

Frecuencia y factores de riesgo asociados con el desarrollo de fiebre postoperatoria en niños con cardiopatía congénita sometidos a cirugía cardiovascular

Miguel A. Villasís-Keever^a, Delia M. Zapata-Arenas^b y Martín J. Penagos-Paniagua^b

^aUnidad de Investigación Médica en Epidemiología Clínica. ^bDepartamento de Lactantes. Hospital de Pediatría. Centro Médico Nacional Siglo XXI. Instituto Mexicano del Seguro Social. México, DF. México.

Objetivos. Determinar la frecuencia y los factores de riesgo asociados al desarrollo de fiebre postoperatoria en niños con cardiopatía congénita sometidos a cirugía cardiovascular.

Pacientes y métodos. Estudio de una cohorte prospectiva. Cien niños menores de nueve años sometidos a cirugía cardiovascular fueron vigilados durante su estancia hospitalaria para identificar la presencia de fiebre después de la cirugía. Se registraron variables pre, trans y postoperatorias para determinar su asociación con fiebre. Los casos fueron pacientes que desarrollaron fiebre. Se realizó análisis multivariado, calculándose *odds ratio* e intervalos de confianza del 95% (IC del 95%).

Resultados. La frecuencia de fiebre postoperatoria fue del 46%; en el 56% de los casos la fiebre ocurrió dentro de las primeras 24 horas después de la cirugía, y en 32/46 (70%) casos la fiebre se resolvió en menos de 72 horas. La frecuencia de fiebre fue mayor en pacientes sometidos a cirugía intracardíaca que en cirugía extracardíaca (28 frente a 18, $p = 0,045$). Los factores de riesgo asociados a fiebre postoperatoria fueron: mayor tiempo de bomba de circulación extracorpórea (OR = 1.024; IC del 95%, 1.004-1.045), pinzamiento aórtico (OR = 2.83; IC del 95%, 1,21- 6,61) e infecciones en el período postoperatorio (OR = 24,07; IC del 95%, 7,2-75,0).

Conclusiones. El desarrollo de fiebre postoperatoria en niños con cardiopatía congénita es un acontecimiento frecuente. Los factores de riesgo encontrados en este estudio pueden ayudar a los clínicos para orientarlos en la búsqueda de la causa de fiebre en estos pacientes.

Palabras clave: *Pediatría. Cardiopatías congénitas. Cirugía. Complicaciones postoperatorias. Fiebre.*

Frequency of Postoperative Fever in Children with Congenital Heart Disease Undergoing Cardiovascular Surgery and Associated Risk Factors

Objectives. To determine the frequency of postoperative fever in children with congenital heart disease who undergo cardiovascular surgery, and the risk factors associated.

Patients and methods. In a prospective cohort study, 100 children under the age of less than 9 years were followed-up during hospitalization in order to detect fever after cardiac surgery. Preoperative, perioperative, and postoperative variables were assessed to determine their relationship with postoperative fever. The cases were patients who developed fever. Multivariate analysis was used, and the odds ratio (OR) and 95% confidence intervals (95% CI) were calculated.

Results. The frequency of postoperative fever was 46%. Fever appeared within 24 hours of surgery in 56% cases. In 32/46 (70%) cases, fever remitted within 72 hours. Fever was more common in patients who underwent open-heart surgery than in those treated with a closed technique (28 vs. 18, $P = 0.045$). Prolonged extracorporeal circulation (OR = 1.024; 95% CI, 1.004-1.045), aortic cross-clamping (OR = 2.83; 95% CI, 1.21-6.61) and postoperative infections (OR = 24.07; 95% CI, 7.2-75.0) were the risk factors associated with the development of postoperative fever.

Conclusions. Postoperative fever is common in children with congenital heart disease. The identification of risk factors associated to the development of fever should help clinicians to identify the cause of fever in this group of patients.

Key words: *Pediatrics. Congenital heart disease. Surgery. Postoperative complications. Fever.*

Full English text available at: www.revespcardiol.org

Correspondencia: Dr. M.A. Villasís-Keever.
UIM en Epidemiología Clínica.
Hospital de Pediatría. Centro Médico Nacional Siglo XXI.
Avda. Cuauhtémoc, 330. Col. Doctores.
México, DF. CP 06470. México.
Correo electrónico: miguelangel_villasis@infosel.net.mx

Recibido el 25 de enero de 2002.
Aceptado para su publicación el 14 de junio de 2002.

INTRODUCCIÓN

Se denomina fiebre postoperatoria a la elevación de la temperatura corporal después de algún procedimiento quirúrgico^{1,2}. La frecuencia de fiebre postoperatoria difiere según el tipo de cirugía: en ortopedia oscila entre el 39 y el 100%; en ginecología es de aproximada-

ABREVIATURAS

CIA: comunicación intraauricular.
CIV: comunicación interventricular.
PCA: persistencia del conducto arterioso.
OR: *odds ratio*.
IC: intervalo de confianza.

mente el 40%, y en cirugía abdominal es menor del 10%³⁻⁵.

