

Mediastinitis tras cirugía cardíaca: estudio de casos y controles para detectar áreas de mejora

Nerea Fernández de Larrea Baz^a, María Auxiliadora Martín Martínez^a, Sergio Maeso Martínez^a, Jesús Díez Sebastián^a, Juan García Caballero^a, Isidro Moreno Gómez Limón^b, Jorge Silvestre García^c y José Antonio Sobrino Daza^c

^aServicio de Medicina Preventiva. Hospital Universitario La Paz. Madrid. España.

^bServicio de Anestesiología y Reanimación. Hospital Universitario La Paz. Madrid. España.

^cUnidad Médico-Quirúrgica de Cardiología. Hospital Universitario La Paz. Madrid. España.

Correspondencia: Dra. N. Fernández de Larrea Baz.

Servicio de Medicina Preventiva. Hospital Maternal. Hospital Universitario La Paz.

P.º de la Castellana, 261, planta baja. 28046 Madrid. España.

Correo electrónico: nereafb@yahoo.es

Resumen

Fundamento: La mediastinitis posquirúrgica es una de las complicaciones más graves de la cirugía cardíaca. Se han descrito diversos factores de riesgo y estrategias para disminuir su incidencia. El objetivo de este estudio es determinar la incidencia y los factores de riesgo de mediastinitis en enfermos sometidos a cirugía cardíaca en el Hospital Universitario La Paz y establecer propuestas de mejora del proceso asistencial.

Material y métodos: Estudio de casos y controles, seleccionando 2 controles por cada caso de mediastinitis diagnosticado durante los años 2002 y 2003 y el primer cuatrimestre de 2004. Recogida de información mediante revisión de historias clínicas. Análisis estadístico: descriptivo (media, mediana, desviación típica y distribución de frecuencias) y analítico (χ^2 de Pearson y U de Mann-Whitney).

Resultados: Incidencia, 3,5%. Principales factores identificados como susceptibles de mejora: control glucémico de los enfermos, identificación a priori de los enfermos con mayor riesgo de mediastinitis, para lo que se construyó un índice que evalúa 8 ítems, y actuación temprana ante la agrupación de 2 o más casos.

Conclusiones: A partir de los resultados, se han propuesto cambios en el proceso asistencial que pueden contribuir a disminuir la incidencia de mediastinitis en enfermos intervenidos de cirugía cardíaca en el Hospital La Paz.

Palabras clave: Mediastinitis. Cirugía cardíaca. Prevención. Calidad asistencial.

Abstract

Background: Postoperative mediastinitis is one of the most serious complications of cardiac surgery. Several risk factors and strategies to reduce the incidence of this complication have been described. The aim of this study was to determine the incidence of and risk factors for mediastinitis in patients undergoing cardiac surgery in the Hospital Universitario La Paz in Madrid (Spain) and to make recommendations for improving the healthcare process.

Material and methods: We performed a case-control study, selecting two controls for each case of mediastinitis diagnosed in 2002, 2003, and the first four months of 2004. Information was gathered by reviewing medical records. Statistical analysis consisted of descriptive (mean, median, standard deviation and frequency distribution) and analytic techniques (Pearson's χ^2 test and the Mann-Whitney U test).

Results: The incidence of mediastinitis was 3.5%. The main factors identified as requiring improvement were glycemic control, a priori identification of at-risk patients –for which an index evaluating eight items was designed– and early intervention when two or more patients were diagnosed in one month.

Conclusions: Based on the results of this study, changes were proposed to the healthcare process that could help to reduce the incidence of mediastinitis in patients undergoing cardiac surgery in our hospital.

Key words: Mediastinitis. Cardiac surgery. Prevention. Healthcare quality.

Introducción

La mediastinitis posquirúrgica es una de las complicaciones más graves de la cirugía cardíaca. Tiene una mortalidad elevada y además conlleva un aumento de la morbilidad, el número de reintervenciones y la duración de la estancia de los pacientes; todo ello supone además un incremento de los costes¹.

Su incidencia varía entre el 0,4 y el 2,4%, según la mayor parte de los estudios, y llega a ser de hasta un 8% en algunos de ellos². En España, en un estudio llevado a cabo en un hospital de tercer nivel, la incidencia total fue del 2,2%³.

