóstico de sepsis sin germen aislado en pacientes que presentaron respuesta inflamatoria sistémica y tuvieron adecuada evolución a tratamiento empírico indicado.

Resultados: Se incluyeron 100 episodios de infección, 23 tuvieron hemocultivos positivos, con base al perfil de susceptibilidad y tipo de microorganismo el tratamiento antimicrobiano empírico se continuó en 5 episodios y en 18 fue modificado, siendo útil el resultado en todos ellos. En el otro grupo, (N=77), se consideró útil en 12 episodios al descartarse infección y suspender tratamiento antibiótico. La utilidad global fue de 35%

Conclusiones: El porcentaje de utilidad del resultado de los hemocultivos para la modificación o continuidad de esquemas antimicrobianos empíricos fue del 35%, similar a lo reportado en la literatura.

INTRODUCCIÓN

El hemocultivo o cultivo microbiológico de la sangre es una herramienta de diagnóstico que identifica a microorganismos presentes en la circulación sanguínea utilizando el examen directo microscópico y medios de cultivo específicos. Es el estudio de laboratorio que establece con certeza el diagnóstico de bacteriemia y nos permite definir los patrones de susceptibilidad de las bacterias por medio del antibiograma. ⁽¹⁾

En los últimos años, derivado del progreso en la atención médica, el uso de tratamientos inmunosupresores y estancias intrahospitalarias prolongadas sobre todo de pacientes que ingresan a unidades de cuidados intensivos; el riesgo de adquirir una infección potencialmente letal es mayor, en este contexto, el desarrollo de sistemas automatizados para el procesamiento de hemocultivos ha sido de gran utilidad para la identificación precisa de los agentes patógenos involucrados, incluyendo bacterias oportunistas y microorganismos no habituales⁽²⁾.

La indicación clásica de obtener hemocultivos, es la sospecha de bacteriemia en pacientes con o sin foco aparente de infección. Se ha descrito que la probabilidad de recuperación de bacterias en sangre es mayor cuando la fiebre es precedida o se asocia con escalofríos o piloerección, así mismo, cuando existe comorbilidad de enfermedades severas y cuadros de abdomen agudo ⁽³⁾. En caso de no contar con alguno de estos factores o si el paciente ya está recibiendo antimicrobianos, la probabilidad de aislar agentes infecciosos en hemocultivos disminuye en forma significativa.

Si bien es difícil enumerar todas las situaciones clínicas en que deben obtenerse hemocultivos, de forma general, se indica su obtención siempre que haya sospecha clínica de sepsis o fiebre de origen desconocido.⁽⁴⁾ Los signos de respuesta sistémica inflamatoria incluyen fiebre o hipotermia, leucocitosis o granulocitopenia, taquicardia o taquipnea, deterioro uniorgánico o multiorgánico de etiología no aclarada, deterioro hemodinámico de causa desconocida o combinaciones de algunos de éstos⁽⁵⁾, criterios que han sido universalmente definidos en niños (ANEXO 1).

En nuestro hospital se emplea el sistema automatizado, en el cual se miden productos del metabolismo bacteriano (CO₂)⁽⁶⁾.

Se ha documentado que el mejor periodo para obtener la muestra de sangre es entre 2 horas a 30 minutos antes del evento febril. Thomson y Evans demostraron en 78 episodios de bacteriemia que el porcentaje más alto de positividad (14%) de los hemocultivos ocurrió en el grupo de pacientes cuyas muestras se habían obtenido entre 2,5 y 0,5 horas previas al inicio de la fiebre en comparación con las muestras obtenidas durante el pico febril (8%) y de las obtenidas fuera de este rango como se demuestra en la figura 1. ⁽⁷⁾

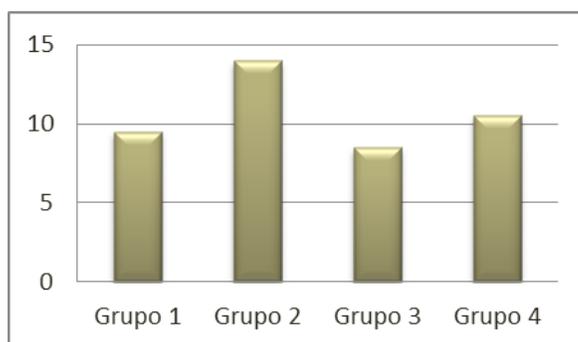


Figura 1.- “Porcentaje de positividad de los hemocultivos según el momento de la toma de hemocultivo” El Grupo 1 está constituido por pacientes cuyas muestras se obtuvieron entre 12 a 2.5 horas previo al evento febril. El Grupo 2 por pacientes cuyas muestras se obtuvieron entre 2.5 y 0.5 horas previo al momento de fiebre. El Grupo 3 durante la presencia de fiebre y Grupo 4 de 1 a 12 horas posterior al pico febril. Tomado de Raad I, Costerton W, et al. J ID1993;168:400-407

Dado que la fiebre es un fenómeno que no se puede predecir y puede sospecharse con la presencia de escalofríos, se recomienda en forma arbitraria obtener dos hemocultivos en 24 horas separados por 30 a 90 minutos o bien obtener los dos hemocultivos al mismo tiempo, de diferentes sitios de punción, si se trata de un paciente que va a requerir inicio inmediato de antimicrobianos⁽⁷⁾.

En el caso de muestras obtenidas a partir de catéter central debe considerarse que de acuerdo a estudios de microscopía electrónica han revelado que el 100% de los catéteres se colonizan con microorganismos de la piel a las 48 horas de ser instalados⁽⁸⁾. Por esto, la recuperación de microorganismos en el hemocultivo obtenido a través del catéter corresponde al arrastre de las bacterias que colonizan la superficie interna más que a la presencia de bacterias en el torrente sanguíneo, con un aumento de los falsos positivos de 1,7 a 3,8%⁽⁹⁾; por lo que ya sea que se obtengan de venopunción o a través de dispositivos intravasculares, un aspecto esencial lo constituye la técnica de asepsia y antisepsia empleada. Deben emplearse antisépticos como povidona yodada o gluconato de clorhexidina al 2-4%, y tener precauciones para asegurar la esterilidad de la muestra como desinfección del medio de cultivo o cambio de aguja al momento de su inoculación^(10,11).

El volumen sérico es una de las variables más críticas en el aumento de la positividad de los hemocultivos. Se sabe que por cada mililitro adicional de muestra que se inocule en la botella aumenta la positividad entre un 2 a 5%. En un estudio pareado, Mermel y Maki⁽¹²⁾ demostraron una disminución significativa ($p < 0.001$) de la positividad de los hemocultivos cuando se obtenían en promedio 2,7 ml (69%) versus 8,7 ml (92%). Debido a lo anterior, en los sistemas automatizados, se recomienda obtener un volumen de 10 ml para adultos y adolescentes, siendo variable para los niños según la edad: 1 a 2 ml para recién nacidos, 2 a 3 ml para lactantes de 1 mes a 2 años y de 3 a 5 ml para niños mayores de 2 años⁽¹³⁾.

En relación al número muestras por paciente, la recomendación general es obtener dos hemocultivos en un período de 24 horas. Para sistemas manuales, Weinstein en 1983 encontró que en un episodio de bacteriemia, la positividad de uno, dos y tres hemocultivos fue de 91%, 98% y 99% respectivamente ⁽¹⁴⁾. El mismo autor, con sistemas automatizados en 1994, encontró que en 218 pacientes con bacteriemia, el tercer hemocultivo fue el único positivo sólo en 6 pacientes, de los cuales sólo en uno correspondió a bacteriemia verdadera ⁽¹⁵⁾. La obtención de 2 hemocultivos en 24 horas, no sólo aumenta la probabilidad de recuperar el microorganismo sino que también permite diferenciar una bacteriemia verdadera de una contaminación ⁽¹⁶⁾. En general, es esperado un porcentaje de contaminación que varía entre un 2 a 3%, esto puede representar un incremento en los costos para las instituciones y para los pacientes representar una prueba innecesaria ⁽¹⁷⁾.

