

Fiebre postoperatoria en pacientes del Cardiocentro Ernesto Che Guevara

MSc. Dr. Alina Ceballos Álvarez^a✉, Lic. Ayme Luis González^a, MSc. Dr. Leonel Fuentes Herrera^a, Dra. Ramona G. Lastayo Casanova^a, Dr. Ramón Torres Cárdenas^b, Dra. Martha J. Gutiérrez Díaz^c y Alain Moré Duarte^d

^a Unidad de Cuidados Intensivos Posquirúrgicos. Cardiocentro “Ernesto Che Guevara”. Villa Clara, Cuba.

^b Unidad de Cuidados Intensivos. Hospital Universitario “Celestino Hernández Robau”. Villa Clara, Cuba.

^c Servicio de Medicina Interna. Policlínico Docente “Juan B. Contreras Fowler”. Ranchuelo, Villa Clara, Cuba.

^d Servicio de Cirugía Cardiovascular. Cardiocentro “Ernesto Che Guevara”. Villa Clara, Cuba.

Full English text of this article is also available

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Recibido: 27 de septiembre de 2014

Modificado: 11 de enero de 2015

Aceptado: 2 de marzo de 2015

Conflictos de intereses

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses

Abreviaturas

UCI: Unidad de Cuidados Intensivos

Versiones On-Line:

Español - Inglés

✉ A Ceballos Álvarez

Cardiocentro Ernesto Che Guevara

Cuba 610, e/ Barcelona y Capitán

Velazco. Santa Clara, CP 50200.

Villa Clara, Cuba. Correo electrónico:

alinac@cardiovc.sld.cu

RESUMEN

Introducción: La fiebre es una de las dificultades que se presentan en el período posquirúrgico.

Objetivo: Caracterizar la incidencia de fiebre en el postoperatorio de cirugía cardiovascular.

Método: Estudio observacional descriptivo, longitudinal, prospectivo, en 31 pacientes con fiebre en el postoperatorio.

Resultados: Un 15,6 % del total de pacientes operados de cirugía cardiovascular (31 casos) presentó fiebre en el postoperatorio y en 20 de ellos la causa fue infecciosa. Apareció más frecuentemente en el sexo masculino (74,2 %), tras cirugía de dos válvulas o de revascularización miocárdica (67,7 %), y en el grupo etario de 30-49 años (48,9 %). Fueron más encontrados los derrames pleurales (29,0 %) y pericárdicos (19,4 %), y las lesiones inflamatorias pulmonares (25,8 %); la mayoría de los enfermos tenían colocados 2 catéteres venosos centrales (77,4 %) y llevaban más de tres días con sonda vesical (51,6 %) o línea arterial (48,4 %); al 87,1 % de los pacientes se le administró metamizol, al 58,1 % antimicrobianos y al 25,8 % se le tomó muestra para hemocultivo. Los gérmenes más encontrados fueron la pseudomona y el acinetobácter y predominó la evolución satisfactoria (solo 1 paciente fallecido).

Conclusiones: La frecuencia de aparición de la fiebre en el postoperatorio de cirugía cardiovascular no fue elevada y predominó en hombres, entre 30 y 49 años de edad, con cirugía compleja. Fueron más encontrados los derrames pericárdico y pleural, así como la utilización de varios procedimientos invasivos. El hemocultivo fue útil para determinar la causa de la fiebre y el germen. La mayoría de los pacientes evolucionó satisfactoriamente.

Palabras clave: Fiebre, Período postoperatorio, Cirugía cardíaca

Postoperative fever in patients of the Cardiocentro Ernesto Che Guevara

ABSTRACT

Introduction: Fever is one of the difficulties that appear in the postoperative period.

Objective: To characterize the incidence of postoperative fever in cardiovascular surgery.

Method: Observational, descriptive, longitudinal, prospective study in 31 patients with fever in the postoperative period.

Results: Of all patients undergoing cardiovascular surgery, 15.6% (31 cases) had postoperative fever; and it had a septic cause in 20 of them. It appeared more frequently in males (74.2%), after two-valve surgery or coronary artery bypass grafting (67.7%) and in the 30-49 years age group (48.9%). Pleural (29.0%) and pericardial effusion (19.4%), and pulmonary inflammatory lesions (25.8%) were more commonly found; most patients had 2 central venous catheters (77.4%) and had been with bladder catheter (51.6%) or arterial line (48.4%) for more than three days. Metamizol was administered to 87.1% of patients, 58.1% received antimicrobial drugs and a sample for blood culture was taken in 25.8% of them. *Pseudomonas* and *Acinetobacter* were the germs most commonly found, and the outcome was satisfactory in most cases (only 1 patient died).

Conclusions: The frequency of postoperative fever in cardiovascular surgery was not high. There was a predominance of male patients, in the 30-49 years age group, with complex surgery. Pleural and pericardial effusions were more commonly found, as well as the use of multiple invasive procedures. Blood culture was useful in determining the cause of fever, and the type of germ. Most patients had a satisfactory outcome.

Key words: Fever, Postoperative period, Heart surgery

INTRODUCCIÓN

Se denomina fiebre postoperatoria a la elevación de la temperatura corporal después de algún procedimiento quirúrgico^{1,2}. La frecuencia con que aparece difiere según el tipo de cirugía: en ortopedia, oscila entre el 39 y el 100 %; en ginecología, es de aproximadamente el 40 %, y en cirugía abdominal, es menor del 10 %³.

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 12 y 73 %³. Tampoco parece haber consenso en cuanto al tiempo de su inicio; mientras que unos autores lo refieren después de las primeras 48 horas tras la cirugía, otros señalan que aparece en el sexto día del postoperatorio⁴.

Varios estudios han investigado las causas relacionadas con el inicio y la duración de la fiebre postoperatoria. En general, se considera que su presencia se asocia con: la respuesta metabólica al trauma quirúrgico, el tiempo de cirugía, la acumulación de sangre en espacios cerrados, la instalación de tubos de drenaje, los fármacos administrados durante el período transoperatorio y las infecciones²⁻⁴. Para algunos, la respuesta inflamatoria secundaria a la cirugía es el

principal factor asociado con la fiebre postoperatoria¹. En cirugía cardiovascular generalmente, este tipo de fiebre se ha relacionado con la utilización de la bomba de circulación extracorpórea para el cortocircuito cardiopulmonar, con la hipotermia y con el síndrome posperfusión, así como con infecciones, transfusiones sanguíneas, deshidratación y atelectasias¹⁻³.

Las infecciones nosocomiales implican complicaciones muy graves del postoperatorio de cirugía cardiovascular, asociadas con elevada morbilidad, prolongación de la estadía hospitalaria y aumento de los costos; por ese motivo es importante una adecuada profilaxis y un diagnóstico temprano⁵.

