



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO

11224  
1  
203

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

THE AMERICAN BRITISH COWDRAY HOSPITAL

LIBRO DE REGISTRO  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES  
DEPARTAMENTO DE POSTGRADO  
1985

**SENSIBILIDAD Y ESPECIFICIDAD DE LOS  
HEMOCULTIVOS TOMADOS A TRAVES  
DE CATETERES**

**T E S I S   D E   G R A D O**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
ESPECIALISTA EN MEDICINA DEL  
ENFERMO EN ESTADO CRITICO  
P R E S E N T A :  
DRA. JANET AGUIRRE SANCHEZ

PROF. DEL CURSO: DR. JESUS MARTINEZ SANCHEZ

ASESOR: DR. JOSE JAVIER ELIZALDE GONZALEZ



MEXICO, D. F.,

1993

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



## **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 está 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.

## INDICE

- 1.- INTRODUCCION ..... Pag 1 .
- 2.- MATERIAL Y METODOS ..... Pag 10.
- 3.- RESULTADOS ..... Pag 12.
- 4.- DISCUSION ..... Pag 17.
- 5.- BIBLIOGRAFIA ..... Pag 41.

## UTILIDAD DE LOS HEMOCULTIVOS OBTENIDOS A TRAVES DE CATETERES

### INTRODUCCION:

Debido al carácter netamente invasivo de muchas de las modalidades terapéuticas y de monitoreo de uso común en el paciente grave, la infección es una complicación relativamente frecuente y potencialmente grave en distintos procedimientos como la cateterización de vasos centrales, ya que lo constituye en un tema de interés en las Unidades de Terapia Intensiva (UTI), dada la elevada frecuencia en el uso de líneas centrales, siendo sin embargo poco comunes sus manifestaciones más serias como las bacteremias y la sepsis relacionada a catéter poco comunes.

Se ha estimado que la bacteremia nosocomial prolonga la hospitalización aproximadamente 7 días, lo que agrega un promedio de 6000 dólares al costo hospitalario total.

De 40 millones de pacientes hospitalizados en los E.U.A. aproximadamente el 50% requiere de la inserción de un catéter intravascular, siendo el riesgo de sepsis relacionado a los mismos menor del 1%, lo que resulta en aproximadamente 176,000 casos anuales de bacteremia relacionada a catéter; estimándose que del total de bacteremias nosocomiales una tercera parte es causada por terapia por infusión y/o catéteres (1). Se ha considerado que el riesgo de infección varía según el tipo de catéter, reportándose que de un 10 a 20% de casos

fatales han sido asociados a bacteremia por dichos dispositivos, así como 0.2 - 0.5% a catéteres periféricos, más del 7% a catéteres para NPT y del 3.8 al 12% a catéteres centrales (2). También las líneas arteriales se han asociado con dicho riesgo (5).

La patogénesis de dicha infección es por tres mecanismos: 1) Colonización seguida de proliferación y bacteremia. 2) Manipulación del catéter. 3) Siembra del catéter (3).

Con respecto a la primera, ésta puede estar originalmente limitada a invasión bacteriana del tunel dérmico en el sitio de la inserción del catéter y abarcar posteriormente la luz de dicho catéter o solamente la punta (extremo distal). Algunos autores incluyen además de estos tres mecanismos básicos, a la administración de soluciones parenterales contaminadas, a los que haremos referencia posteriormente.

Los factores de riesgo para la existencia de este tipo de infección son múltiples, mencionándose en la literatura entre otros: sepsis persistente, deficiencia inmunitaria, enfermedad hepática severa, uremia, enfermedad pulmonar crónica, abuso de drogas intravenosas, persistencia de estado de choque, politrauma severo, desnutrición grave, hiperalimentación, cáncer, diabetes mellitus, falla cardiaca congestiva, terapia prolongada intravenosa se menciona especialmente mayor de 72 Hs (28), el empleo "moderno" de catéteres plásticos en lugar de agujas metálicas, la inserción en situación de urgencia y no electiva, la realización de venodisección y no inserción percutánea,

cateterización de extremidades inferiores y no superiores, extremos de la vida, quemaduras graves y deficientes cuidados de enfermería (4) (2), así como tipo de catéter (29), vías múltiple (30), función del catéter (31), tipo de transductor de presión utilizado: desechable vs reusable, tipo de protección usada en la fijación y técnica empleada (2). Es por ésto que existe una serie de recomendaciones propuestas para el cuidado de estos dispositivos intravasculares, mismas que incluyen: 1) Adecuado lavado de manos; 2) Asepsia del sitio de inserción del catéter con alcohol al 70% o yodine al 1%; 3) Evitar la oclusión con material no absorbible, recomendándose el uso de una gasa seca con cambio cada 48 a 72 horas; 4) Uso de algún antibiótico tópico en el sitio de la inserción en la piel; 5) Cambio de los catéteres cada 3 días (2).

Se ha demostrado además la disminución de la infección con el empleo de los catéteres pretratados con antibióticos y que pueden además permanecer instalados por más tiempo sin peligro de infección del mismo (6). Gagan y cols. demostraron que de 97 catéteres pretratados con antibiótico el porcentaje de infección fue sólo del 2.1% (dos catéteres) mientras que en otros 81 catéteres que representaban al grupo control el porcentaje de infección fue de 13.6% (once catéteres) ( $p$  de 0.004); sin embargo, el porcentaje de colonización en los pretratados fue del 25% (23 catéteres) en relación con el grupo control de 31% (25 catéteres) ( $p=NS$ ) (6).

Así mismo, en otro estudio realizado por Holzman y cols., demostraron

que la aplicación subcutánea de una capa de colágena impregnada con plata es efectiva para disminuir la frecuencia de bacteremias asociadas a catéter aproximadamente en 2/3 (15). Flowers y cols. también comprobaron que la aplicación subcutánea de una pomada de antibióticos (polimixina, neomicina, bacitracina) disminuía el porcentaje de colonización (34.5% de 29 control vs 7.7% de 26 catéteres con antibiótico). Las muestras de sangre infectadas ocurrieron en 13.8% en el control vs 0% en los catéteres tratados. El uso de este ungüento no provocó efectos colaterales (16).

En las UTI's neonatales se reporta además que la infección nosocomial en su población varía entre el 5% y el 25%. Hemming y cols. en un estudio de 904 infantes demostró que la infección nosocomial se desarrolló en el 15.3% durante la hospitalización. 14% de las infecciones fueron bacteremias, 29.3% correspondieron a neumonías, 8.1% fueron heridas infectadas, 4.5% infecciones del tracto urinario y 4.0% meningitis. Los infantes con un peso menor de 1500 gm tuvieron un mayor riesgo de infección. En otra serie, Goldmann y cols. también demostraron que el mayor riesgo de infección se observa en infantes de bajo peso, especialmente aquellos con conducto arterioso, cirugía y procedimientos invasivos múltiples (17).