Se ha demostrado que el rápido aislamiento e identificación de microorganismos en los hemocultivos y por consiguiente, un inicio de terapia antimicrobiana temprano, es de suma importancia en la reducción en la tasa de mortalidad.⁽¹⁸⁾ Balikci y colaboradores, estudiaron la toma de decisión con base al resultado del hemocultivo (contaminación o patógeno) y marcadores de inflamación, considerando la evolución clínica de los pacientes, identificaron que de 290 hemocultivos considerados, el 73 % se reportaron como patógenos y el 27% como contaminantes, con una de crecimiento estadísticamente significativa en el tiempo de positividad, la mayoría de los patógenos se identificaron en las primeras 24 horas de incubación mientras que los contaminantes correspondieron a aislamientos tardíos (>48horas). Sin embargo, en el caso de estafilococos coagulasa negativa, cuando se consideró como agente patógeno, requirieron más de 24 horas para su aislamiento; concluyendo que la recuperación bacteriana en las primeras 24 horas muy probablemente indica que el microorganismo es patógeno, y si se aísla posterior a las 48 horas tiene una fuerte asociación con microorganismos contaminantes⁽¹⁹⁾.

La presencia de un hemocultivo positivo debe interpretarse a la luz del cuadro clínico, el agente aislado y el número de cultivos positivos. Cuando se aíslan agentes como *S. aureus*, Enterobacterias, *S. pneumoniae*, Micobacterias u hongos levaduriformes, la probabilidad de que representen una infección verdadera es mayor al 90%. En cambio agentes tales como *Corynebacterium spp.*, *Bacillus spp.* *Propionibacterium acnes* no constituyen una bacteriemia verdadera en la gran mayoría de los casos. En el caso de *Staphylococcus coagulasa negativa*, al ser un microorganismo residente de piel, debe de recuperarse en dos hemocultivos tomados de muestras independientes para considerarlo como una verdadera bacteriemia ⁽²⁰⁻²²⁾.

Se han publicado varios estudios que se enfocan principalmente en el comportamiento epidemiológico de los microorganismos recuperados en hemocultivos o bien en patrones de susceptibilidad antimicrobiana ⁽²³⁾. Son escasos los reportes en la literatura médica que evalúan la utilidad clínica de la toma de hemocultivos sobre todo en la modificación del tratamiento antimicrobiano en cada paciente que se solicita. Ishikawa y cols, recientemente publicaron un estudio

donde se evaluó el impacto del resultado de hemocultivos en 386 adultos con neumonía grave, la recuperación en hemocultivos fue de 4% y sólo en 8 casos (2.1%) el tratamiento fue modificado con base en el microorganismo identificado.⁽²⁴⁾

En el estudio de Diaz y colaboradores se refiere que el rendimiento diagnóstico de los hemocultivos aeróbicos en pacientes hospitalizados por neumonía comunitaria es relativamente bajo (8,2%) y en una baja proporción de pacientes (0,4% de la población del estudio) se modificó el tratamiento antibiótico empírico de ingreso sobre la base del resultado de los hemocultivos⁽²⁵⁾.

Se ha esgrimido que conocer el agente patógeno causal de la neumonía comunitaria pudiera ser útil para dirigir racionalmente la terapia antibiótica, permitiendo estrechar el espectro antimicrobiano o modificar el tratamiento si un patógeno aislado no hubiese sido inicialmente cubierto. Esto disminuiría el desarrollo de resistencia a los antibióticos por el menor uso de antimicrobianos de amplio espectro. En este estudio, los médicos tratantes utilizaron el resultado del hemocultivo para modificar el tratamiento antibiótico empírico sólo en 5% de los pacientes bacteriémicos, lo que corresponde a 0,4% de toda la población estudiada⁽²⁵⁾.

En otro estudio, se midió el impacto del resultado del hemocultivo en conjunto con una evaluación clínica temprana sobre la modificación del esquema antimicrobiano de pacientes hospitalizados con bacteriemia demostrada. Los antibióticos fueron modificados de acuerdo al reporte de tinción de gram en 36% y en un 50% del total con base en el microorganismo recuperado y su antibiograma correspondiente, la reducción en el costo de esquemas antimicrobianos indicados empíricamente fue de 40%⁽²⁶⁾.

La identificación de los microorganismos principalmente involucrados en pacientes hospitalizados cobra relevancia en las últimas décadas debido al incremento en la resistencia a los antibióticos^(23,27,28), sobre todo hospitales de alta concentración, unidades de cuidados intensivos pediátricos y neonatales, así como en instituciones que atienden a pacientes con enfermedades crónicas^(29,30).

En algunos hospitales públicos de México se reporta una incidencia de infecciones del 25% en servicios de Terapia Intensiva y 24% en áreas de hospitalización⁽³¹⁾. La problemática de las infecciones nosocomiales contribuyó al desarrollo de la epidemiología hospitalaria en las últimas tres décadas y a la creación de programas de control de estas infecciones a nivel mundial. El uso y el abuso indiscriminado de los agentes antimicrobianos favorece la presión selectiva de las bacterias, tornándose multiresistentes a una buena cantidad de antibióticos. Aunque la resistencia a los antibióticos también puede aumentar con el uso apropiado, el uso inadecuado se ha asociado más frecuentemente con la resistencia⁽³²⁾. De manera particular los bacilos gram-negativos han desarrollado mecanismos de resistencia hacia la mayor parte de los antibióticos, ocasionando que la

utilidad de los antimicrobianos se vea reducida y sea necesario modificar periódicamente los esquemas de tratamiento en función de la resistencia bacteriana local de cada hospital.^(33,34) .

La utilidad clínica o impacto de los hemocultivos sobre la toma de decisiones en relación a la continuidad o suspensión de antimicrobianos es un área poco explorada, particularmente en niños hospitalizados.

JUSTIFICACIÓN

El hospital de pediatría es una Unidad Médica de alta especialidad que cuenta con 184 camas censables y dos unidades de cuidados intensivos, en promedio se hospitalizan por mes alrededor de 400 pacientes incluyendo especialidades médicas y quirúrgicas. De acuerdo a registros de laboratorio se toman en promedio de 300 a 400 hemocultivos por mes de las diferentes áreas de hospitalización. Dentro del abordaje de los pacientes, particularmente de procesos infecciosos, se ofrece un manejo multidisciplinario donde el infectólogo en conjunto con servicio tratante realiza la toma de decisiones respecto al inicio y modificación de los antimicrobianos.

Existen pocos estudios que evalúan la utilidad clínica del resultado de hemocultivos sobre el cambio o retiro de antimicrobianos particularmente en niños hospitalizados. En ellos, generalmente la toma de hemocultivos requiere una menor cantidad de volumen, habitualmente cursa con alguna comorbilidad o tipo de inmunocompromiso y es frecuente el uso de antimicrobianos de amplio espectro; Siendo factores que disminuyen la recuperación microbiológica. La evolución clínica juega un papel muy importante en el manejo antimicrobiano, por lo que la información que resulte de este proyecto podría favorecer en una mejor utilización de los recursos, menor invasividad a los pacientes y un uso más apropiado de antimicrobianos; entre otras ventajas.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN:

¿Cuál es la utilidad de los hemocultivos en la modificación de tratamiento antimicrobiano empírico indicado en pacientes pediátricos atendidos en un hospital de tercer nivel?