Los factores de riesgo de mediastinitis encontrados en la mayor parte de los estudios²⁻⁵ son: la diabetes mellitus, la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), la obesi-

dad, la cirugía de *bypass* aortocoronario, el injerto con doble arteria mamaria interna, la duración de la intervención, la necesidad de reintervención, la ventilación mecánica prolongada y la aparición de infección postoperatoria en otra localización.

Suele presentarse en las primeras 2 semanas después de la cirugía. Las manifestaciones clínicas son muy variables; los signos más frecuentes son la aparición de fiebre y eritema o supuración de la herida quirúrgica, aunque también puede presentarse con sepsis fulminante⁶.

Es importante mantener un alto índice de sospecha diagnóstica que permita hacer un diagnóstico temprano e instaurar el tratamiento lo más precozmente posible⁶.

A pesar de su etiología multifactorial, se han publicado algunos estudios que muestran un descenso en la incidencia de mediastinitis tras la mejora de sus procesos asistenciales^{1,7}.

Partiendo de la hipótesis de que la implantación de un programa de mejora de los procesos asistenciales podría contribuir a disminuir la incidencia de mediastinitis posquirúrgica en el Hospital Universitario La Paz, se han planteado los siguientes objetivos: en primer lugar, determinar la incidencia y los factores de riesgo de mediastinitis posquirúrgica en pacientes sometidos a cirugía cardíaca durante los años 2002 y 2003 y el primer trimestre de 2004 en el Hospital Universitario La Paz (HULP), y en segundo lugar, identificar áreas de mejora para disminuir la incidencia de esta complicación.

Material y métodos

Ámbito de estudio: el Hospital Universitario La Paz (HULP), un hospital de 1.330 camas en el que se realiza anualmente una media de 300 intervenciones de cirugía cardíaca en mayores de 18 años. Los servicios implicados en la atención a estos pacientes son la unidad médico-quirúrgica de cardiología y el servicio de anestesiología y reanimación. El servicio de medicina preventiva realiza una vigilancia epidemiológica activa, prospectiva y rotatoria de la infección nosocomial. Durante el período de estudio, la unidad médico-quirúrgica de cardiología ha sido objeto de dicha vigilancia epidemiológica durante el primer y tercer trimestres de 2002, el segundo trimestre de 2003 y el primer trimestre de 2004.

Período de estudio: años 2002 y 2003 y los primeros 4 meses del año 2004.

Diseño: estudio de casos y controles.

Criterios de inclusión: pacientes mayores de 17 años intervenidos de *bypass* aortocoronario y/o recambio valvular en el HULP durante el período de estudio.

Criterios de exclusión: pacientes de cuya historia clínica haya sido imposible disponer y pacientes fallecidos en los primeros 3 días después de la intervención.

Definición de caso: cumplimiento de los criterios establecidos por los Centers for Disease Control and Prevention (CDC; Atlanta, Estados Unidos)⁸, es decir, presencia de al menos uno de los siguientes criterios: *a)* aislamiento del microorganismo en el cultivo del tejido mediastínico o en el líquido obtenido mediante punción y aspiración con aguja fina (PAAF) o durante la cirugía; *b)* evidencia de mediastinitis durante la cirugía o durante el examen histopatológico, y *c)* presencia de uno de los siguientes hallazgos clínicos (habiendo excluido otras causas): fiebre ($> 38^{\circ}\text{C}$), dolor torácico o inestabilidad externa además de alguno de los siguientes hallazgos: drenaje de material purulento del área mediastínica, aislamiento del microorganismo en un hemocultivo o de la secreción purulenta drenada desde el área mediastínica o ensanchamiento del mediastino detectado mediante radiografía de tórax.

Fuentes de datos para la selección de la muestra: los casos se identificaron a partir de los registros del Servicio de Anestesia y de la base de datos de vigilancia epidemiológica del Servicio de Medicina Preventiva. Los controles se seleccionaron mediante muestreo simple aleatorio, a partir del registro de pacientes intervenidos en la Unidad Médico-Quirúrgica de Cardiología durante el período de estudio.

Hubo 23 pacientes que cumplían los criterios de caso de mediastinitis, para los que se seleccionó a 56 controles.

