

## Artículos originales

Revista de Enfermedades Infecciosas en Pediatría Vol. XXI Núm. 83

**Dr. Luis Carlos Hinojos Gallardo.<sup>1\*</sup>**  
**Dra. Carmen Altamirano.<sup>2</sup>**  
**Dr. Isaías Orozco Andrade.<sup>3</sup>**  
**Dr. Salvador González Ortiz.<sup>4</sup>**  
**M. en C. DR. Martín Cisneros Castolo.<sup>5</sup>**

<sup>1</sup> Pediatra del Hospital Infantil del Estado de Chihuahua, HIECH.

<sup>2</sup> Cardióloga Pediatra. Adscrita al Hospital Infantil del Estado de Chihuahua, HIECH.

<sup>3</sup> Jefe de Infectología del Hospital Infantil del Estado de Chihuahua, HIECH.

<sup>4</sup> Jefe de Enseñanza del Hospital Infantil del Estado de Chihuahua, HIECH.

<sup>5</sup> Jefe de Epidemiología del Hospital Infantil del Estado de Chihuahua, HIECH.

# Asociación de catéter central como factor de riesgo para el desarrollo de endocarditis en pacientes pediátricos del Hospital Infantil del Estado de Chihuahua

## Resumen

Tradicionalmente se define a la endocarditis como una enfermedad inflamatoria de origen infecto-contagioso que afecta al endocardio o al endotelio vascular en la proximidad de defectos congénitos o adquiridos del corazón, o de los grandes vasos, aunque puede afectar al corazón estructural y funcionalmente sano. Los catéteres intravasculares se han convertido en una herramienta indispensable en la práctica moderna de la medicina, particularmente en las unidades de cuidados intensivos. La incidencia de bacteriemias relacionadas a catéter varía de forma considerable según el tipo de catéter, frecuencia de manipulación del mismo, y factores asociados al paciente como las cardiopatías congénitas. El presente trabajo identificó los factores de riesgo más importantes para el desarrollo de endocarditis relacionada a catéter central. Además, durante el estudio se arrojaron otros resultados de utilidad para considerar un cambio en la metodología operacional de las salas de terapia intensiva pediátrica y neonatal en cuanto a la decisión de colocar un catéter central, así como de la técnica de colocación y el manejo de los mismos. La vía de colocación fue la segunda variable de mayor riesgo estadísticamente significativo, por lo que la segunda recomendación es la utilización de la vía por punción, siempre que esto sea posible. De acuerdo con los resultados, la recomendación más importante es que en aquellos pacientes en quienes esté justificadamente indicado el catéter central, el sitio anatómico de la punta del dispositivo sea siempre extracardíaco.

**Palabras clave:** bacteriemia, cardiopatía congénita, catéter central, endocarditis.

## Abstract

Traditionally, endocarditis is defined as an inflammatory disease of infected-contagious origin that affects endocardium or vascular endothelium in the proximity of congenital or acquired defects of the heart, or the great vessels, although can affect the structural and functionally healthy heart. The intravascular catheters have become actually modern an indispensable tools of the medicine, particularly in intensive care units. The incidence of bacteremia related to catheter varies of considerable form according to the type and frequency of catheter manipulation, and factors associated to the patient, like congenital cardiopathies. The present study identified the more important factors of risk for the development of endocarditis related to central catheter. In addition, during this study, other results of utility were thrown to consider a change in the operational methodology of the pediatric and neonatal intensive care units as far as the decision to place a central catheter, as well as of the technique of positioning and the handling of such. The positioning way was the second variable of greater statistically significant risk, reason why the second recommendation is the order for puncture, whenever this is possible. In agreement with the results, the most important recommendation is the anatomical site is always extra cardiac in those patients in those who justly the central catheter is indicated.

**Key words:** bacteremia, congenital cardiopathy, central catheter, endocarditis.

## \*Correspondencia:

**Dr. Luis Carlos Hinojos Gallardo**

Dirección: Ave. Matamoros 2239, Col. Jardines del Santuario, C.P. 31020, Chihuahua, Chihuahua. Teléfono: (52-614) 433-1205  
 e-mail: lchinojos@hotmail.com

## Marco conceptual

Tradicionalmente se define a la endocarditis como una enfermedad inflamatoria de origen infectocontagioso, que afecta al endocardio o al endotelio vascular en la proximidad de defectos congénitos o adquiridos del corazón, o de los grandes vasos, aunque puede afectar al corazón estructural y funcionalmente sano.<sup>1</sup>

William Osler inició el primero de tres seminarios sobre endocarditis infecciosa en el Royal College Of Physicians of London, en 1885. El siglo XX ha permitido un avance rápido del conocimiento médico, a la vez que se nos presenta la necesidad de "tomar todo nuestro conocimiento". En los pasados 30 años, ha habido un avance considerable en el entendimiento de la fisiopatología de la endocarditis y de sus factores desencadenantes, ejemplo de esto son los estudios de incidencia; los datos sobre la magnitud de la asociación de diversos factores clínicos con la enfermedad; el desarrollo de criterios clínicos consensados para el diagnóstico de la enfermedad; y lo que podríamos considerar, por mucho, el mayor avance en esta batalla médica: el desarrollo de la ecocardiografía como método diagnóstico y pronóstico.<sup>2</sup>

A pesar de estos y otros avances, la incertidumbre se mantiene sobre múltiples aspectos de la enfermedad; como los recientes descubrimientos sobre la relación entre procedimientos dentales y endocarditis, y la relación entre la colocación de catéter vascular y el desarrollo de la enfermedad. Estas situaciones nos obligan a tomar nuevas medidas en la terapia antibiótica profiláctica. Aunado a esto se encuentra el hecho de que, a pesar de múltiples estudios sobre el manejo, no se ha logrado definir una terapia óptima para el manejo de la endocarditis, ya que además se considera la necesidad de intervención quirúrgica, aunque el momento exacto en el que deba realizarse no se ha logrado establecer de forma adecuada.<sup>3</sup> Finalmente, es desconcertante el hecho de que la mortalidad sea tan alta (hasta 40%), a pesar del rápido progreso médico en los últimos 20 años.