OBJETIVO GENERAL:

1.- Evaluar la utilidad de los hemocultivos en la modificación del tratamiento antimicrobiano empírico en pacientes pediátricos de un hospital de tercer nivel.

OBJETIVO ESPECÍFICOS:

1.- Identificar la proporción de tratamientos antimicrobianos empíricos consideramos como adecuados en relación al aislamiento microbiológico y perfil de susceptibilidad.

2.- Identificar la proporción de hemocultivos negativos considerados como útiles para descartar procesos infecciosos.

HIPÓTESIS

El resultado de los hemocultivos obtenidos en pacientes pediátricos hospitalizados será útil para modificar el tratamiento antimicrobiano empírico en menos del 50%⁽²⁶⁾ de los casos.

METODOLOGIA.-

Lugar de realización del estudio.

El estudio se llevó a cabo en el Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional Siglo XXI del Instituto Mexicano del Seguro Social, el cual es un hospital de tercer nivel, de concentración de pacientes procedentes de hospitales del sur de la Ciudad de México, del estado de Chiapas, Morelos, Guerrero y Querétaro. Cuenta con 184 camas, en las cuales se incluyen 24 destinadas para la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales y 14 camas en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos.

TIPO DE ESTUDIO

Estudio transversal descriptivo, analítico.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Pacientes de 0 a 16 años 11 meses al momento de la toma de hemocultivos

Pacientes que requirieron inicio de tratamiento antimicrobiano empírico ante sospecha o evidencia de infección

Pacientes con un mínimo de dos hemocultivos periféricos o en caso de contar con catéter, al menos un hemocultivo periférico y uno central previo al inicio de antimicrobianos

Pacientes con información completa en su expediente y de resultados de hemocultivos.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Pacientes con hemocultivos que no sean procesados en laboratorio por incorrecta identificación o presencia de coágulo en la muestra.

CRITERIOS DE ELIMINACION

Pacientes que no se pueda evaluar la modificación del tratamiento antimicrobiano empírico, ya sea por alta voluntaria, traslado a otra unidad o defunción.

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO.

Se realizó recopilación de datos de pacientes ingresados entre el 15 de octubre del 2013 al 28 de febrero del 2014 en la Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAE) Hospital de Pediatría “Dr. Silvestre Frenk Freund” Centro Médico Nacional Siglo XXI.

Esta unidad cuenta con 14 camas en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos (UCIP) y 24 cunas en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN), y 184 camas censables en el área de hospitalización.

Para la realización del estudio se solicitó aprobación por el Comité Local de Ética e Investigación; por las características del estudio no requirió carta de consentimiento informado.

Se revisó la libreta de registro de hemocultivos del 15 de octubre del 2013 al 28 de febrero del 2014, para identificar los episodios que reunieran los criterios de inclusión y captar datos generales del paciente, y tipo de hemocultivos que se solicitaron.

A los pacientes con toma de hemocultivos en el período del 15 de octubre al 4 de diciembre del 2013, se realizó la evaluación de manera retrospectiva, el expediente clínico fue solicitado y revisado en el departamento de archivo; se corroboró que contaran con los criterios de inclusión establecidos y se llenó la hoja de recolección de datos con base en la información ahí documentada. (ANEXO 2). Por otro lado, a los pacientes con toma de hemocultivos del 5 de diciembre del 2013 al 28 de febrero del 2014, la recopilación de la información fue obtenida directamente del expediente y de la revisión clínica mientras el paciente se encontraba hospitalizado, diariamente se evaluó si fue necesario la modificación del tratamiento antimicrobiano empírico; así mismo, se captó también, el comportamiento de signos vitales, los datos de respuesta inflamatoria sistémica y el foco de infección clínicamente documentado. Todos los casos incluidos fueron divididos de acuerdo al resultado de los hemocultivos en positivo o negativo y se comparó la proporción de pacientes en cada grupo que requirieron o no modificación del esquema antimicrobiano empírico.

En nuestro hospital la mayoría de los hemocultivos son realizados por residentes de primer y segundo año, a quienes a su ingreso a este hospital se les capacita sobre la técnica correcta para su toma, y es supervisada por residentes de mayor jerarquía o médicos adscritos en todo momento. Durante el período de estudio se realizó supervisión y reforzamiento de la técnica por parte de la tesista y los investigadores, con la intención de evitar la obtención de muestras inadecuadas para su procesamiento.

VARIABLES

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable
Género	Se refiere al conjunto de características biológicas que definen al espectro de humanos como mujeres y hombres* *(Asociación Mexicana para la Salud Sexual)	Se dividió en femenino y masculino con base a la información obtenida del expediente	Variable cualitativa dicotómica <ul style="list-style-type: none"> Femenino Masculino
Edad	Periodo de tiempo que ha transcurrido desde el momento del nacimiento* *(Real Academia Española)	Cantidad en años cumplidos al momento del ingreso al estudio, en menores de un año se expresó en meses y en menores de un mes se mencionó en días, la información se obtuvo del expediente	Variable cuantitativa continua <ul style="list-style-type: none"> Años Meses Días
Diagnóstico principal	Proceso patológico que tras el estudio pertinente y según criterio facultativo, se considera la causa principal del ingreso del paciente en el hospital* *(Eustat)	Patología que presentó el paciente por el que recibió atención médica en esta unidad, se obtuvo la información del expediente clínico	Variable cualitativa nominal <ul style="list-style-type: none"> Nombre de la patología consignado en el expediente
Diagnóstico infectológico	Enfermedad ocasionada por agentes microbiológicos con manifestación clínica de síndrome de respuesta sistémica inflamatoria (anexo 2)	Enfermedad de etiología infecciosa de sospecha o confirmada que requirió inicio de tratamiento antimicrobiano parenteral y toma de hemocultivos.	Variable cualitativa nominal <ul style="list-style-type: none"> Nombre de la enfermedad infecciosa consignada en el expediente
Aislamiento microbiológico	Microorganismo bacteriano que se recupera a partir de medios de cultivos convencionales en el laboratorio de bacteriología empleando sistema de sembrado manual y automatizado	Se tomaron en cuenta el o los microorganismo(s) identificado(s) en cada hemocultivo, obtenido mediante la libreta de reportes de los hemocultivos analizados.	Variable cualitativa nominal <ul style="list-style-type: none"> Nombre del microorganismo recuperado en los cultivos
Síndrome de respuesta sistémica inflamatoria	Presencia de al menos 2 de los cuatro criterios referidos en el anexo.	Se acudió a revisar de manera diaria el expediente clínico para evaluar si presentaba síndrome de respuesta sistémica inflamatoria y/o se obtuvo	Variable cualitativa dicotómica <ul style="list-style-type: none"> Si No