Los cuartos de hospital en servicio pediátrico son un sitio común de infección nosocomial epidémica y endémica. Antes de 1960 el *Staphylococcus aureus* y el *streptocococi* grupo A ocuparon el primer lugar en las infecciones epidémicas. Entre 1960 y 1970 los patógenos

más relevante fueron los bacilos gram negativos. En 1980 los gérmenes causantes de la bacteremia nosocomial más frecuentes fueron los cocos gram positivos, especialmente el *Staphylococcus aureus* y *staphylococcus coagulasa-negativo*, patógenos endémicos principalmente relacionados con bacteremia en pacientes con dispositivos intravasculares. Las infecciones virales intrahospitalarias son probablemente un problema no reportado; se ha demostrado en repetidas ocasiones que éste es el agente etiológico en salas pediátricas y que el reservorio de este proceso infeccioso son los propios miembros del staff médico, parientes y otros pacientes infectados. La inoculación del germen en las manos ha sido la ruta común de transmisión documentada en ambas infecciones epidémicas bacterianas y virales. De ahí la importancia de las medidas universales de higiene tanto para el personal médico y paramédico como para el paciente que deben estandarizarse y supervisarse para minimizar el riesgo de infección y limitar la transmisión intrahospitalaria de dichos gérmenes (17).

Se menciona que la microbiología de las infecciones relacionadas con catéteres y las infecciones relacionadas con la infusión es muy diferente (Cuadro 1). Los estafilococos coagulasa negativos y el *Staphylococcus aureus* son productores de más o menos dos tercios de las infecciones relacionadas con catéteres, independientemente de su tipo. Las especies de *Candida* y *Torulopsis* se han constituido también en patógenos importantes. Por el contrario, los microorganismos asociados con infección relacionadas con infusión de líquidos guardan una estrecha correlación con los que proliferan en las soluciones

GERMENES MAS COMUNES EN LAS INFECCIONES RELACIONADAS  
CON EL CATETER VERSUS LAS INFECCIONES RELACIONADAS  
CON LA INFECCION

---

\* Infecciones relacionadas con el catéter

Estafilococcus coagulasa negativos  
Staphylococcus aureus  
Especies de Candida y Torulopsis  
Enterococcus  
Pseudomonas aeruginosa  
Escherichia coli  
Difteroides JK  
Klebsiella pneumoniae

\* Infecciones relacionadas con la infusión

Enterobacter agglomerans, E. cloacae  
Pseudomonas cepacia, P. maltophilia  
Flavobacterium  
Citrobacter  
Serratia marcescens  
Acinetobacter  
Penicillium  
Trichoderma

---

Quadro No. 1

Gleen L. Cooper, Infections Associated with Invasve Hemodynamic Monitoring. En: Textbook of Critical Care (The Society of Critical Care Medicine) Harcourt Brave Jovanovich, Inc. Philadelphia, PA 1989:855.

parenterales comerciales. Por ejemplo, las cepas de *Klebsiella* y *Enterobacter* pueden sobrevivir y multiplicarse en dextrosa al 5% en agua a temperatura ambiental, mientras que los estafilococos, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Candida* no proliferan en esta solución (18). De tal forma que, la identidad de un microorganismo aislado en un paciente de UTI con bacteriemia hospitalaria puede indicar y orientar sobre la posible fuente de infección.

Las infecciones relacionadas con la infusión ocurren cuando los microorganismos colonizan las superficies internas del sistema de infusión, ya sea por introducción de microorganismos durante la elaboración comercial de la solución de infusión (colonización intrínseca) o por contaminación extrínseca durante la preparación o la administración de la solución de infusión en el hospital. En la actualidad la contaminación intrínseca es muy rara; sin embargo, cuando ocurre puede producir bacteriemia epidémica que afecte a varios hospitales y a gran número de pacientes; situación que ya se ha dado en México. En un caso bien documentado, frascos contaminados de solución intravenosa produjeron una epidemia de bacteriemia por *Enterobacter* que comprendió a 25 hospitales y casi 400 pacientes (19).

Los organismos predominantes en esta forma de transmisión de infección son: *Klebsiella*, *Serratia*, *Enterobacter*, *Pseudomonas cepacia*, *Citrobacter Freundii* y *Flavobacterium*.

La contaminación extrínseca es más frecuente pero todavía no es común.

Aunque la mayoría de los sistemas de infusión son cerrados al ambiente externo, pueden contaminarse toda vez que la bolsa de infusión o la tubuladura se cambian, se efectúa una inyección o se extrae una muestra de sangre de una entrada; el uso de múltiples llaves de tres vías, sobre todo si no usan sus tapones respectivos, pueden asociarse también con contaminación e infección. Además, los procedimientos asépticos inadecuados en las farmacias hospitalarias o las estaciones de enfermería pueden contaminar las bolsas o los frascos de medicación, factor especialmente importante con las soluciones hipertónicas de nutrición parenteral total. La esterilización inadecuada de los componentes reutilizables, como las cúpulas transductoras, también pueden permitir la contaminación de las soluciones de infusión. El riesgo de infección asociada a catéteres se ha identificado también con el empleo de catéteres de Swan-Ganz desde que éstos hicieron su aparición (20).

Los accesos intravasculares son frecuentemente empleados para monitoreo e infusión de líquidos en el paciente en estado crítico y pueden ser utilizados para la obtención de exámenes de laboratorio incluyendo hemocultivos (H). Existen algunos estudios que apoyan el valor de estos últimos para evaluar sepsis (7, 8), pero ninguno en nuestro medio.

Es por dicho motivo por el que se realizó el siguiente trabajo en el Departamento de Medicina Crítica del Hospital ABC, para demostrar si los cultivos de sangre tomados a través de catéteres son

suficientemente susceptibles para la detección de bacteremia, de manera similar a lo observado con las muestras tomadas por punción directa (PD), con lo que se tendría la ventaja de simplificar el método de obtención de muestras, de manera no invasiva para el paciente, y con resultados similares a las técnicas convencionales.

**MATERIAL Y METODOS:** Se realizaron Hemocultivos en 64 pacientes consecutivos admitidos a la UTI con presencia de datos clínicos de bacteremia (escalofríos, fiebre, taquicardia, taquipnea de aparición abrupta).

La obtención de los hemocultivos de catéteres se estandarizó de la siguiente manera: 1) Suspensión temporal de la infusión de fluidos. 2) Asepsia con isodine y alcohol del extremo distal del catéter 3) Se desecharon los 3 primeros ml de sangre y los 10 ml siguientes fueron usados para los hemocultivos. Para las muestras por punción directa se realizó también asepsia adecuada de la piel estandarizada con base a isodine y alcohol. Se utilizaron guantes desechables, en todos los casos, además de cubrebocas y bata estéril. Algunos cultivos de la punta del catéter se realizaron con técnica estéril al ser retirados éstos.

