

ARTÍCULO ORIGINAL

## ***Mediastinitis post-quirúrgica: Estudio caso - control***

LILIANA CLARA<sup>1</sup>; LILIANA STERN<sup>1</sup>; LAURA BARCÁN<sup>1</sup>;  
MARCELO MARCHETTI<sup>1</sup> y GRACIELA GRECO<sup>2</sup>

### **POST-SURGICAL MEDIASTINITIS. CASE CONTROL STUDY**

*We report the results of a case-control study of post-surgical mediastinitis, that we conducted for eighteen months. The aim of the study was to detect possible risk factors for mediastinal infection after cardiovascular surgery as well as to analyze related clinical features. Thirty episodes of mediastinal infections over 687 consecutive cardiovascular surgeries (4,4%) were registered during a control period of 18 month at Hospital Italiano of Buenos Aires, Argentina. Among all variables analyzed only the following were significantly associated to mediastinal infection in the postoperative period: time elapsed at the recovery unit ( $p < 0.01$ ) total time with catheter placed in the pulmonary artery ( $p: 0.05$ ) and the rate of postoperative complications ( $p < 0.01$ ). Six patients with mediastinal infection (20%) had undergone reoperation shortly after main surgery compared to only 3 (5%) in the control group ( $p: 0.05$ ). The association with surgical events may be related to post-surgical causation. The presence of fever, only after 72 hours from surgery, allowed discrimination between patients with and without mediastinal infection. All case patients showed abnormalities in surgical wound, and 28 of these patients (93%) had at least two local signs of infection. Among the 37 types of microorganisms isolated from sternal secretion, 22 (59%) were gram-positive cocci, with *Staphylococcus* as the predominant genus. While 40% of the recovered gram-positive bacteria were methicillin-resistant, only 50% of the gram-negative bacteria were sensitive to aminoglycosides and ceftazidime. The in-hospital time was significantly longer in patients with mediastinitis compared to control patients ( $p < 0.001$ ). The mortality rate inpatients mediastinitis was 33%. In conclusion, mediastinal infection actually remains representing a severe and costly complication of cardiovascular surgery due to its high morbidity and mortality rates.*

**Key words:** *Mediastinitis, Post surgical mediastinitis, Cardiovascular surgery complication.*

---

Hospital Italiano de Buenos Aires-Argentina:

<sup>1</sup> Sección Infectología.

<sup>2</sup> Laboratorio de Bacteriología.

## INTRODUCCIÓN

El número creciente de cirugías cardiovasculares que requieren esternotomía se ha visto sólo parcialmente limitado por sus complicaciones. De ellas la mediastinitis post-quirúrgica (MPQ) es una de las más graves por su alta tasa de morbimortalidad.

Su tratamiento demanda habitualmente de procedimientos quirúrgicos adicionales además de costosas terapias antimicrobianas y tiempos prolongados de internación.

Los estudios realizados en la última década revelan una incidencia de 0,4 a 8%, dependiendo del tipo de cirugía, con una media global de 1%.<sup>2,7</sup> La mortalidad asociada a esta complicación oscila entre 8,6 y 77% según la serie considerada.<sup>4,16</sup>

Debido al incremento de cirugías cardiovasculares realizadas y a la importancia de la MPQ como complicación de éstas, decidimos analizar las características epidemiológicas, clínicas y bacteriológicas de los casos ocurridos en nuestra institución durante un período de 18 meses. Durante el mismo, hubo un brote epidémico.

## OBJETIVO

El objetivo de este estudio fue analizar las características epidemiológicas, clínicas y bacteriológicas de las MPQ así como el impacto de las variables perioperatorias sobre el desarrollo de esta infección.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Este estudio, de casos y controles no pareados, fue realizado en el Hospital Italiano de Buenos Aires, un centro terciario y docente (asociado a la Universidad Nacional de Buenos Aires, Argentina) con 500 camas, que registra aproximadamente 24.000 admisiones por año. Desde enero de 1991 a julio de 1992 se realizaron 687 cirugías cardiovasculares centrales que incluyeron: 413 revascularizaciones miocárdicas, 147 reemplazos valvulares, 39 cirugías combinadas, 16 reemplazos de aorta torácica, 15 plásticas miocárdicas, 15 reparaciones de malformaciones congénitas, 3 trasplantes cardíacos y en 39 casos otras cirugías. Durante el

período de estudio, seis cirujanos realizaron los procedimientos, utilizando las técnicas quirúrgicas convencionales.

**Definición de caso.** Fueron incluidos con el diagnóstico de MPQ aquellos pacientes que presentaron uno o más de los siguientes criterios:

- diastásis de la sutura esternal acompañada de secreción macroscópicamente purulenta
- burbujeo sincrónico con la respiración de secreción purulenta a través de la herida
- colección retroesternal detectada mediante la cirugía y
- secreción purulenta, inestabilidad esternal y dolor a nivel de la herida.

## Identificación de caso y recolección de dato

Los casos de MPQ fueron identificados a partir de los registros de seguimiento de pacientes con cirugía cardiovascular, procedimiento realizado por miembros de la Sección de Infectología.

Para la recolección de los datos se revisaron retrospectivamente las historias clínicas de todos los pacientes adultos con diagnóstico de MPQ según la definición de caso, operados en nuestro hospital durante el período de estudio.

Se realizaron además los registros clínicos de un grupo control de 60 pacientes, seleccionados al azar por un método de aleatorización computarizada, sin mediastinitis, operados durante el mismo período de tiempo.