Debido a que la información sobre esta temática es limitada, así como la dificultad que tienen los médicos, que atienden a los pacientes en el período posquirúrgico de cirugía cardiovascular, para determinar la causa de la fiebre, es que se decide realizar este estudio con el objetivo de caracterizar su incidencia en esta etapa del postoperatorio.

MÉTODO

Pacientes y tipo de estudio

Se realizó un estudio observacional descriptivo, longi-

tudinal, prospectivo con los 31 pacientes que presentaron fiebre y habían sido operados de cirugía cardiovascular en el Cardiocentro “Ernesto Che Guevara” de Santa Clara, Cuba, en el período de octubre de 2012 a marzo de 2013.

Los pacientes estudiados fueron seleccionados, mediante un muestreo intencional, de una población de 198 pacientes, que fueron los intervenidos de cirugía cardiovascular en el mencionado período.

A todos los pacientes operados se les controló la temperatura de forma continuada en las salas de terapia intensiva y en las de hospitalización, proceso que terminó en el momento del egreso hospitalario.

Los pacientes que cumplieron con los criterios de selección se controlaron más estrictamente desde el momento en que apareció la fiebre hasta su desaparición definitiva y su egreso.

Las informaciones de cada variable, obtenidas del expediente clínico, se recolectaron en formatos especiales confeccionados al efecto.

Variables

Se estudiaron: edad, sexo, antecedentes patológicos personales, tipo de intervención quirúrgica, procedimientos invasivos*, tiempo en que apareció y duración de la fiebre, hallazgos clínicos y en los complementarios, conducta terapéutica, gérmenes aislados y evolución de los pacientes.

Análisis estadístico

Los datos se incluyeron en el programa SPSS versión 13, se confeccionaron tablas y gráficos y se aplicaron pruebas estadísticas donde se analizaron las medidas de asociación entre las variables. Desde el punto de vista inferencial se aplicó la prueba de Chi cuadrado (χ^2) para probar la independencia entre variables. Sin embargo, esta es una investigación descriptiva donde predomina la distribución de frecuencia.

Fiebre

Se definió cuando se registró una temperatura axilar ≥ 38 °C en cualquier momento tras la cirugía, en dos o más ocasiones durante un período de 24 h.

RESULTADOS

En el estudio realizado se encontró que 31 pacientes presentaron fiebre en el postoperatorio de cirugía cardiovascular, lo cual representa un 15,6 % del total de enfermos operados en ese período (**Tabla 1**). Fueron

Tabla 1. Distribución general de los pacientes con fiebre en el postoperatorio de cirugía cardíaca en el Cardiocentro “Ernesto Che Guevara”. Octubre 2012 – marzo 2013.

Pacientes con fiebre (n=31)	Nº	%
DSV o RM sin CEC	21	67,7
Grupo etario de 30-49 años	15	48,4
Sexo masculino	23	74,2

Fuente: Archivo del Departamento de Estadísticas y Registro de pacientes del Servicio de Terapia Intensiva
Leyenda: DSV, doble sustitución valvular; RM, revascularización miocárdica; CEC, circulación extracorpórea

Tabla 2. Distribución de los pacientes según momento de aparición y duración de la fiebre (n=31).

Tiempo (días)	Nº	%
1 – 3	26	83,9
4 – 7	9	29,0
> 7	9	29,0

Tabla 3. Distribución de los pacientes según los hallazgos clínicos y los complementarios (n=31).

Hallazgos clínicos y complementarios	Nº	%
Escalofríos	3	9,7
Derrame pleural*	9	29,0
Lesiones inflamatorias*	8	25,8
Edema pulmonar*	3	9,7
Neutrofilia	3	9,7
Derrame pericárdico	6	19,4
Anemia	4	12,9
Diarreas	1	3,2
Disuria	1	3,2
Dolor abdominal	1	3,2
Secreciones de herida quirúrgica	2	6,5
Íctero	1	3,2

* En radiografía de tórax

más afectados los pacientes con doble sustitución valvular o revascularización miocárdica sin circulación extracorpórea (67,7 %), con edades comprendidas entre

30-49 años (48,4 %), y del sexo masculino (74,2 %).

La fiebre se presentó desde las primeras horas posteriores a la cirugía en 4 enfermos y en 5, al segundo día. En total fueron 26 (83,9 %) los pacientes que presentaron fiebre en las primeras 72 horas del posquirúrgico (Tabla 2). Entre el cuarto y el séptimo día fue detectado este signo clínico en 9 pacientes (29,0 %), e idénticas cifras aparecieron después del séptimo día.

En la tabla 3 se muestra la distribución de los pacientes según sus hallazgos clínicos y los complementarios, y se encontró que la presencia de derrame pleural (29,0 %) y pericárdico (19,4 %), además de las lesiones inflamatorias pulmonares (25,8 %) y la anemia (12,9 %) fueron las más frecuentemente relacionadas con la aparición de fiebre posquirúrgica. De igual manera (Gráfico 1), se comprobó que de los procedimientos invasivos realizados, la presencia de dos catéteres endovenosos (77,4 %), y permanecer más de tres días con sonda vesical (51,6 %) o línea arterial (48,4 %), fueron los factores más relacionados con la presencia de fiebre.

Al 87,1 % de los enfermos con fiebre se les administró metamizol (Tabla 4). Los cultivos sanguíneos (25,8 %) y de secreciones respiratorias (16,1 %) fueron los más utilizados para determinar la causa de la fiebre, y más de la mitad de los pacientes (58,1 %) necesitaron la administración de antimicrobianos.

Las infecciones respiratorias (35,5 %), las intravasculares (22,6 %) y las localizadas en la herida quirúrgica (9,7 %) fueron las principales causas de fiebre en estos enfermos (Tabla 5). Los gérmenes más aislados en las infecciones nosocomiales fueron (Tabla 6) la *Pseudomona aeruginosa* que apareció en cerca de la tercera parte de las infecciones respiratorias (27,3 %) y de las intravasculares (28,6 %), y el *Acinetobáctér baumannii*, presente en un 9,1 % de las sepsis respiratorias y en un 28,6 % de las intravasculares. El *Estafilococo aureus*, a pesar de que solo fue aislado en dos pacientes, representó un 14,3 % de las infecciones intravasculares y la tercera parte (33,3 %) de las de la herida quirúrgica.

Un 32,3 % de los pacientes estudiados presentaron evolución satisfactoria sin complicaciones infecciosas, 1 (3,2 %) falleció por esta causa, y 20 (64,5 %) presen-

Gráfico 1. Procedimientos invasivos realizados y su relación con la fiebre.