Las muestras de sangre se obtuvieron en tubos de cultivo VACUTAINER que contienen un suplemento de caldo Peptone, el cual provee un amplio espectro del medio de cultivo sangre, capaz de mantener la proliferación de aerobios y anaerobios, usando la unidad aeróbica VENTING que incluyen organismos de difícil crecimiento tales como *Neisseria gonorrhoeae*, *Neisseria meningitidis*, *Haemophilus influenzae*, *Brucella suis* y *Brucella melitensis*.

Los medios de cultivo de las puntas de los catéteres fueron: Gelosa sangre, Mackonkey y TSB (agar tripticosa soya) las mismas que

permanecían 48 horas en cada uno. Las lecturas se realizaban a las 18, 24, 48 horas y 7o. día.

**RESULTADOS:** Los diagnósticos de ingreso de nuestra serie fueron: sepsis (17.18%), politrauma (21.87%), POP abdominal (20.31%), neurológico (12.5%), cardiológico (9.37%), respiratorio (4.6%), metabólico (10.93%) y quemaduras (3.12%) (Figura No. 1). 40 pacientes correspondieron al sexo masculino y 24 al sexo femenino; la edad promedio del grupo fue de 52.10 +/- 20.64 años (rango 12-94). Se obtuvieron los Hemocultivos a través de catéteres localizado en venas (70); 63 en miembros superiores, 2 en miembros inferiores y 5 centrales, o en arterias (4): 2 en miembros superiores y 2 en miembros inferiores (Cuadro No. 2).

Los tipos de catéteres utilizados fueron: 36 certofix duo, 15 intracath largo, 6 Swan Ganz, 5 Jelco, 2 Hickman y 1 intracath corto (Figura No. 2).

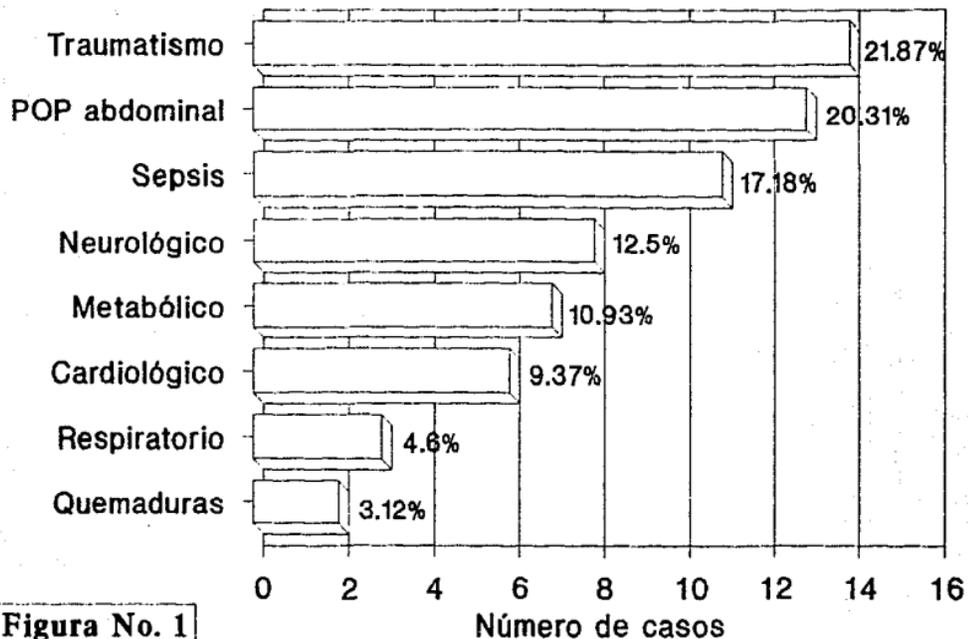
57 hemocultivos resultaron negativos tanto para catéteres como para punción directa y 3 positivos para ambos (Figura No. 3); 1 falso negativo (Figura No. 4); y 3 falsos positivos (Figura No. 5); lo que resulta finalmente en una sensibilidad del 75%, especificidad del 96.6% y certeza diagnóstica del 93.7% para la toma por catéter (Cuadro No. 3).

El tiempo de permanencia del catéter en los casos positivos varió desde 4 horas hasta 15 días ( $\bar{x}$  +/- 5.96). No existió diferencia significativa en cuanto al tipo de fluidos empleados entre los casos positivos y negativos. En 13 pacientes se envió a cultivo la punta del

catéter obteniéndose crecimiento bacteriano en 4, de los cuales 3 fueron negativos tanto para punción directa como a través de catéter (Cuadro No. 4).

# Diagnósticos de ingreso.

n=64.



**Figura No. 1**

# OBTENCION DE MUESTRAS PARA HEMOCULTIVOS

---

Punción directa	74
Cateteres venosos	70
MsSs	63
MsIs	2
Centrales	5
Cateteres arteriales	4
MsSs	2
MsIs	2