		información del expediente clínico.	
Infeción nosocomial	Inicio de datos de respuesta sistémica inflamatoria posterior a 72 horas de estancia hospitalaria o menos de 7 días del egreso hospitalario.	Se consideró infección nosocomial si los datos de respuesta sistémica inflamatoria los habían presentado posterior a 72 horas de estancia hospitalaria o menos de 7 días del egreso previo, se recopiló la información del expediente clínico.	Variable cualitativa dicotómica <ul style="list-style-type: none"> • Si • No
Patología crónica previa	Presencia de enfermedad de larga evolución por lo general de progresión lenta.* *(OMS)	Se describieron la(s) enfermedad(es) concomitante(s) al proceso infeccioso que presentaban los pacientes	Variable cualitativa nominal <ul style="list-style-type: none"> • Nombre(s) de la(s) patología(s).
VARIABLE INDEPENDIENTE Resultado de hemocultivo	Resultado del método diagnóstico empleado para identificar la presencia de bacterias en sangre mediante el proceso de siembra, incubación y cultivo en medios especiales de sangre obtenida del paciente mediante técnica aséptica. *Conell T, Pediatrics 2007	Reporte emitido en la libreta de registro diario o en sistema electrónico del laboratorio de microbiología del Hospital, considerado como positivo o negativo a desarrollo microbiológico tras un periodo de incubación mínima de 7 días en sistemas automatizados o manuales	Variable cualitativa dicotómica <ul style="list-style-type: none"> • Positivo • Negativo
VARIABLE DEPENDIENTE Modificación de tratamiento antimicrobiano empírico	Cambio de esquema de antibióticos indicado empíricamente en un paciente ante sospecha de infección clínica. *(Díaz A, Rev Med Chile 2002)	Se revisó el expediente en relación al manejo antibiótico que tenía el paciente y si se realizó alguna modificación con base en el resultado positivo o negativo del hemocultivo obtenido previo al inicio de antimicrobianos	Variable dicotómica cualitativa. <ul style="list-style-type: none"> • Si • No
Variable desenlace Utilidad	Del latín <i>utilitas</i> , Calidad de útil / Provecho, conveniencia, interés o fruto que se saca de algo. * (Real Academia Española)	Se consideró un hemocultivo útil cuando: El resultado positivo ayudó a dirigir tratamiento de primera elección o continuarlo por adecuada sensibilidad antimicrobiana. El resultado negativo sirvió para descartar proceso infeccioso y tuvieron adecuada evolución posterior al retiro de antibióticos.	Variable dicotómica cualitativa <ul style="list-style-type: none"> • Si • No

ANALISIS ESTADÍSTICO

Descriptiva: Medidas de tendencia central (medias, medianas, modas) para variables cuantitativas. Frecuencias y porcentajes para variables cualitativas. Para el caso de establecer asociación entre variables se empleó estadística inferencial con razón de momios e intervalos de confianza al 95%.

ASPECTOS ÉTICOS

Todos los procedimientos se realizaron de acuerdo con lo estipulado en el Reglamento de la ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud y con los lineamientos de Helsinki

Título segundo, capítulo I, Artículo 17, Sección I, investigación sin riesgo, no requirió consentimiento informado.

El protocolo previo a llevarse a cabo fue aprobado por el comité de investigación local en salud con número de registro: R-2013-3603-56

CÁLCULO DE TAMAÑO MUESTRAL

Se realizó un muestreo no probabilístico de casos consecutivos en el período de la realización del estudio y de acuerdo a los criterios de inclusión ya referidos.

RESULTADOS.-

Durante el periodo de estudio que comprendió del 15 de octubre del 2013 al 28 de febrero del 2014, de acuerdo a los criterios de selección, se incluyeron 109 episodios de infección en 100 pacientes que ameritaron el inicio de un esquema antimicrobiano empírico.

Se eliminaron 9 pacientes al no poder dar el seguimiento y así mismo, en 9 pacientes hubo dos episodios de infección.

De los 91 pacientes, 57 % eran del sexo masculino y 43 % del sexo femenino. En relación a la edad, 19% fueron recién nacidos (0-28días), 41% lactantes (1-24 meses), 13% preescolares (25-72 meses), y el 27% fueron escolares y adolescentes. En el 52 % de los casos, la toma de hemocultivos se llevó a cabo en las primeras 72 horas de ingreso hospitalario (Cuadro 1).

Cuadro 1. Características generales de los casos incluidos en al estudio

	TOTAL N (%)	Intervalo
GÉNERO		
Masculino	57	NA
Femenino	43	
EDAD		
Recién nacido	19	0-28 días
Lactante	41	1-24 meses
Preescolar	13	25-72meses
Escolar y adolescente	27	Mayor de 72 meses
Patología crónica previa (comorbilidad)		
Si	96	NA
EIH* previa a toma de hemocultivos		
0-3 días	52	NA
4-30 días	36	
Más de 30 días	12	
Estancia en UTIP/UCIN*		
Si	37	NA

* EIH (Estancia Intrahospitalaria), UTIP (unidad de terapia intensiva pediátrica), UCIN (Unidad de cuidados intensivos neonatales)

El diagnóstico de infección más frecuente fue sepsis nosocomial en 27 eventos, seguido de neumonía nosocomial en 15, y bacteriemia relacionada a colonización de catéter venoso central en 13 casos; En la figura 2 se muestra la frecuencia del resto de diagnósticos infectológicos.

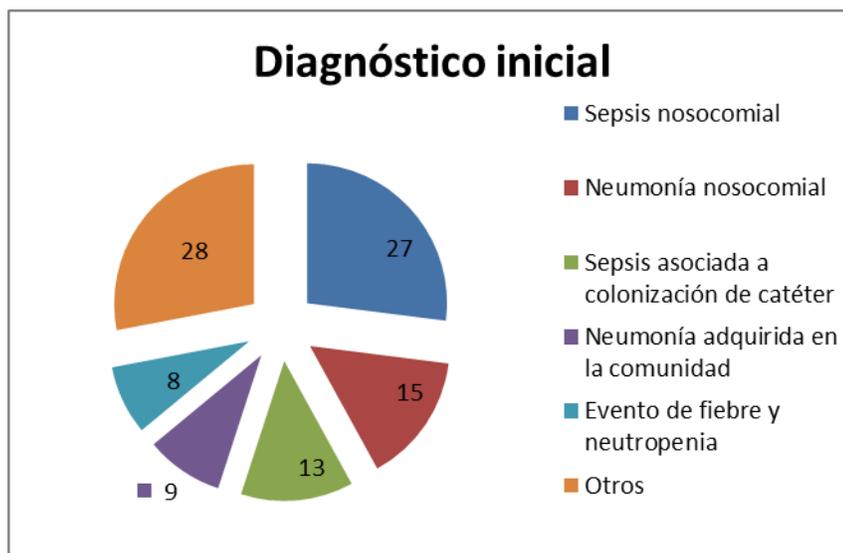


Figura 2.- Frecuencia (expresada en números absolutos) de los diagnósticos iniciales

De los 100 episodios de infección incluidos, se logró la recuperación microbiológica en 23. En los episodios restantes (77) los hemocultivos fueron negativos. La distribución por grupos de acuerdo a la edad, comorbilidad, estancia intrahospitalaria y diagnóstico iniciales se muestran en el cuadro 2.

Variables	Hemocultivos positivos (N=23) n (%)	Hemocultivos negativos (N=77) n (%)
Edad		
0-28 días	4 (17)	17 (22)
1-24 meses	11 (48)	29 (38)
25-72 meses	2 (9)	11 (14)
Mayor de 72 meses	6 (26)	20 (26)
EIH†		
0-3 días	9 (39)	43 (56)
4-30 días	8 (35)	28 (36)
Más de 30 días	6 (26)	6 (8)
Diagnóstico inicial		
Sepsis nosocomial	6 (26)	22 (28.5)
Neumonía nosocomial	3 (13)	13 (17)
Sepsis asociada a colonización de catéter central	6 (26)	8 (10.5)
Neumonía adquirida en la comunidad	1 (4)	7 (10)
Evento fiebre y neutropenia	4 (17)	4 (5)
Tratamiento empírico inicial		
Cefalotina/amikacina	13 (56)	35 (45)
Piperacilina/ tazobactam	5 (22)	10 (13)
Otros	5 (22)	32 (42)
UCI †† Si	10 (43)	27 (35)
COMORBILIDAD Si	21 (91)	75 (97)

†EIH.- Estancia intrahospitalaria al momento de la toma de hemocultivos

†† UCI.- Unidad de cuidados intensivos

En la figura 3 se muestra la distribución de los episodios de acuerdo a los resultados de hemocultivos (positivo/negativo), así como los motivos para la modificación de los esquemas antibióticos empíricos.