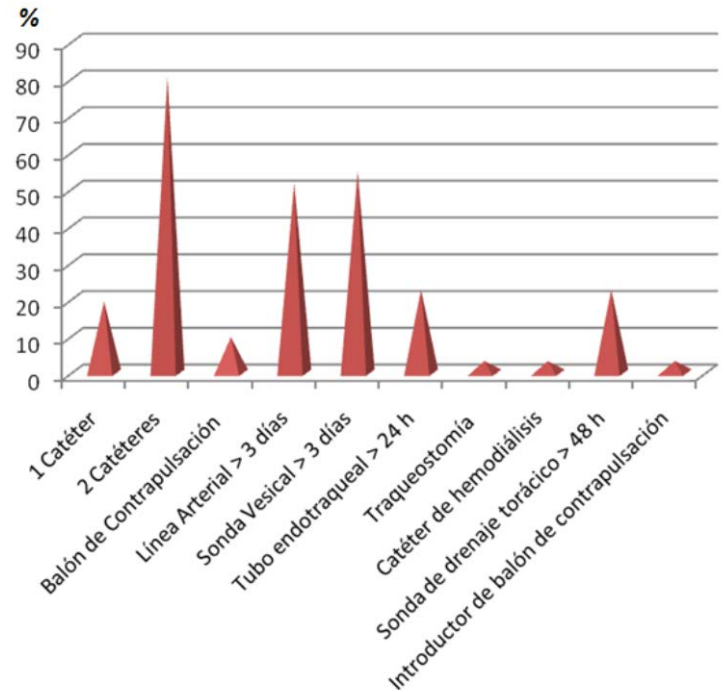


Tabla 4. Distribución de los pacientes con fiebre según conducta terapéutica y obtención de muestras para cultivo (n=31).

Conducta terapéutica y cultivos	Nº	%
Administración de metamizol	27	87,1
Administración de diclofenaco	2	6,5
Administración de antimicrobianos	18	58,1
Hemocultivos	8	25,8
Urocultivos	3	9,7
Cultivo de secreciones respiratorias	5	16,1
Cultivo de secreciones de la herida quirúrgica	1	3,2
Cultivo de la punta del catéter	3	9,7

Tabla 5. Distribución de los pacientes según la localización de la infección (n=31).

Complicaciones infecciosas	Nº	%
Respiratorias	11	35,5
Intravasculares	7	22,6
Urinarias	1	3,2
Herida quirúrgica	3	9,7
Endocarditis	1	3,2

taron sepsis demostrada con una evolución favorable tras el tratamiento aplicado (**Gráfico 2**).

Tabla 6. Distribución de los pacientes según los gérmenes aislados y la localización de la infección.

Germen aislado	Localización de la infección					
	Respiratoria (n=11)		Intravascular (n=7)		Herida quirúrgica (n=3)	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Pseudomona aeruginosa	3	27,3	2	28,6	0	0
Serratia marcescens	1	9,1	0	0	0	0
Acinetobácter baumannii	1	9,1	2	28,6	0	0
Estafilococo aureus	0	0	1	14,3	1	33,3

Gráfico 2. Distribución de los pacientes con fiebre según su evolución.



Fuente: Archivo del Departamento de Estadísticas y Registro de pacientes del servicio de Terapia Intensiva

DISCUSIÓN

En esta investigación se encontraron 31 pacientes con fiebre en el postoperatorio de cirugía cardiovascular y solo 20 de ellos presentaron una infección demostrada. La mayoría de los pacientes que experimentaron fiebre en los primeros días del período posquirúrgico carecían de complicación infecciosa, por lo que dicho signo clínico desapareció antes de las 72 horas, lo que se corresponde con la respuesta normal del organismo ante una intervención quirúrgica^{6,7}.

La información sobre la frecuencia de fiebre postoperatoria en cirugía cardiovascular no es uniforme. Los resultados obtenidos son variables y hasta el mo-

mento se han descrito frecuencias de entre 12 y 73 %³.

Las publicaciones sobre la fiebre en adultos después de una cirugía cardiovascular informan una frecuencia de alrededor del 30 %³. Villasís-Keevera *et al.*³ encontraron episodios de fiebre en algún momento (46 %) después del acto quirúrgico. Respecto al tipo de operación y los grupos de edad más afectados, nuestros resultados coinciden con los de otros autores^{3,4}; pero no ocurre así con el sexo, donde se ha informado un predominio de mujeres³⁻⁵.

No parece haber consenso en cuanto al tiempo de inicio de la fiebre, mientras unos autores lo indican con mayor frecuencia al inicio del postoperatorio, otros lo refieren después de las primeras 48 horas tras la cirugía, y algunos lo han encontrado en el sexto día del postoperatorio⁴.

Estos mismos autores⁴ han encontrado derrames pleurales (78 %), alteraciones del segmento ST y la onda T (89 %), y ensanchamiento mediastínico en aquellos pacientes con fiebre después del sexto día del postoperatorio, lo cual también coincide con nuestros resultados.

Por otra parte, Fariñas¹ demostró que, en este tipo de pacientes, el 75 % de los que habían necesitado manipulación del tracto urinario con colocación de sonda vesical tenían bacterias en la orina, cifra que aumentaba hasta el 90 % en el caso de que este dispositivo permaneciera por más de 48 horas.

En nuestra investigación utilizamos metamizol en casi todos los pacientes, pero no está claro si la supresión de la fiebre mejora los resultados^{6,7}; no obstante, se reconoce que este fármaco se usa habitualmente para tratar el dolor y la fiebre postoperatorios⁸.

En un estudio con 38 pacientes quirúrgicos, en una Unidad de Cuidados Intensivos (UCI), que fueron aleatorizados para enfriamiento externo o antipiréticos, la defervescencia fue comparable en ambos grupos (aunque el primero es considerado inefectivo a causa de la vasoconstricción cutánea compensadora que puede causar retención central de calor)⁷.

Aunque las medidas físicas de enfriamiento son efectivas para disminuir la temperatura de la piel cuando los mecanismos fisiológicos de termorregula-

ción están alterados, no disminuyen la temperatura del centro termorregulador y pueden incrementar el malestar y el estrés metabólico en pacientes febriles no sedados. La supresión de la fiebre con antiinflamatorios no esteroideos es más sensata, dado que es regulada por el efecto de las prostaglandinas sobre el hipotálamo, pero su beneficio no se ha demostrado y los efectos adversos de este tipo de fármacos sobre la mucosa gástrica, el flujo sanguíneo renal y la agregación plaquetaria pueden contrarrestar su efecto beneficioso en pacientes críticos⁷.

Según Perriñez *et al.*⁹, en un estudio realizado por Barie, entre 2.419 pacientes quirúrgicos, 625 (25,8 %) presentaron fiebre durante su estadía en la UCI, un porcentaje mayor que el encontrado en nuestra investigación (15,6 %). Los pacientes febriles de Barie, estaban más enfermos y más viejos, y fueron más propensos a desarrollar disfunción de órganos y morir. En solo 46 % de ellos se encontró una causa infecciosa, pero el 70 % recibió antibióticos, casi todos tuvieron un síndrome de respuesta inflamatoria sistémica y entre estos la disfunción de órganos fue común.