La información sobre la frecuencia de fiebre postoperatoria en cirugía cardiovascular es limitada, y los resultados obtenidos son diferentes; hasta el momento se han descrito frecuencias de entre el 12 y el 73%⁶⁻⁸ en estudios de pacientes adultos⁶ o de adultos y niños⁸. De estos estudios sólo en el de Bell et al⁷ se especifica que el tipo de cirugía realizada fue la valvular. Tampoco parece haber consenso en cuanto al tiempo de inicio de la fiebre, y mientras que unos autores lo indican después de las primeras 48 h tras la cirugía⁸, otros lo hacen en el sexto día del postoperatorio⁶.

Otros estudios han investigado las causas relacionadas con el inicio y la duración de la fiebre postoperatoria. En general, se considera que la presencia de fiebre se asocia con la respuesta metabólica al traumatismo, con el tiempo de cirugía, con la acumulación de sangre en espacios cerrados, con la instalación de tubos de drenaje, con los fármacos administrados durante el período transoperatorio y con las infecciones^{2-4,9}. Para algunos, la respuesta inflamatoria secundaria a la cirugía es el principal factor asociado con la fiebre postoperatoria¹⁰⁻¹². En cirugía cardiovascular generalmente este tipo de fiebre se ha relacionado con la utilización de bomba de circulación extracorpórea durante el cortocircuito cardiopulmonar, con la hipotermia y con el síndrome posperfusión¹²⁻¹⁵, así como con infecciones, transfusiones sanguíneas, deshidratación y atelectasias^{1,6-8,16,17}.

Debido a que la información sobre fiebre postoperatoria en pacientes sometidos a cirugía cardiovascular es básicamente de estudios en adultos, los objetivos del presente estudio fueron: *a*) estimar la frecuencia de fiebre postoperatoria en niños con cardiopatía congénita sometidos a cirugía cardiovascular, y *b*) identificar los factores de riesgo asociados con el desarrollo de fiebre postoperatoria en este grupo de pacientes.

PACIENTES Y MÉTODOS

Se trata de un estudio de casos y controles anidados en una cohorte prospectiva, realizado entre el 1 de enero de 1997 y el 31 de diciembre de 1998, en los Hospitales de Pediatría y Cardiología del Centro Médico Nacional Siglo XXI del Instituto Mexicano del Seguro Social, de la ciudad de México. Ambos hospitales

son centros de referencia de tercer nivel de atención médica de hospitales generales de zona de, por lo menos, cinco estados de la República Mexicana. El protocolo fue aprobado por los comités de ética e investigación de ambos hospitales.

Pacientes

Se incluyó a niños menores de 9 años de edad, con diagnóstico de cardiopatía congénita programados por primera vez para ser sometidos a cirugía cardiovascular. Para el ingreso al estudio, los pacientes se encontraban sin fiebre y sin algún proceso infeccioso previo a la cirugía; se excluyó a los que fallecieron en el período transoperatorio o dentro de las primeras 24 h tras la cirugía pero sin que presentaran fiebre.

Vigilancia

Los niños que cumplieron con los criterios de selección se controlaron desde el momento de su ingreso en el hospital, el día de la intervención y después de ella, lo que se llevó a cabo a diario tanto en las salas de terapia intensiva como en las de hospitalización; se terminó en el momento del alta hospitalaria.

Dos de los autores recolectaron la información de cada variable en formatos especiales; ésta se obtuvo del expediente clínico (notas médicas, hojas posquirúrgicas y de anestesia) y de las hojas de enfermería. Antes del inicio del estudio se estandarizaron los formatos y los evaluadores.

Variables

La información se dividió en tres grupos: variables prequirúrgicas, transoperatorias y posquirúrgicas. Del primer grupo fueron: edad, sexo, estado nutricional, tipo de cardiopatía congénita, presencia de hipertensión pulmonar, fiebre, rinorrea o tos, y tiempo de estancia hospitalaria previa a la cirugía. Variables transoperatorias: tipo de cirugía (intra o extracardíaca), tipo de anestesia, fármacos administrados (antibióticos, anestésicos) y utilización de hipotermia. Se registró el tiempo de la duración de la intervención y, en su caso, del uso de bomba de circulación extracorpórea y del pinzamiento aórtico. Las variables posquirúrgicas fueron: presencia, día de inicio y duración de la fiebre, y complicaciones infecciosas. Se registró la condición del paciente en el momento del alta hospitalaria, así como el tiempo total de estancia hospitalaria.

Definiciones

Se consideraron *casos* a los pacientes que presentaron fiebre en cualquier momento después de la cirugía; mientras que los *controles* fueron los pacientes que no presentaron fiebre durante todo el tiempo de vigilancia.

cia, desde el término de la cirugía hasta el momento de alta hospitalaria.

