



# INFECCIÓN DE SITIO QUIRÚRGICO EN CIRUGÍA CARDÍACA

Programa de Seguimiento del Fondo Nacional de Recursos

# **Infección de Sitio Quirúrgico en Cirugía Cardíaca**





# Infección de Sitio Quirúrgico en Cirugía Cardíaca

## **(\*) Programa de Seguimiento:**

Dr. Henry Albornoz  
Lic. Enf. Marcela Baldizzoni  
Dra. Rosana Gambogi  
Lic. Enf. María del Carmen González  
Lic. Enf. Cándida Scarpitta

(\*) Listado de integrantes en orden alfabético

## **Equipo Estadístico:**

Prof. Agr. Dr. Carlos Ketzoian  
M. Sc. Julio César Gómez  
Dr. Abayubá Perna  
Lic. Soc. Mariana Cabrera

## **Publicación Técnica N° 5**

Fondo Nacional de Recursos

**Infección de Sitio Quirúrgico en Cirugía Cardíaca**  
**Publicación Técnica N° 5 Montevideo 2008**

1. Infección de Sitio Quirúrgico en Cirugía Cardíaca
2. Informes del Grupo de Seguimiento
3. Montevideo, Uruguay

ISBN: 978-9974-7888-8-6

Dir.18 de Julio 985 - Galería Cristal, 4° piso – C.P.11.000

Tel: (005982) 9014091\* - Fax. /005982) 9020783

e-mail: [fnr@fnr.gub.uy](mailto:fnr@fnr.gub.uy) – [www.fnr.gub.uy](http://www.fnr.gub.uy)

Diagramación y diseño de tapa: Grupo Perfil

Impresión: Faliner S.A.

# Índice

<b>Introducción</b> .....	10
<b>Objetivos</b> .....	11
<b>Material y método</b> .....	11
Variables.....	11
Definiciones.....	12
Análisis estadístico.....	13
<b>Resultados</b> .....	14
<b>Infección de sitio quirúrgico</b> .....	15
Infección en esternotomía.....	16
Mediastinitis.....	17
<b>Análisis de factores asociados a la infección de esternotomía</b> .....	17
<b>Análisis de incidencia de ISQ ajustada por factores de riesgo</b> .....	20
Infecciones incisionales profundas y órgano/espacio.....	21
Infección en safenectomía.....	22
Infección en radialectomía.....	23
<b>Discusión</b> .....	24
<b>Bibliografía</b> .....	27

## Relación de tablas

<b>Tabla 1.</b> Características de la población según IMAE .....	14
<b>Tabla 2.</b> Distribución y comparación de factores intra-operatorios según IMAE .....	15
<b>Tabla 3.</b> Incidencia acumulada de pacientes con ISQ según tipo de cirugía e IMAE.....	16
<b>Tabla 4.</b> Incidencia acumulada de pacientes con ISQ en cirugía coronaria según número de incisiones.....	16
<b>Tabla 5.</b> Incidencia acumulada de ISQ en la esternotomía según el tipo de infección y tipo de cirugía.....	17
<b>Tabla 6.</b> Incidencia acumulada de ISQ en la esternotomía según tipo de infección e IMAE.....	17
<b>Tabla 7.</b> Análisis bivariado de factores preoperatorios potencialmente asociados a ISQ en la esternotomía.....	18
<b>Tabla 8.</b> Análisis bivariado de factores vinculados a la cirugía potencialmente asociados a ISQ en la esternotomía.....	19
<b>Tabla 9.</b> Análisis bivariado de factores postoperatorios potencialmente asociados a ISQ en la esternotomía.....	19
<b>Tabla 10.</b> Relación entre el momento de administración de la dosis preoperatoria de profilaxis antibiótica y el desarrollo de ISQ en la esternotomía, según la duración de la cirugía.....	20
<b>Tabla 11.</b> Análisis de regresión logística de factores asociados a ISQ en la esternotomía.....	21
<b>Tabla 12.</b> Análisis de regresión logística de factores asociados a ISQ incisionales profundas y de órgano/espacio.....	22
<b>Tabla 13.</b> Incidencia acumulada de ISQ en la safenectomía según el tipo de infección y tipo de cirugía.....	23
<b>Tabla 14.</b> Incidencia acumulada de ISQ en la safenectomía según tipo de infección e IMAE.....	23
<b>Tabla 15.</b> Incidencia acumulada de ISQ en la radialectomía según IMAE.....	23