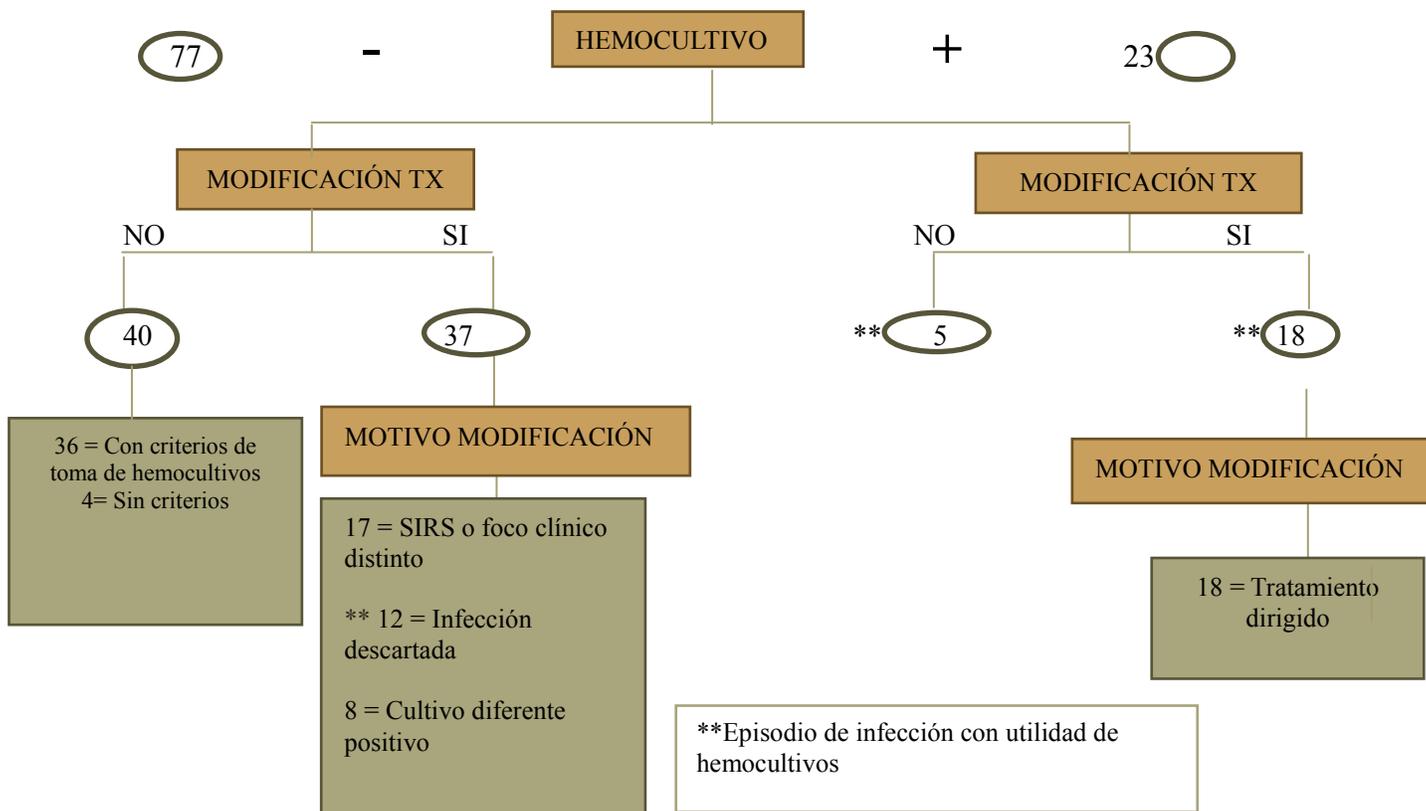


Figura 3.- Distribución de los casos con base en resultados de hemocultivos, y desenlaces por grupo

Episodios con hemocultivos negativos

En cuarenta episodios no se realizó ninguna modificación al esquema antimicrobiano empírico; de éstos, 36 si cumplieron con criterios para la toma de los hemocultivos y en los cuatro eventos restantes el esquema se consideró injustificado, ninguno de ellos fue útil para modificar tratamiento antibiótico.

En los 37 eventos que ameritaron la modificación del esquema empírico, en 17 (22%) la indicación fue por persistencia de síntomas de infección y/o identificación de un proceso infeccioso que se encontraba en periodo de incubación; en 8 casos se confirmó el proceso infeccioso a partir de cultivos diferentes al hemocultivo y fue necesario dirigir el tratamiento; en los 12 eventos restantes (16%) el esquema antimicrobiano se suspendió de manera electiva dentro de las 72 horas posteriores al inicio del esquema empírico y al no haber evidencia clínica ni microbiológica de infección.

Episodios con hemocultivos positivos

En los episodios con hemocultivos positivos el resultado fue útil en todos. En 5 se mantuvo el esquema empírico por adecuada sensibilidad del microorganismo, todos ellos con éxito terapéutico (cuadro 3).

Cuadro 3.- Características de los episodios con hemocultivo positivo sin modificación de tratamiento

#	Diagnóstico inicial	Aislamiento	Diagnóstico final	Tratamiento empírico	Desenlace
1	Sepsis nosocomial	HC <i>S. epidermidis</i>	Sepsis secundaria a colonización de catéter por <i>S. epidermidis</i>	Cefalotina amikacina 11 días	Resolución
2	Probable colonización de catéter	HP <i>S. aureus</i> HC <i>S. aureus</i>	Bacteriemia relacionada a colonización de catéter por <i>S. aureus</i> metilino sensible	Dicloxacilina por 16 días	Resolución
3	Sepsis nosocomial	HC <i>S. epidermidis</i>	Bacteriemia relacionada a colonización de catéter por <i>S. epidermidis</i> metilino resistente	Cefalotina amikacina 14 días	Resolución
4	Sepsis nosocomial	HP <i>S. hominis</i>	Sepsis secundaria a colonización de catéter por <i>S. hominis</i>	Cefalotina amikacina 10 días	Resolución
5	Neumonía adquirida en la comunidad	HP <i>Moraxella catarrhalis</i>	Neumonía adquirida en la comunidad /Enfermedad tipo influenza	Cefuroxime por 7 días	Resolución

En los 18 eventos restantes se modificaron los antibióticos al tener la información del aislamiento microbiológico y perfil de susceptibilidad. En el 75% de éstos se pudo documentar focalización y en 11, la resolución del proceso infeccioso se dió con éxito. Se presentó una defunción y ésta fue secundaria a choque séptico por *Escherichia coli* multirresistente (Cuadro 4).

El resultado del hemocultivo fue útil en la modificación de los antimicrobianos en 12 de 77 episodios (15%) en el grupo con resultado negativo, y en todos los casos (100%) en el grupo de hemocultivos positivos, lo que corresponde a una utilidad global de 35%.