## Selección de variables

Se seleccionaron diferentes variables para su comparación entre el grupo de pacientes con mediastinitis (GM) y el grupo de pacientes control (GC) siendo clasificadas las variables perioperatorias en tres grupos:

**Variables pre-quirúrgicas:** Edad, sexo, diagnóstico previo de diabetes mellitus, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, tabaquismo y obesidad, días de internación y diagnóstico de infección en el mes previo a la cirugía.

**Variables intra-quirúrgicas:** Experiencia del cirujano medida como número mayor o menor de 100 cirugías por año, tipo de cirugía y si la misma fue programada o de urgencia, profilaxis antimicrobiana, tiempo de circulación

extracorpórea en minutos, balance hídrico operatorio en litros, número de unidades de sangre transfundidas y presencia de complicaciones intra-operatorias (definidas como: arritmia ventricular que requirió tratamiento específico, hemorragia que obligó a la reexploración del paciente, uso de balón de contrapulsación no programado y trastornos hemodinámicos a la salida de circulación extracorpórea).

**Variables post-quirúrgicas:** Tiempo de internación en la unidad de recuperación cardiovascular (URC), medido hasta el alta de la misma en los pacientes sin evidencias iniciales de infección o hasta el momento del diagnóstico de MPQ si el paciente aún permanecía en la unidad, días de permanencia del catéter de Swan-Ganz, días de asistencia respiratoria mecánica y de catéter vesical, necesidad de reexploración quirúrgica y presencia de complicaciones post-operatorias (definidas como: arritmias con descompensación hemodinámica y/o que requirieran tratamiento específico, requerimiento de marcapaso por más de 48 horas, hipotensión arterial < 90 mm Hg de P. sistólica, síndrome de bajo volumen minuto cardíaco, disfunción ventricular con soporte inotrópico por más de 24 horas, taponamiento cardíaco, edema pulmonar, insuficiencia respiratoria que requiriera de ventilación mecánica, infarto agudo de miocardio, neumotórax con necesidad de drenaje, falla multiorgánica e infecciones postoperatorias excluyendo a la MPQ).

### Análisis bacteriológico

Fueron procesadas para estudio bacteriológico las muestras obtenidas de esternotomía por punción-aspiración y/o cirugía, sangre, hueso y cualquier otro material según necesidad. La tipificación así como el análisis de la sensibilidad a antimicrobianos, fueron realizados según la metodología convencional.

### Análisis estadístico

Los datos fueron expresados como número de casos, como media  $\pm$  una desviación estándar o como mediana y rango, según la variable analizada.

Las comparaciones entre las mismas se realizaron con pruebas de t-Student, chi cuadrado con corrección de Yates, test exacto de Fisher y Mann-Whitney *rank sum test* según el caso. Un valor de  $p < 0,05$ , para dos colas, se consideró como estadísticamente significativo. Se calcularon además los *odds ratio* (OR) y sus intervalos de confianza del 95% para cada proporción.

## RESULTADOS

Durante los 18 meses del período de estudio se diagnosticaron 30 casos (4,4%) de MPQ sobre un total de 687 cirugías cardiovasculares centrales. La incidencia discriminada por mes se muestra en la Figura 1.

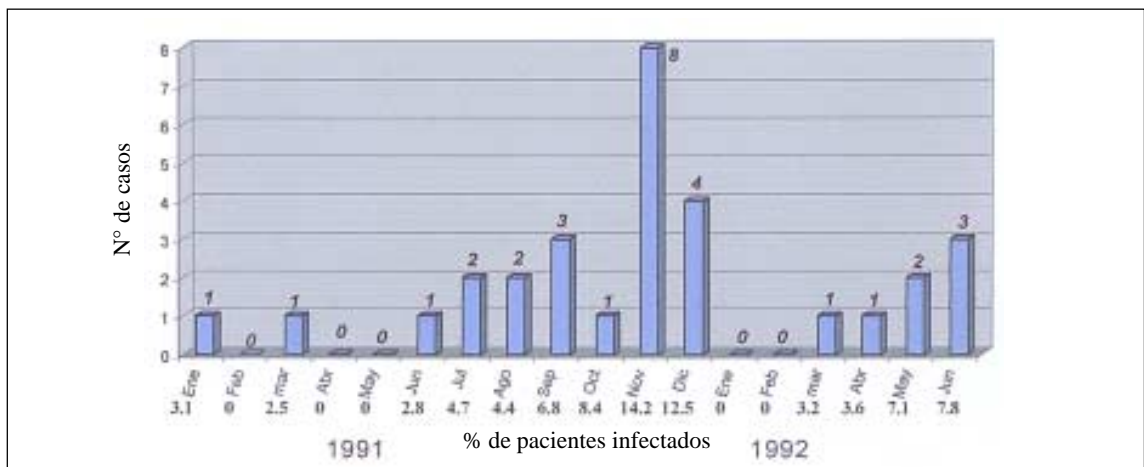


Figura 1. Frecuencia de casos e incidencia de mediastinitis postquirúrgica discriminada por mes.

En el período noviembre-diciembre de ese año, la incidencia alcanzó una tasa significativamente superior a la del resto del período de estudio (13,6 versus 3,1%; OR: 5,1, IC 95% 2,1- 11,6;  $p < 0,001$ ) confirmando la presencia de un brote. El análisis microbiológico del mismo no permitió identificar a un patógeno predominante como responsable (*Staphylococcus aureus*: 3, *Staphylococcus epidermidis*: 3, *Enterococcus* spp: 3, *Enterobacter cloacae*: 2, *Klebsiella pneumoniae*: 2).