Fiebre se definió cuando se registró una temperatura axilar $\geq 38^\circ\text{C}$ en cualquier momento tras la cirugía en dos o más ocasiones durante un período de 24 h. Este registro se obtuvo de las notas de enfermería.

Análisis estadístico

Se calculó el tamaño de muestra de 100 pacientes, tomando en consideración una frecuencia de fiebre del 25%, con un intervalo de confianza (IC) del 95% de entre el 13 y el 29%, y un alfa de 0,05. Para el tamaño de muestra relacionado con la asociación de las variables independientes con la presencia de fiebre, el cálculo se realizó considerando un análisis de regresión logística¹⁸; teniendo en cuenta un nivel alfa de 0,05, un nivel beta de 0,10 y una diferencia del factor de exposición del 50%, se obtuvo una $n = 104$.

El análisis descriptivo de las variables cuantitativas se realizó con mediana y límites mínimo y máximo, ya que no tuvieron distribución normal. Para comparar variables cuantitativas entre los casos y los controles se empleó la prueba de la U de Mann-Whitney; para variables cualitativas se utilizó la prueba de la χ^2 o la prueba exacta de Fischer. Un valor de $p < 0,05$ se consideró significativo. El análisis multivariado utilizado para determinar la asociación de fiebre con las variables pre, trans y posquirúrgicas registradas fue regresión logística hacia atrás, condicional; se calculó la *odds ratio* y su IC del 95%. Las variables que en el análisis univariado obtuvieron una $p > 0,25$ ingresaron a los modelos. El análisis se realizó con el paquete estadístico SPSS v.10.0 (SPSS Inc., Chicago, Illinois).

RESULTADOS

Se incluyó a 100 pacientes con edades comprendidas entre un día y 8 años y un mes; la mediana fue de 17,5 meses, y el 67% fue de sexo femenino. Las cardiopatías más frecuentes fueron: persistencia del conducto arterioso (PCA), comunicación intraauricular (CIA) y comunicación interventricular (CIV). En 50 pacientes se realizó cirugía extracardíaca. Las más frecuentes fueron la ligadura de la PCA (26 casos; 52%) y la coartectomía (11 casos; 22%). De las intracardíacas, el cierre de CIV, solo o en combinación con la corrección de PCA o CIA, fue la cirugía que se realizó con más frecuencia (17 casos; 34%), seguida del cierre de CIA (15 casos; 30%). Todos los pacientes recibieron anestesia general balanceada con fentanilo (97%), vecuronio (87%), isoflurano (83%) y/o propofol (70%).

Frecuencia de fiebre

Hubo 46 episodios de fiebre en algún momento después de la intervención (46%), que se presentaron en

el mismo número de pacientes. El día de inicio de la fiebre tuvo una mediana de un día, y se presentó en 26 casos (56%) desde las primeras horas tras la cirugía; en 35 dentro de las primeras 48 h, y en uno (2%) en el décimo día del postoperatorio. De los 26 pacientes que comenzaron con fiebre el primer día, en 24 ésta se presentó en las primeras 12 h del período posquirúrgico; en 14 casos esto ocurrió en las primeras 2 h.

La mediana de duración de la fiebre fue de 2 días; aproximadamente en el 70% (32/46) de los casos la fiebre se resolvió en las primeras 72 h de haberse iniciado. Sólo en un paciente la fiebre persistió 11 días. El tiempo de duración de la fiebre fue diferente según el día de inicio, y cuando los episodios empezaron en las primeras 48 h tras la cirugía, la mediana fue de 2 días (mínimo uno y máximo 11). En los 11 restantes, la mediana fue de tres días (mínimo uno y máximo 7), aunque la diferencia no fue significativa ($p = 0,7$).

En la tabla 1 se describe la frecuencia de fiebre por diagnóstico principal y tipo de cirugía realizada. La mayor frecuencia de fiebre ($p = 0,045$) se presentó en el grupo de cirugía intracardíaca (28 episodios; 56%), en comparación con lo que ocurrió en el de cirugía extracardíaca (18 episodios; 36%). Mientras que la mediana de inicio (un día en ambos grupos) y el tiempo de duración de la fiebre (2,5 frente a 2 días) fueron similares; en 16/26 pacientes que iniciaron con fiebre dentro de las primeras 24 h se realizó cirugía intracardíaca. En el grupo de cirugía extracardíaca, la coartec-