Cuadro 4. Microorganismos aislados en los episodios con modificación de tratamiento

#	Diagnóstico inicial	Aislamiento	Diagnóstico final	Tratamiento empírico	Tratamiento dirigido
1	Sepsis nosocomial	HP <i>Serratia marcescens</i>	Bacteriemia secundaria a probable colonización de catéter puerto por <i>Serratia marcescens</i>	Cefalotina/ Amikacina por 2 días	Imipenem
2	Sepsis nosocomial	HP <i>S. aureus</i> (2) HC <i>Klebsiella</i> , <i>P. mirabilis</i> y <i>S. aureus</i>	Bacteriemia secundaria a colonización de **CVC por <i>S. aureus</i> y colonización de **CVC por <i>K. oxitoca</i> , <i>P. mirabilis</i> con probable bacteriemia secundaria	Cefalotina/ Amikacina por 2 días	Imipenem
3	Sepsis nosocomial	HP <i>S. epidermidis</i> HC <i>E. coli</i> y +	Bacteriemia secundaria a colonización de catéter <i>S. epidermidis</i> metilino resistente y colonización de **CVC por <i>E. coli</i>	Cefalotina/ Amikacina por 2 días	Imipenem /Vancomicina
4	Neumonía nosocomial	HP <i>S. epidermidis</i> (2)	Sepsis por <i>S. epidermidis</i> metilino resistente	Cefalotina/ Amikacina por 3 días	Vancomicina
5	Infección de Herida quirúrgica con probable bacteremia	HC <i>E. coli</i>	Colonización de catéter por <i>E. coli</i> con bacteriemia secundaria/ infección de herida quirúrgica	Clindamicina por 3 días	Clindamicina /Cefotaxima
6	Sepsis nosocomial	HP <i>S. viridans</i>	Sepsis por <i>Streptococcus viridans</i>	Cefalotina/ Amikacina por 5 días	Vancomicina
7	Probable colonización de catéter venoso central	HP <i>S. aureus</i> oxacilino sensible (2) HC <i>S. aureus</i> oxacilinosensible	Bacteriemia por <i>S. aureus</i> oxacilino sensible con punto de partida de infección de tejidos blandos	Cefalotina/amikacina por 2 días	Dicloxacilina
8	Bacteriemia asociada a catéter hemodiálisis	HC <i>E. cloacae</i>	Colonización de catéter por <i>Enterobacter cloacae</i>	Cefalotina/ Amikacina por 2 días	Piperacilina/tazobactam
9*	Neumonía nosocomial grave	<i>E. coli</i> (2) estos son hemo centrales o periféricos	Falla orgánica múltiple/choque séptico refractario a aminas secundario a <i>E. coli</i> multirresistente	Piperacilina/ tazobactam por 7 días	Meropenem
10	Neumonía nosocomial	HP <i>S. aureus</i>	Neumonía nosocomial con bacteriemia secundaria a <i>S. aureus</i>	Cefalotina/ Amikacina por 7 días	Dicloxacilina
11	Bacteriemia relacionada al catéter	HC <i>S. aureus</i> oxacilinosensible	Sepsis nosocomial/bacteriemia relacionada a colonización de catéter por <i>S. aureus</i>	Imipenem por 2 días	Dicloxacilina
12	Choque séptico	HP <i>P. aeruginosa</i> HC <i>P. aeruginosa</i>	Bacteriemia secundaria a Colonización de catéter por <i>P. aeruginosa</i> multirresistente	Piperacilina/ tazobactam por 2 días	Meropenem
13	Sepsis nosocomial	HP <i>E. coli</i> BLEE (2)	Sepsis nosocomial/bacteriemia relacionada a colonización de catéter por <i>E. coli</i> BLEE	Cefalotina/ Amikacina	Meropenem
14	Bacteriemia asociada a catéter venoso central	HC <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Bacteriemia asociada a catéter venoso central por <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Cefalotina/ Amikacina	Meropenem
15	Evento de fiebre y neutropenia	<i>Ochrobactrum anthropi</i> (puerto)	Bacteriemia asociada a colonización de catéter puerto por <i>Ochrobactrum anthropi</i>	Piperacilina/ Tazobactam	Imipenem
16	Evento de fiebre y neutropenia sin quimioterapia	HP <i>S. hominis</i> (2)	Bacteriemia por <i>S. hominis</i>	Cefotaxima	Cefalotina/amikacina
17	Evento de fiebre y neutropenia	HP <i>E. coli</i>	Bacteriemia por <i>E. coli</i> .	Piperacilina/ Tazobactam	Imipenem
18	Evento de fiebre y neutropenia	HP <i>S. epidermidis</i> (2)	Bacteriemia por <i>S. epidermidis</i>	Piperacilina/ Tazobactam	Piperacilina/Tazobactam /Vancomicina

*Defunción. **CVC = catéter venoso central

El esquema empírico de antimicrobianos más frecuentemente empleado en este estudio fue cefalotina amikacina en 48 episodios. Otros esquemas empíricos que se emplearon fueron en orden de frecuencia: piperacilina/tazobactam (N=15), cefuroxima (N=8), ampicilina/amikacina (N=5), cefotaxima, amikacina y cefalotina como monoterapia en 3 casos cada uno. En los 15 episodios restantes se emplearon diversos antibióticos, la mayoría de ellos en monoterapia.

La frecuencia de modificación al tratamiento antimicrobiano empírico en pacientes con hemocultivos positivos y negativos, con respecto al uso de cefalotina/amikacina en comparación con otros esquemas se resume en el cuadro 5.

De acuerdo a estos datos, la razón de momios de tener un hemocultivo positivo y la modificación en el esquema antimicrobiano cuando se emplea cefalotina/amikacina como tratamiento empírico fue de 11.25, IC 95% (2.47-51.04) con un valor de $p=0.001$.

Cuadro 5.- Frecuencia de modificación del tratamiento antimicrobiano empírico de acuerdo al resultado de hemocultivo y esquema antimicrobiano utilizado.

	Tratamiento empírico con cefalotina/amikacina (N=48)	Tratamiento empírico diferente a cefalotina/amikacina (N=52)
Hemocultivo positivo (N)	13	10
Con modificación	10 (77%)*	7 (70%)*
Hemocultivo negativo	35	42
Con modificación	8 (23%)*	14 (33%)*

*Porcentaje relativo

DISCUSIÓN

En este estudio sobresale el número de hemocultivos que se toman en nuestro hospital, una proporción considerable de ellos están indicados en pacientes con episodios de fiebre y neutropenia, el resto se indican como seguimiento de pacientes que se encuentran ya con algún tratamiento antimicrobiano o sospecha de una nueva infección de adquisición nosocomial. Los episodios incluidos en este estudio solo corresponden a aquellos casos en los que había sospecha o evidencia clínica de infección y en quienes la toma de hemocultivos fue previo al inicio de un esquema antimicrobiano empírico. La recuperación de microorganismos en hemocultivos fue del 23%, que de acuerdo a lo reportado en la literatura es una frecuencia similar ^(37,38).

La mayoría de los pacientes tenían al menos una comorbilidad asociada desde condiciones leves a patologías complejas, por lo que algunos de ellos requieren de estancia intrahospitalaria prolongada, al incluir a pacientes bajo estas condiciones y con antecedentes de varios tratamientos antimicrobianos o focos de infección es esperado que la proporción de hemocultivos positivos fuera mayor, de hecho en el 74% (17/23 casos) de este grupo de pacientes la infección documentada fue de adquisición nosocomial. En este sentido, una de las principales infecciones intrahospitalarias en nuestra unidad corresponde a las relacionadas con líneas vasculares, por lo que es esperado que haya mayor probabilidad de recuperación de un microorganismo bajo esta condición.

En el grupo con hemocultivos positivos sin modificación del esquema antimicrobiano (N=5), el 80% (4 casos), fue debido a bacteriemia relacionada a catéter, y en tres de ellos, la recuperación fue de estafilococos coagulasa negativa, que aun cuando uno de ellos fue meticilino -resistentes, en nuestra unidad se ha demostrado con estudios previos que se logra una adecuada respuesta por el efecto sinérgico antimicrobiano empírico (cefalotina/amikacina), asociado a un retiro temprano del dispositivo colonizado ⁽³⁹⁾.