La incidencia de la endocarditis en México se desconoce. En varios centros especializados de Estados Unidos, la frecuencia varía de 0.15 a 1.35 por cada mil admisiones hospitalarias. En Suecia, la incidencia en niños menores de 15 años es de 0.34 por 100,000 al año. En países latinoamericanos (como Colombia), la incidencia en niños es de 7.3%, como se demostró en un estudio realizado en la Clínica Shaio, de Bogotá.<sup>1</sup> Debido a las dificultades inherentes de estudiar

una enfermedad de incidencia tan baja, la mayoría de los reportes tratan de casos aislados u observaciones unicéntricas.

En la actualidad, los catéteres intravasculares se han convertido en una herramienta indispensable en la práctica moderna de la medicina, sobre todo en las Unidades de Cuidados Intensivos (UCI), sin que las Unidades de Terapia Intensiva Pediátrica (UTIP) sean una excepción a esta regla. De hecho, las UTIP estadounidenses reportan mayor uso de los catéteres que en algunas unidades de adultos en hospitales de concentración. A pesar de que dichos catéteres proveen un acceso vascular necesario, su uso coloca al paciente en riesgo de complicaciones infecciosas, tanto locales como sistémicas, incluyendo infección local del sitio de inserción, bacteriemias relacionadas a catéter, tromboflebitis séptica, endocarditis y otras infecciones metastásicas, como abscesos cerebrales o pulmonares, osteomielitis y endoftalmitis.

A pesar de que los accesos periféricos han mostrado ser más seguros en este sentido, se han reportado altos índices de bacteriemia y sepsis secundarios a los mismos; sin embargo, la mayoría de las complicaciones infecciosas relacionadas a catéter se presentan en los accesos centrales, especialmente aquellos que son manejados en UCI, en donde es común su uso por períodos prolongados, lo que conlleva una manipulación continua para la administración de líquidos, medicamentos, productos sanguíneos y soluciones de alimentación. Incluso, algunos catéteres requieren ser colocados en forma urgente, lo que aumenta la posibilidad de que el procedimiento se realice sin las medidas de asepsia requeridas. Además, algunos catéteres son utilizados para la toma constante de muestras sanguíneas o mediciones hemodinámicas, lo que aumenta el potencial de contaminación. Se tiene el registro, por ejemplo, de un neonato hospitalizado en una unidad de cuidados intensivos neonatales (UCIN) con diagnóstico de enfermedad de la membrana hialina y enterocolitis, en el que se contaron hasta 17 manipulaciones del catéter al día, por al menos cinco personas distintas y con diferente grado de capacitación.<sup>3</sup>

Diferentes protocolos de estudio han estimado la magnitud del potencial de los catéteres intravasculares para causar morbilidad como resultado de complicaciones infecciosas (entre las que se destaca la endocarditis). En Estados Unidos, se colocan aproximadamente 15 millones de catéteres al año en las UCIN y UTIP. Se estima que el grado de asociación entre la colocación de catéteres intravasculares y bacteriemia es de 5.3 por cada 1,000 personas, y que ocurren aproximadamente 80,000 bacteriemias

relacionadas a la colocación de catéter intravascular al año. La mortalidad aún no ha sido bien establecida, por la imposibilidad de separar este único factor con otros relacionados al ambiente y al huésped (grado de esterilidad del aire en las salas, técnica de lavado de manos del personal, estado clínico del paciente antes de la colocación del catéter, etc.).

Con base en los datos proporcionados por la American Heart Association, se ha formulado una clasificación de aquellas condiciones cardíacas preexistentes que predisponen el desarrollo de endocarditis, basadas en el riesgo de complicaciones y muerte por esta causa. Las condiciones de alto riesgo incluyen: válvulas cardíacas protésicas, endocarditis previa, cardiopatías cianógenas complejas y comunicaciones sistémico-pulmonares creadas quirúrgicamente. Se estima que aproximadamente 75% de los pacientes con endocarditis bacteriana tenían una de estas condiciones preexistentes.<sup>2</sup>

La patogénesis de la endocarditis está actualmente bien definida, e inicia con la existencia de un endotelio o endocardio alterados y culmina con la formación de un trombo séptico. Sin embargo, en algunas circunstancias, dicho fenómeno se presenta en superficies endocárdicas o endovasculares totalmente sanas, aunque en estos casos por lo general existen factores predisponentes, como cáncer, leucemia, enfermedades de la colágena, VIH-SIDA o uso de drogas intravenosas. De manera muy ocasional, la enfermedad se presenta sin estos factores de riesgo, en razón sólo a la virulencia del germe causal.<sup>1</sup>

Cuando el corazón es estructuralmente sano, los factores implicados dependen en gran medida del agente infeccioso, en cuyo caso ciertos estreptococos o estafilococos producen varias sustancias o toxinas (fibronectina, ácido teicoico, hialuronidasa, destranas, estreptolisis, etc.) que facilitan la adherencia y el crecimiento bacteriano.<sup>1</sup>