Tal como se describe, la curva de incidencia muestra que los casos suelen agruparse en brotes, separados por períodos, sin episodios de infección de hasta dos meses (Figura 1).

El análisis de las variables pre-quirúrgicas mostró diferencias sólo para el antecedente de enfermedad pulmonar obstructiva crónica, estando presente en 11 pacientes (37%) en el GM versus 5 pacientes (8%) en el GC (OR: 6,3, IC 95% 1,7-25,9) (Tabla 1).

No se registraron diferencias en la comparación de las variables quirúrgicas (Tabla 2). Todos los pacientes de ambos grupos recibieron cefazolina como profilaxis quirúrgica, mientras 11 pacientes (37%) del GM y 17 (28%) del GC recibieron además amikacina ( $p$ : NS) (Tabla 2).

Respecto de las variables post-quirúrgicas

inmediatas se registraron diferencias significativas entre el GM y el GC para: el tiempo de internación en la URC (mediana 4,5 días, respectivamente,  $p < 0,01$ ), el tiempo de permanencia del catéter de Swan-Ganz (mediana 3 días versus mediana 2 días respectivamente,  $p$ : 0,03) y el número de pacientes con complicaciones postoperatorias (97 versus 70% respectivamente, OR: 12,4, IC 95% 1,7 - 535,3). Estos eventos, previos al diagnóstico de MPQ, señalan que el post-operatorio fue decididamente más complicado en estos pacientes. Si bien la diferencia en el número de pacientes reexplorados en el postoperatorio inmediato no fue significativa, mostró una tendencia (20% del GM versus 5% del GC; OR: 4,7, IC 95% 0,9 - 31,1) (Tabla 3).

La mediana del tiempo transcurrido desde la cirugía hasta la aparición de los síntomas fue de 10 días (rango: 4 a 32 días) y hasta el diagnóstico de 13,5 días (rango: 4 a 39 días) (Tabla 4). No se hallaron diferencias significativas cuando se analizó el tiempo transcurrido desde la cirugía hasta el diagnóstico, según el tipo de microorganismo causante (bacterias Gram negativas: mediana 13 días, rango: 9 a 31 días versus bacterias Gram positivas: mediana 12,5 días, rango: 4 a 39) ( $p$ : NS).

Como ya se sabe, la presencia de fiebre en el

Tabla 1. Análisis de las variables pre-quirúrgicas

VARIABLES	Grupo mediastinitis	Grupo control	Odds ratio	IC 95%	p
Edad*	65,9 ± 8,1	63,6 ± 11,8	-	-	NS
Sexo (hombres)♦	24 (80)	40 (67)	2,0	(0,6 - 6,9)	NS
Fumadores♦	17 (57)	29 (48)	1,4	(0,5 - 3,7)	NS
Diabetes♦	8 (27)	11 (18)	1,6	(0,5 - 5,1)	NS
Obesidad♦	9 (30)	21 (36)	0,8	(0,2 - 2,2)	NS
Enfermedad pulmonar obstructiva crónica♦	11 (37)	5 ( 8)	6,3	6,3 (1,7- 25,9)	< 0,01
Tiempo de internación preoperatoria (días)●	2,5 (1-27)	3,0 (1-24)	-	-	NS
Infección previa♦	2 ( 7)	0 ( 0)	(indefinido)		NS

\* Media ± 1 DS.

♦ N° de pacientes (%).

● Mediana (rango).

Tabla 2. Análisis de las variables quirúrgicas

VARIABLES	Grupo mediastinitis	Grupo control	Odds ratio	IC 95%	p
Cirujanos*					
< 100 cirugías/año	12 (40)	18 (30)	1,6	(0,6 - 4,3)	NS
> 100 cirugías/año	18 (60)	42 (70)	0,6	(0,2 - 1,8)	NS
Tipo de cirugía					
Revascularización miocárdica*	20 (67)	39 (65)	1,0	(0,3 - 3,0)	NS
Reemplazo valvular*	7 (23)	14 (28)	0,7	(0,2 - 2,3)	NS
Revascularización y reemplazo valvular*	2 ( 7)	3 ( 5)	1,3	(0,1 - 12,5)	NS
Otras*	1 ( 3)	1 ( 2)	2,0	(0,16 - 2,3)	NS
Revascularización con arteria mamaria*	17/22 (77)	37/42 (88)	0,4	(0,1 - 2,3)	NS
Nº de puentes•	3,0 (1-5)	3,0 (1-5)	-	-	NS
Cirugía de urgencia*	1 ( 3)	0 ( 0)		(indefinido)	NS
Profilaxis antimicrobiana*					
Cefazolina	19 (63)	43 (72)	0,7	(0,2 - 2,2)	NS
Cefazolina + amikacina	11 (27)	17 (28)	1,2	(0,4 - 3,5)	NS
Circulación extracorpórea (minutos)•	120 (63-253)	104 (54-338)	-	-	NS
Balance hídrico intraoperatorio (l)•	+ 1,35 (-0,80, +4,10)	+ 1,97 (-0,15, +4,64)	-	-	NS
Nº de unidades de sangre transfundidas•	2,5 (0-5)	2,0 (0-6)	-	-	NS
Pacientes con complicaciones intra-operatorias*	9 (30)	17 (28)	1,0	(0,3 - 3,1)	NS

\* Nº de pacientes (%).  
• Mediana (rango).

post-operatorio fue más frecuente en el GM que en el GC (27 *versus* 30 pacientes, respectivamente; OR: 15,5, IC 95% 3,9-86,4). Sin embargo, ésta no permitió discriminar a los grupos en las primeras 72 horas posteriores a la cirugía (11 pacientes del GM *versus* 15 pacientes del GC, p: NS), registrándose las diferencias sólo con posterioridad a este tiempo, (26 pacientes del GM *versus* 7 pacientes del GC, OR: 49,2, IC 95% 11,6 - 236,2).