En el grupo hemocultivos positivos con modificación de esquema antimicrobiano empírico fue muy variable: diez de los dieciocho episodios (55%) tenían indicado cefalotina más amikacina al considerarse el tratamiento empírico de elección para sepsis nosocomial en nuestro Hospital, sin embargo al identificarse en 6 casos aislamiento de enterobacterias o bacilos gram negativos no fermentadores con perfil de resistencia de producción de beta-lactamasas de espectro extendido (BLEE) se decidió modificar el tratamiento, en la mayoría de los casos por carbapenémico. En los tres casos en los que hubo aislamiento de *S. aureus*, en 2 se simplificó el tratamiento con dicloxacilina al ser oxacilino-sensible y en 1 episodio se modificó a vancomicina al ser resistente.

Debido a que nuestro principal esquema empírico particularmente para sepsis nosocomial es cefalotina-amikacina y que representó casi la mitad de los casos incluidos (48%) en los que fue empleado este esquema se puede observar que bajo este tratamiento y haber recuperación microbiológica en hemocultivos hay una elevada probabilidad de que se modifique por

antimicrobianos de amplio espectro considerando el tipo de microorganismos y perfil de resistencia antimicrobiana. Por el contrario, en aquellos casos donde los hemocultivos se reportan sin desarrollo microbiológico, la gran mayoría (77%) se continúa este mismo esquema debido a que la evolución clínica es favorable.

La utilidad clínica de los hemocultivos con base en la modificación, mantenimiento o retiro del tratamiento empírico en este estudio, fue similar a lo observado en la literatura, (35% vs <50% reportado)^{24,-26}, sin embargo no existen estudios realizados en población pediátrica, particularmente que evalúen la utilidad en la toma de decisiones médicas para tratamientos antimicrobianos empíricos. Se ha evaluado la utilidad de hemocultivos en patologías específicas, particularmente en neumonía adquirida en la comunidad, con una utilidad variable que en el mejor de los casos es del 50%. Por otra parte se han demostrado otros factores que pueden repercutir en el porcentaje de recuperación microbiológica en los hemocultivos como son el volumen sanguíneo, el tipo de medios de cultivo, el momento de su toma; entre los principales. Estos factores no fueron medidos en este trabajo pero continúan siendo motivo de estudio particularmente en niños, por lo que este trabajo puede representar la base para estudios subsecuentes. Una de las principales fortalezas en este trabajo fue el seguimiento que se le dio a cada uno de los casos que fueron recolectados de manera prospectiva, lo que permitió identificar con mayor precisión los motivos de la modificación de antimicrobianos al tener comunicación directa con los médicos tratantes especialmente con el grupo de Infectología del hospital. Actualmente no se dispone de una guía clínica en relación a las indicaciones para la toma de hemocultivos, así como recomendaciones específicas en relación a la técnica, volumen y momento de la toma de los mismos particularmente en niños.

La utilidad de los hemocultivos en cada unidad hospitalaria dependerá de estos factores, y además, de otras condiciones como lo son: el tipo de patología de los pacientes, el perfil de resistencia de los microorganismos aislados, el tipo de esquema antimicrobiano empírico, entre otros.

CONCLUSIONES

1.-La utilidad de los hemocultivos sobre la modificación del tratamiento antimicrobiano empírico en pacientes pediátricos de un hospital de tercer nivel fue de 35%.

2.- La proporción de tratamientos antimicrobianos adecuados en el grupo de hemocultivos positivos (n=23) fue en 5 episodios (22%), y se requirió modificación en los restantes 18 eventos de acuerdo al microorganismo identificado y perfil de susceptibilidad reportada.

3.- En los episodios con reporte de hemocultivo negativo (n=77), el resultado fue útil en 12 casos (15.5%) para descartar proceso infeccioso, apoyado en la clínica, y suspender el tratamiento empírico con evolución favorable en todos los casos.

CRONOGRAMA

	SEPT 2013	OCT 2013	NOV 2013	DIC 2013	ENE 2014	FEB 2014	MAR 2014	ABR- NOV 2014
ELABORACION PROTOCOLO	XXX	XXX						
SOLICITAR APROBACIÓN POR EL COMITÉ			XXX					
RECOPIACION DE DATOS				XXX	XXX	XXX		
ANALISIS DE RESULTADOS						XXX		
PRESENTACION DE TESIS Y EXAMEN FIINAL							XXX	
CORRECCIONES Y ENTREGA								XXX

ANEXO 1

DEFINICIONES	
Fiebre	A. Elevación térmica del cuerpo mayor o igual a 38°C.
Síndrome de respuesta sistémica inflamatoria	<ul style="list-style-type: none"> • Presencia de al menos 2 de los siguientes cuatro criterios, de los cuales la temperatura o el recuento de glóbulos blancos deben estar alterados: <ul style="list-style-type: none"> • Temperatura central >38°C o < de 36.5°C • Taquicardia: Frecuencia cardiaca > 2 DS para la edad en ausencia de estímulos externos, drogas de uso crónico o estímulos dolorosos, o elevada persistencia inexplicable por más de 0.5 – 4 hrs. O para niños menores de 1 año bradicardia < percentila 10 para la edad en ausencia de estímulos vagales, B-bloqueadores o cardiopatía congénita u otra causa inexplicable por más de media hora. • Polipnea: Frecuencia respiratoria > 2 DS para la edad o ventilación mecánica para un proceso agudo no vinculada a enfermedad neuromuscular o anestesia general • Leucocitos elevados o disminuidos para la edad (no secundario a quimioterapia) 0 > 10% de neutrófilos inmaduros
Infección	Infección sospechada o probada mediante cultivo positivo, muestra de tejido o test de reacción en cadena de la polimerasa causada por cualquier patógeno o un síndrome clínico asociado a una elevada probabilidad de infección. Evidencia de una infección incluye hallazgos positivos al examen clínico, estudios de imagen o test de laboratorio (glóbulos blancos en un fluido corporal normalmente estéril, radiografía de tórax consistente con neumonía, rash purpúrico o petequiral o púrpura fulminante).
Sepsis	Síndrome de respuesta sistémica inflamatoria en presencia o como resultado de una infección sospechada o comprobada
Sepsis severa	Sepsis más uno de los siguientes: Disfunción cardiovascular o SDRA o disfunción de dos o más órganos
Choque séptico	Sepsis y disfunción cardiovascular

ANEXO 2

“HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS”

Fecha de ingreso _____ Cama _____ Folio _____
Nombre _____ NSS _____
Edad: _____ Género _____
Patología de base _____
Motivo de ingreso _____
Indicación toma de hemocultivos _____
Fecha de toma de hemocultivo _____ Folio hemocultivo _____
Tipo de hemocultivo _____ Volumen de muestra _____
Temporalidad de la fiebre _____
Tratamiento empírico utilizado _____
Aislamiento microbiológico _____
Días antimicrobiano _____ Modificación de tratamiento _____
Tratamiento dirigido _____
Desenlace del paciente _____
Diagnóstico infectológico final _____