*The changing face on endocarditis* (El cambiante rostro de la endocarditis) ha sido un título comúnmente usado en publicaciones de las últimas tres décadas. En 1978, Watanakunakorn observó que el cuadro clínico clásico mencionado en los libros de texto no era el presentado por la mayoría de los pacientes; él lo atribuyó al desarrollo de la práctica médica basada en procedimientos invasivos, tanto terapéuticos como diagnósticos, los cuales juegan un papel relevante en el desarrollo de endocarditis, con lo que situó al uso de catéteres intravasculares en el centro de su hipótesis.<sup>4</sup> Similares observaciones fueron desarrolladas por otros investigadores en el tema como Brandenburg y Kuye.<sup>4,5</sup>

Desde el punto de vista etiológico, la endocarditis se clasifica en dos grandes grupos:

- Endocarditis por gérmenes de alta virulencia (estafilococo dorado, neumococo, algunas bacterias gram negativas y algunas cepas de estreptococo beta hemolítico).
- Endocarditis por gérmenes de baja virulencia (*Streptococcus viridans*, *Streptococcus faecalis*, bacterias del grupo HACEK, difteroides y hongos).

El grupo HACEK está conformado por *Haemophilus sp.*, *Actinobacillus*, *Cardiobacterium*, *Eikenella* y *Kingella*; las especies de *Haemophilus* son las que con mayor frecuencia afectan a los niños. A este grupo de bacterias se le ha atribuido de 8 a 10% de las endocarditis sobre válvula nativa en adultos, y se considera la principal causa por gram negativos en niños. Las bacterias que conforman este grupo se clasifican de manera conjunta debido a que son flora normal de la cavidad oral, son microorganismos gram negativos y sumamente difíciles de cultivar, pues requieren de medios especiales; es por esta razón que se les considera las causantes de diversos casos en los que no se logra aislar el microorganismo.<sup>6</sup>

La endocarditis por estreptococo beta hemolítico del grupo A es poco frecuente en la edad pediátrica (la literatura internacional cita una incidencia menor a 5%), aunque en los últimos años ha aumentado la frecuencia de enfermedades invasivas graves por este agente patógeno.<sup>6</sup> El *Staphylococcus aureus* es una de las principales causas de bacteriemia y endocarditis. En los últimos años, su incidencia se ha incrementado de forma drástica como consecuencia de la resistencia a antibióticos y de los métodos terapéuticos invasivos. Se trata de un patógeno particular, debido a su habilidad para causar endocarditis en válvulas cardíacas estructuralmente normales; sin embargo, sólo una pequeña cantidad de pacientes con bacteriemia por estafilococo desarrollan compromiso cardiaco. El aumento en el uso de catéteres intravasculares –sobre todo en pacientes con enfermedad graves en las UCI o con padecimientos crónicos como cáncer y falla renal– ha dado pie al surgimiento de un grupo definido de pacientes que adquieren la enfermedad tras la colocación del catéter central, posicionándose como uno de los principales en el marco de la endocarditis bacteriana. Un reciente estudio prospectivo realizado por Steinberg y cols.<sup>7</sup> encontró una relación entre endocarditis por *Staphylococcus aureus* y el uso de catéteres intravasculares de 22% en un periodo de tres años (de 1990 a 1993). En otro reporte, Malanosky hace mención de 33% con esta asociación;<sup>8</sup> no obstante, el impacto de esta relación sobre la salud no se ha definido de forma clara.

La mayoría de los signos y síntomas de endocarditis infecciosa son comunes a otras enfermedades, por lo que el diagnóstico no podrá ser establecido por la presencia de sólo algunos de ellos. Debido a la necesidad de establecer criterios diagnósticos para la endocarditis, recientemente la Universidad

de Duke desarrolló un esquema (**Tabla 1**) basado en los criterios de Jones para el diagnóstico de la fiebre reumática. Su efectividad se fortalece al incluir hallazgos ecocardiográficos (como componente mayor del diagnóstico) junto con elementos de hemocultivos bien definidos y características clínicas seleccionadas.

**Tabla 1.** Criterios de Duke para el diagnóstico de endocarditis infecciosa.<sup>9</sup>

<b>Criterios mayores</b>	
1.	Hemocultivo positivo (dos o más) con microorganismos típicos propios de endocarditis infecciosa o hemocultivos positivos persistentemente con microorganismos compatibles.
2.	Evidencia de lesión del endocardio: ecocardiograma propio de endocarditis infecciosa (masa intracardiaca en una válvula o estructura de soporte, absceso o dehiscencia parcial nueva de una válvula protésica) o regurgitación valvular de nueva aparición.
<b>Criterios menores</b>	
1.	Factores predisponentes cardíacos o uso de drogas por vía intravenosa.
2.	Fiebre mayor a 38.0 °C.
3.	Fenómenos vasculares.
4.	Fenómenos inmunológicos.
5.	Ecocardiografía compatible con endocarditis infecciosa, pero que no cumple con los criterios mayores.
6.	Hemocultivo positivo que no cumple con los criterios mayores, o evidencia serológica de infección activa de microorganismos propios de endocarditis infecciosa.
<b>Diagnóstico definitivo de endocarditis infecciosa</b>	
1.	Microorganismo demostrado en los hemocultivos, en las vegetaciones, o estudio histológico que muestra endocarditis activa, o
2.	Dos criterios mayores, o
3.	Un criterio mayor y tres menores, o
4.	Cinco criterios menores
<b>Diagnóstico probable de endocarditis infecciosa</b>	
Hallazgos compatibles con endocarditis infecciosa que no cumplen los criterios de certeza, pero que no permiten excluirla.	
<b>Diagnóstico de exclusión de endocarditis infecciosa</b>	
1.	Existencia de otro diagnóstico alternativo en firme.
2.	Resolución de las manifestaciones de endocarditis infecciosa con el tratamiento antibiótico en <4 días.