# Fondo Nacional de Recursos

## Comisión Honoraria Administradora

### Presidenta

Dra. María Julia Muñoz  
*Ministra de Salud Pública*

### Presidente Alterno

Dr. Miguel Fernández Galeano  
*Subsecretario de Salud Pública*

### Representantes del Ministerio de Salud Pública

Prof. Em. Dr. Aron Nowinski  
Prof. Cr. Dante Giménez  
Enf. Carmen Millán (*alterna*)  
Cr. César Costantini (*alterno*)

### Representantes del Ministerio de Economía y Finanzas

Ec. Leandro Zipitría  
Ec. Serafín Frache (*alterno*)

### Representantes del Banco de Previsión Social

Dr. Jorge Papadópulos  
Dr. Armando Cuervo (*alterno*)

### Representantes de las Instituciones de Asistencia Médica Colectiva

Dr. Julio Martínez (*U.M.U.*)  
Cra. Gabriela Casal (*alterna*)  
Dr. Daniel Barrios (*FE.M.I.*)  
Dr. Arturo Altuna (*alterno*)  
Dr. Eduardo Figueredo (*C.A.S.M.U.*)  
Dr. Claudio Iglesias (*alterno*)

### Representantes de los Institutos de Medicina Altamente Especializada

Dr. Gustavo Varela  
Cra. Lucy Martins (*alterna*)

## Comisión Técnica Asesora

Prof. Em. Dr. Aron Nowinski  
*Representante del FNR*  
  
Dra. Gloria Rieppi  
Dra. Mariana Gómez  
*Representantes de la Facultad de Medicina*

Dra. Norma Rodríguez  
*Representante del Ministerio de Salud Pública*  
  
Dr. Alejandro Ferreiro (*FE.M.I.*)  
Dr. Oscar Noboa (*SMU*)  
*Representantes del Cuerpo Médico Nacional*

## Comisión de Desarrollo Profesional Continuo

Dr. Homero Bagnulo  
Dr. Oscar Gianneo  
Dr. José Luis Rodríguez Bossi

Dr. Edgardo Sandoya  
Enf. Carmen Millán  
Lic. Enf. Cándida Scarpitta

### Director General

Cr. Mario Guerrero

### Director Técnico Médico

Dr. Álvaro Haretche

### Director Area Administrativa

Cr. Mauro Labella







## Prólogo

El *Fondo Nacional de Recursos para la Medicina Altamente Especializada (FNR)* constituye una parte importante y a la vez novedosa del sistema de salud del Uruguay. Importante, porque se trata de una institución creada por ley para asegurar el acceso de toda la población a un conjunto de prestaciones médicas que fueron consideradas como de alta especialización e impacto económico. Novedosa, porque se ha constituido en escenario de importantes reformas que, basándose en la calidad, aseguraron su viabilidad económica.

En ese marco adquiere especial relevancia este trabajo que recoge los indicadores de *infección de sitio quirúrgico en cirugías cardíacas* realizadas bajo esta cobertura durante los primeros seis meses del año 2004. El mismo forma parte de un esfuerzo institucional significativo para avanzar en el desarrollo de la investigación y el monitoreo de resultados en vistas a la mejora de la calidad. El *FNR* ha entendido que documentar la información proveniente de la gestión del sistema, analizarla y compararla con los estándares internacionales es inherente a su responsabilidad de administrador. Hacer públicos los datos ayuda a fortalecer el sistema y a modificar lo que debe ser corregido en bien de la seguridad de los pacientes.

De acuerdo a la ley fundacional del año 1980, el *FNR* es una persona pública no estatal que financia actos

de medicina altamente especializada. Se entiende por tal la que requiere una gran concentración de recursos humanos y materiales para un escaso número de pacientes en los que está en juego el pronóstico vital o funcional, articulados de forma que permitan obtener la excelencia asistencial. Al día de hoy, más de 200.000 pacientes han podido acceder a estas técnicas que se realizan en diversas instituciones, incluyendo treinta y ocho centros de hemodiálisis radicados en todo el país.