**Cuadro No. 2**

# RESULTADOS TIPOS DE CATETERES

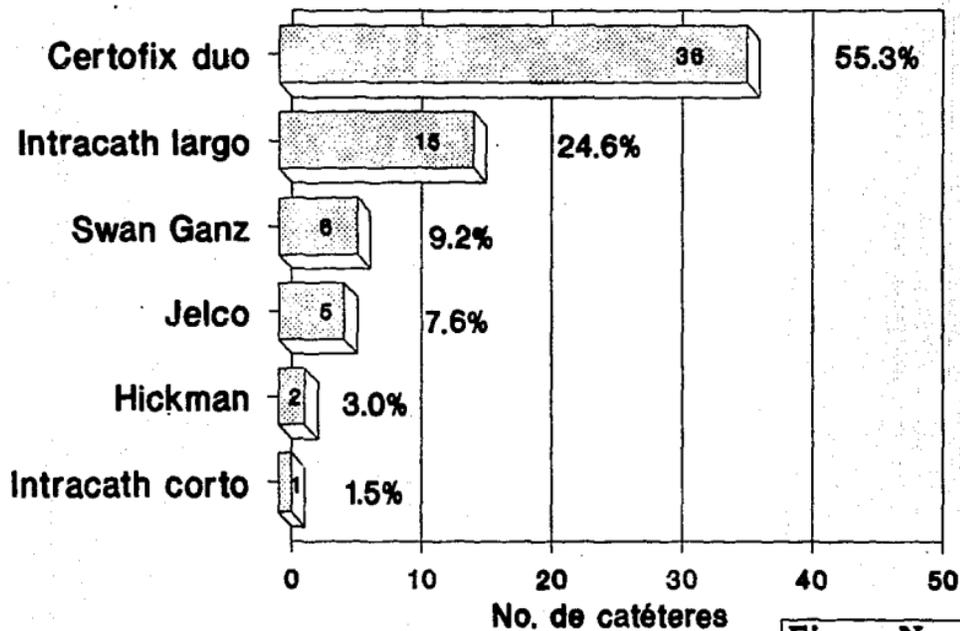
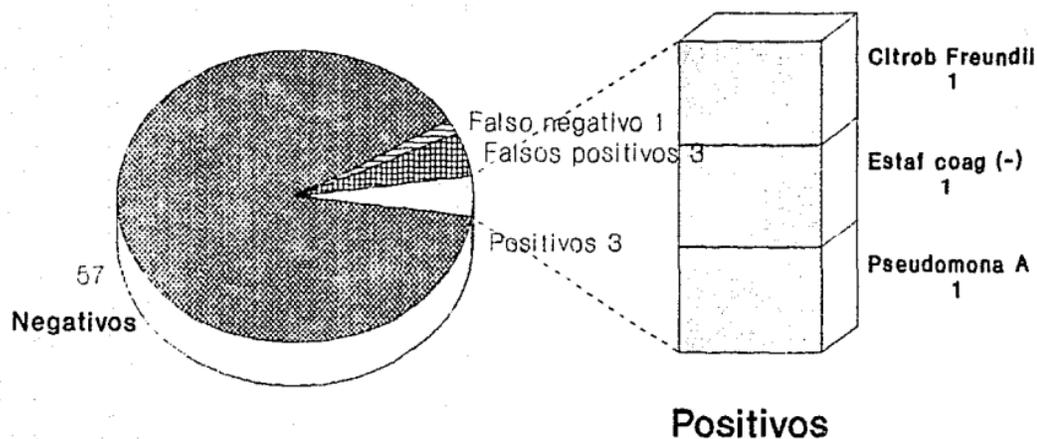


Figura No. 2

**DISCUSION:** Las Unidades de Terapia Intensiva (UTI) están separadas geográficamente del resto del ambiente hospitalario. Estas Unidades pueden considerarse como nichos ecológicos, donde por el tipo de paciente y las presiones selectivas sobre el uso de antibióticos se crea una población característica de microorganismos que colonizan el ambiente inanimado, y la piel y las mucosas del personal y los enfermos. La mayoría de los pacientes de UTI sufren alguna forma de monitoreo invasivo; los dispositivos venosos percutáneos rompen la barrera cutánea y permiten que los microorganismos colonizantes accedan a los tejidos internos y al torrente sanguíneo. En presencia de un cuerpo extraño (dispositivo), incluso los microorganismos relativamente no patógenos, como los estafilococos coagulasa negativos y los difteroides, pueden producir infecciones importantes. Cuando las bacterias entran en contacto con las superficies plásticas, fuerzas electrostáticas como la unión hidrofóbica, la unión de hidrógeno y las fuerzas de Van Der Waals, producen un estado de adherencia irreversible entre los microbios y el polímero. Algunas bacterias, es especial ciertas cepas de estafilococos coagulasa negativos, elaboran un material polisacárido capaz de unir los microorganismos a las superficies plásticas (10, 11). El material puede aumentar la sobrevivencia de estos microorganismos al presentar una barrera física a la acción fagocítica del huésped. También puede tener actividad antiopsonina directa (12).

En ocasiones los catéteres se colonizan por diseminación hematológica desde un sitio distante de infección, como pielonefritis o una infección de una herida profunda. La siembra hematológica de los

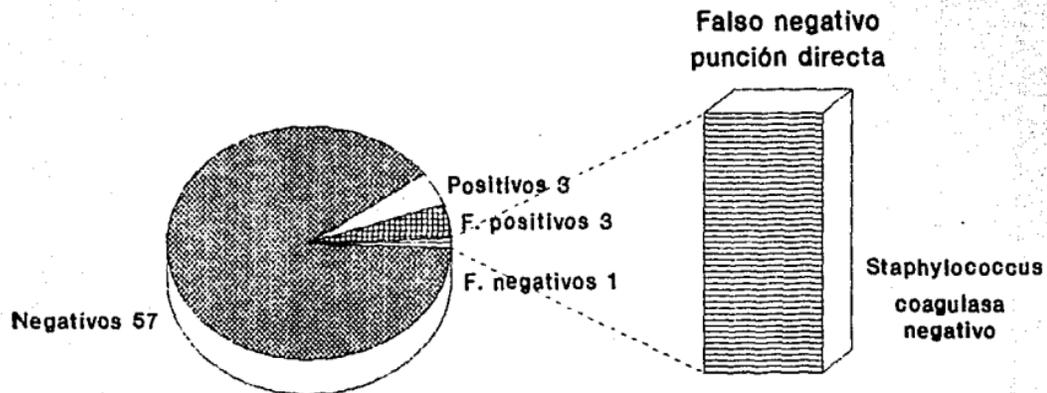
# RESULTADOS HEMOCULTIVOS



**Figura No. 3**

# RESULTADOS HEMOCULTIVOS

n = 64



**Figura No. 4**

# RESULTADOS HEMOCULTIVOS

n = 64

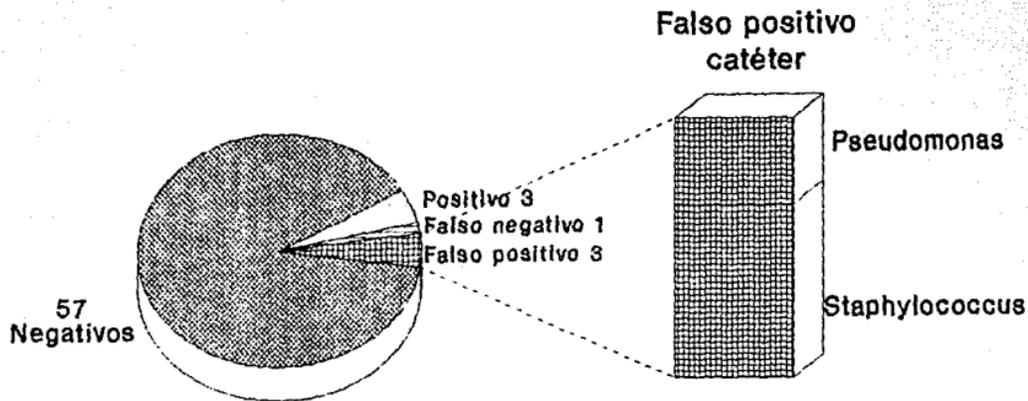


Figura No. 5

## RESULTADOS

---

<b>Sensibilidad</b>	<b>75%</b>
<b>Especificidad</b>	<b>96.6%</b>
<b>Certeza diagnóstica</b>	<b>93.7%</b>

**Cuadro No. 3**

## RESULTADOS CULTIVO PUNTA DE CATETER (PC)

n = 13

- 1 PC (7.6%)  $\begin{matrix} \longrightarrow \\ \searrow \end{matrix}$  C. Albicans  
[8 d]  $\searrow$  Pseudomonas Aer.  
-PD + C  $\longrightarrow$  Negativo
- 1 PC (7.6%)  $\longrightarrow$  Staphylococcus coag. neg.  
[15 d]  
-PD + C  $\longrightarrow$  Negativo
- 1 PC (7.6%)  $\longrightarrow$  C. Albicans  
[7d]  
-PD + C  $\longrightarrow$  Negativo
- 1 PC (7.6%)  $\begin{matrix} \searrow \\ \longrightarrow \end{matrix}$  Staphylococcus coag. neg.  
[9d]  
-PD + C  $\longrightarrow$

Figura No. 4

catéteres es rara en comparación con la colonización que se origina desde el sitio de entrada.