Livelli *et al.*⁴ evaluaron la presencia de fiebre a partir del sexto día del postoperatorio y observaron una incidencia de 73 % mientras que solo un 22 % correspondió a causas infecciosas.

En las guías de tratamiento de las enfermedades infecciosas de un hospital de Palma de Mallorca⁹ se plantea que la mortalidad global de sus infecciones nosocomiales era del 18 %, con una variación importante según el sitio, que iba desde un 14 % para las respiratorias, hasta un 4 % para la herida quirúrgica, y que en comparación con los pacientes no infectados, el riesgo de muerte es 5 veces mayor.

En la literatura existen amplias variaciones sobre la incidencia de infecciones nosocomiales en los pacientes de cirugía cardíaca. Según Lola *et al.*¹⁰, en el *European Study Group on Hospital Infections* se encontró una prevalencia de 26,8 % de infecciones nosocomiales en los pacientes con cirugía cardíaca, y en otro estudio realizado por Fowler *et al.* se halló un índice de infección de 3,51 % asociado con una mortalidad de 17,3 %.

Para Rodríguez-Baño¹¹, la infección de la incisión de la safenectomía se presenta en 1-2 % de los pacientes, y tienen como factores predisponentes la obesidad, la enfermedad vascular periférica, la diabetes mellitus y la situación de bajo gasto cardíaco. Deniz *et al.*¹² publican su incidencia de infecciones en el post-

operatorio de cirugía cardíaca en el siguiente orden: safenectomía (20 %), empiema (10 %), y sepsis del tracto urinario (7 %). Por su parte, Lola *et al.*¹⁰, encuentran una incidencia de 14 % de infecciones nosocomiales con una mortalidad de 3 % y la principal infección fue en la esternotomía (8 %), debido a *Estafilococo epidermidis* (62,5 %), *Enterococo faecium*, *Acinetobáctera baumannii* y *Pseudomona aeruginosa*. Estos autores¹⁰ encontraron como principal factor de riesgo la diabetes mellitus y plantean que varios investigadores han demostrado que los elevados niveles de glucemia se relacionan con mayores mortalidad, infección de la herida, estancia hospitalaria y costos. También se señala como factor de riesgo la ventilación mecánica de más de 48 horas y los reingresos por cualquier causa.

La mediastinitis posquirúrgica encontrada por Sneffjellá y Lappegård¹³ fue principalmente producida por *Estafilococo aureus*. En otros estudios^{14,15} predominan los gérmenes Gram positivos (hasta en el 77 % de los casos), –primordialmente *Estafilococo aureus*, 50 %–, seguidos por los Gram negativos (*enterobacter*, 7-11 %; *serratia*, 7 %; *klebsiella*, 7 %; *enterococo*, 5 %); entre otros como *pseudomona aeruginosa*, *acinetobáctera* (germen de gran virulencia), y hongos (*Cándida albicans* y *Mycoplasma hominis*).

CONCLUSIONES

La frecuencia de aparición de la fiebre en el postoperatorio de cirugía cardiovascular no fue elevada y predominó en hombres, entre 30 y 49 años de edad, con cirugía compleja. El período en que apareció la fiebre en respuesta a la sepsis fue, con mayor frecuencia, a partir del cuarto día. Fueron más encontrados los derrames pericárdico y pleural, así como la utilización de varios procedimientos invasivos (dos catéteres endovenosos, línea arterial, sonda vesical por más de 3 días). El hemocultivo fue útil para determinar la causa de la fiebre y el germen. La mayoría de los pacientes evolucionó satisfactoriamente.

Nota del Editor

* **Invasivo**, este término viene del inglés *invasive*, cuya traducción directa es “invasiva/o”. Siempre que se refiera a una técnica o procedimiento diagnóstico o terapéutico, es un anglicismo. La RAE acepta este vocablo solamente como adjetivo derivado del verbo invadir. A su vez se refiere a la penetración en el organismo sólo de agentes patógenos,

por lo que no parece razonable aplicarlo a procedimientos diagnósticos o técnicas de tratamiento. La traducción más correcta, aunque no perfecta, es **cruento**, que provoca efusión de sangre, también pueden ser **agresivo**, **penetrante**. No obstante, CorSalud ha decidido aceptar invasivo/a debido a su alta frecuencia de uso y de que además, creemos no es razonable sustituir por otros términos que quizás no expresen con claridad la complejidad de este tipo de procedimientos diagnósticos/terapéuticos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Fariñas MC. Enfermedades Infecciosas. Fiebre en el postoperatorio. [Artículo en internet]. Universidad de Cataluña [citado 22 Ago 2014]. Disponible en: <http://ocw.unican.es/ciencias-de-la-salud/enfermedades-infecciosas/materiales-de-clase-1/Tema%2029.pdf>
2. Horan TC, Gaynes RP, Martone WJ, Jarvis WR, Emori TG. CDC definitions of nosocomial surgical site infections, 1992: A modification of CDC definitions of surgical wound infections. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 1992;13:606-8.
3. Villasis-Keever MA, Zapata-Arenas DM, Penagos-Paniagua MJ. Frecuencia y factores de riesgo asociados con el desarrollo de fiebre postoperatoria en niños con cardiopatía congénita sometidos a cirugía cardiovascular. *Rev Esp Cardiol.* 2002;55:1063-9.
4. 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.
5. Lee JT. Surgical infection nomenclature. *World J Surg.* 2006;30:478.
6. Lifshitz A. Fiebre y otras formas de elevación térmica. *Rev Invest Clin.* 2007;59:130-8.
7. Vera P, Zapata L, Gich I, Mancebo J, Betbesé AJ. Efectos hemodinámicos y antipiréticos del paracetamol, metamizol y dexketoprofeno en pacientes críticos. *Med Intensiva.* 2012;36:619-25.
8. Arnáiz E. Manejo en urgencias del paciente sometido a cirugía cardíaca. [Artículo en internet]. Salamanca 2013 [citado 22 Ago 2014]. Disponible en: http://www.fucalec.com/socalec/CONGRESOS/XVII_I_Salamanca_2013/Documentos_trabajos/Manejo_en_urgencias.pdf
9. Periañez L, Álvarez L, Barceló C, Rodríguez R, Barceló B. Farmacocinética/Farmacodinamia en antibioterapia. En: Martín ML, Murillas J, eds. Guías de tratamiento empírico de las enfermedades infecciosas. 2ª Ed. Palma de Mallorca: Hospital Universitario Son Espases. Comisión de Infección Hospitalaria, Profilaxis y Política antibiótica; 2012. p. 26-9.
10. Lola I, Levidiotou S, Petrou A, Arnaoutoglou H, Apostolakis E, Papadopoulos GS. Are there independent predisposing factors for postoperative infections following open heart surgery? *J Cardiothorac Surg [Internet].* 2011 [citado 27 Dic 2014];6: 151 [aprox. 9 p.]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3223138/pdf/1749-8090-6-151.pdf>
11. Rodríguez-Baño J, Paño-Pardo JR, Álvarez-Rocha L, Asensio Á, Calbo E, Cercenado E, et al. Programas de optimización de uso de antimicrobianos (PROA) en hospitales españoles: documento de consenso GEIH-SEIMC, SEFH y SEMPSPH. *Farm Hosp.* 2012; 36(1):33.e1-e30.
12. Deniz H, Gokaslan G, Arslanoglu Y, Ozcaliskan O, Guzel G, Yasim A, et al. Treatment outcomes of postoperative mediastinitis in cardiac surgery; negative pressure wound therapy versus conventional treatment. *J Cardiothorac Surg [Internet].* 2012 [citado 6 Ene 2015];7:67 [aprox. 7 p.]. Disponible en: <http://www.cardiothoracicsurgery.org/content/pdf/1749-8090-7-67.pdf>
13. Snefjellå N, Lappegård KT. Development of post-pericardiotomy syndrome is preceded by an increase in pro-inflammatory and a decrease in anti-inflammatory serological markers. *J Cardiothorac Surg [Internet].* 2012 [citado 6 Ene 2015];7: 72 [aprox. 3 p.]. Disponible en: <http://www.cardiothoracicsurgery.org/content/pdf/1749-8090-7-72.pdf>
14. Soto S, Quirós P, Chamorro R, Garita E, Robelo B, Salazar C. Infección de esternotomía media después de cirugía cardiovascular. Experiencia en el Hospital R.A. Calderón Guardia. *Rev Costarric Cardiol.* 2010;12:11-6.
15. Alraies MC, Al Jaroudi W, Shabrang C, Yarmohammadi H, Klein AL, Tamarappoo BK. Clinical features associated with adverse events in patients with post-pericardiotomy syndrome following cardiac surgery. *Am J Cardiol.* 2014;114:1426-30.