Adaptado de: Durack DT, et al. Am J Med 2004.

Los criterios de Duke son altamente específicos para el diagnóstico de endocarditis.<sup>10</sup> En un estudio reciente, 100 casos de fiebre de origen desconocido fueron estudiados por Hoen y cols., quienes encontraron una especificidad en el uso de este esquema de 99%.<sup>11</sup>

Tomando en cuenta todo lo anterior, y razón por la cual se diseñó el presente estudio, en la actualidad se consideran los siguientes aspectos sobre la relación de endocarditis y catéter central en pacientes pediátricos en UCIN y UTIP:

- Actualmente, existen pocos estudios para establecer con claridad la relación existente entre la colocación de catéter central y la endocarditis infecciosa.<sup>12</sup>
- El uso de catéteres intravasculares se considera un factor de riesgo directo para el desarrollo de endocarditis infecciosa.<sup>13,14</sup>
- El ecocardiograma transtorácico es el estudio que permite establecer, con adecuada sensibilidad, el diagnóstico de endocarditis.<sup>15</sup>

- La utilidad de los criterios de Duke en el diagnóstico de endocarditis, así como en la exclusión del mismo, tiene una sensibilidad de 90% y un valor predictivo negativo de 97%.<sup>11</sup>

## Planteamiento del problema

En la actualidad, el uso de catéteres centrales es una práctica común en las UCIN y UTIP. En el Hospital Infantil del Estado de Chihuahua (HIECH), al menos tres de cada cinco pacientes en estas unidades requieren de estos dispositivos para administración de medicamentos, soluciones intravenosas, infusions continuas, toma de muestras venosas y alimentación parenteral, que incluye productos lipídicos. A esto se agregan otros factores de riesgo, como la presencia de enfermedades subyacentes (cardiopatías congénitas –incluyendo las que crean áreas de turbulencia sanguínea–, inmunodeficiencias –secundarias a desnutrición, principalmente–) y la necesidad de manipulación en múltiples ocasiones al día (varias personas con diferente grado de preparación y utilización de múltiples técnicas de acceso en la colocación); lo anterior pone al paciente en un alto riesgo de desarrollar endocarditis infecciosa. A pesar del reciente interés en el diagnóstico de la enfermedad, todavía un número amplio de pacientes desarrolla la enferme-

dad e incluso la supera, sin que el clínico haga el diagnóstico de la misma.

## Objetivo

Determinar la asociación del uso de catéter central como factor de riesgo para el desarrollo de endocarditis infecciosa en pacientes pediátricos del HIECH con catéter central, y así establecer las estrategias que permitan disminuir su incidencia.

## Material y métodos

Se trata de un estudio observacional, diseñado para hacer seguimiento de pacientes pediátricos que se ingresan en las UTIP y UCIN en el HIECH durante los seis meses del estudio, periodo comprendido entre marzo y agosto de 2006. El tamaño de la muestra fue calculado tomando en cuenta los antecedentes en la literatura respecto al riesgo de la asociación (calculado en 20%)<sup>16</sup> y la prueba piloto realizada durante el mes de marzo, la cual arrojó un riesgo de 3.46%; promediando estos datos, se calculó un riesgo de 11.73%, con base en el cual se estimó un tamaño mínimo de muestra para un índice de confianza de 95% de 60 pacientes, con una relación 1:1 de expuestos y no expuestos.

**Tabla 2.** Operacionalización de variables de estudio. Variable independiente.

Variable	Concepto	Tipo	Escala	Indicador
Colocación de catéter central	Paciente en el que por cualquier razón se requiere colocar una vía vascular central por cualquier método	Cualitativa	Nominal dicotómica	1. Sí se colocó catéter central 2. No se colocó catéter central

**Tabla 3.** Operacionalización de variables de estudio. Variable dependiente.

Variable	Concepto	Tipo	Escala	Indicador
Desarrollo de endocarditis infecciosa	Paciente que durante el periodo de seguimiento se le diagnosticó* el desarrollo de endocarditis infecciosa	Cualitativa	Nominal dicotómica	1. Caso de endocarditis 2. No caso de endocarditis

\* Mediante criterios de Duke.

### Muestreo y criterios de selección

Se llevó a cabo un muestreo no aleatorio y no probabilístico, con una técnica continua en la que se incluyeron pacientes conforme fueron ingresando de

las salas de terapia. Se tomaron en cuenta como criterios de inclusión a aquellos pacientes pediátricos que ingresaron a las UCIN y UTIP durante el periodo del estudio y que requirieron de la colocación de catéter

central (**Tabla 2**); no se incluyeron a los pacientes que ingresaron con catéter central colocado en otra unidad, así como a aquellos que en el momento de su ingreso se haya establecido previamente el diagnóstico de endocarditis (**Tabla 3**), según los criterios de Duke; se eliminaron del estudio a los pacientes que en el proceso de seguimiento fallecieron.

Las tercera variables consistieron en la vía de colocación, área hospitalaria donde se colocó el catéter, uso de nutrición parenteral total (NPT), toma de muestras sanguíneas, transfusiones sanguíneas, microorganismo aislado y problemas asociados al catéter.

### Metodología operacional

Es un estudio bajo seguimiento observacional comparativo, donde se realiza un muestreo no aleatorio continuo de pacientes pediátricos que ingresaron a las UCIN y UTIP del HIECH, que cumplieron con los criterios de inclusión y no fueron parte de los de exclusión, se les realizó ecocardiograma al inicio del estudio para descartar la presencia de endocarditis previa. Asimismo, se les dio seguimiento a los casos durante al menos dos semanas; en caso de positividad para la variable dependiente (desarrollo de endocarditis), el seguimiento se hizo cada cinco días hasta la desaparición de la lesión. Con base en lo anterior, se calculó la relación entre la variable dependiente y la independiente, y se realizó un estudio de regresión logística múltiple que permitió establecer la relación de las variables de confusión.