Aunque el uso juicioso del monitoreo hemodinámico contribuye a la asistencia médica óptima, cada dispositivo percutáneo aumenta el riesgo de infección (5), debido a que éstos son en esencial tubos huecos de plástico (catéteres) conectados por medio de otros tubos de plástico a transductores de presión, manómetros y bolsas o frascos de soluciones de infusión. Estos dispositivos tienen superficies interna (luz) y externa. Luego de haber insertado un catéter en un vaso sanguíneo y haberlo conectado a otros componentes del monitoreo, se cierra el sistema al ambiente externo. Si se utiliza técnica aséptica para la inserción del catéter y todos los componentes sólidos y líquidos están inicialmente estériles, las superficies internas del sistema deben estar estériles. Sin embargo, las superficies externas del sistema de monitoreo se colonizan rápidamente con la microflora indígena del ambiente y la piel del paciente. Los transductores son a menudo el origen de la contaminación (13, 14), por lo cual deben de cambiarse cada 48 horas y de esta manera la frecuencia de contaminación de la punta del catéter puede reducirse desde un 11.8% hasta un 5.7% y el porcentaje de sepsis disminuirse de un 7.8% a un 0%. Se ha observado además, que el cambio de los sistemas de venoclisis como las soluciones para mantener permeable las líneas al cambiarse cada 48 horas disminuye el porcentaje de contaminación.

En base a lo mencionado, si protocolizamos los cambios de los

dispositivos (catéteres), de los componentes sólidos (equipos de venoclisis), líquidos parenterales, de los transductores, y vigilamos el adecuado seguimiento de las recomendaciones para el cuidado de catéteres, ambas técnicas de obtención de hemocultivos tienen una elevada efectividad, siendo sus resultados comparables. Existen recomendaciones establecidas al respecto por el Comité de Infecciones del Hospital A.B.C., las cuales son las siguientes (27):

1. Indicaciones: La terapia IV sólo debe usarse para una terapia definida o para indicaciones diagnósticas. CATEGORIA I.
2. Elección de los Catéteres para las Infusiones Periféricas: Se recomienda el uso de cánulas de plástico para las infusiones rutinarias sólo si el hospital puede asegurar que se cambian las cánulas cada 48 a 72 horas como en el caso en que se lleva a cabo por un equipo especial para la colocación de catéteres intravenosos. CATEGORIA II.

Si esto no es posible se recomienda el uso de las cánulas de acero reservando las de plástico sólo para los casos clínicos en que sea imperativo tener una vía segura para el acceso vascular. CATEGORIA II.

3. Lavado de Manos: El personal hospitalario debe lavarse las manos antes de insertar la cánula. CATEGORIA I.

El uso de agua y jabón es suficiente para el lavado de manos antes de la mayoría de las inserciones pero se debe usar un antiséptico antes de la inserción de los catéteres y de los que requieren una incisión. CATEGORIA II.

Se deben usar guantes estériles antes de la inserción de los catéteres centrales y de los que requieren una incisión. CATEGORIA I.

4. Elección del Sitio: En los adultos siempre es preferible usar las extremidades superiores (o si es necesario las venas subclavia y yugular) para el cateterismo intravenoso. Todos los catéteres insertados en una extremidad inferior deben cambiarse lo más pronto posible al encontrar un sitio más adecuado. CATEGORIA I.
5. Preparación del Sitio: El sitio elegido debe lavarse con un antiséptico antes de la venopunción. CATEGORIA I.

Se recomienda el uso de la tintura de yodo (1%-2%) pero también se pueden usar el chlorhexidine, iodophoros o el alcohol al 70%. El antiséptico debe aplicarse en forma abundante y dejarse en contacto con la piel por lo menos 30 segundos antes de la punción. CATEGORIA II.

6. Procedimientos que acompañan la Inserción: Se debe aplicar una pomada con antibiótico o antiséptico en el sitio inmediatamente después de la inserción del catéter especialmente cuando éste se realizó por medio de una insición. CATEGORIA II.

Se debe asegurar el catéter a la piel a fin de estabilizarselo. CATEGORIA I.

Se debe aplicar un apósito estéril para recubrir el sitio de inserción; es importante vigilar que sólo el apósito esté en contacto con la herida y no la tela adhesiva a menos que esté estéril. CATEGORIA I.

Se debe escribir la fecha de inserción en un lugar visible, sobre la tela adhesiva. Estos datos también deben registrarse en el expediente del paciente. CATEGORIA I.

7. Vigilancia del Sitio: Los pacientes con catéter intravenoso deben evaluarse por lo menos una vez al día para comprobar la presencia de complicaciones. Esta evaluación debe incluir la palpación suave del sitio de punción a través del apósito intacto. Si el paciente tiene fiebre inexplicable o presenta dolor o tensión en el sitio de inserción se debe retirar el apósito y observar el sitio. CATEGORIA I.

Para los catéteres periféricos que deben permanecer colocados por períodos prolongados se debe observar el sitio intravenoso y colocar un nuevo apósito estéril cada 48 a 72 horas. CATEGORIA II.

La pomada de antibiótico o antiséptico debe aplicarse nuevamente cada vez que se cambia el apósito. CATEGORIA II.

8. Reemplazo del Catéter: Si se indica una terapia intravenosa prolongada el catéter debe cambiarse cada 48 - 72 horas si no se han observado complicaciones que requieran el cambio del catéter antes de este período de tiempo; por ejemplo los catéteres que no han sido insertados con una buena técnica aséptica o los que han sido insertados en una emergencia deben cambiarse a la primera oportunidad. CATEGORIA I.

En caso de no encontrar otro sitio adecuado algunos catéteres deben ser usados por más de 48 a 72 horas.

9. Procedimientos especiales para los catéteres centrales: Los catéteres centrales deben insertarse con técnica aséptica y equipo estéril. Se debe usar guantes y campos estériles para lograr este objetivo. CATEGORIA I.