TABLA 1. Frecuencia de fiebre por tipo de cirugía y diagnóstico principal

Tipo de cirugía	Diagnóstico principal	Frecuencia de		
		N	fiebre (n = 46)	Porcentaje
Intracardíaca (n = 50)	CIA	8	3	37,5
	CIV	7	3	42,9
	DVPA	7	2	28,6
	CIA + PCA	7	2	28,6
	CIV + PCA	7	6	85,7
	Tetralogía de Fallot	4	4	100
	Canal AV	4	3	75
	CIA + CIV	3	3	100
	TGA	2	1	50
	Hipoplasia de VD	1	1	100
Extracardíaca (n = 50)	PCA	26	5	19,2
	Coartación de aorta	11	5	45,5
	Atresia pulmonar	9	6	66,7
	DVSVD	2	1	50
	Subclavia derecha aberrante	1	1	100
	Estenosis subaórtica	1	0	—

CIA: comunicación intraauricular; CIV: comunicación interventricular; AV: aurículoventricular; DVPA: drenaje venoso pulmonar anómalo; DVSVD: doble vía de salida del ventrículo derecho; PCA: persistencia del conducto arterioso; TGA: transposición de grandes arterias; VD: ventrículo derecho.

TABLA 2. Comparación de las características preoperatorias entre los pacientes que desarrollaron fiebre (casos) y los que no la desarrollaron (controles)

Característica	Casos n = 46	Controles n = 54	p
Edad (meses)	16 (0-97)*	21,5 (0-79)	0,22
Sexo			
Masculino	17 (37)	16 (30)	0,52
Femenino	29 (63)	38 (70)	
Diagnóstico principal del tipo de cardiopatía			
PCA	5 (11)	21 (39)	
Coartación de aorta	5 (11)	6 (11)	
Atresia pulmonar	6 (13)	3 (5)	0,02
CIA	3 (6)	5 (9)	
CIV + PCA	6 (13)	1 (2)	
CIV	3 (6)	4 (7)	
CIA + CIV	2 (4)	5 (9)	
CIA + PCA	2 (4)	5 (9)	
DVPA	4 (9)	0	
Tetralogía de Fallot	3 (6)	0	
CIA + CIV	3 (6)	1 (2)	
Canal auriculoventricular	1 (2)	1 (2)	
TGA	1 (2)	1 (2)	
DVSVD	2 (4)	1 (2)	
Otros**			
Estado nutricional			
Normal	15 (33)	24 (45)	0,51
Desnutrición de primer grado	9 (20)	12 (22)	
Desnutrición de segundo grado	16 (35)	13 (24)	
Desnutrición de tercer grado	6 (13)	5 (9)	
Días de hospitalización previos a cirugía	2 (1-18)	3 (1-14)	0,20

CIA: comunicación intraauricular; CIV: comunicación interventricular; DVPA: drenaje venoso pulmonar anómalo; DVSVD: doble vía de salida del ventrículo derecho; PCA: persistencia del conducto arterioso; TGA: transposición de grandes arterias.

*Los valores cuantitativos se expresan en medianas; entre paréntesis se incluye en valor mínimo y máximo. Los valores cualitativos se expresan en números enteros; entre paréntesis se incluyen los porcentajes.

**Hipoplasia del ventrículo derecho (1), estenosis subaórtica (1), subclavia derecha aberrante (1).

tomía y la derivación cavopulmonar fueron los procedimientos en que apareció fiebre con mayor frecuencia, mientras que en el otro grupo esto se produjo con la corrección de más de un defecto (CIA + CIV, tetralogía de Fallot, etc.).

Comparación entre casos y controles

En las tablas 2-4 se comparan las variables pre, trans y posquirúrgicas de los pacientes que presentaron fiebre (casos) y los que no lo hicieron (controles). En la tabla 2 se observa que, con excepción del tipo de cardiopatía, no hubo diferencias en las variables consideradas del período preoperatorio. Por tipo de cardiopatía, entre los controles hubo mayor proporción de

TABLA 3. Características transoperatorias de los niños incluidos y la comparación entre los que desarrollaron fiebre (casos) y los que no la desarrollaron (controles)

Característica	Casos n = 46	Controles n = 54	p
Tipo de cirugía			
Extracardiaca	18 (39)	32 (59)	0,045
Intracardiaca	28 (61)	22 (41)	
Tiempo de cirugía (min)	212,5 (80-300)	155 (75-360)	0,008
Pinzamiento aórtico	34 (74)	27 (50)	0,015
Tiempo de pinzamiento (min)	40,5 (2-120)	29 (7-69)	0,091
Bomba circulación extracorpórea	33 (72)	26 (48)	0,017
Tiempo de bomba (min)	79 (25-217)	65 (19-150)	0,093
Hipotermia	29 (63)	23 (33)	0,041
Tipo de incisión			
Media	30 (65)	27 (50)	0,15
Lateral	16 (35)	26 (48)	

*Los valores cuantitativos se expresan en medianas; entre paréntesis se incluye en valor mínimo y máximo. Los valores cualitativos se expresan en números enteros; entre paréntesis se incluyen los porcentajes.

niños con PCA como anomalía única ($p = 0,003$), o en combinación con CIV o CIA. Mientras que pacientes con tetralogía de Fallot ($p = 0,09$) o CIV con CIA ($p = 0,19$) sólo se observaron en el grupo de casos.