En ese contexto, la misión del *FNR* es otorgar financiamiento a ese conjunto de prestaciones con efectividad demostrada, cuando existen indicaciones basadas en evidencia científica; permitir el acceso equitativo de toda la población del país; asegurar que los procedimientos se realicen con un alto nivel de calidad y velar por la eficiencia del sistema adoptando las medidas necesarias para asegurar su sustentabilidad.

Con esa finalidad se han incorporado las actividades de seguimiento, los programas de prevención, el monitoreo de complicaciones y la evaluación de resultados, cuya implementación ha permitido generar trabajos como el que se está presentando. La serie de publicaciones técnicas, de la cual este número forma parte, pretende difundir los conocimientos que se generan en este ámbito y que seguramente serán de interés para los demás actores del sistema.



## Introducción

En Uruguay se realizan aproximadamente 1.900 cirugías cardíacas por año bajo la cobertura del FNR. Las intervenciones se hacen en cinco Institutos de Medicina Altamente Especializada (IMAE), uno público y cuatro privados.

La cirugía cardíaca es un tratamiento demostradamente efectivo para la cardiopatía isquémica, enfermedades valvulares y de la aorta torácica. La mejoría de las técnicas quirúrgicas y el advenimiento de nuevas tecnologías han logrado una menor morbi-mortalidad en pacientes cada vez más complejos.

Uno de los posibles eventos adversos en el postoperatorio es la infección de sitio quirúrgico (ISQ), cuya incidencia se considera un indicador de la calidad de la asistencia.<sup>(1-3)</sup>

La bibliografía muestra que la ISQ afecta a 7,8 a 11% de los pacientes operados de cirugía cardíaca.<sup>(4-9)</sup> Pueden ocurrir a nivel del abordaje torácico (esternotomía) o de las incisiones practicadas para la extracción de vena safena (safenectomía) o de la arteria radial (radialectomía). Las infecciones en el sitio de la esternotomía ocurren en 5,4 a 11% de los pacientes.<sup>(5,6,9-12)</sup> Aunque la mayoría de las ISQ son incisionales superficiales, 20 a 30% de ellas comprometen los planos profundos. Dentro de estas últimas, las mediastinitis son las más temibles por su elevada mortalidad (14-47%). Además, requieren reintervenciones, tratamiento antibiótico prolongado e incrementan el tiempo de internación (20 a 40 días adicionales), todo lo que eleva significativamente los costos.<sup>(13-16)</sup>

Se han descrito múltiples factores de riesgo para la infección de la esternotomía en el postoperatorio de cirugía cardíaca. Los factores vinculados al paciente incluyen: edad avanzada, tabaquismo, índice de masa corporal (IMC) extremo (<20 o >30), hipertensión arterial (HTA), enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), insuficiencia renal crónica, diabetes, enfermedad vascular periférica, insuficiencia cardíaca (ICC),

infarto de miocardio previo, cirugía cardíaca previa, hipoalbuminemia, tamaño mamario grande en las mujeres, internación preoperatoria mayor a 5 días y ser portador de *Staphylococcus aureus*. Los factores vinculados a la cirugía incluyen: cirugía por aneurisma de aorta, cirugía de emergencia, cirugía prolongada, tiempo de circulación extra-corpórea prolongado, rasurado preoperatorio, profilaxis antibiótica realizada más de dos horas antes de la cirugía, elección de un antibiótico profiláctico diferente de vancomicina, exposición a personal portador de *Staphylococcus aureus*. Otros factores quirúrgicos descritos son: utilización de arteria mamaria, número de puentes coronarios, técnica empleada para la incisión esternal, la fijación esternal, la sutura de la piel y los planos superficiales al esternón. Varios factores postoperatorios también se han vinculado al riesgo de infección de la esternotomía: necesidad de reexploración torácica o de reoperación (por sangrado, taponamiento cardíaco o para refijación esternal), tiempo de ventilación mecánica postoperatoria, realización de traqueostomía, requerimiento de balón intra-aórtico de contrapulsación, de soporte inotrópico prolongado o de transfusiones de glóbulos rojos y dehiscencia esternal.<sup>(1,7,9-11,13,15-53)</sup> Algunos de estos factores son susceptibles de acciones que podrían disminuir la incidencia de las ISQ y sus consecuencias negativas.