Variables del estudio: la variable principal es el desarrollo de mediastinitis; las variables independientes se pueden clasificar en:

1. Variables de filiación y clínicas del paciente: edad, sexo, diagnóstico de diabetes mellitus (DM), EPOC, tabaquismo actual, insuficiencia renal crónica, fracción de eyección $< 40\%$, arteriopatía periférica y tratamiento crónico con corticoides, intervenciones quirúrgicas cardíacas previas, índice de masa corporal (IMC), glucemia prequirúrgica (medida el día anterior a la intervención) y glucemia posquirúrgica (media de la primera medida después de la intervención y la de las 6.00 del día siguiente).

2. Variables relacionadas con las medidas de prevención de la infección: profilaxis antimicrobiana prequirúrgica, descolonización nasal prequirúrgica, retirada del vello (rasurado, corte o química), baño con jabón antiséptico (la noche previa a la intervención, día de la intervención o sin baño).

3. Variables de la intervención: fecha de ingreso, fecha de intervención, fecha de alta, tipo de intervención (*bypass*, recambio valvular y mixta o combinada), tipo de injerto (safena, arteria mamaria interna unilateral, arteria mamaria interna bilateral y safena + arteria mamaria interna unilateral), duración de la intervención, tiempo de isquemia, necesidad de circulación extracorpórea (CEC) y duración.

4. Variables posquirúrgicas: necesidad de transfusiones sanguíneas, número de días en la unidad de reanimación, necesidad de ventilación mecánica (VM) y su duración, infección posquirúrgica de otra localización, fecha de infección y localización, necesidad de reintervención por causa distinta de la mediastinitis, etiología de la mediastinitis, fecha de la reintervención, tratamiento y mortalidad postoperatoria.

La recogida de la información se realizó mediante revisión de historias clínicas, que fue llevada a cabo por 2 miembros del Servicio de Medicina Preventiva, utilizando los mismos criterios, y en caso de duda, tomando una decisión consensuada, con el objetivo de mantener la homogeneidad en la recogida de la información.

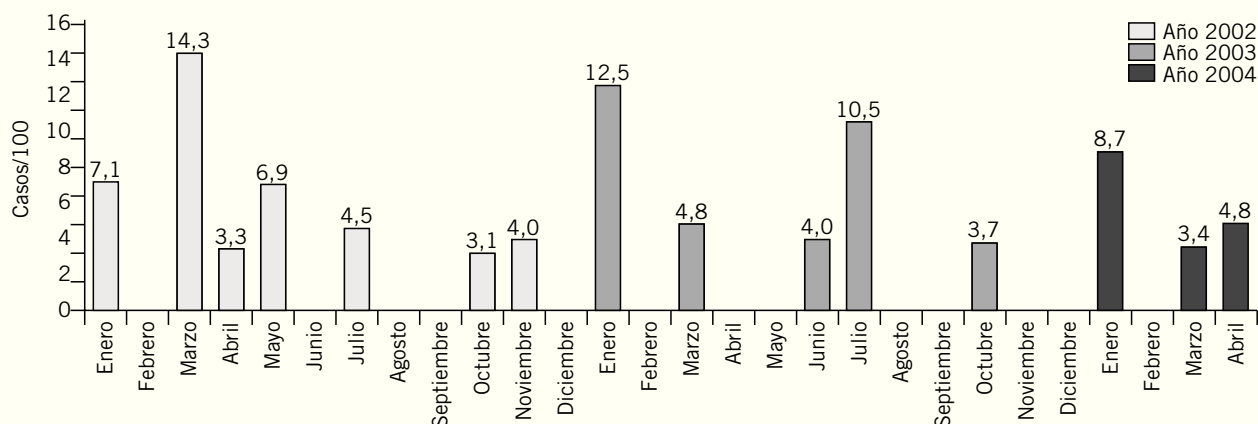
Análisis estadístico

Se realizó un análisis descriptivo utilizando medias, medianas y porcentajes. Se llevó a cabo un análisis univariable de los casos y los controles, para la identificación de posibles factores relacionados con mayor riesgo de mediastinitis, aplicando el test de la χ^2 de Pearson o el de la U Mann-Whitney, según se tratase de variables categóricas o cuantitativas. Todos los test estadísticos fueron realizados a 2 colas, y se estableció un valor $p < 0,05$ como umbral de significación estadística.

Resultados

Se obtuvo información de 23 casos y 56 controles, después de excluir del estudio 1 caso y 1 control porque no se

Figura 1. Distribución temporal de la incidencia de mediastinitis.



podieron localizar sus historias clínicas, y 3 controles porque habían fallecido en los primeros 3 días del postoperatorio.