Postoperative fever in patients of the Cardiocentro Ernesto Che Guevara

Alina Ceballos Álvarez^a✉, MD, MSc; Ayme Luis González^a, BS; Leonel Fuentes Herrera^a, MD, MSc; Ramona G. Lastayo Casanova^a, MD; Ramón Torres Cárdenas^b, MD; Martha J. Gutiérrez Díaz^c, MD; and Alain Moré Duarte^d, MD

^a Postoperative Intensive Care Unit. Cardiocentro Ernesto Che Guevara. Villa Clara, Cuba.

^b Intensive Care Unit. Celestino Hernández Robau University Hospital. Villa Clara, Cuba.

^c Department of Internal Medicine. Juan B. Contreras Fowler Polyclinic. Ranchuelo, Villa Clara, Cuba.

^d Department of Cardiovascular Surgery. Cardiocentro Ernesto Che Guevara. Villa Clara, Cuba.

Este artículo también está disponible en español

ARTICLE INFORMATION

Received: September 27, 2014

Modified: January 11, 2015

Accepted: March 2, 2015

Competing interests

The authors declare no competing interests

Acronyms

ICU: Intensive Care Unit

On-Line Versions:

Spanish - English

✉ A Ceballos Álvarez

Cardiocentro Ernesto Che Guevara

Cuba 610, e/ Barcelona y Capitán

Velazco. Santa Clara, CP 50200.

Villa Clara, Cuba. E-mail address:

alinac@cardiovc.sld.cu

ABSTRACT

Introduction: Fever is one of the difficulties that appear in the postoperative period.

Objective: To characterize the incidence of postoperative fever in cardiovascular surgery.

Method: Observational, descriptive, longitudinal, prospective study in 31 patients with fever in the postoperative period.

Results: Of all patients undergoing cardiovascular surgery, 15.6% (31 cases) had postoperative fever; and it had a septic cause in 20 of them. It appeared more frequently in males (74.2%), after two-valve surgery or coronary artery bypass grafting (67.7%) and in the 30-49 years age group (48.9%). Pleural (29.0%) and pericardial effusion (19.4%), and pulmonary inflammatory lesions (25.8%) were more commonly found; most patients had 2 central venous catheters (77.4%) and had been with bladder catheter (51.6%) or arterial line (48.4%) for more than three days. Metamizol was administered to 87.1% of patients, 58.1% received antimicrobial drugs and a sample for blood culture was taken in 25.8% of them. *Pseudomonas* and *Acinetobacter* were the germs most commonly found, and the outcome was satisfactory in most cases (only 1 patient died).

Conclusions: The frequency of postoperative fever in cardiovascular surgery was not high. There was a predominance of male patients, in the 30-49 years age group, with complex surgery. Pleural and pericardial effusions were more commonly found, as well as the use of multiple invasive procedures. Blood culture was useful in determining the cause of fever, and the type of germ. Most patients had a satisfactory outcome.

Key words: Fever, Postoperative period, Heart surgery

Fiebre postoperatoria en pacientes del Cardiocentro Ernesto Che Guevara

RESUMEN

Introducción: La fiebre es una de las dificultades que se presentan en el período posquirúrgico.

Objetivo: Caracterizar la incidencia de fiebre en el postoperatorio de cirugía cardiovascular.

Método: Estudio observacional descriptivo, longitudinal, prospectivo, en 31 pacientes con fiebre en el postoperatorio.

Resultados: Un 15,6 % del total de pacientes operados de cirugía cardiovascular (31 casos) presentó fiebre en el postoperatorio y en 20 de ellos la causa fue infecciosa. Apareció más frecuentemente en el sexo masculino (74,2 %), tras cirugía de dos válvulas o de revascularización miocárdica (67,7 %), y en el grupo etario de 30-49 años (48,9 %). Fueron más encontrados los derrames pleurales (29,0 %) y pericárdicos (19,4 %), y las lesiones inflamatorias pulmonares (25,8 %); la mayoría de los enfermos tenían colocados 2 catéteres venosos centrales (77,4 %) y llevaban más de tres días con sonda vesical (51,6 %) o línea arterial (48,4 %); al 87,1 % de los pacientes se le administró metamizol, al 58,1 % antimicrobianos y al 25,8 % se le tomó muestra para hemocultivo. Los gérmenes más encontrados fueron la pseudomona y el acinetobácter y predominó la evolución satisfactoria (solo 1 paciente fallecido).

Conclusiones: La frecuencia de aparición de la fiebre en el postoperatorio de cirugía cardiovascular no fue elevada y predominó en hombres, entre 30 y 49 años de edad, con cirugía compleja. Fueron más encontrados los derrames pericárdico y pleural, así como la utilización de varios procedimientos invasivos. El hemocultivo fue útil para determinar la causa de la fiebre y el germen. La mayoría de los pacientes evolucionó satisfactoriamente.