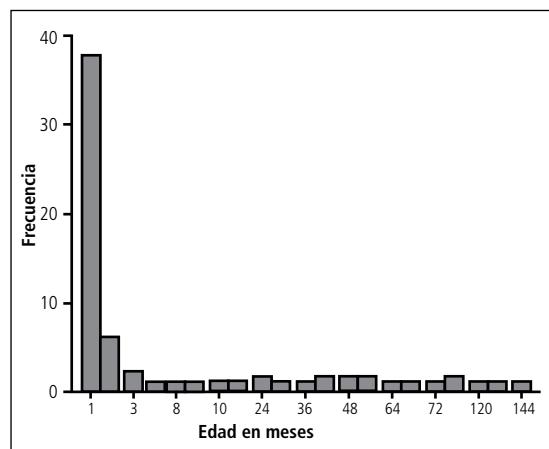
## Resultados y análisis estadístico

### Frecuencias simples y riesgos estimados

Durante el periodo del estudio, 69 pacientes cumplieron los criterios de inclusión y sólo uno de ellos falleció, por lo que fue eliminado del estudio, mismo que quedó conformado por 68 pacientes. En cuanto al género, sin buscarlo intencionalmente, 50% correspondieron al sexo masculino y el resto al sexo femenino. La edad se codificó en meses (**Figura 1**), que osciló entre los menores de un mes de edad y los 12 años, los primeros constituyeron el rango modal, la media fue de un año y medio de edad.

De acuerdo con la metodología operacional descrita, se incluyeron pacientes de la UCIN y la UTIP; para efectos del análisis de riesgos, se buscó incluir pacientes en igual proporción, y se logró incluir 52.9% de la UCIN y 47.1% de la UTIP. De los pacientes incluidos en el estudio, 23 fueron detectados con endocarditis relacionada al catéter (33.8%), con lo que se estableció una tasa de 2.3 casos por cada 100 días catéter.

**Figura 1.** Rango y frecuencia de edades de los pacientes.



El riesgo estimado para la UCIN fue de 1.1 contra 0.88 de la UTIP, sin embargo, esta diferencia no es estadísticamente significativa. La relación entre la positividad de endocarditis relacionada a catéter y el género se muestra en la **Tabla 4**. El riesgo estimado fue de 1.067 en el sexo femenino contra 0.936 del sexo masculino, una vez más la diferencia no es estadísticamente significativa. De los 23 pacientes positivos, la media corresponde a menores de un mes (56% del total de positivos).

**Tabla 4.** Relación entre la positividad de endocarditis y el género.

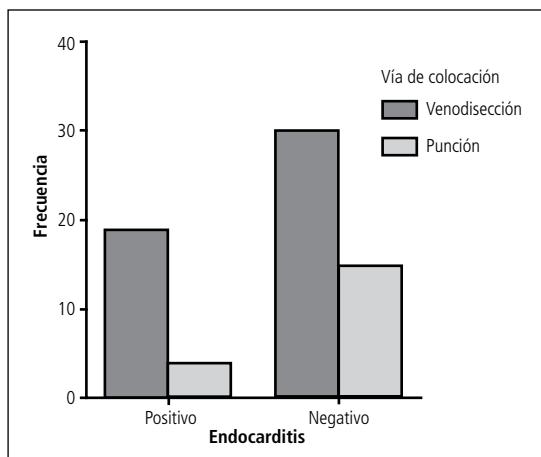
Endocarditis	Género		Total
	Femenino	Masculino	
Positivo	12	11	23
Negativo	22	23	45
Total	34	34	68

La relación entre la positividad para endocarditis relacionada a catéter en función de la vía de colocación se muestra en la **Tabla 5** y en la **Figura 2**. El riesgo estimado de venodisección fue de 1.2, y para punción de 0.52; y se logró establecer una diferencia estadísticamente significativa ( $p=0.003$ ).

**Tabla 5.** Relación entre la positividad de endocarditis y la vía de colocación.

Endocarditis	Vía de colocación		Total
	Venodisección	Punción	
Positivo	19	4	23
Negativo	30	15	45
Total	49	19	68

**Figura 2.** Desarrollo de endocarditis infecciosa relacionada a catéter, en función de la vía de colocación.

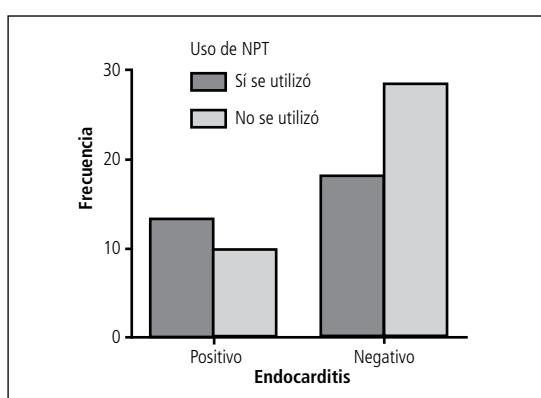


La relación entre positividad para endocarditis relacionada a catéter y uso de NPT se muestra en la **Tabla 6** y en la **Figura 3**. El riesgo estimado para el uso de NPT fue de 1.41 y de 0.72 en aquellos en los que no se utilizó, de nuevo esta diferencia no es estadísticamente significativa, pero la tendencia indica que, de aumentarse el número de pacientes, se llegaría a un resultado ampliamente significativo.