En las variables transoperatorias (tabla 3), en los casos hubo mayor proporción de cirugía intracardiaca, de pinzamiento aórtico, de uso de bomba y de hipotermia ($p < 0,05$). En este mismo grupo, el tiempo de cirugía también fue significativamente más prolongado que en los controles. Aunque el tiempo de pinzamiento y el de bomba fueron mayores entre los casos, la diferencia no fue estadísticamente significativa.

De las variables en el período postoperatorio (tabla 4) se presentó mayor proporción de complicaciones infecciosas y no infecciosas en los casos, y la diferencia fue significativa. Los procesos infecciosos más frecuentes fueron neumonía y flebitis; entre las complicaciones no infecciosas lo fueron la acidosis metabólica, la insuficiencia renal aguda y las crisis convulsivas.

Por otra parte, los pacientes que presentaron fiebre tuvieron significativamente mayor tiempo de estancia, tanto hospitalaria como en las unidades de cuidados intensivos. Durante la vigilancia, 5 pacientes fallecieron, cuatro en el grupo de los casos y uno en el de los controles; esta diferencia no fue significativa.

Factores asociados con fiebre posquirúrgica mediante análisis multivariado

Los primeros modelos se realizaron con variables de cada período; la única significativa del preoperatorio fue el diagnóstico de PCA (*odds ratio* [OR]: 0,28; IC del 95%: 0,09-0,86). Para el transoperatorio, el pinzamiento aórtico (OR: 2,83, IC del 95%, 1,21-6,61), y al

TABLA 4. Características postoperatorias de los niños incluidos y la comparación entre los que desarrollaron fiebre (casos) y los que no la desarrollaron (controles)

Característica	Casos* n = 46	Controles** n = 54	p
Número de pacientes infectados	26 (56)	5 (9)	< 0,0001
Localización de la infección**			
Neumonía	19 (41)	3 (6)	
Vías urinarias	2 (4)	1 (2)	
Herida quirúrgica	2 (4)	1 (2)	
Otitis media aguda	1 (2)	0	
Sinusitis	2 (4)	0	< 0,0001
Flebitis	6 (13)	0	
Sepsis	4 (9)	1 (2)	
Empiema	1 (2)	1 (2)	
Número de pacientes con una o más complicaciones	17 (37)	3 (6)	< 0,0001
Complicaciones**			
Acidosis metabólica	5 (11)	0	
Insuficiencia renal aguda	5 (11)	0	
Crisis convulsivas	4 (9)	0	
Derrame pleural	2 (4)	0	< 0,001
Paro cardiorrespiratorio	1 (2)	1 (2)	
Edema pulmonar agudo	0	1 (2)	
Neumotórax	0	1 (2)	
Otras***	7 (15)	0	
Defunción	4 (9)	1 (2)	0,17
Días de estancia en terapia intensiva	6 (1-24)	4 (1-24)	0,002
Total de estancia hospitalaria (días)	13 (3-43)	9 (1-26)	0,001

*Los valores cuantitativos se expresan en medianas; entre paréntesis se incluye en valor mínimo y máximo. Los valores cualitativos se expresan en números enteros; entre paréntesis se incluyen los porcentajes.

**Una o más de las características pueden corresponder a un paciente.

***Bloqueo auriculoventricular, shock cardiogénico, cistitis hemorrágica, insuficiencia cardíaca, taquicardia supraventricular, trombosis del seno longitudinal, úlcera duodenal.

controlar por pinzamiento aórtico, uso de bomba de circulación extracorpórea o por cirugía intracardíaca, un mayor tiempo de bomba (OR: 1,024; IC del 95%: 1,004-1,045). Mientras que en los pacientes con cirugía extracardíaca, el mayor tiempo de cirugía se asoció con fiebre (OR: 1,015; IC del 95%: 1,015-1,028). Las variables del período postoperatorio asociadas con la fiebre fueron la presencia de infecciones (OR: 24,0; IC del 95%: 7,27-75,0) y complicaciones postoperatorias (OR: 10,3; IC del 95%: 2,1-50,8). Las variables significativas de los tres períodos se analizaron en forma conjunta; como variables independientes permanecieron las del período postoperatorio (OR: 12,5; IC del 95%: 3,1-50,2, y OR: 11,5; IC del 95%: 1,8-70,2, respectivamente). Cuando no se consideraron estas variables, sólo fue significativo el diagnóstico de PCA (OR: 0,19; IC del 95: 0,065-0,53). En cambio, cuando se controló por tipo de cirugía esta variable ya no fue sig-

nificativa, y en el grupo de cirugía intracardíaca el tiempo de bomba tuvo una OR de 1,015 y su IC del 95% fue de 0,99-1,032.