Palabras clave: Fiebre, Período postoperatorio, Cirugía cardíaca

INTRODUCTION

Postoperative fever is the elevation of body temperature after some surgical procedure^{1,2}. How often it is present depends on the type of surgery; for instance, in orthopedics, it varies from 39 to 100% of cases; in gynecology, it is approximately 40%, and in abdominal surgery, is less than 10%³.

Information on the frequency of postoperative fever in cardiovascular surgery is limited, and the results are different. So far, frequencies ranging from 12 to 73% have been described³. Furthermore, there does not seem to be a consensus as to the time of its onset; while some authors consider it is after the first 48 hours following surgery, others state it appears on the sixth day of the postoperative⁴.

Several studies have investigated the causes related to the onset and duration of postoperative fever. In general, it is considered that its presence is associated with aspects such as metabolic response to surgical trauma, duration of surgery, accumulation of blood in closed spaces, insertion of drainage tubes, drugs administered during the perioperative period and infections²⁻⁴. For some authors, the inflammatory

response subsequent to surgery is the main factor associated with postoperative fever¹. In cardiovascular surgery, this type of fever has been generally linked to the use of the heart-lung machine for cardiopulmonary bypass, hypothermia, postperfusion syndrome, as well as to infections, blood transfusions, dehydration and atelectasis¹⁻³.

Nosocomial infections involve serious complications in the postoperative of cardiovascular surgery, which are associated with high morbidity, prolonged hospital stay and increased costs; for this reason a good prophylaxis and an early diagnosis are very important⁵.

Because the information on this subject is limited, and considering the difficulties faced by doctors to determine the cause of fever in the postoperative of cardiovascular surgery, it was decided to conduct this study to characterize its incidence at this stage.

METHOD

Patients and type of study

An observational, descriptive, longitudinal, prospective study was conducted with the 31 patients who had

fever and had undergone cardiovascular surgery at the Cardiocentro Ernesto Che Guevara in Santa Clara, Cuba, from October 2012 to March 2013.

The study patients were selected by intentional sampling from a population of 198 patients who underwent cardiovascular surgery in the above mentioned period.

Temperature was controlled in all patients who underwent surgery. It was measured continuously in the intensive care and hospitalization wards, a process that ended at the time of hospital discharge.

Patients who met the selection criteria were strictly controlled from the moment that fever appeared, until its disappearance and their discharge.

The data of each variable, obtained from medical records, were collected in special formats devised for that purpose.

Variables

The study variables included: age, sex, personal medical history, type of surgery, invasive procedures, time of onset and duration of fever, clinical findings and complementary tests, therapeutic approach, isolated germs and patients' outcomes.

Statistical analysis

The data were included in the SPSS version 13.0. Tables and diagrams were devised and statistical tests analyzing the measures of association between the variables were conducted. From the inferential point of view, Chi square test (χ^2) was used to test the independence between variables. However, this is a descriptive study where the frequency distribution predominates.

Fever

It was defined as an axillary temperature ≥ 38 °C at any time after surgery, in two or more occasions over a period of 24 h.

RESULTS

It was found that 31 patients had fever in the postoperative of cardiovascular surgery, which represents 15.6% of all patients undergoing surgery in this period (Table 1). The most affected patients were those with double valve replacement or coronary artery bypass surgery (67.7%), those aged 30-49 years (48.4%) and males (74.2%).

Fever appeared in the first hours after surgery in 4

patients, and in 5 the second day. In total, there were 26 patients (83.9%) who had fever in the first 72 hours after surgery (Table 2). Between the fourth and the

Table 1. General distribution of patients with fever in the postoperative period of cardiac surgery at the Cardiocentro Ernesto Che Guevara. October 2012 - March 2013.

Patients with fever (n=31)	Nº	%
DVR or MR without CPB	21	67.7
Age group 30-49 years	15	48.4
Males	23	74.2

Source: Archive of the Department of Statistics and Register of patients in the Intensive Care Department

Legend: DVR, double valve replacement; MR, myocardial revascularization; CPB, cardiopulmonary bypass

Table 2. Distribution of patients according to the time of onset and duration of fever (n=31).

Time (days)	Nº	%
1 – 3	26	83.9
4 – 7	9	29.0
> 7	9	29.0

Table 3. Distribution of patients according to clinical findings and complementary tests (n=31).

Clinical and complementary findings	Nº	%
Shivers	3	9.7
Pleural effusion *	9	29.0
Inflammatory lesions*	8	25.8
Pulmonary edema*	3	9.7
Neutrophilia	3	9.7
Pericardial effusion	6	19.4
Anemia	4	12.9
Diarrhea	1	3.2
Dysuria	1	3.2
Abdominal pain	1	3.2
Surgical wound secretions	2	6.5
Jaundice	1	3.2

* On chest radiography

seventh day fever was detected in 9 patients (29.0%), and after the seventh day it was also found in 9 patients.

Table 3 shows the distribution of patients according to their clinical findings and complementary tests. The conditions most frequently associated with the occurrence of postoperative fever were pleural effusion (29.0%) and pericardial effusion (19.4%), pulmonary inflammatory lesions (25.8%) and anemia (12.9%). Similarly (**Figure 1**), it was found that the invasive procedures performed, the presence of two intravenous catheters (77.4%), and having a bladder catheter (51.6%) or an arterial line (48.4%) for more than three days were factors most associated with the presence of fever.

Metamizole was given to 87.1% of patients with fever (**Table 4**). Blood (25.8%) and respiratory secretions cultures (16.1%) were the most used to determine the cause of the fever, and more than half of patients (58.1%) required the use of antimicrobials.

Respiratory infections (35.5%), intravascular infections (22.6%) and those located in the surgical wound (9.7%) were the main causes of fever in these patients (**Table 5**). The most common isolated germs in nosocomial infections (**Table 6**) were *Pseudomonas aeruginosa*, which was present in about a third of respiratory infections (27.3%) and in 28.6% of intravascular infections, and *Acinetobacter baumannii*, which was present in 9.1% of respiratory sepsis and 28.6% of intravascular sepsis. Although *Staphylococcus aureus* was only isolated in two patients, it accounted for 14.3% of intravascular infections and a third (33.3%) of surgical wound infection.

In the study, 32.3% of patients had a satisfactory outcome without infectious complications, 1 patient (3.2%) died because of this, and 20 patients (64.5%) had a confirmed sepsis with a favorable outcome after treatment (**Figure 2**).

DISCUSSION

In this study, postoperative fever was found in 31 patients who underwent cardiovascular surgery, and only 20 of them had a proven infection. The majority of patients who presented fever in the first days of the

Figure 1. Invasive procedures performed and its relationship with the fever.