Todos los pacientes con MPQ presentaron algún signo local de infección en el sitio quirúrgico.

De ellos 28 (93%) presentaron secreción purulenta por la esternotomía, 26 (86%) inestabilidad esternal, 16 dolor en la herida y 3 burbujeo sincrónico con la respiración.

Cuando se analizó la presencia de tres signos clásicos para el diagnóstico de MPQ (secreción purulenta, inestabilidad esternal y dehiscencia de la herida), al menos uno estuvo presente en 100% de los pacientes del GC (p< 0,001). La presencia de más de un signo se observó en 28 pacientes (93%) del GM y en sólo 13 de ellos (43%), estuvieron presentes los tres (Tabla 4).

**Tabla 3. Análisis de las variables post-quirúrgicas**

VARIABLES	GRUPO mediastinitis	GRUPO control	Odds ratio	IC 95%	p
Internación en recuperación (días)*	7,0 (2 - 33)	4,5 (1- 17)	-	-	< 0,01
Cateterismo pulmonar (días)*	3,0 (1 - 20)	2,0 (0- 13)	-	-	< 0,05
Cateterismo vesical (días)*	1,0 (1 - 20)	1,0 (1- 17)	-	-	NS
Asistencia respiratoria mecánica (días)*	1,0 (1 - 33)	1,0 (1-17)	-	-	NS
Pacientes con complicaciones post-quirúrgicas♦	29 (97)	42 (70)	12,4	(1,7, 535,3)	< 0, 01
Pacientes con reexploración♦	6 (20)	3 (5)	4,7	(0,9, 31,1)	0,05

\* Mediana (rango).  
♦ N° de pacientes (%).

**Tabla 4. Características clínicas de los pacientes**

VARIABLES	GRUPO mediastinitis	GRUPO control	Odds ratio	IC 95%	p
Tiempo hasta el comienzo de los síntomas*	10,0 (4- 32)	-	-	-	-
Tiempo hasta el diagnóstico*	13,5 (4- 39)	-	-	-	-
Fiebre♦					
En el post-operatorio	27 (90)	22 (37)	15,5	(3,9- 86,4)	< 0,01
< 72 hrs post-quirúrgicas	11 (37)	15 (25)	1,7	(0,6- 4,9)	NS
> 72 hrs post-quirúrgicas	26 (87)	7 (12)	49,2	(11,6- 236,2)	< 0,01
Anormalidades en la herida quirúrgica♦					
signos locales (1/3)•	30 (100)	5 (8)	(indefinido)		< 0,001
signos locales (2/3)•	28 (93)	0 (0)	(indefinido)		< 0,001
signos locales (3/3)•	13 (43)	0 (0)	(indefinido)		< 0,001

\* Mediana (rango).  
♦ N° de pacientes (%).  
• Signos locales = secreción purulenta, inestabilidad esternal, dehiscencia de la herida.

El tiempo total de internación fue significativamente mayor para el GM (mediana 33,5 días, rango: 13 a 76 días) que para el GC (mediana 12,5 días, rango: 5 a 159 días) (p < 0,001) (Tabla 4).

Todos los pacientes con diagnóstico de infección mediastínica fueron sometidos a debridamiento quirúrgico y tratamiento antimicrobiano sistémico. En todos los casos se realizó cierre esternal y en 8 pacientes se realizó

**Tabla 5. Hallazgos bacteriológicos en los pacientes con mediastinitis**

Microorganismos	Cultivo mediastínico	Hemocultivos
<b>Cocáceas Gram positivas*</b>	<b>22 (59)</b>	<b>10 (67)</b>
<i>Staphylococcus aureus</i>	9	4
<i>Staphylococcus coagulasa (-)</i>	7	3
<i>Enterococcus spp</i>	6	3
<b>Bacilos Gram negativos*</b>	<b>15 (41)</b>	<b>5 (33)</b>
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	5	2
<i>Enterobacter cloacae</i>	6	2
<i>Acinetobacter anitratus</i>	3	0
Otros	1	1

\* N° de microorganismos (%).

además omentoplastia. La elección del tratamiento antimicrobiano definitivo se realizó en base al antibiograma por difusión y su duración tuvo una mediana de 16 días para los fallecidos (rango: 2 a 35 días), y de 28 días para los sobrevivientes (rango: 14 a 49 días).

Diez de los pacientes (33%) con mediastinitis fallecieron durante su internación en el hospital, estando la mortalidad directamente relacionada a la infección mediastinal en 7 de ellos (70%). La tasa de mortalidad del grupo control fue de 4,5%.

Sobre la base de los datos obtenidos de Facturación de Historias Clínicas, se realizó una estimación de los costos de internación considerando la pensión y el tratamiento antiinfeccioso, que reveló una triplicación de los

mismos para el grupo de pacientes con infección mediastinal (GM = US\$ 12.075 ± 2.405 US\$/paciente *versus* GC = US\$ 4.597 ± 970 US\$/paciente- IC 95% [11176,96-12973,04]; p < 0,00001).