Todos los catéteres centrales deben retirarse cuando ya no están indicados o si se sospecha que son la causa de una sépsis. CATEGORIA I.

Los catéteres centrales que se insertan a través de una subclavia o yugular, excepto los que se usan para el monitoreo de la presión deben cambiarse en forma rutinaria. CATEGORIA I.

Los catéteres centrales que se insertan a través de una vena periférica deben ser cuidados como catéteres periféricos. CATEGORIA I.

Cuando los catéteres centrales deben permanecer colocados por períodos prolongados, se debe observar el sitio de inserción y colocar un nuevo apósito estéril cada 48 a 72 horas. CATEGORIA II.

10. Vigilancia del equipo de administración: El equipo para administración intravenoso debe cambiarse en forma rutinaria cada 48 horas. CATEGORIA I.

El equipo usado para la hiperalimentación debe cambiarse en forma rutinaria cada 24 a 48 horas. CATEGORIA II.

El equipo también debe cambiar después de la administración de sangre, de productos de la sangre o de emulsiones de líquidos. CATEGORIA III.

Durante los cambios de los equipos el catéter intravenoso debe mantenerse lo más posible como un sistema cerrado. Todas las

entradas en el equipo como la administración de medicamentos deben realizarse a través del equipo especial para las inyecciones el cual se debe desinfectar inmediatamente antes de la entrada.  
CATEGORIA I.

La sangre no debe pasar a través del equipo intravenoso excepto en una emergencia o si se planea la discontinuación del catéter y del equipo inmediatamente después. CATEGORIA II.

11. Recambio de las partes del sistema intravenoso por infección o flebitis: Todo el sistema intravenoso (catéter, equipo y solución) deben cambiarse inmediatamente si se observa, se sospecha altamente la presencia de tromboflebitis purulenta, celulitis o bacteremia relacionada al sistema intravenoso CATEGORIA I.

Para la flebitis sin signos de infección solo se recomienda el cambio del catéter CATEGORIA I.

12. Cultivo de las infecciones relacionadas con el catéter intravenoso: Cuando se debe retirar o suspender un sistema intravenoso al verificar o sospechar la presencia de una infección, la piel en el sitio de punción debe limpiarse con alcohol el cual se debe dejar secar antes de retirar el catéter y éste debe cultivarse usando la técnica semicuantitativa. CATEGORIA II.

Sí un sistema intravenoso debe ser discontinuado debido a que se sospecha contaminación de la solución ésta debe de cultivarse. CATEGORIA I.

Cuando se sospecha una bacteremia también se recomienda el cultivo de la solución. CATEGORIA III.

Sí se confirma la contaminación de la solución el frasco implicado y las unidades restantes del mismo lote deben desecharse y se debe registrar los números del lote. CATEGORIA I.

Sí se observa una contaminación intrínseca debe notificarse inmediatamente a las autoridades locales de salud y al CDC. CATEGORIA I.

13. Control de Calidad durante y después de la mezcla de soluciones:

Las soluciones parenterales y para hiperalimentación deben mezclarse en la farmacia a menos de que una urgencia clínica requiere la mezcla inmediatamente en el área de cuidado al paciente. CATEGORIA II.

El personal debe lavarse las manos antes de la mezcla de soluciones. CATEGORIA I.

Todos los recipientes de solución parenteral deben chequearse para observar sí la solución no se encuentra turbia, sí no hay salida

de líquido, si el frasco se encuentra estrellado, si no hay partículas y para observar la fecha de expiración antes y después de la mezcla. Si se encuentra un problema, la solución no debe ser utilizada y debe mandarse a la farmacia. CATEGORIA I.

En la farmacia se debe utilizar un aparato de flujo laminar para la mezcla de las soluciones. CATEGORIA II.

Mientras sea posible se recomienda el uso de recipientes de dosis única para la mezcla. Cuando se utilizan recipientes de dosis múltiples se deben marcar la hora y la fecha en que se abrió el frasco. Se deben consultar las instrucciones del frasco para determinar si es necesario la refrigeración del recipiente (la temperatura de almacenamiento apropiada depende de cada producto y se determina por muchos factores tales como la estabilidad de los ingredientes y la actividad óptima de los preservativos antimicrobianos; en algunos casos por ejemplo la refrigeración puede estimular la supervivencia de las bacterias en los recipientes. CATEGORIA II.

Se debe agregar otro membrete distinto en cada frasco en donde se ha mezclado una solución registrando como mínimo los productos que se utilizaron y sus dosis, la fecha de la preparación, la hora de expiración y el nombre de la persona que realizó la preparación. CATEGORIA I.

Todas las preparaciones deben refrigerarse o dejarse durante 6 horas después de la mezcla. CATEGORIA III.

Si es necesario las soluciones mezcladas pueden almacenarse en el refrigerador durante una semana si la refrigeración es continua y si se inicia inmediatamente después de su preparación.

Una vez que se empezaron a administrar todas las soluciones deben terminarse o desecharse dentro de 24 horas. CATEGORIA I.

Las infusiones de emulsiones de lípidos no deben pasarse por más de 12 horas. CATEGORIA I.

14. Los equipos para terapia intravenosa: El uso de personal especializado en la inserción y mantenimiento de los catéteres IV puede ayudar a disminuir el riesgo de las infecciones relacionadas con la terapia intravenosa. CATEGORIA III.

La practicabilidad de la toma de hemocultivos a través de catéteres es superior en relación a la técnica convencional por la inocuidad del procedimiento para con el paciente, al ser una técnica no invasiva.

La infección es un fenómeno microbiano caracterizado por una respuesta inflamatoria secundaria a la presencia de un microorganismo,

siendo la bacteremia la presencia misma de la bacteria en la sangre, de ahí la importancia de obtener hemocultivos para corroborar el diagnóstico (9).

Los pacientes en estado crítico tienen muy limitado el acceso vascular por lo que la obtención de la muestra a través de los catéteres ya sea arteriales o venosos es una alternativa muy atractiva. En nuestro estudio se demostró que los hemocultivos obtenidos a través de los catéteres tienen una buena sensibilidad y especificidad, así como una certeza diagnóstica alta para la identificación etiológica de una bacteremia. Este estudio confirma y extiende los hallazgos encontrados por distintos grupos: Tonnesen y cols., Felices y cols., y Tafuro y cols., quienes demostraron que este método tienen una especificidad del 92% al 96% (Cuadro No. 4). Sin embargo, los estudios realizados por Vaisanen y cols., así como por Bryant y Stand, demostraron una especificidad y sensibilidad más baja, debido probablemente a que la técnica no fue la más adecuada, por ejemplo, el personal que obtenía la muestra variaba, además el tiempo de toma de los cultivos no fué simultáneo (Cuadro No. 6).