Incidencia de mediastinitis

Durante el período de estudio, se han identificado 23 casos de mediastinitis. El número de intervenciones quirúrgicas ha sido de 652, lo que representa una incidencia total del 3,5% (el 3,9% en 2002, el 3,1% en 2003 y el 3,5% en los primeros 4 meses de 2004). En la figura 1 se observa la incidencia de casos de mediastinitis por meses. En la figura 2 está representada la incidencia de mediastinitis según el tipo de cirugía.

Características de los casos de mediastinitis

Etiología microbiana. En 21 (91%) de los 23 casos se aisló algún microorganismo. Se observa un predominio de microorganismos grampositivos (15 [65%] casos), y son menos frecuentes las etiologías polimicrobianas (4 casos) y por bacilos gramnegativos (2 casos).

Tratamiento de las mediastinitis. En 21 de los 23 casos se instauró tratamiento antimicrobiano y en el 100% se realizó tratamiento quirúrgico. El tiempo medio desde la intervención inicial hasta la reintervención por mediastinitis fue de 30,8 días (desviación típica [DT], 26,8), con un mínimo de 3 días y un máximo de 105.

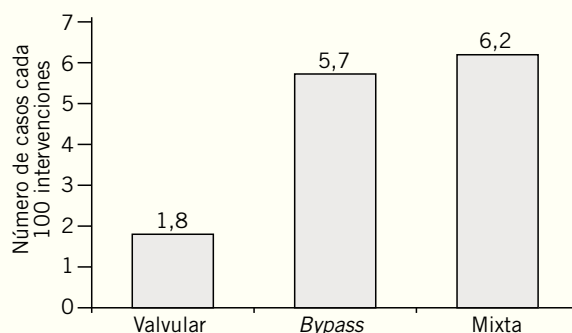
La mortalidad general de los pacientes con mediastinitis fue de un 13% y en los controles, de un 5,4% ($p = 0,35$).

Estudio de los factores de riesgo

La tabla 1 recoge la descripción de los factores de riesgo en los casos y en los controles.

El 16% de los casos y el 7% de los controles presentaban una glucemia prequirúrgica ≥ 200 mg/dl. En el caso de la glucemia posquirúrgica, el 53% de los casos y el 45% de los controles alcanzaron dicho valor. Estas diferencias no son estadísticamente significativas.

Figura 2. Incidencia de mediastinitis en función del tipo de intervención quirúrgica.



Las únicas variables que tuvieron relación estadísticamente significativa con la mediastinitis en el análisis univariante fueron los días de estancia y los días de estancia posquirúrgica.

Medidas de prevención de la infección nosocomial (resultados del conjunto de casos y controles)

La aplicación de la preparación prequirúrgica en la muestra de pacientes estudiados se resume en la tabla 2.

En cuanto a la ventilación mecánica, en el 84,6% de los enfermos ésta se retiró en las primeras 24 h del postoperatorio; en 9 (11,5%), entre 1 y 3 días después de la cirugía, y 3 pacientes la tuvieron más de 3 días.

La glucemia prequirúrgica media fue de 134 mg/dl, con un mínimo de 74 y un máximo de 369 mg/dl (mediana, 117 mg/dl). En el caso de la posquirúrgica, la media fue de 209 mg/dl (111-429 mg/dl) y la media, 197 mg/dl.

La estancia prequirúrgica media fue de 5,3 días, con un mínimo de 0 y un máximo de 49 días (mediana, 2 días).