DISCUSIÓN

La fiebre postoperatoria ha sido objeto de estudio en múltiples publicaciones; sin embargo, la información sobre este fenómeno en niños es escasa, particularmente en cirugía cardiovascular. En los últimos años las investigaciones sobre este tema se han enfocado hacia la búsqueda de la fisiopatogenia desde el punto de vista inmunológico^{12,19-21} y hacia la evaluación de tratamientos para disminuir su incidencia²².

Los resultados del presente estudio permiten disponer de mayor información sobre la frecuencia y las características de la fiebre postoperatoria en niños con cardiopatía congénita sometidos a cirugía cardiovascular. La frecuencia de este fenómeno fue del 46%, pero al analizar por tipo de intervención, en los pacientes sometidos a cirugía intracardíaca se observó una frecuencia del 56%, en comparación con el 38% de los sometidos a cirugía extracardíaca. Estos resultados son muy diferentes de los de la única publicación en la que se describe este fenómeno en niños⁸: en ese estudio la frecuencia de fiebre fue mayor, y destacaba que todos los pacientes sometidos a cirugía con circulación extracorpórea presentaron fiebre; sin embargo, la frecuencia de fiebre fue superior en niños mayores de cinco años, lo que lo hace diferente del presente estudio. En comparación con las publicaciones de adultos sometidos a cirugía cardiovascular, en los que se ha determinado una frecuencia de fiebre de alrededor del 30%^{6,7}, en este estudio la fiebre fue más elevada. Estos hallazgos, en conjunto con los de Andrade et al⁸, permiten formular la hipótesis de que la frecuencia de fiebre postoperatoria en los niños podría ser mayor que en los adultos.

En este estudio se evidenciaron hallazgos no descritos anteriormente. En el diseño de este estudio se incluyó la vigilancia de los pacientes durante todo el período postoperatorio hasta el alta hospitalaria. Esto permitió identificar que la mayor frecuencia de la fiebre ocurrió en el período posquirúrgico inmediato. En los pacientes que padecieron fiebre de forma más temprana ésta desapareció en menos de 72 h; sin embargo, este hallazgo no tuvo significación estadística.

Uno de los motivos para la realización de este estudio fue la repetida dificultad que tienen los clínicos que atienden a los niños en el período posquirúrgico de cirugía cardiovascular para determinar la causa de la fiebre¹⁷. Generalmente, la presencia de fiebre indica la posibilidad de infección, lo que ocasiona la búsqueda intencionada de la fuente, o bien, debido a la gravedad, el uso de antimicrobianos en forma empírica de manera temprana. Si bien su empleo se justifica, existen pacientes que no se beneficiarían con esta práctica;

de esta forma se buscaron intencionadamente los factores que pudieran ayudar al clínico a diferenciar los casos de fiebre por infección de los producidos por otras causas. Las variables que se investigaron fueron las que habitualmente se han identificado como causantes de fiebre en cualquier tipo de cirugía, además de los procedimientos propios de las cirugías cardiovasculares.

Desde el análisis univariado se observaron diferencias entre los pacientes que desarrollan y no desarrollan fiebre en los períodos pre y transoperatorio. De las variables en el período preoperatorio solamente una se relacionó con fiebre posquirúrgica: los pacientes sometidos a la reparación única de la PCA tuvieron menor probabilidad de desarrollo de fiebre. Por otro lado, casi todas las variables consideradas en el período transoperatorio se asociaron con fiebre. Destacan el mayor tiempo quirúrgico y el uso de pinzamiento aórtico, bomba de circulación extracorpórea e hipotermia.

Los factores del período transoperatorio que alcanzaron significación estadística fueron analizados en diferentes modelos de análisis multivariado para determinar su verdadera influencia para el desarrollo de fiebre postoperatoria. Los resultados demostraron que un mayor tiempo de bomba y la realización de pinzamiento aórtico (aunque no el tiempo de pinzamiento) fueron las variables que se asociaron con la mayor frecuencia de fiebre. Como no a todos los pacientes sometidos a cirugía cardiovascular se les realizan estos procedimientos, se efectuaron otros dos modelos: uno con el grupo de cirugía intracardíaca y el otro con cirugía extracardíaca. En el primero sólo el mayor tiempo de bomba se asoció con fiebre, y en el segundo, lo hizo el mayor tiempo de cirugía. Conviene señalar que el diagnóstico de PCA se consideró un factor protector o de menor probabilidad de desarrollar fiebre en el modelo donde se integraron todas las variables, lo que se explica porque por tipo de cardiopatía (tabla 1) fue el grupo más numeroso y donde se observó la menor incidencia de fiebre (19%). En general, para llevar a cabo la corrección de este tipo de cardiopatía, los procedimientos son técnicamente más sencillos; en este grupo, la mediana del tiempo quirúrgico fue más baja (125 min) que en el resto de las cardiopatías.