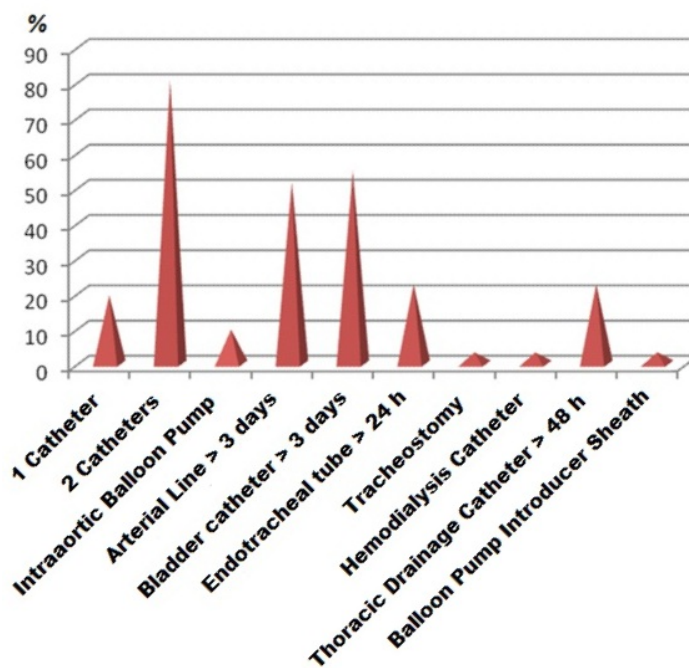


Table 4. Distribution of patients with fever according to the therapeutic approach and samples for culture (n=31).

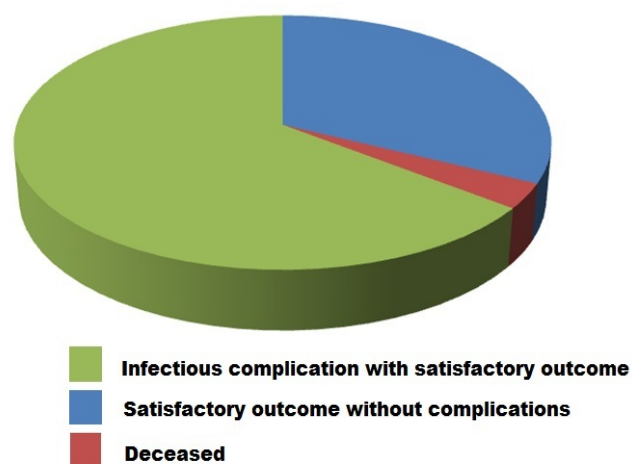
Therapeutic approach and cultures	Nº	%
Use of metamizole	27	87.1
Use of diclofenac	2	6.5
Use of antimicrobials	18	58.1
Blood culture	8	25.8
Urine culture	3	9.7
Culture of respiratory secretions	5	16.1
Culture of surgical wound secretions	1	3.2
Culture of catheter tip	3	9.7

Table 5. Distribution of patients according to the site of infection (n=31).

Infectious complications	Nº	%
Respiratory	11	35.5
Intravascular	7	22.6
Urinary	1	3.2
Surgical wound	3	9.7
Endocarditis	1	3.2

Table 6. Distribution of patients according to the isolated germs and the location of infection.

Isolated germ	Location of infection					
	Respiratory (n=11)		Intravascular (n=7)		Surgical wound (n=3)	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	3	27,3	2	28,6	0	0
<i>Serratia marcescens</i>	1	9,1	0	0	0	0
<i>Acinetobacter baumannii</i>	1	9,1	2	28,6	0	0
<i>Staphylococcus aureus</i>	0	0	1	14,3	1	33,3

Figure 2. Distribution of patients with fever according to their outcome.

Fuente: Archive of the Department of Statistics and Register of patients in the Intensive Care Department

postoperative period did not have infectious complications, and it disappeared within 72 hours, which is consistent with the normal response of the body to a surgical intervention^{6,7}.

Information on the frequency of postoperative fever in cardiovascular surgery is not uniform. The results are variable and so far frequencies between 12 and 73% have been described³.

The literature on fever in adults after cardiac surgery reports a frequency of about 30%³. Villasís-Keevera *et al*³ found fever at some point after surgery in 46% of cases. Regarding the type of operation and the most affected age groups, our results agree with those of other autores^{3,4}, except concerning sex, where a prevalence of women has been reported³⁻⁵.

There does not seem to be consensus on the time of onset of fever. While some authors consider it is more common at the beginning of the postoperative period, others state it is after the first 48 hours following surgery and some have found it on the sixth day of the postoperative⁴.

These same authors⁴ have found pleural effusions (78%), changes in ST segment and T wave (89%), and mediastinal

widening in patients with fever after the sixth postoperative day, which is consistent with our results.

Moreover, Fariñas¹ showed that, in these patients, 75% of those who need manipulation of the urinary tract with a bladder catheter had bacteria in the urine, a figure that increased to 90% if the device was kept for more than 48 hours.

In our study, metamizol was used in almost all patients, but it is unclear whether the suppression of fever improves the results^{6,7}; however, it is recognized that this drug is commonly used to treat pain and postoperative fever⁸.

In a study of 38 surgical patients, in an Intensive Care Unit (ICU), who were randomized to external cooling or antipyretics, defervescence was comparable in both groups (although external cooling is considered ineffective because of the compensatory skin vasoconstriction may cause central heat retention)⁷.

Although physical cooling measures are effective in reducing skin temperature when physiological thermoregulation mechanisms are altered, they do not lower the temperature of the thermoregulatory center and may increase the discomfort and metabolic stress in febrile patients who are not sedated. Suppression of fever with nonsteroidal anti-inflammatory drugs is more sensible, since it is regulated by the effect of prostaglandins on the hypothalamus, but their advantage has not been demonstrated, and the adverse effects of these drugs on gastric mucosa, on renal blood flow and on platelet aggregation may offset their beneficial effect in critical patients⁷.

According Periañez *et al*⁹, in a study conducted by Barie, among 2,419 surgical patients, 625 (25.8%) had fever during their stay in the ICU, a higher percentage than that found in our study (15.6%). Barie's febrile

patients were sicker and older, and were more likely to develop organ dysfunction and to die. In only 46% of them an infectious cause was found, but 70% received antibiotics. Almost all of them had a systemic inflammatory response syndrome, and among these patients organ dysfunction was common.

Livelli *et al*⁴ assessed the presence of fever from the sixth postoperative day and found an incidence of 73%, while only 22% of cases were due to infectious causes.