Tabla 1. Comparación de las variables de estudio entre casos y controles

	Controles, % (n)	Casos, % (n)	p
Intervención urgente	76,8 (43)	65,2 (15)	0,29
Obesidad	65,6 (21)	63,6 (7)	0,99
Diabetes mellitus	21,4 (12)	39,1 (9)	0,1
EPOC	14,3 (8)	30,4 (7)	0,12
Fumador actual	12,5 (7)	26,1 (6)	0,18
Insuficiencia renal crónica	5,4 (3)	8,7 (2)	0,63
Fracción de eyección < 40%	23,2 (13)	8,7 (2)	0,2
Arteriopatía periférica	12,5 (7)	13 (3)	0,9
Mamaria interna bilateral	0	16 (1)	0,3
Transfusiones sanguíneas	73,2 (41)	63,6 (14)	0,4
Infección posquirúrgica	17,9 (10)	28,6 (6)	0,35
Reintervención	16,1 (9)	27,3 (6)	0,34
Estancia (días), mediana	15	43	< 0,001
Estancia prequirúrgica (días), mediana	2	2	0,24
Estancia posquirúrgica (días), mediana	13	35	< 0,001
Duración de la cirugía (min), mediana	210	240	0,065
Tiempo de isquemia (min), mediana	70	70	0,36
Tiempo de CEC (min), mediana	100	112	0,18
Glucemia prequirúrgica > 200 mg/dl	7,3 (4)	15,8 (3)	0,36
Glucemia posquirúrgica > 200 mg/dl	45,3 (24)	53,3 (8)	0,58
Estancia en REA (días), mediana	4	4	0,43
Edad (años), media	70,15	70,18	0,97

CEC: circulación extracorpórea; EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica; REA: unidad de reanimación.

En cuanto a la duración de las intervenciones, tomando el criterio del NNIS⁹ para *bypass* aortocoronario, el 91,4% de las intervenciones de este tipo presentes en la muestra estaba por debajo del percentil 75.

A la vista de los resultados cuantitativos, y teniendo en cuenta la bibliografía y las características propias del HULP, las áreas de mejora seleccionadas fueron:

- La identificación de pacientes con riesgo de mediastinitis aumentado.
- El control glucémico de los enfermos que van a ser intervenidos de cirugía cardíaca.
- Evitar la aparición de casos agrupados en períodos concretos.

Tabla 2. Cumplimiento de la preparación prequirúrgica del paciente

	Acuerdo con las recomendaciones de la Guía de IN del hospital, %	Dato no encontrado, %
Profilaxis antimicrobiana		
Fármaco (cefazolina)	87,3	6,3
Momento de administración (30-60 min preintervención)	52	68,4
Duración (24-48 h)	94	12,7
Descolonización nasal	95,5	15,2
Higiene corporal prequirúrgica	98,5	15,2
Técnica retirada del vello (rasurado)	100	9

IN: infección nosocomial.

Tabla 3. Índice de riesgo de mediastinitis

Factores de riesgo	Puntuación
Fracción de eyección < 40%	3
Cirugía urgente	1,5
Cirugía emergente	5
Enfermedad vascular periférica	1
Diabetes mellitus	1
Insuficiencia renal	3
EPOC en tratamiento	5
Obesidad (IMC 31-36)	4
Obesidad grave (IMC ≥ 37)	5
Total	

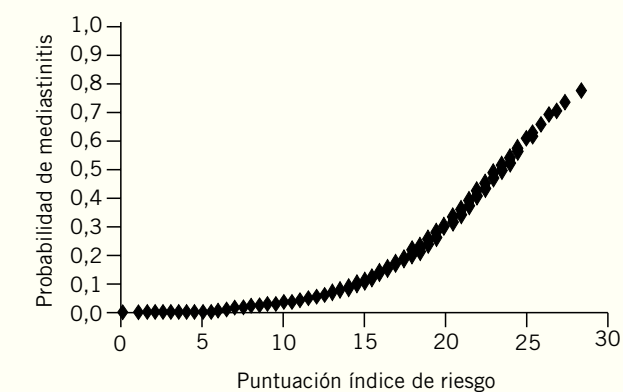
EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica; IMC: índice de masa corporal.

Para mejorar en la primera de las áreas, se elaboró un índice de riesgo que identificase a los pacientes con mayor probabilidad de desarrollar mediastinitis. Para ello se realizó una búsqueda bibliográfica, y a partir de un modelo predictivo de mediastinitis desarrollado en el Centro Médico Dartmouth Hitchcock¹, se construyó el índice de riesgo que figura en la tabla 3; dicho índice estratifica de forma aceptable el riesgo de mediastinitis en la muestra estudiada, tal y como se observa en la figura 3.

Para la segunda área de mejora, la medida propuesta fue la elaboración de un protocolo de medición de la glucemia y de administración de insulina a los pacientes desde que ingresan para la intervención hasta el postoperatorio.