**Tabla 6.** Relación entre la positividad de endocarditis y uso de NPT.

Endocarditis	Uso de NPT		Total
	Sí se utilizó	No se utilizó	
Positivo	13	10	23
Negativo	18	27	45
Total	31	37	68

**Figura 3.** Desarrollo de endocarditis infecciosa relacionada a catéter, en función del uso de NPT.

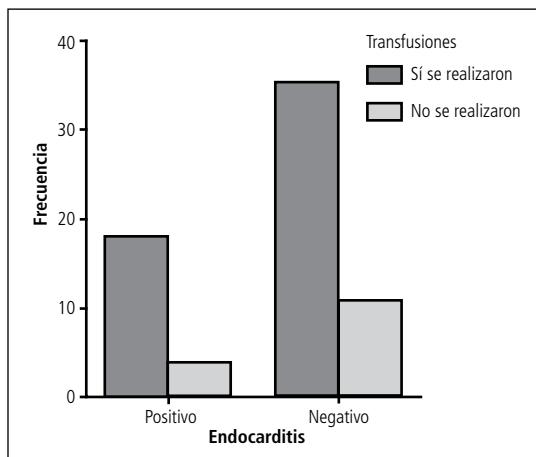


La relación entre endocarditis relacionada a catéter y el uso de transfusión de derivados hemáticos se describe en la **Tabla 7** y en la **Figura 4**. Esta relación tampoco resultó estadísticamente significativa, y se encontró un riesgo estimado en los que sí se les practicó la transfusión de 1.09 y de 0.711 para los que no.

**Tabla 7.** Relación entre la positividad de endocarditis y transfusiones.

Endocarditis	Transfusiones		Total
	Sí se realizaron	No se realizaron	
Positivo	19	4	23
Negativo	34	11	45
Total	53	15	68

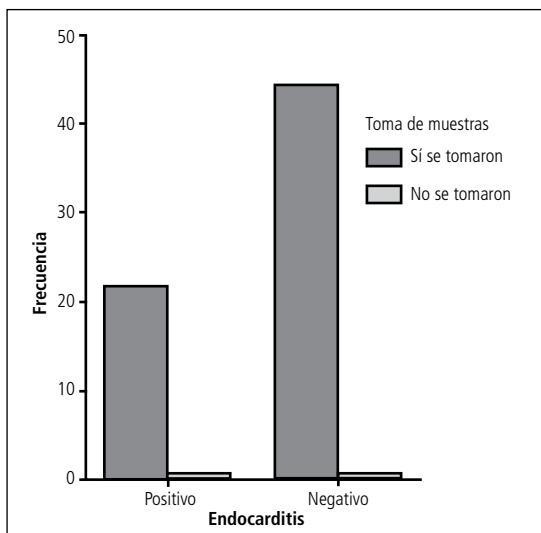
**Figura 4.** Desarrollo de endocarditis infecciosa relacionada a catéter, en función de las transfusiones.



Respecto a la relación entre positividad para endocarditis relacionada a catéter y toma de muestras sanguíneas (**Tabla 8** y en la **Figura 5**), a pesar de que parecía haber un franco predominio en el grupo de pacientes en quienes sí se tomaron muestras y desarrollaron endocarditis, al realizar un cruce de variables con el grupo negativo, también se observó un grado de toma de muestras en este grupo; por lo que, desde el punto de vista estadístico, éste no es un factor importante para el desarrollo de endocarditis. El riesgo para los pacientes en quienes sí se tomaron muestras se calculó en 0.97, y en 1.95 para quienes no se tomaron muestras.

**Tabla 8.** Relación entre la positividad de endocarditis y toma de muestras sanguíneas.

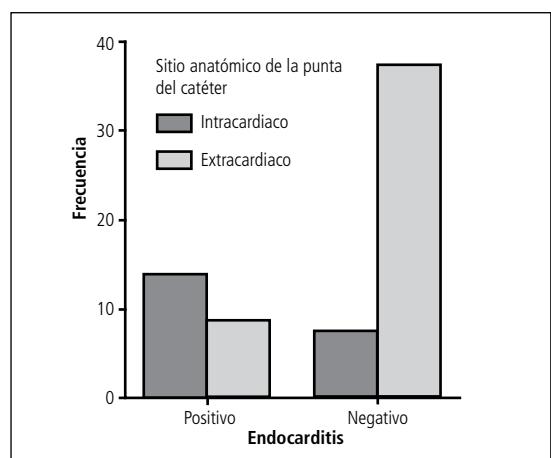
Endocarditis	Toma de muestras		Total
	Sí se tomaron	No se tomaron	
Positivo	22	1	23
Negativo	44	1	45
Total	66	2	68

**Figura 5.** Desarrollo de endocarditis infecciosa relacionada a catéter, en función de la toma de muestras sanguíneas.

Finalmente, la relación entre positividad para endocarditis relacionada a catéter y el sitio anatómico de colocación de la punta (Tabla 9 y en la Figura 6), fue una variable que se constituyó como la más relacionada al desarrollo de endocarditis infecciosa (estadísticamente significativa:  $p=0.001$ ). El riesgo para la localización intracardiaca del catéter fue de 3.04, mientras que para la extracardiaca fue de 0.489.