Persona responsable del estudio: Mariana Sámano Aviña R4PM 9923661

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Reimer LG, Wilson ML, Weinstein MP. Update on detection of bacteremia and fungemia. *Clin Microbiol. Rev.* 1997, p. 444-465.
- 2.- Aruson M, Bentzon MW, Jensen L, Fredriksen W. Importance of blood culture in the detection of bacteremia. *Eur. J. Clin Microbiol. Infec. Dis.* 1998; 8:838-842.
- 3.- Bates DW., Cook EF., Goldman L and Lee TH. Predicting bacteremia in hospitalized patients. A prospective validated model. *Ann Int. Med.* 1990;113:495-500.
- 4.- De Cueto Marina, Pascual Alvaro, El hemocultivo pediátrico, indicaciones y técnica, *An Pediatr Contin.* 2007;5(5):279-82.
- 5.- Goldstein B, Giroir B, Randolph A; International Consensus Conference on Pediatric Sepsis. International pediatric sepsis consensus conference: definitions for sepsis and organ dysfunction in pediatrics. *Pediatr Crit Care Med.* 2005;6:2-8.
- 6.- Arbo MD; Snyderman DR. Influence of blood culture results on antibiotic choice in the treatment of bacteremia. *Arch. Intern. Med.* 1994;154:2641-2645.
- 7.- Washington JA. Collection, transport and processing of blood culture. *Clin. Lab. Med.* 1994; 14:59-68.
- 8.- Raad I, Costerton W, et al. Ultrastructural analysis of indwelling vascular catheters: a quantitative relationship between luminal colonization and duration of placement. *J ID*1993;168:400-407.
- 9.- Everts RJ; Vinson EN; Adholla PO; Reller BL. Contamination of catheter-drawn blood cultures. *J. Clin. Microbiol.* 2001; 39:3393-3394.
- 10.- Shifman RB, Pindur A. The effect of skin disinfection materials on reducing blood culture contamination. *Am. J. Clin. Pathol.* 1991; 99:536-538.
- 11.- Spitalnic SJ, Woolard RH, Mermel LA. The significance of changing needles when inoculating blood culture: a meta-analysis. *Clin. Infect. Dis.* 1995; 21:1103-1106.
- 12.- Mermel LA, Maki DG. Detection of bacteremia in adults: consequences of culturing an inadequate volume of blood. *Ann. Intern. Med.* 1993;119:270-272.
- 13.- Paisley JW, Lauer BA. Pediatric blood cultures. *Clin Lab Med.* 1994;14:17-30.12.
- 14.- Weinstein MP; Reller LB; Murphy JR Lichtenstein KA. The clinical significance of positive blood culture: A comprehensive analysis of 500 episodes of bacteremia and fungemia in adults. *Rev. Infect. Dis.* 1983;5:35-53.
- 15.- Weinstein MP; Joho KL; Quartey SM. Assessment of the third blood culture bottle: Does it increase detection of bacteremia? 94th General Meeting of the American Society for Microbiology. Las Vegas Mayo 23-28, 1994.

- 16.- Schifman RB, Bachner P, Howanitz PJ. Blood culture quality improvement. A College of American Pathologist Q-Probes study involving 90 institutions and 289.572 blood culture set. Arch. Pathol. Lab. Med. 1996;120: 999-1002.
- 17.- Gibb AP Hill B, Chorel B et al. Reduction in blood culture contamination rate by feedback to phlebotomists. Arch. Pathol. Lab. Med .1997; 121:503-507.
- 18.- Hall KK, Lyman JA. Updated review of blood culture contamination. Clin Microbiol Rev 2006; 19(4): 788-802.
- 19.- Balıkcı A, Belas Z, Eren Topkaya A, Blood Culture Positivity: Is It Pathogen or Contaminant?, *Mikrobiyol Bul* 2013; 47(1): 135-140
- 20.- Kloos WE, Bannerman TL. Update on Clinical significance of coagulase-negative Staphylococci. Clin. Microbiol. Rev. 1994;7:117-140.
- 21.- Weinstein MP., Towns ML., Quartey SM et al. The clinical significance of positive blood cultures in the 1990s: a prospective comprehensive evaluation of the microbiology, epidemiology and outcome of bacteremia and fungemia in adults. Clin. Infect. Dis.1997; 24:584-602.
- 22.- Reimer LG., Wilson ML and Weinstein MP. Update on detection of bacteremia and fungemia. Clin. Microbiol. Rev. 1997;10:444-465.
- 23.- Blanca Leños Miranda, Martha Abad Acosta, Fortino Solórzano Santos, Ma. Guadalupe Miranda Novales, Microorganismos aislados de hemocultivos en 10 años en un hospital pediátrico de tercer nivel de atención, *Enf Inf Microbiol* 2007 27 (1): 6-10.
- 24.-Ishikawa N, Kitamura A, Yamano Y, et al. Impact of blood cultures on the changes of treatment in hospitalized patients with community-acquired pneumonia. *The Open Respiratory Medicine Journal* 2013; 7: 60-6.
- 25.- Diaz FA., Calvo AM., O'Brien SA., Farías GG., Mardónez UJ., Saldías PF., Utilidad clínica de los hemocultivos en pacientes hospitalizados por neumonía adquirida en la comunidad, *Rev Méd Chile* 2002; 130: 993-1000
- 26.-Cunney RJ, McNamara EB, Alansari N, et al. The impact of blood culture reporting and clinical liaison on the empiric treatment of bacteraemia. *J Clin Pathol* 1997; 50: 1010-12.
- 27.- Fridkin S. Increasing prevalence of antimicrobial resistance in intensive care units. *Crit Care. Med* 2001; 29(4): 64-69.
- 28.- Paterson D, Rice L. Empirical antibiotic choice for the seriously ill patient: Are minimization of selection of resistant organisms and maximization of individual outcome mutually exclusive? *CID* 2003; 36: 1006-1012.
- 29.- Bonomo R. Multiple antibiotic-resistant bacteria in long-term-care facilities: An emerging problem in the practice of infectious diseases. *CID* 2000; 31: 1414-1422.
- 30.- Leclercq R. Mechanisms of resistance to macrolides and lincosamides: Nature of the resistance elements and their clinical implications. *CID* 2002; 34: 482-492.

- 31.- Martínez RH, Anaya GV, Gorbea RMC. Infecciones nosocomiales en un servicio de pediatría de un hospital de tercer nivel. *Rev Mex Pediatr* 2001; 68(2): 56-65.
- 32.- Paterson D. Looking for risk factors for the acquisition of antibiotic resistance: A 21st century approach. *CID* 2002; 34: 1564-1567.
- 33.- Warren D, Fraser V. Infection control measures to limit antimicrobial resistance. *Crit Care Med* 2001; 29(4): 128-132.
- 34.- Drusano G. Prevention of resistance: A goal for dose selection for antimicrobial agents. *CID* 2003; 36(1): 42-50.
- 35.- Gil VM, Egreso temprano de pacientes con cáncer, fiebre y neutropenia con bajo riesgo de infección sistémica: estudio de equivalencia. Tesis de Especialidad. México 2009.
- 36.- Pacheco RD, Comparación del tratamiento con piperacilina/ tazobactam más amikacina como esquema empírico inicial en pacientes pediátricos con cáncer, fiebre y neutropenia, Tesis de especialidad. México 2007.
- 37.- Arias, S. Frutos F., Parra M.L., Ramos B., Cerda E., et al García Hierro P., Utilización y rendimiento de los hemocultivos en una unidad de cuidados intensivos médico-quirúrgica, *Med Intensiva* 2003; 27(10):647-52.
- 38.- Blanco, M; Scandizzo, E; Gonzalez, Y; Pestana, L; Albarenque, F., Frecuencia de aislamientos microbiológicos en hemocultivos, *Revista Científica Hospital El Cruce*, 2011, (1), 8-13.
- 39.- Peregrino BL., Villegas SR., Leños MB., Solórzano SF., Miranda NMG., Cefalotina y amikacina para tratamiento de sepsis neonatal de adquisición nosocomial en una Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales. *Bol Med Hosp Infant Mex.*, Sept (61) 2004, 393-401.