#### Aislamiento bacteriológico

Se realizó cultivo de secreción de la esternotomía en 29 pacientes, obteniéndose desarrollo en 27 (93%). De ellos 22 resultaron monomicrobianos (81%) y 5 polimicrobianos (19%). Se registró un predominio de especies Gram positivas (59%) siendo *S. aureus* el microorganismo aislado con mayor frecuencia (24%) (Tabla 5).

**Tabla 6. Patrón de susceptibilidad a distintos antimicrobianos\***

Antimicrobiano	Gram positivos (n: 22) S/ T* *(%)	Gram negativos (n: 15) S/ T** (%)
Vancomicina	22/22 (100)	0/0
Oxacilina	9/16 ( 56)	0/0
Rifampicina	15/16 ( 94)	0/0
Cotrimoxazol	12/16 ( 75)	8/11 ( 73)
Imipenem-cilastatina	0/0	7/7 (100)
Aminoglucósidos	0/0	7/14 ( 50)
Quinolonas	0/0	11/14 ( 79)
Ceftazidima	0/0	7/14 ( 50)

\* Método de difusión en agar  
\*\* S/T: susceptible/total.

Se obtuvieron hemocultivos en 28 pacientes, 14 de los cuales tuvieron desarrollo (50%), siendo monomicrobianos en 13 de ellos (93%). Si bien hubo nuevamente un predominio de especies Gram positivas, no se registraron diferencias individuales (Tabla 5). Trece de los 15 microorganismos aislados en hemocultivos (87%) estuvieron presentes también en el cultivo del material esternal.

Los patrones de sensibilidad a antimicrobianos, evaluados por ensayo de difusión, mostraron 44% de resistencia a oxacilina entre las especies Gram positivas, como así también una alta tasa de resistencia a cefalosporinas de tercera generación (50%) y a aminoglucósidos (50%) entre los bacilos Gram negativos (Tabla 6).

## DISCUSIÓN

La incidencia observada en nuestro estudio (4,4%) se incrementó por la presencia de un brote ocurrido a fines del año 1991 (Figura 1). Si bien no se pudo identificar una especie predominante como responsable, creemos que la tendencia de los casos a agruparse en brotes, se debe principalmente a una disminución en la aplicación estricta de las medidas de control. La aparición de nuevos casos alerta a los miembros del equipo e induce a volver a aplicar esmeradamente las técnicas de asepsia, con lo que probablemente se logra limitar el brote. La bibliografía corrobora estas presunciones.<sup>1,6,8</sup>

Tanto la falta de criterios precisos para el diagnóstico de MPQ, como la ausencia de un sistema efectivo de vigilancia para la detección del caso, podrían explicar el amplio rango de incidencias reportadas (0,4 a 8%). En una revisión de 10 estudios realizada por Bor et al, 3 de ellos no reportaban los criterios para la definición de caso y el resto utilizaba diferentes definiciones, lo cual dificultó la comparación de las incidencias halladas.<sup>1</sup> Asimismo en 7 de estos estudios no se definía la metodología utilizada para la detección del caso, lo que podría representar un importante subregistro.

En nuestro estudio la incorporación de criterios precisos para el diagnóstico de MPQ, como así también un método prospectivo de vigilancia para la identificación de caso, permiten suponer la ausencia de subregistro.

Las diferencias informadas en las distintas series respecto de asociación de las variables analizadas como factores de riesgo para el desarrollo de MPQ, podrían deberse a variaciones en la prevalencia de las mismas en las distintas poblaciones. Esto hace que aquellas poco prevalentes en un grupo de pacientes, tengan poco impacto en el desarrollo de la infección mediastínica, necesitándose muestras mayores para detectar diferencias significativas. Además los avances tecnológicos ocurridos en la última década pueden haber disminuido la importancia de algunos factores, agregando otros nuevos.

Aun cuando en otros estudios se detectaron diferentes factores de riesgo entre las variables pre-quirúrgicas analizadas,<sup>2,18,20</sup> en nuestra serie, como en la de Culliford et al,<sup>7</sup> sólo el antecedente de enfermedad pulmonar obstructiva crónica se asoció con un mayor riesgo de infección mediastinal (Tabla 1).

Al igual que en otras publicaciones, en nuestra serie el tipo de cirugía pareció no estar asociado con el desarrollo de MPQ. Sin embargo, se han reportado incrementos del riesgo en los procedimientos de revascularización miocárdica, en las cirugías combinando reemplazo valvular con revascularización miocárdica y han sido citadas mayores frecuencias de MPQ cuando se utilizaban una o ambas arterias mamarias internas.<sup>27</sup> Si bien en nuestro estudio sólo se utilizó una arteria mamaria, en 84% de las cirugías de revascularización, su uso no representó un factor de riesgo para el desarrollo de MPQ (Tabla 2). O quizás, la gravedad hemodinámica de los pacientes indujo a una mayor cantidad de eventos invasores de sostén, lo que aumentó las infecciones bacterémicas asociadas a procedimientos o la infección quirúrgica primaria, como se ve en cirugías con drenaje en general o en particular en MPQ.

Tanto estudios experimentales en animales, como de observación en humanos, demostraron la influencia del tiempo de circulación extracorpórea, en el desarrollo de la infección mediastinal.<sup>23,21</sup> Sin embargo, al igual que en otros estudios caso-control,<sup>1,8</sup> este dato no pudo ser confirmado por nuestra serie (Tabla 2). Esto podría deberse a que el tiempo de bomba parece representar un factor de riesgo cuando



supera los 180 minutos,<sup>7,10</sup> lo que sucedió solamente en el 7% del GM y en el 10% del GC.