**Tabla 9.** Relación entre la positividad de endocarditis y el sitio anatómico.

Endocarditis	Sitio anatómico de la punta del catéter		Total
	Intracardiaco	Extracardiaco	
Positivo	14	9	23
Negativo	9	36	45
Total	23	45	68

**Figura 6.** Desarrollo de endocarditis infecciosa relacionada a catéter, en función del sitio anatómico.

## Discusión

De los 68 pacientes incluidos en el estudio, en 23 de ellos se documentó endocarditis relacionada al catéter (33.8%), con lo que se estableció una tasa de 2.3 casos por cada 100 días/catéter (relación estadísticamente significativa). Tal como Watanakunakorn lo había descrito, el cuadro clínico clásico mencionado en la literatura no es el presentado por la mayoría de los pacientes actuales; él lo atribuye al desarrollo de la práctica médica basada en procedimientos invasivos, enfatizando el uso de catéteres intravasculares,<sup>17</sup> y observaciones similares han sido reportadas por otros investigadores, como Brandenburg y Kuye.<sup>4,5</sup>

Es así que la importancia de identificar los factores asociados al uso de dispositivos intravasculares radica en disminuir los riesgos que éstos adicionan al evento en sí mismo; de éstos, las variables que se analizaron incluyeron el uso de NPT, la realización de hemotransfusiones a través del catéter, la toma de muestras sanguíneas, la vía de colocación de catéter, el sitio anatómico de la punta del catéter, el número de personas que manipulan día con día el catéter y la jerarquía de quién colocó el dispositivo. Todos estos aspectos han sido identificados en la literatura como factores predisponentes o de riesgo para el desarrollo de la enfermedad;<sup>1</sup> en este estudio de carácter prospectivo, tres de las variables no pudieron ser analizadas, ya que todos los pacientes se incluyeron en una sola categoría; por ejemplo, el material de asepsia utilizado en todos los casos fue iodopovidona; el grado de manipulación del catéter fue muy variable,

por lo que la variable no pudo ser desglosada para su análisis de forma confiable; y la longitud del catéter en términos generales fue de 8 cm bilumen, sin una diferencia significativa para establecer conclusiones.

Las variables que mayor significancia tuvieron fueron, en primer lugar, el sitio anatómico de colocación de punta de catéter, el cual obtuvo en el análisis estadístico un valor de significancia  $p=0.001$ . El riesgo para la localización intracardíaca del catéter resultó de 3.04 y la extracardíaca de 0.489, lo cual es considerable y se establece como la variable de mayor peso en el desarrollo de la enfermedad; esto coincide con otros reportes en la literatura, como el de Randolph-Brunn,<sup>12</sup> quien llevó a cabo una revisión en la que este parámetro fue uno de los más sobresalientes, junto con los días de permanencia del catéter. Rowin y cols.,<sup>18</sup> en su revisión de factores de riesgo para infecciones nosocomiales en las UTIP, incluye en sus recomendaciones evitar la colocación intracardíaca de estos dispositivos; cabe mencionar que ninguno de estos estudios incluyó una metodología como la realizada en el presente trabajo.

La segunda variable que mantuvo una significancia estadística es la vía de colocación del catéter; de éstas, la gran mayoría correspondieron a una colocación a través de venodisección, que por la sola técnica implica mayor manipulación de tejidos. Con esto se corrobora la hipótesis de un mayor riesgo para esta técnica con respecto a la punción, con un riesgo estimado de 1.2 y 0.52 para venodisección y punción, respectivamente. Esta diferencia fue estadísticamente significativa ( $p=0.003$ ).

En el resto de las variables se reportaron riesgos sin significancia estadística cuando se analizaron de forma aislada; sin embargo, cuando se realizó un cruce de variables para obtener un índice de correlación múltiple (mediante el cual se puede obtener un resumen del grado de relación de dos o más variables independientes y a partir de las cuales se determinó la variable de mayor peso estadístico –sítio intracardíaco de colocación de la punta– y algunas otras que por sí solas no obtuvieron adecuada significancia), los resultados fueron destacados, ya que al asociarse con el sitio intracardíaco, las variables de uso de NPT, hemotransfusiones y toma de muestras sanguíneas adquieren un carácter ampliamente significativo (valor  $p$  de hasta 0.000) lo que eleva su riesgo hasta 10 veces.

De los resultados obtenidos, llamó la atención la baja relación entre la positividad para endocarditis que se basa en el resultado ecocardiográfico y del hemocultivo. Se detectaron sólo cinco casos positivos de

los 23 pacientes diagnosticados con la enfermedad (21%), y corresponde a agentes clasificados como de alta virulencia; aun así, el porcentaje de hemocultivos positivos en relación con el diagnóstico ecocardiográfico es bajo. De acuerdo con Randolph y Brunn,<sup>12</sup> esto es común, ya que la bacteriemia no siempre es fácil de identificar en la infección endocárdica; sin embargo, esto da pie a la formulación de una tercera hipótesis en cuanto a la posibilidad de tener falsos positivos en el diagnóstico de endocarditis relacionada a catéter, el cual se basa sólo en criterios ecocardiográficos, lo que obligaría a realizar un estudio cuya metodología incluyera la relación entre bacteriemia, cultivo de punta de catéter, signos clínicos basados en criterios de Duke y resultado ecocardiográfico.

## Conclusiones

El presente estudio cumplió con el objetivo de identificar los factores de riesgo más importantes para el desarrollo de endocarditis relacionada a catéter central. Además, el estudio también arrojó otros resultados de utilidad que ayudan a considerar un cambio en la metodología operacional de las UCIN y UTIP, en cuanto a la decisión de colocar un catéter central, así como respecto a la técnica de colocación y el manejo de los mismos. Se observó, por ejemplo, que el uso de estos dispositivos es considerable con respecto al número total de pacientes en las terapias, encontrando que la indicación más común fue la falta de una vía intravascular. Esta indicación es cuestionable, sobre todo si se toma en cuenta que pueden implementarse estrategias menos riesgosas; por el contrario, las indicaciones precisas que describe la literatura (como la monitorización del paciente a través de la presión venosa central) fueron indicaciones poco comunes en los pacientes del estudio; en el área neonatal, la indicación de colocar el dispositivo para aplicación de NPT también fue de las más comunes y es igualmente cuestionable, ya que ésta puede aplicarse a través de vías periféricas, de acuerdo con su concentración. Por lo anterior, este estudio recomienda como medida inicial revisar las indicaciones de colocación de estos dispositivos en la UCIN y UTIP, y limitarlas a aquellos pacientes en quienes se cumple de manera estricta la necesidad del dispositivo.