The guidelines for the treatment of infectious diseases in a hospital in Palma de Mallorca⁹ suggest that the overall mortality rate from nosocomial infections was 18%, with significant variations depending on the site, ranging from 14% for respiratory infection to 4% for surgical wound infection, and that compared to uninfected patients, the risk of death is 5 times higher. In the literature, there are wide variations on the incidence of nosocomial infections in patients undergoing cardiac surgery. According Lola *et al*¹⁰, in the European Study Group on Hospital Infections a prevalence of 26.8% of nosocomial infections was found in patients undergoing cardiac surgery; and in another study conducted by Fowler *et al* it was found an infection rate of 3.51% associated with a mortality rate of 17.3%.

According to Rodriguez-Baño¹¹, the infection of the saphenectomy incision occurs in 1-2% of patients, and the predisposing factors include obesity, peripheral vascular disease, diabetes mellitus and low cardiac output. Deniz *et al*¹² have published their incidence of infections after cardiac surgery in the following order: saphenectomy (20%), empyema (10%), and urinary tract sepsis (7%). Meanwhile, Lola *et al*¹⁰, found an incidence of 14% of nosocomial infections with a mortality rate of 3%, and the primary infection was in the sternotomy (8%) due to *Staphylococcus epidermidis* (62.5%), *Enterococcus faecium*, *Acinetobacter baumannii* and *Pseudomonas aeruginosa*. These authors¹⁰ found that diabetes mellitus was the main risk factor. They suggest that several researchers have shown that elevated blood glucose levels are associated with higher mortality rate, wound infection, hospital stay and costs. Mechanical ventilation for more than 48 hours and readmissions for any reason are also noted as risk factors.

Postoperative mediastinitis found by Sneffjellå and Lappegård¹³ was mainly caused by *Staphylococcus aureus*. In other studies^{14,15}, there is a predominance

of Gram-positive bacteria (up to 77% of cases), mainly *Staphylococcus aureus* (50%), followed by Gram-negative bacteria (*Enterobacter*, 7-11%; *Serratia*, 7%; *Klebsiella*, 7%; *Enterococcus*, 5%); and others such as *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter* (a highly virulent bacteria) and fungi (*Candida albicans*, and *Mycoplasma hominis*).

CONCLUSIONS

The frequency of postoperative fever in cardiovascular surgery was not high. There was a predominance of male patients, in the 30-49 years age group, with complex surgery. Fever appeared in response to sepsis, more frequently from the fourth day. Pleural and pericardial effusions were more commonly found, as well as the use of multiple invasive procedures (two intravenous catheters, arterial line, bladder catheter for more than 3 days). Blood culture was useful in determining the cause of fever and the bacteria. Most patients had a satisfactory outcome.

REFERENCES

1. Fariñas MC. Enfermedades Infecciosas. Fiebre en el postoperatorio. [Artículo en internet]. Universidad de Cataluña [citado 22 Ago 2014]. Disponible en: <http://ocw.unican.es/ciencias-de-la-salud/enfermedades-infecciosas/materiales-de-clase-1/Tema%2029.pdf>
2. Horan TC, Gaynes RP, Martone WJ, Jarvis WR, Emori TG. CDC definitions of nosocomial surgical site infections, 1992: A modification of CDC definitions of surgical wound infections. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 1992;13:606-8.
3. Villasís-Keever MA, Zapata-Arenas DM, Penagos-Paniagua MJ. Frecuencia y factores de riesgo asociados con el desarrollo de fiebre postoperatoria en niños con cardiopatía congénita sometidos a cirugía cardiovascular. *Rev Esp Cardiol.* 2002;55:1063-9.
4. 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.
5. Lee JT. Surgical infection nomenclature. *World J Surg.* 2006;30:478.
6. Lifshitz A. Fiebre y otras formas de elevación térmica. *Rev Invest Clin.* 2007;59:130-8.
7. Vera P, Zapata L, Gich I, Mancebo J, Betbesé AJ.

- Efectos hemodinámicos y antipiréticos del paracetamol, metamizol y dexketoprofeno en pacientes críticos. *Med Intensiva*. 2012;36:619-25.
8. Arnáiz E. Manejo en urgencias del paciente sometido a cirugía cardíaca. [Artículo en internet]. Salamanca 2013 [citado 22 Ago 2014]. Disponible en: http://www.fucalec.com/socalec/CONGRESOS/XVII_I_Salamanca_2013/Documentos_trabajos/Manejo_en_urgencias.pdf
 9. Periañez L, Álvarez L, Barceló C, Rodríguez R, Barceló B. Farmacocinética/Farmacodinamia en antibioterapia. En: Martín ML, Murillas J, eds. Guías de tratamiento empírico de las enfermedades infecciosas. 2ª Ed. Palma de Mallorca: Hospital Universitario Son Espases. Comisión de Infección Hospitalaria, Profilaxis y Política antibiótica; 2012. p. 26-9.
 10. Lola I, Levidiotou S, Petrou A, Arnaoutoglou H, Apostolakis E, Papadopoulos GS. Are there independent predisposing factors for postoperative infections following open heart surgery? *J Cardiothorac Surg* [Internet]. 2011 [citado 27 Dic 2014];6: 151 [aprox. 9 p.]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3223138/pdf/1749-8090-6-151.pdf>
 11. Rodríguez-Baño J, Paño-Pardo JR, Álvarez-Rocha L, Asensio Á, Calbo E, Cercenado E, et al. Programas de optimización de uso de antimicrobianos (PROA) en hospitales españoles: documento de consenso GEIH-SEIMC, SEFH y SEMPSPH. *Farm Hosp*. 2012; 36(1):33.e1-e30.
 12. Deniz H, Gokaslan G, Arslanoglu Y, Ozcaliskan O, Guzel G, Yasim A, et al. Treatment outcomes of postoperative mediastinitis in cardiac surgery; negative pressure wound therapy versus conventional treatment. *J Cardiothorac Surg* [Internet]. 2012 [citado 6 Ene 2015];7:67 [aprox. 7 p.]. Disponible en: <http://www.cardiothoracicsurgery.org/content/pdf/1749-8090-7-67.pdf>
 13. Sneffjellå N, Lappegård KT. Development of post-pericardiotomy syndrome is preceded by an increase in pro-inflammatory and a decrease in anti-inflammatory serological markers. *J Cardiothorac Surg* [Internet]. 2012 [citado 6 Ene 2015];7: 72 [aprox. 3 p.]. Disponible en: <http://www.cardiothoracicsurgery.org/content/pdf/1749-8090-7-72.pdf>
 14. Soto S, Quirós P, Chamorro R, Garita E, Robelo B, Salazar C. Infección de esternotomía media después de cirugía cardiovascular. Experiencia en el Hospital R.A. Calderón Guardia. *Rev Costarric Cardiol*. 2010;12:11-6.
 15. Alraies MC, Al Jaroudi W, Shabrang C, Yarmohammadi H, Klein AL, Tamarappoo BK. Clinical features associated with adverse events in patients with post-pericardiotomy syndrome following cardiac surgery. *Am J Cardiol*. 2014;114:1426-30.