Coincidiendo con la serie de Bor et al, no hallamos diferencias en el número de unidades transfundidas, como así tampoco en la frecuencia de complicaciones intraoperatorias. Las diferencias en el esquema de profilaxis antimicrobiana no influenciaron la tasa de MPQ (Tabla 2).

Numerosos estudios identifican a la reexploración como un factor de riesgo independiente para el desarrollo de infección mediastinal.<sup>1,7,9,11,23</sup> Si bien no pudimos detectar diferencias significativas en nuestra serie (20% del GM *versus* 5% del GC, p: 0,05), esto se debe al tamaño de la muestra (error tipo II). La contaminación del espacio mediastinal en la reintervención quirúrgica a partir de la herida, el mayor traumatismo tisular, la presencia de hematomas y la naturaleza urgente de la reexploración habitualmente relacionada a taponamiento y/o sangrado mediastinal, pueden explicar el incremento de MPQ relacionada con este procedimiento. Estos mismos factores convierten a la reexploración en una cirugía limpia contaminada, haciendo necesario el uso de profilaxis antimicrobiana suplementaria.<sup>1</sup>

En nuestro estudio, el grupo de pacientes con diagnóstico de MPQ permaneció mayor tiempo internado en la unidad de recuperación cardiovascular, luego de la cirugía inicial, que el GC. Esto podría indicar que los pacientes que desarrollarán infección mediastinal se encuentran, precozmente, más comprometidos que aquellos que no tendrán mediastinal, como lo reflejan la elevada tasa de complicaciones post-quirúrgicas y el mayor tiempo de cateterismo pulmonar (Tabla 3); lo que podría ser el indicio del comienzo precoz de una mediastinitis.

Distintas series han señalado a la infección concomitante en otros sitios y a diversos reservorios humanos o inanimados, como fuentes de infección mediastinal luego de la cirugía cardiovascular.

Sarr et al<sup>26</sup> observaron que las MPQ por bacilos Gram negativos podrían originarse de otro foco infeccioso en el post-operatorio inmediato, mientras que las infecciones por especies Gram positivas estarían relacionadas principalmente con la contaminación intraoperatoria. Esto

reafirma la importancia de los programas de vigilancia y control de infecciones, los que sin duda han colaborado en gran medida a la disminución de la incidencia de MPQ en los últimos años.

Si bien se han reportado tiempos transcurridos entre la cirugía y el diagnóstico, tan prolongados como 416 días, 83% de los casos se diagnostican dentro de las primeras 3 semanas. Culliford et al<sup>7</sup> mostraron que diagnósticos más precoces se asocian con un mejor pronóstico, en términos de mortalidad, probablemente debido a la institución temprana de un tratamiento médico - quirúrgico adecuado. Una observación interesante resulta del análisis de la presencia de fiebre en este grupo de pacientes. Aunque este signo pudo diferenciar a ambos grupos, sólo lo hizo luego de las primeras 72 horas del postoperatorio. Aun cuando este aporte no resulta original, es frecuente que sea dejado de lado en la evaluación de los pacientes con fiebre en el postoperatorio inmediato.

Teniendo en cuenta los datos del presente estudio, aproximadamente 6% de los pacientes febriles dentro de las primeras 72 horas postoperatorias y 25% luego de este intervalo, tendrán mediastinitis. Considerando que la TAC es un estudio poco específico (especificidad: 77%), su realización sistemática como parte del estudio del paciente febril no aportaría datos prácticos en el postoperatorio inmediato (probabilidad positiva postest: 22%), aumentando su valor predictivo positivo luego de las 72 horas post-quirúrgicas hasta 60%. En aquellos casos donde no existe dehiscencia de la sutura, la TAC podría utilizarse como técnica para guiar la toma de muestras bacteriológicas con fines diagnósticos y terapéuticos.

En relación con los signos locales de infección mediastinal, los hallazgos de nuestro estudio son coincidentes con los reportes previos, resultando destacable la presencia de un alto porcentaje de pacientes (93%) con al menos dos de los signos clásicos (secreción purulenta, inestabilidad externa y dehiscencia de la herida).<sup>11,25</sup>

Respecto de los aislamientos bacteriológicos, se logró una alta tasa de recuperación (93%) a partir de material obtenido a través de la esternotomía, siendo en la mayor parte monomicrobianos (81%). El 87% de los micro-

organismos aislados de los hemocultivos estuvieron presentes también en el cultivo de la secreción esternal (Tabla 5). Los datos obtenidos son coincidentes con los reportados en la literatura.<sup>30</sup>

El tiempo total de internación para los pacientes con mediastinitis resultó ser significativamente mayor comparado con el grupo control (Tabla 4). Tiempos similares han sido reportados por otros autores.

Asimismo, una estimación de los costos internación (considerando la pensión y el tratamiento antiinfeccioso) reveló una triplicación de los mismos para el grupo de pacientes con infección mediastínica (GM: US\$ 12.075 ± 2.405 US\$/paciente *versus* GC: US\$ 4.597 ± 970 US\$/paciente-IC 95% [11176,96-12973,04];  $p < 0,00001$ ).

Estudios previos diseñados con este fin mostraron elevaciones de hasta 5 veces el valor basal, cuando existía mediastinitis con o sin otras condiciones mórbidas agregadas, tales como insuficiencia respiratoria, requerimiento de balón de contrapulsación, etc.<sup>29</sup>

Por último, la mortalidad reportada en los pacientes con MPQ oscila entre 8,6 y 77%,<sup>4,16,13,28</sup> siendo en nuestra serie de 33%, lo que expresa claramente la gravedad y el impacto de esta infección.