En general, los factores de riesgo identificados parecen compartir una misma fisiopatología para el desarrollo de fiebre: la activación de la respuesta inmunológica¹⁰⁻¹². Diversos estudios han determinado que, después del uso de bomba, pinzamiento aórtico e hipotermia en cirugía cardiovascular, se produce la liberación de diversas interleucinas^{12,14,20}. Este mismo mecanismo parece participar cuando se prolonga el tiempo quirúrgico en cualquier intervención. Considerando que la respuesta inmunológica es la principal causa de fiebre, diversos autores han tratado de disminuir la respuesta inflamatoria mediante el uso de esteroides,

en el período tanto pre como transoperatorio^{23,24}. Hasta el momento los resultados han sido controvertidos, por lo que no permiten determinar las ventajas de su utilización para disminuir la incidencia de fiebre postoperatoria^{22,25-27}. En el lugar en el que se realizó el presente estudio, la utilización de esteroides no es una práctica sistemática.

Es necesario considerar que los procesos infecciosos desempeñan un papel importante en el desarrollo de fiebre postoperatoria¹. En el análisis de los factores de riesgo, la presencia de algún tipo de infección en el período postoperatorio fue la variable más importante; sin embargo, conviene hacer algunas observaciones. Por el diseño del estudio, no se realizó ninguna maniobra, de esta forma los casos con algún tipo de infección se identificaron teniendo en cuenta el criterio del médico tratante, de acuerdo con sus notas clínicas. Es posible argumentar que en presencia de fiebre, en ausencia de datos clínicos suficientes que apoyen un proceso infeccioso, el clínico lo sobrediagnostique. Tomando en consideración esta posibilidad, se analizaron de forma independiente los casos de neumonía, ya que era la infección documentada con más frecuencia. Desde un principio llamó la atención el hecho de que hubo pacientes con diagnóstico de neumonía que no tuvieron fiebre, además, de los 14/19 (74%) casos con fiebre ésta se inició en las primeras 48 h del período postoperatorio. Normalmente, si la condición clínica de los pacientes lo permite, uno de los criterios para la realización de la cirugía cardiovascular es que el paciente no padezca ningún proceso infeccioso. Desde la planificación de este estudio se determinó sólo seleccionar a pacientes sin procesos infecciosos o sin datos clínicos de alguno (tos, rinoresaca, etc.). Esto lleva a cuestionar si estos pacientes cursaban o no con neumonía, más aun cuando en 8 de los 14 pacientes (57%) en quienes se inició la fiebre de forma más temprana, la resolución de la fiebre ocurrió en menos de 48 h. Con este ejemplo, en conjunto con los otros factores de riesgo identificados en el período transoperatorio, se pretende que los médicos expandan su horizonte de las posibles causas de fiebre ante la presencia de pacientes como los incluidos en este estudio.

En conclusión, la fiebre postoperatoria en niños con cardiopatía congénita sometidos a cirugía cardiovascular parece ser un episodio frecuente, y su incidencia es mayor cuando se realiza cirugía intracardíaca. Los factores transoperatorios asociados con fiebre, como el mayor tiempo quirúrgico, o el uso de bomba de circulación extracorpórea y de pinzamiento aórtico comparten una fisiopatología inmunológica. Con estos resultados se espera que los médicos amplíen su visión, sobre todo en el período posquirúrgico inmediato, para de este modo no sólo pensar en infecciones cuando se presenta fiebre en el período postoperatorio.