La evaluación del resultado de los pacientes operados ha sido progresivamente aceptada como un paso para medir y mejorar la calidad de la asistencia.<sup>(1)</sup> Se recomienda evaluar una combinación de indicadores vinculados al proceso y los resultados de la asistencia, y proveer el retorno regular y confidencial de la información a los proveedores, con el objetivo de impulsar procesos de mejora continua.<sup>(3)</sup>

Como parte del proceso de evaluación de la calidad de los procedimientos financiados por el FNR se planificó la evaluación de las infecciones de sitio quirúrgico en cirugía cardíaca.



## Objetivos

### Objetivo general:

Mejorar el conocimiento de la infección del sitio quirúrgico en las cirugías cardíacas financiadas por el FNR, como parte del proceso de evaluación y mejora de la calidad asistencial.

### Objetivos específicos:

**a.** Conocer la incidencia acumulada de pacientes con ISQ en los individuos adultos intervenidos de ciru-

gía cardíaca bajo la cobertura del FNR durante los primeros seis meses de 2004.

**b.** Conocer la incidencia acumulada de ISQ en los diferentes sitios quirúrgicos (esternotomía, safenectomía, radialectomía) en los individuos adultos intervenidos de cirugía cardíaca bajo la cobertura del FNR durante los primeros seis meses de 2004.

**c.** Estudiar los factores de riesgo y protectores para el desarrollo de ISQ a nivel de la esternotomía.

**d.** Comparar la incidencia de ISQ en los diferentes IMAE, ajustada por factores de riesgo.

## Material y Método

Se realizó un estudio prospectivo observacional de cohorte.

La población estudiada fue la totalidad de los pacientes adultos intervenidos para cirugía cardíaca bajo la cobertura financiera del FNR entre el 20 de enero de 2004 y el 20 de julio de 2004. La inclusión fue realizada en el período per-operatorio durante la internación.

Criterios de exclusión: pacientes que no completaron 30 días de seguimiento (salvo que desarrollaran infección durante el período de seguimiento) y fallecidos dentro de las 48 horas siguientes a la cirugía (no tuvieron tiempo de desarrollar ISQ, por lo que no se consideraron expuestos).<sup>(11)</sup>

Se realizó un doble seguimiento: durante el período de internación (mediante visitas periódicas) y luego del egreso (a través de entrevistas telefónicas). En ambas instancias se completó un formulario de registro de los datos.

La información referente a las características de los pacientes y a los factores de riesgo considerados para el análisis se obtuvo de las historias clínicas de los IMAE y de los datos existentes en el FNR (formularios de solicitud y realización de la cirugía).

La nueva información obtenida se ingresó en una base de datos electrónica diseñada especialmente, la que fue posteriormente anexada a la anterior para el análisis final de la información.

### Variables

Las variables dependientes estudiadas fueron la presencia de ISQ a nivel de la esternotomía, la safenectomía y la radialectomía.

Los factores de riesgo analizados fueron:

**a)** Asociados al paciente: características demográficas (edad, sexo, subsector de asistencia, procedencia geográfica), comorbilidades (IMC, puntaje ASA,



arteriopatía extracardíaca, tabaquismo, HTA, EPOC, diabetes y tipo de tratamiento, insuficiencia renal preoperatoria), tipo y situación de su enfermedad cardiovascular al momento de la cirugía (tipo de cirugía, cirugía cardíaca previa, insuficiencia cardíaca y clase NYHA, fracción de eyección del ventrículo izquierdo, situación crítica preoperatorio, cirugía de emergencia, clase de cirugía según el potencial de contaminación).

**b) Operatorias:** profilaxis antibiótica (tiempo de administración, antibióticos utilizados, ausencia de registro en la historia clínica de la administración de profilaxis preoperatoria), duración de la cirugía, utilización de circulación extracorpórea, utilización de arteria mamaria interna uni o bilateral para la revascularización.