La optimización de los tratamientos quirúrgicos y de soporte, han permitido reducir la tasa de mortalidad. En ese sentido aparece como ventajoso el "método cerrado" (debridamiento, drenaje y sutura esternal) comparado con el "método abierto" (drenaje mediastinal sin sutura posterior).<sup>19</sup> No obstante estos logros, la mortalidad global de la cirugía cardiovascular central ha aumentado significativamente en los últimos años. Esto podría deberse a que actualmente se asisten pacientes más añosos, más enfermos y con patologías más severas.

Estas modificaciones en las características de la población, pueden hacer pensar que en el futuro, tanto la incidencia como la mortalidad de la infección mediastinal, pueden verse incrementadas.

En resumen, si bien numerosos factores han sido asociados con el riesgo de MPQ, sólo algunos de ellos como la preexistencia de condiciones mórbidas, la reexploración en el post-

operatorio inmediato, el tiempo de permanencia en la UCR y la presencia de complicaciones post-quirúrgicas, han demostrado tener relevancia en nuestra población, coincidiendo con la mayoría de las series. El control de estas variables a través de una adecuada evaluación prequirúrgica, un estricto cumplimiento de las medidas de asepsia y un tratamiento agresivo de las complicaciones post-operatorias, quizás permita disminuir en el futuro la incidencia de MPQ. Por otro lado, la presencia de estos factores permite identificar a un grupo de pacientes con mayor riesgo de infección mediastinal en los cuales el hallazgo de signos clínicos de infección nos obligaría a descartar este foco. Probablemente la detención precoz de esta grave complicación asociada a un tratamiento médico quirúrgico adecuado logre reducir su alta tasa de mortalidad.

## RESUMEN

Reportamos un estudio caso-control de mediastinitis post-quirúrgicas (MPQ) ocurridas en el Hospital Italiano de Buenos Aires durante 18 meses. La incidencia fue de 4,4% (30 episodios en 687 cirugías cardiovasculares centrales), e incluyó un brote epidémico. Los casos de MPQ fueron 30 y los controles 60. Los casos de MPQ fueron evaluados, a través del estudio caso-control, con el propósito de detectar posibles factores de riesgo y analizar sus características clínicas. Mostraron diferencias significativas: el antecedente de enfermedad pulmonar obstructiva crónica ( $p < 0,01$ ), el tiempo de internación post-operatorio en la unidad de recuperación ( $p < 0,01$ ), el tiempo de monitoreo con catéter pulmonar ( $p < 0,05$ ) y la tasa de complicaciones post-quirúrgicas ( $p < 0,01$ ). Seis de los pacientes con MPQ (20%) fueron reintervenidos en el postoperatorio inmediato, comparado con 3 (5%) de los controles ( $p: 0,05$ ). La presencia de fiebre permitió discriminar a los pacientes con infección mediastinal de los controles ( $p < 0,01$ ), sólo luego de las 72 horas post-quirúrgicas. En todos los casos se detectaron anormalidades de la herida esternal, estando presentes al menos dos signos locales de infección en 28 pacientes

(93%). De los 37 microorganismos aislados de la secreción esternal 22 (59%) fueron cocos Gram positivos, siendo *Staphylococcus* el género predominante. El 44% de los microorganismos Gram positivos recuperados fueron resistentes a oxacilina y 50% de los Gram negativos fueron resistentes a aminoglucósidos y a ceftazidima. El tiempo total de internación fue significativamente mayor para los pacientes con mediastinitis (mediana 33,5 días para el GM versus 12,5 días para el GC,  $p < 0,001$ ) registrándose además en este grupo una tasa de mortalidad de 33%. La infección mediastinal es una complicación grave y costosa de la cirugía cardiovascular, con una alta tasa de morbi-mortalidad.