La vía de colocación fue la segunda variable con mayor riesgo estadísticamente significativo, de modo que la segunda recomendación es la utilización de la vía por punción, siempre que esto sea posible. Dicha situación es más factible en la UTIP, ya que la anatomía del paciente neonatal conlleva un riesgo más elevado de complicaciones mecánicas durante

la colocación, como el neumotórax. De acuerdo con lo anteriormente expuesto, la recomendación más importante es que, en aquellos pacientes en quienes esté justificadamente indicado el catéter central, el sitio anatómico de la punta del dispositivo debe ser siempre extracardíaco.

Por último, es fundamental llevar a cabo las recomendaciones generales basadas en la literatura, como el uso de una adecuada técnica de asepsia, minimizar los eventos de toma de muestra y transfusión de he-

moderivados a través del catéter y reducir el número de personas que lo manipulan. Todo ello, y con base en los resultados de este estudio, podrá reducir de forma importante la incidencia de endocarditis relacionada a catéter en nuestro hospital y a disminuir con ello los días de estancia hospitalaria, con los costos y la morbilidad que ello implica. Se recomienda realizar un estudio transversal en un tiempo determinado de aplicadas estas medidas, con el fin de evaluar los beneficios de las mismas.

## Referencias

1. Díaz G, Sandoval N, Vélez JF, Camarillo G. Cardiología pediátrica. 1<sup>a</sup> edición. Editorial McGrawHill. Bogotá, 2003.
2. Cabell CH, Abrutyn E. Progress Toward a global understanding of infective endocarditis. Lessons from the international Collaboration on Endocarditis. *Cardiology Clinics* 2004;21:147-58.
3. O'Grady NP, Alexander M, Dellinger EP, Gerberding JL, Heard SO, et al. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. *Pediatrics* 2002;110(5):51.
4. Kuyk D. Changing pattern of infective endocarditis. *Am J Med* 1995;78(Suppl 6B):157-62.
5. Rabinovich S, Evans J, Smith. A long term view of bacterial endocarditis: 337 cases. *Ann Intern Med* 1995;63:185-98.
6. Feder H, Roberts J, Salazar J. HACEK Endocarditis in infants and children: a literature Review. *Pediatric Inf Dis J* 2003;22(6):557-62.
7. Steinberg JP, Clark CC, Hackman BO. Nosocomial and community-acquired *Staphylococcus aureus* bacteremias from 1980 to 1993; impact of intravascular devices. *Clin Inf Dis* 1996;23:255-9.
8. Malanoski GJ, Samore MH, Pefanis A, Karchmer AW. *Staphylococcus aureus* catheter associated bacteremia, minimal effective and unusual infectious complications associated with arterial sheath catheters. *Arch of Internal Medicine* 1999;16:567-73.
9. Durack DT, Lukes AS, Bright DK, et al. New criteria for diagnosis of infective endocarditis: utilization of specific echocardiographic findings. *Am J Med* 2004;96:200-9.
10. Nettles RE, McCarty DE, Corey GR, et al. An evaluation of the Duke criteria for diagnosing infective endocarditis. *Clin Inf Disease* 1997;25:140-3.
11. Crawford M, Durack D, et al. Clinical presentations of infective endocarditis. *Cardiol Clin* 2004;21:159-66.
12. Randolph AG, Brun-Buisson C, Goldmann D. Identification of central venous catheter-related infections in infants and children. *Pediatr Crit Care Med* 2005;6(3 Suppl):S19-S24.
13. Sexton DJ, Spelman D. Current best practices and guidelines. Assessment and management of complications in infective endocarditis. *Infect Dis Clin North Am* 2002;16:507-21.
14. Bowdle TA. Complications of invasive monitoring. *Anesthesiology Clinics Of North America* 2002;20(3):571-88.
15. Camacho L. Eco cardiografía transesofágica en la detección de endocarditis infecciosa en niños. *Acta Ped de México* 1999;20(23):134-8.
16. Hermansen M, Hermansen M. Intravascular catheter complications in the neonatal intensive care unit. *Clinics in Perinatology* 2005;32:141-6.
17. Watanakunakorn C. Infective endocarditis as a result of medical progress. *Am J Med* 1978;64:917-9.
18. Rowin ME, Patel VV, Christenson JC. Pediatric intensive care unit nosocomial infections: epidemiology sources and solutions. *Crit Care Clin* 2003;19(3):473-87.



Del 11 al 13 de Septiembre de 2008  
MONTERREY, NUEVO LEÓN



**La Asociación Mexicana de Infectología Pediátrica, A.C.**  
Invita a la  
**I Reunión Regional de Actualización en Infectología Pediátrica**

**Informes:**

**Asociación Mexicana de Infectología Pediátrica, A.C. (AMIP)**  
Instituto Nacional de Pediatría (INP)  
Departamento de Infectología  
Insurgentes Sur 3700-C, Piso 4, Col. Insurgentes Cuicuilco, Delegación Coyoacán, C.P. 04530, México, D.F., Teléfono: 01 (55) 5606 6856

Costos	
Médicos	\$ 700.00
Médicos residentes	\$ 350.00
Enfermeras	\$ 350.00
Paramédicos	\$ 350.00