En cuanto a la tercera área, se estableció un umbral de aparición de casos de mediastinitis ante cuya superación se activarían medidas específicas de vigilancia y prevención para evitar la aparición de casos posteriores. Para fijar este

Figura 3. Probabilidad de mediastinitis en función de la puntuación en el índice de riesgo.



umbral se estimó una media de 23 intervenciones mensuales (de *bypass* aortocoronario y/o recambio valvular) y una incidencia igual a la media del período de estudio del 3,5%, con lo que se espera encontrar 3 casos cada 4 meses, lo que supone menos de 1 caso de mediastinitis al mes.

Discusión

La incidencia de mediastinitis en el postoperatorio de cirugía cardíaca en el HULP en los últimos 2 años es algo superior a la publicada en otros estudios. Existen notables diferencias en la literatura médica²⁻⁵, tanto en los resultados como en la metodología utilizada, que dificultan la comparación entre estudios. Por ejemplo, en el tipo de intervenciones incluidas, en la propia definición de caso de mediastinitis y en las fuentes de información.

La definición de mediastinitis empleada en nuestro estudio se caracteriza por una alta sensibilidad y una menor especificidad, lo cual puede contribuir a sobrestimar la incidencia de mediastinitis. Esta hipótesis se apoya en la baja tasa de mortalidad encontrada entre los casos (13%).

En cuanto al denominador (número total de intervenciones), la fuente de datos ha sido el registro de intervenciones de la Unidad Médico-Quirúrgica de Cardiología, del que únicamente se han excluido 2 por no figurar el tipo de cirugía.

A la vista de la observación, en algunos meses, de una incidencia de mediastinitis superior a lo esperado, establecimos el umbral de casos, para que, en caso de aparición de 2 o más mediastinitis en un mes, se reforzasen todas las medidas preventivas efectivas.

Al igual que con las cifras de incidencia, existe gran variabilidad en la bibliografía en cuanto a los factores de riesgo de mediastinitis. En nuestro estudio, el bajo número de casos limita la potencia para detectar factores de riesgo; sin embargo, varios de los más consistentes, como la DM, el tabaquismo y la infección posquirúrgica, también muestran tendencia a ser más prevalentes en los casos que en los controles de nuestra serie,

a pesar de que las diferencias no son estadísticamente significativas.

La etiología de las mediastinitis de nuestro estudio es similar a la observada en otras series^{1,3,10}, y predominan los microorganismos grampositivos.

El tipo del microorganismo causal tiene implicaciones en las medidas que pueden ser útiles para disminuir la incidencia de esta complicación: en el caso de las infecciones por estafilococo *aureus*, asegurar una correcta aplicación de la profilaxis y la preparación prequirúrgica, así como un adecuado control de la bioseguridad ambiental de los quirófanos; para los estafilococos coagulasa negativos parecen ser más importantes las medidas dirigidas a evitar la dehiscencia esternal (sujeción adecuada en el cierre esternal, control de la tos y síntomas de EPOC y control de la glucemia, especialmente en pacientes diabéticos o con doble injerto con arteria mamaria interna)¹¹.

De los factores de riesgo implicados en la aparición de mediastinitis según los resultados de otros estudios, cabe destacar, por la mayor efectividad de una posible intervención por parte del personal hospitalario, el control de la glucemia. La aplicación de protocolos de administración de insulina, junto con el control seriado de las cifras de glucemia, podría disminuir la incidencia de mediastinitis, como se ha observado en el caso de la infección esternal profunda⁷. Este hecho, junto con la constatación del predominio de microorganismos grampositivos como causa de mediastinitis posquirúrgicas en nuestro medio, nos ha llevado a priorizar, entre las medidas preventivas, el control de los factores de riesgo intrínsecos del paciente y, entre ellos, especialmente la glucemia. Hemos construido el índice de riesgo de mediastinitis con el objetivo de identificar mejor a los enfermos con mayor riesgo a priori e intensificar en estos casos todas las medidas preventivas.

Para iniciar la implantación de las medidas de mejora, se llevó a cabo una sesión conjunta de los servicios implicados; en ella se decidió elaborar un protocolo de administración de insulina en la planta donde el enfermo es hospitalizado antes de la cirugía; además se hizo hincapié en la necesidad de seguir aplicando de forma correcta la mupirocina nasal 2 veces/día desde el día previo a la intervención hasta un máximo de 5 días, la profilaxis antimicrobiana en forma de monodosis (2 g de cefazolina intravenosa 30-60 min antes de la incisión quirúrgica y una dosis adicional intraoperatoria si la duración de la intervención es superior a 3 h, se realiza con CEC o hay alguna circunstancia que conlleve hemodilución en el paciente) y mantener la bioseguridad ambiental del quirófano.