**c) Postoperatorias:** desarrollo de dehiscencia esternal, reintervención por sangrado o para refijación esternal y tiempo de ventilación mecánica postoperatoria.

Se calculó el índice de riesgo de ISQ (IRIC) del sistema National Nosocomial Infection Surveillance System (NNIS) del Center for Diseases Control and Prevention de los Estados Unidos (CDC), que considera tres factores: puntaje ASA, duración de la cirugía y clase de sitio quirúrgico según el potencial de contaminación. Los valores de ASA III a V, la duración de la cirugía mayor a 4 horas para la cirugía de bypass coronario pura con incisión sólo torácica o mayor a 5 horas para las otras cirugías y las cirugías contaminadas o infectadas adicionan un punto <sup>(54)</sup>, de forma que el mismo toma valores de 0 a 3, con incremento progresivo del riesgo de ISQ.

## Definiciones

La ISQ se definió de acuerdo a los criterios definidos por el CDC para el programa de vigilancia NNIS.<sup>(55)</sup>

**ISQ incisional superficial:** la infección apareció dentro de los 30 días siguientes al procedimiento, involucró sólo piel y tejidos subcutáneos y se cumplió, al menos, uno de los siguientes criterios:

- a.** exudado purulento de la incisión superficial
- b.** organismos aislados de un cultivo de fluidos o tejidos de la incisión superficial obtenido en forma aséptica
- c.** alguno de los siguientes signos o síntomas de infección: dolor o hipersensibilidad, edema local, rubor, calor, incisión superficial abierta deliberadamente por el cirujano excepto si el cultivo de la incisión es negativo
- d.** diagnóstico de infección de la herida quirúrgica superficial por cirujano o médico tratante.

**ISQ incisional profunda:** la infección apareció dentro de los 30 días siguientes al procedimiento si no se colocó un implante, o dentro del año si se colocó un implante, estuvo relacionada con el procedimiento e involucró tejidos blandos profundos de la incisión y se cumplió alguno de los siguientes criterios:

- a.** Supuración de la incisión profunda pero no del componente órgano/espacio del sitio quirúrgico.
- b.** Dehiscencia espontánea de la incisión profunda o que fuera deliberadamente abierta por el cirujano, cuando el paciente tuvo al menos uno de los siguientes signos o síntomas: fiebre > 38 °C, dolor localizado o hipersensibilidad, excepto si el cultivo de la incisión fue negativo.
- c.** Absceso u otra evidencia de infección que involucra la incisión profunda, hallado por examen directo, durante la reintervención quirúrgica o por examen histopatológico o radiológico.
- d.** Diagnóstico de infección de herida quirúrgica profunda por cirujano o médico tratante.

**ISQ de órgano/espacio:** infección de sitio quirúrgico que comprometió órganos/espacios manipulados durante el procedimiento; debió cumplir los siguientes criterios: ocurrió dentro de los 30 días luego del procedimiento si no se colocó un implante, o dentro del año si se colocó un implante, estuvo relacionada al procedimiento y se cumplió alguno de los siguientes criterios:



**a.** Supuración obtenida de un drenaje colocado a través de una solución de continuidad en un órgano/espacio.

**b.** Microorganismos aislados de un cultivo del fluido o tejido del órgano/espacio, obtenido asépticamente.

**c.** Absceso u otra evidencia de infección que involucró el órgano/espacio hallado por examen directo, durante la reintervención quirúrgica o por examen histopatológico o radiológico.

**d.** Diagnóstico de infección de un órgano/espacio por cirujano o médico tratante.

**Mediastinitis:** Se cumplió uno de los siguientes criterios:

**a)** Cultivos positivos de tejido mediastinal o líquido obtenido por aspiración con aguja o durante la cirugía.

**b)** Evidencia de mediastinitis durante la cirugía o examen el histopatológico.

**c)** Alguno de los siguientes signos o síntomas sin otra causa identificada: fiebre, dolor torácico, inestabilidad esternal y al menos uno de los siguientes: corrimiento purulento del área mediastinal, hemocultivo positivo o cultivos de la supuración mediastinal positivos, ensanchamiento mediastinal en la radiografía.