En nuestro estudio se demuestra además que la colonización de los catéteres se encuentra presente a partir de los 4 días de instalados éstos, como se ha mencionado ya en la literatura mundial (8) y que ésta colonización puede contaminar la sangre ocasionando infección relacionada al catéter, por lo que en aquellos pacientes con factores de riesgo debe teóricamente cambiarse el catéter al tercer día de

instalado, con lo que eventualmente podrá evitarse una sobreinfección; mientras que aquellos pacientes "convencionales", ésto es, sin factores de riesgo para la infección del catéter, realizando las recomendaciones propuestas para el cuidado del mismo podría permanecer con un buen rango de seguridad por un período mayor en promedio de 5 días. Es probablemente por ésto, que en nuestro estudio no encontramos un porcentaje significativo de sepsis relacionada a catéter a pesar de que el tiempo de instalación del mismo fue en promedio 6 días (Cuadro No. 6) debido a que la mayor población era trauma no severo, POP abdominales y problemas metabólicos (Figura No. 1).

Como es conocido, existen complicaciones mecánicas inherentes a la colocación de catéteres venosos centrales, por lo que recomendamos el cambio de los mismos a través de guías metálicas a los 5 días en aquellos pacientes "convencionales" con la asepsia ya protocolizada, debiendo enviarse a cultivo la punta del catéter, para determinar si existe crecimiento bacteriano y en caso de ser positivo deberá colocarse el catéter en otro sitio debido a que el tunel de la piel se encuentra colonizado y constituye un riesgo elevado de bacteremias.

Sin embargo, podemos observar en la literatura que el tema sobre la utilidad de las tinciones de Gram y cultivos de las puntas del catéter está aún debatido, ya que éstas se encuentran con elevada frecuencia con crecimientos positivos pero a bajas cuentas bacterianas (< 15 colonias), lo que no necesariamente indica o correlaciona con una infección o problema clínico (22). Nuestra política a este

Referencia	Comparación cultivos catéter/y cultivos por punción				Total	Sensibilidad %	Especificidad %
	+/+	-/-	+/-	-/+			
Tonnesen et al	12	130	6	4	152	75	96
Felices et al	22	64	4	2	92	92	94
Vaisanen	8	175	28	6	217	57	86
Tafuto et al	20	191	16	7	234	74	92
Bryant et al	4	99	25	2	130	67	80
Wormser et al	27	168	4	1	200	96	98
AGUIRRE et al	3	57	3	1	64	75	96.6

Cuadro No. 4

## COMPARACION DE CARACTERISTICAS METODOLOGICAS

REFERENCIAS	PERSONAL	TECNICAS ASEPSIAS	MUESTRA
Tonnesen et al	( - )	Isodine después alcohol 70%	Ninguna
Vaisanen et al	Enferm	Ninguna	2 ml.
Bryant et al	Lab/Enf.	Alcohol 70%	3-10 ml.
Wormser et al	Laborat.	Isodine después alcohol 70%	3 ml.
AGUIRRE et al	Médicos	Isodine después alcohol 70%	3 ml.

Cuadro No. 5

## COMPARACION DE CARACTERISTICAS METODOLOGICAS

REFERENCIAS	TIEMPO DE CULTIVOS	TIPO CATETER	DURACION
Tonnesen et al	Cada 2 min.	Venosos y arteriales	-----
Vaisenen et al	Cada 30-60 min.	Arterial	4.5 días
Bryant et al	Simultáneos	Venosos y arteriales	Más 3 días
Wormser et al	Cada 2 min.	Venosos S/G, Hickman, Broviac	Menos 4 días
AGUIRRE et al	Simultáneos	Venosos (certofix, Intrachat jelco, S/G) Hickman	5.96 días

Cuadro No. 6

respecto (23), es cultivar siempre que se pueda dichas puntas, razonando siempre la información que se obtenga de dichos cultivos y pugnando por la realización de técnicas cuantitativas en el laboratorio de bacteriología.

Mientras que, en aquellos pacientes con factores de riesgo para la infección del catéter, deberán cambiarse cada 72 horas, a pesar de cumplirse con las recomendaciones ya propuestas para el cuidado de los mismos.

En un estudio realizado por K. Kawalewska-Grochowska, y cols. en pacientes quemados, en los cuales en ocasiones no existe un sitio viable para el cambio de catéteres, se demostró que la formación de una membrana y colonización bacteriana ocurre rápidamente en los catéteres centrales y que el cambio a través de guías metálicas (24, 25) no confiere ventajas en términos del proceso de colonización, y la explicación de este mecanismo es debido a que la bacteria y la membrana o biofilme se adhiere a la guía con la subsecuente inoculación del nuevo catéter durante el cambio (21). Por lo tanto deberá ser rutinaria la realización de cultivo de puntas de catéter al cambiarse los mismos por guía y en caso de reportarse crecimiento bacteriano deberá ser, cambiado el catéter por nueva punción disminuyéndose así la tasa de infecciones relacionadas a los catéteres; esta política de "rotación" de catéteres en el paciente crítico no es sin embargo sencilla en todas las ocasiones y dada la prolongada estancia de muchos de ellos y con ello, las múltiples punciones a los que son objeto, no

está tampoco exenta de complicaciones del tipo del neumotórax.

Los catéteres centrales usados para NPT se asociaron originalmente (hace más de 20 años) con una tasa muy elevada de infección, sin embargo, con el mejor conocimiento de las técnicas asépticas de preparación de las mismas, mayor experiencia, y el surgimiento incluso en ciertos centros de "equipos de apoyo nutricional", la frecuencia de infección ha descendido en la actualidad a menos del 2%; en nuestra unidad no hemos apreciado una relación entre uso de hiperalimentación y mayor frecuencia de infección relacionada a catéter.

De los 5 jelcos cuyas puntas se enviaron a cultivo, todos correspondieron a líneas arteriales, colocadas con el doble propósito de permitir un fácil acceso para la toma repetida de gases arteriales, como para monitorización hemodinámica continua completa; sin embargo desconocemos cuantos tuvieron positividad en el cultivo; la frecuencia de bacteremia relacionada a estos dispositivos intraarteriales, no se ha establecido bien en la literatura, y sólo se conocen los patógenos más comúnmente relacionados con infección por esta vía: enterococci, bacilos Gram negativos y *Cándida*; y aunque se considera como poco común una bacteremia sérica por esta vía, existe una serie en que el 4% de las puntas de las líneas arteriales observaron positividad al ser cultivadas, sin embargo no se estableció en dicho estudio la relación entre estos hallazgos y un problema clínico real (infeccioso) en los pacientes (5). Se ha estimado que hasta el 10% de las bacteremias nosocomiales que ocurren en pacientes críticos sujetos por necesidad a

monitoreo prolongado, se originan precisamente en cánulas arteriales (31).