BIBLIOGRAFÍA

1. Lenhardt R, Negishi C, Sessler DI. Perioperative fever. *Acta Anaesthesiol Scand Suppl* 1997;111:325-8.
2. Frank SM, Kluger MJ, Kunkel SL. Elevated thermostatic setpoint in postoperative patients. *Anesthesiology* 2000;93:1426-31.
3. Than P, Malovics I. Significance of postoperative fever after hip prosthesis implantation. *Z Orthop Ihre Grenzgeb* 2000;138:430-5.
4. Fanning J, Neuhoff RA, Brewer JE, Castaneda T, Marcotte MP, Jacobson RL. Frequency and yield of postoperative fever evaluation. *Infect Dis Obstet Gynecol* 1998;6:252-5.
5. Riesener KP, Lehnen W, Hofer M, Kasperk R, Braun JC, Shumpeleck V. Morbidity of ileostomy and colostomy closure: impact of surgical technique and perioperative treatment. *World J Surg* 1997;21:103-8.
6. Livelli FD Jr, Johnson RA, McEnany MT, Sherman E, Newell J, Block PC, et al. Unexplained in-hospital fever following cardiac surgery. Natural history, relationship to postpericardiotomy syndrome, and a prospective study of therapy with indomethacin versus placebo. *Circulation* 1978;57:968-75.
7. Bell DM, Goldmann DA, Hopkins CC, Karchmer AW, Moelle-ring RC Jr. Unreliability of fever and leukocytosis in the diagnosis of infection after cardiac valve surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1978;75:87-90.
8. Andrade CL, Olvera S, Reyes PA. Fiebre e infección después de cirugía cardíaca. Estudio prospectivo en 75 casos. *Arch Inst Cardiol Mex* 1989;59:487-91.
9. Knowles SR, Vetrcht J, Shear NH. Idiosyncratic drug reactions: the reactive metabolites syndromes. *Lancet* 2000;356:1587-91.
10. Reber PU, Sanderg A, Schmied B, Buchler MW. Cytokines in surgical trauma: cholecistectomy as an example. *Dig Surg* 1998;15:92-101.
11. Jess P, Schultz K, Bendtzen K, Nielsen OH. Systemic inflammatory responses during laparoscopic and open inguinal hernia repair: a randomised prospective study. *Eur J Surg* 2000;166:540-4.
12. Carvalho MV, Maluf MA, Catani R, La Rotta CA, Gomes WJ, Salamao R, et al. Cytokines and pediatric open heart surgery with cardiopulmonary bypass. *Cardiol Young* 2001;11:36-43.
13. Bert AA. Systemic effects of normothermic cardiopulmonary bypass. *Artif Organs* 1998;22:77-81.
14. Cremer J, Martin M, Redl H, Bahrami S, Abraham C, Graeter T, et al. Systemic inflammatory response after cardiopulmonary bypass. *Ann Thorac Surg* 1996;61:1714-20.
15. Seghaye MC, Grabitz RG, Duchateau J, Busse S, Dabritz S, Koch D, et al. Inflammatory reaction and capillary leak syndrome related to cardiopulmonary bypass in neonates undergoing cardiac operations. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1996;112:687-97.
16. Verkkala K, Valtonen V, Jarvinen A, Tolppanen EM. Fever, leucocytosis and C-reactive protein after open-heart surgery and their value in the diagnosis of postoperative infections. *Thorac Cardiovasc Surg* 1987;35:78-82.
17. Aouiffi A, Piriou V, Bastein O, Blanc P, Bouvier H, Evans R, et al. Usefulness of prolactinin for diagnosis of infection in cardiac surgical patients. *Crit Care Med* 2000;28:3171-6.
18. Agresti A. Logistic regression. En: Agresti A, editor. *An introduction to categorical data analysis*. New York: John Wiley & Sons, 1996; p. 103-44.
19. Duval EI, Kavelaars A, Veenhuizen L, Van Vught AJ, Van de Wal HJ, Heijnen CJ. Pro- and anti-inflammatory cytokine patterns during and after cardiac surgery in young children. *Eur J Pediatr* 1999;158:387-93.
20. Mitchell IM, Brady L, Black J, Jamieson MP, Pollock JC, Logan RW. The acute phase response to cardiopulmonary bypass in children. *Perfusion* 1996;11:103-12.
21. Sugita T, Watarida S, Katsuyama K, Nakajima Y, Yamamoto R, Mori A. Interleukin-10 concentration in children undergoing cardiopulmonary bypass. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1996;112:1127-8.
22. Butler J, Pathi V, Paton RD, Paton RD, Logan RW, MacArthur KJ, et al. Acute-phase responses to cardiopulmonary bypass in children weighing less than 10 kilograms. *Ann Thorac Surg* 1996;62:538-42.
23. Yared JP, Starr NJ, Torres FK, Bashour CA, Bourdakos G, Piedmonte M, et al. Effects of single dose, postinduction dexamethasone on recovery after cardiac surgery. *Ann Thorac Surg* 2000;69:1420-4.
24. Nagelschmidt M, Fu ZX, Saad S, Dimmeler S, Neugebauer E. Preoperative high dose methylprednisolone improves patients outcome after abdominal surgery. *Eur J Surg* 1999;165:971-8.
25. Sauerland S, Nagelschmidt M, Mallmann P, Neugebauer EA. Risks and benefits of preoperative high dose methylprednisolone in surgical patients: a systematic review. *Drug Saf* 2000;23:449-61.
26. Mott AR, Fraser CD Jr, Kusnoor AV, Giesecke NM, Reul GJ Jr, Drescher KL, et al. The effect of short-term prophylactic methylprednisolone on the incidence and severity of postpericardiotomy syndrome in children undergoing cardiac surgery with cardiopulmonary bypass. *J Am Coll Cardiol* 2001;37:1700-6.
27. Yared JP, Starr NJ, Hoffmann-Hogg L, Bashour CA, Insler SR, O'Connor M, et al. Dexamethasone decreases the incidence of shivering after cardiac surgery: a randomized, double-blind, placebo-controlled study. *Anesth Analg* 1998;87:795-9.