La obtención de la información a partir de la revisión de historias clínicas tiene como limitación que depende de la calidad del registro de las actividades. En el caso de la profilaxis antimicrobiana, tras contrastar los datos obtenidos con los profesionales del servicio de anestesiología y reanimación, podemos decir que se aplica de forma sistemática, aunque se registra en la hoja de anestesia intraoperatoria, que se archiva separada de la historia clínica del paciente.

En relación con el índice de riesgo, cabe señalar que ha sido construido en el ámbito estadounidense, lo cual

puede suponer una limitación; sin embargo, creemos que es aplicable a nuestra población, ya que los mecanismos por los que los factores de riesgo influyen en el desarrollo de mediastinitis, en principio, no tienen por qué ser diferentes en unos y otros enfermos. A pesar de ello, se debería utilizar con cautela hasta disponer de una validación en nuestro ámbito.

Existen otros factores que, según lo publicado¹⁰, contribuyen a evitar la aparición de mediastinitis, como son: la técnica quirúrgica (aspectos como la hemostasia y, el alineamiento y cierre esternal) y el mantenimiento estricto de la asepsia intraoperatoria. Sin embargo, estos factores no han sido analizados en el presente estudio, por lo que, a partir de nuestros datos, no se pueden extraer las posibles mejoras a realizar en estos aspectos.

Teniendo en cuenta la experiencia de otros centros^{1,10} que han conseguido menores incidencias de mediastinitis, la implantación de las medidas de mejora seleccionadas podría contribuir a disminuir la incidencia de esta complicación en el HULP.

Agradecimientos

Los autores quieren agradecer su trabajo al personal del Archivo de Historias Clínicas del Hospital La Paz.

Bibliografía

1. Rao N, Schilling D, Rice J, Ridenour M, Mook W, Santa E. Prevention of postoperative mediastinitis: a clinical process improvement model. *J Healthcare Qual.* 2004;26:22-7.
2. Gummert JF, Barten MJ, Hans C, Kluge M, Doll N, Walther T, et al. Mediastinitis and cardiac surgery –an updated risk factor analysis in 10,373 consecutive adult patients. *Thorac Cardiovasc Surg.* 2002;50:87-91.
3. Muñoz P, Menasalvas A, Bernaldo de Quirós JCL, Desco M, Vallejo JL, Bouza E. Postsurgical mediastinitis: a case-control study. *Clin Infect Dis.* 1997;25:1060-4.
4. Clara L, Stern L, Barcán L, Marchetti M, Greco G. Mediastinitis post-quirúrgica: Estudio caso-control. *Rev Chil Infect.* 2002; 19:37-48.
5. Saad Abboud C, Barsanti Wey S, Trancoso Baltar V. Risk factors for mediastinitis after cardiac surgery. *Ann Thorac Surg.* 2004;77:676-83.
6. Rupp ME. Mediastinitis. En: Mandell, Douglas, Bennett, editores. *Principles and Practice of Infectious Diseases.* Philadelphia: Churchill Livingstone; 2000. p. 941-6.
7. Furnary AP, Zerr KJ, Grunkemeier GL, Starr A. Continuous intravenous insulin infusion reduces the incidence of deep sternal wound infection in diabetic patients after cardiac surgical procedures. *Ann Thorac Surg.* 1999;67:352-62.
8. Garner JS, Jarvis WR, Emori TG, Horan TC, Hughes JM. CDC definition for nosocomial infections, 1988. *Am J Infect Control.* 1988;16:128-40.
9. CDC: NNIS system. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System Report, Data summary from January 1990-May 1999, Issued June 1999. *Am J Infect Control.* 1999;27:520-32.
10. Baskett RJF, MacDougall CE, Ross DB. Is mediastinitis a preventable complication? A 10-year review. *Ann Thorac Surg.* 1999;67:462-5.
11. Gardlund B, Bitkover CY, Vaage J. Postoperative mediastinitis in cardiac surgery – microbiology and pathogenesis. *Eur J Cardio-thoracic Surg.* 2002;21:825-30.