Una vez cumplidos con esmero todas las medidas de asepsia en el sitio de punción de los catéteres, siempre y cuando los cambios de catéteres estén adecuadamente protocolizados, al igual que lo referente a los materiales sólidos, líquidos y transductores de presión (26), los hemocultivos obtenidos a través de los catéteres

deben ser tan confiables, sensibles y específicos como los obtenidos de la manera convencional por punción venosa directa para la detección de episodios de bacteremia, siempre y cuando se lleve a cabo una cuidadosa metodología similar a la demostrada en este estudio como ya fue dicho, lo que redundará en beneficios clínicos prácticos tanto para el paciente en estado crítico como para el equipo médico que cuida de él.

Para catéteres de uso prolongado como el Hickman-Broviac, la táctica de manejo puede ser distinta en presencia de sepsis relacionada al catéter, habiendo autores que no recomiendan su automático retiro, sino la terapéutica temprana por espacio de 2 a 3 semanas con antibióticos, lo que suele ser suficiente para erradicar exitosamente dichas infecciones recomendando su cambio sólo cuando el paciente se pone hemodinámicamente inestable, o tiene bacteremia a persistente a pesar de antibióticoterapia, o bien cuando hay presencia de fungemia (29, 22).

## BIBLIOGRAFIA

1. Hampton A, Sherertz RJ: Vascular-access infections in hospitalized patients. *Surg Clin North Am* 1988;68:57-71.
2. Corona ML, Peters SE, y cols: Infections related to Central Venous Catheters. *Mayo Clin Proc* 1990;65:979-986.6.
3. Nonwood S., Allan R, y cols: Catheter-Related Infections and Associated Septicemia. *Chest* 1991;99:968-75.
4. Parsa MH, Karen L, y cols: Intravenous Catheter-Related Infection. *Infections in Surgery* 1985.
5. Band JD., Maki DG.: Infections caused by arterial catheters used for hemodynamic monitoring. *Am. J. Med* 1979;67:735-741.
6. Gagan DK, Michael AP. y cols: Reduced Intravascular Catheter Infection by Antibiotic Bonding. A Prospective, Randomized, Controlled Trial. *JAMA* 1991;265:2364-68.
7. Tonnesen A, Peuler M, y cols: Cultures of blood draw by catheters vs venipuncture. *JAMA* 1976;235:1877.
8. Wormser G, Onorato IM: Sensitivity and specificity of blood cultures obtained through intravascular catheters. *Critical Care Medicine* 1990;18 No.2:152-156.
9. The ACCP/SCCM Consensus Conference Committee: Bone R.C., Bolz RA, Cerra BF, Dellinger R.P. y cols: Definitions for sepsis and organ failure and guidelines for the use of innovative therapies in sepsis. *Chest* 1992;101:1644-1655.
10. Peters G, Locci R, Pulvere G: Microbial colonization of prosthetic device II. Scanning electron microscopy of naturally infected intravenous catheters. *Zentralblatt für Bacteriologic and*

Hygiene 1981;8183:293.

11. Christensen GD, Simpson WA, Bisno AL, y cols: Adherence of slime-producing strains of staphylococcus epidermidis to smooth surfaces. Infect Immun 1982;37:318.
12. Gray ED, Peters G, Versteegen M, y cols: Effect of extracellular slime substance from staphylococcus epidermidis on the human cellular immune response. Lancet 1984;i:365.
13. Maki D: Nosocomial bacteremia, an epidemiologic overview. AM.J.1981;70:719.
14. Buxton A, Anderson R, Klimek J, y cols: Failure of disposable domes to prevent septicemia acquired from contaminated pressure transducers. Chest 1978;74:508.
15. Maki y cols. "An attachable Silver-Impregnated cuff for prevention of Infections with Central Venous Catheters: A prospective randomized multicenter trial. The American Journal of Medicine 1988; 85: 307-314.
16. Flowers RH, Schwenzler KJ, Kopel RF. y cols. Efficacy of an Attachable subcutaneous cuff for the prevention of intravascular catheter-related infection. JAMA 1989; 261:878-883.
17. Leigh G. Donowitz MD. Nosocomial Infection in neonatal intensive care units. Am. J. Infect Control 1989;17:250-7.
18. Maki DG, Martin WT. Nationwide epidemic of septicemia caused by contaminated infusion products IV. Growth of microbial pathogens in fluids for intravenous infusion. J Infect Dis 1175; 131:267.
19. Maki DG, Rhame FS, Mackel DC y cols. Nationwide epidemic of septicemia caused by contained intravenous products: I: Epidemiologic and feature. Am J Med 1975; 60:471.

20. Vinocur B., Sampliner JE, Artz J.S. Hemodynamic Monitoring. En: Handbook of Critical Care (Berk J.L., Sampliner J.E., Artz J.S., Vinocur B. eds). Little, Brown and Company, Boston. 1976:115-130.
21. K. Kowalewska-Grochowska, R.Richards, G.L.Moysa y cols. Guidewire catheter change in central venous catheter biofilm formation in a Burn population. Chest 1991;100:1090-95.
22. Tobin M.J.: Infections Diseases. En:Essentials of Critical Care Medicine (Tobin M.J. ed.). Churchill Livingstone Inc.; New York. 1989:365-408.
23. Cooper G.L., Hopkins CC: Rapid diagnosis of intravascular catheter-associated infection by direct Gram staining of catheter segments. N. Eng. J. Med 1985;312:1142-1147.
24. Ascanio R. CG., Martínez SW, Elizalde G.J., Martínez S.J. Método sencillo para la colocación o cambio de múltiples catéteres centrales. An. Med. (Hosp. ABC) 1987;32:27-31.
25. Bozzeti F., Terno G., Bonfati G. y cols. Prevention and treatment of central venous catheter sepsis by exchange via a guidewire: a prospective controlled trial. Ann. Surg. 1983;192:48-52.
26. Guideline for prevention of infections related to intravascular pressure-monitoring systems. Infect. Cont. 1982;3:61-67.
27. Comité Infec. Hosp. ABC
28. Ponce De Leon S., Critchley S., Wenzel R.P. Polymicrobial bloodstream infections related to prolonged vascular catheterization. Crit. Care Med. 1984;12:856-859.
29. Press CW., Ramsey PG., Larson EB. y cols. Hickman catheter infections in patients with malignancies. Medicine 1984;63:189-200.

30. Pemberton LB., Lyman B., Lander V. y cols. Sepsis from triple vs single lumen catheters during total parenteral nutrition in surgical or critically ill patients. Ann. Surg. 1986;121:591-594.
31. Samsouandar W., Freeman JB. Colonization of intravascular monitoring devices. Crit. Care Med. 1984;13:753-755.