## BIBLIOGRAFÍA

- 1.- BREYER RH, MILLS SA, HUDSPETH AS, JOHNSTON FR, CORDELL AR. A prospective study of sternal wound complications. *Ann Thorac Surg* 1984; 37: 412-5.
- 2.- CULLIFORD A T, CUNNINGHAM J M JR, ZEFF R H et al. Sternal and costochondral infections following open heart surgery: a review of 2594 cases. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1976; 72: 714-8.
- 3.- BROWN A H, BRAIMBRIDGE M V, PANAGOPOULUS P, SABAR E F. The complications of median sternotomy. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1969; 58:189-97.
- 4.- MACNAMUS Q, OKIES J E. Mediastinal wound infection and aortocoronary graft patency. *Am J Surg* 1976; 132: 558-61.
- 5.- BOR DH, ROSE RM, JF WEINTRAUB R, FRIEDLAND GH. Mediastinitis after cardiovascular surgery. *Rev Infect Dis* 1983; 5: 885-97.
- 6.- CRUSE P J. Wound infection control in a university and community hospital. In: Polk HC, Stone HH, eds. *Hospital-acquired infectious in surgery*. Baltimore: University Park Press, 1977, pp 19-27.
- 7.- EHRENKRANZ N J, PFAFF S J. Mediastinitis complicating cardiac operations: Evidence of postoperative causation. *Rev Infect Dis* 1991; 803-13.
- 8.- MIHOLIC J, HUDEC M, HUDEC M et al. Risk factors for severe bacterial infections after valve replacement and aortocoronary bypass operations: analysis of 246 cases by logistic regression. *Ann Thorac Surg* 1985; 40: 224-8.
- 9.- NAGACHINTA T, STEPHANS M, REITZ B, POLK B F. Risk factors for surgical-wound infection following cardiac surgery. *J Infect Dis* 1987; 156: 967-73.
- 10.- STAHL E T, BERGSTROM R, HAMBREUS A, NYSTROM S O, HANSSON H E. Sternal wound complications-incidence, microbiology and risk factors. *Eur J Cardiothorac Surg* 1997; 11(6): 1146-53.
- 11.- CHEUNG E H, CRAVER J M, JONES E L, MURPHY D A, HATCHER C R, GUYTON R A. Mediastinitis after cardiac valve operations. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1985; 90: 517-22.
- 12.- IVERT T, LINDBLOM D, SHANI J. Management of deep sternal wound infection after cardiac surgery-Hanuman syndrome. *Scand J Thor Cardiovasc Surg* 1991; 25: 111-7.
- 13.- JONES E L, WEINTRAUBS W S, CRAVER J N, GUYTON R A. Coronary bypass surgery: Is the operation different today? *J Thorac Cardiovasc Surg* 1991; 101: 108-15.
- 14.- GRMOLJEZ P F, BARNER V L, KAISER G C. Major complications of mediastinal sternotomy. *Am J Surg* 1975; 130: 679-81.
- 15.- O'CONNOR G T, PLUME S K, OLMSTED E M, COFFIN L H, MORTON J R, MALONEY C T. Multivariate prediction of in-hospital mortality associated with coronary artery bypass graft surgery. *Circulation* 1992; 85: 2110-8.
- 16.- OTTINO G, DE PAULIS R, PANSINI S et al. Major sternal wound infection after open-heart surgery: a multivariate analysis of risk factors in 2579 consecutive operative procedures. *Ann Thorac Surg* 1987; 44: 173-1179.
- 17.- NISHIDA N, GROOTERS R K, MERKLEY DF, SOLTANZADEH H. Postoperative mediastinitis: A comparison of two electrocautery techniques on presternal soft tissues. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1990; 99: 969-76.
- 18.- LENNETTE E H, BALLOWS A, HAUSLEER W J. *Manual of Clinical Microbiology* 4 ed, Washington: American Society of Microbiology 1985.
- 19.- MAKI D G, BOHN M, STALZ S. Comparative study of cefazolin, cefamandole and vancomycin for surgical prophylaxis in cardiac and vascular operations. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1992; 104: 1423-34.
- 20.- GROSSI E A, CULLIFORD A T, KRIEGUER K H, KLOTH D, PRESS R, BAUMAN F G, SPENCER F C. A survey of 77 major infectious complications of median sternotomy: a review of 7949 consecutive operative procedures. *Ann Thorac Surg* 1985; 40: 214-23.
- 21.- ENGELMAN R M, WILLIAMS C D, GOUGE T H et al. Mediastinitis following open heart surgery. Review of two years experience. *Arch Surg* 1973; 107: 772-8.
- 22.- SARR M G, GOTT V I, TOWNSEND T I. Mediastinal infection after cardiac surgery (collective review). *Ann Thorac Surg* 1984; 38: 415-25.
- 23.- PIEN F D, HO P W L, FERGUSSON D J G. Fever and infection after cardiac operation. *Ann Thorac Surg* 1982; 33: 382-84.
- 24.- SALAS J, DE VEGA N, BONDÍA J A. Tratamiento quirúrgico de la mediastinitis postoperatoria en ciru-

- gía cardíaca mediante omentoplastia. Rev Esp Cardiol 1990; 43: 257-61.
- 25.- BROWDIE D A, BERNSTEIN R W, AGNEW R, DAMLE A, FISCHER M, BALZ J. Diagnosis of post-sternotomy infection: comparison of three means of assessment. Ann Thorac Surg 1991; 51: 290-2.
- 26.- VALLA J, CORBINEAU H, LANGANAY T, SEVRAY B et al. Mediastinitis after cardiac surgery. A 10-year evaluation (1985-1995). Ann Cardiol Angeiol (Paris) 1996; 45(7): 369-76.
- 27.- TAYLOR G, MIKELL F, MOSES W. Determinants of hospital charges for coronary artery bypass surgery: the economic consequences of postoperative complications. Am J Cardiol 1990; 65: 309-13.
- 28.- JIMÉNEZ-MARTÍNEZ M, ARGÜERO-SÁNCHEZ R, PEREZ-ALVAREZ J J, MINA-CASTAÑEDA P. Anterior mediastinitis as a complication of median sternotomy incisions: diagnostic and surgical considerations. Surgery 1970; 67: 929-33.
- 29.- SUTHERLAND R D, MARTÍNEZ H E, GUYNES W A, MILLER L. Postoperative chest wound infections in patients requiring coronary bypass. J Thorac Cardiovasc Surg 1977; 73: 944-77.
- 30.- MILANO C A, GEORGIADIS G, MUHLBAIER L H, SMITH P K, WOLFE W G. Comparison of Omental and Pectoralis Flaps for Poststernotomy Mediastinitis. Ann Thorac Surg 1999; 67: 377-81.

**Agradecimientos.** Agradecemos a José Tessler por su colaboración en el diseño de este estudio y a José Navarro Estrada por sus aportes en este trabajo.

Correspondencia a:  
Liliana Clara  
E-mail: [liliana.clara@hospitalitaliano.com.ar](mailto:liliana.clara@hospitalitaliano.com.ar)