**Arteriopatía extracardíaca:** cumplió alguno de los siguientes criterios: claudicación, estenosis carotídea mayor de 50%, cirugía previa de la aorta abdominal, arterias de miembros inferiores o carótidas.

**Tabaquismo:** historia de tabaquismo actual, según la historia clínica o los formularios de solicitud o realización enviados al FNR.

**HTA:** historia de HTA o uso de medicación antihipertensiva, según la historia clínica o los formularios de solicitud o realización enviados al FNR.

**EPOC:** historia de utilización de broncodilatadores o corticoides por enfermedad pulmonar consignada en la historia clínica.

**Diabetes:** historia de diabetes o uso medicación (hipoglucemiantes orales o insulina), según la historia clínica o los formularios de solicitud o realización enviados al FNR.

**Insuficiencia cardíaca:** historia de insuficiencia cardíaca, según la historia clínica o los formularios enviados al FNR.

**Insuficiencia renal preoperatoria:** creatininemia > 200 mmol/L.

**Situación crítica preoperatoria:** Presencia de uno de los siguientes criterios: taquicardia, fibrilación ventricular, muerte súbita abortada, masaje cardíaco previo preoperatorio, ventilación mecánica preoperatorio antes de llegar a sala de operaciones, soporte inotrópico preoperatorio, balón intra-aórtico de contrapulsación o insuficiencia renal aguda preoperatoria (anuria o oliguria < 10 ml/h).

**Cirugía de emergencia:** fue realizada el mismo día de la referencia a cirugía cardíaca, antes del inicio del próximo día de trabajo.

**Dehiscencia esternal:** registro en la historia clínica o en los formularios enviados al FNR de inestabilidad o dehiscencia esternal o reoperación para refijación esternal, ocurrida antes del desarrollo de infección.

**Reoperación:** nueva cirugía con reapertura de la esternotomía realizada por causa diferente de infección.

## Análisis estadístico

Se realizó una descripción de la población y se obtuvieron frecuencias y medidas de resumen de las variables en estudio, globales y para cada IMAE. Se realizaron pruebas estadísticas (chi cuadrado y Kruskal-Wallis) para detectar posibles diferencias en la distribución de estas variables entre los IMAE.

Las variables se agruparon en: factores preoperatorios, operatorios y postoperatorios.



Las variables resultado estudiadas fueron ISQ de Esternotomía e ISQ Profunda de Esternotomía.

Para el análisis de los factores potencialmente asociados a las variables resultado se realizó inicialmente un análisis bivariado. Para las variables categóricas se utilizó la prueba de chi cuadrado de Pearson, y en los casos de violación de supuestos de esta prueba se utilizó el método de Monte Carlo. Para las variables continuas se probó la normalidad y la homogeneidad de varianza (prueba de Kruskal-Wallis).

Las variables cuyo valor p fue inferior a 0,20 fueron seleccionadas para realizar un análisis multivariado (regresión logística). Se retuvieron como significativas

aquellas variables cuyo valor p fue inferior a 0,05. La validez interna de los modelos finales se evaluó mediante la prueba de Hosmer-Lemeshow (calibración) y el área bajo la curva ROC (discriminación).

El procedimiento de análisis descrito incluyó en una primera etapa las variables preoperatorias (vinculadas al paciente) y en una segunda etapa las variables intra y postoperatorias (vinculadas al IMAE). Posteriormente se incluyeron en un modelo final ambos tipos de factores.

Los IMAE se compararon considerando las variables pre-operatorias únicamente y las variables pre, intra y postoperatorias.

## Resultados

En el período en estudio fueron intervenidos 823 pacientes. Se excluyeron 29 pacientes (24 fallecieron dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes a la cirugía y 5 egresaron antes de cumplir treinta días de seguimiento), por lo que la población fue de 794 pacientes.

La Tabla 1 muestra las características de la población que mostraron diferencias según el IMAE en que fueron intervenidos los pacientes y su distribución por centro. Las otras variables asociadas al paciente estudiadas no mostraron diferencias significativas en su distribución por IMAE.

**Tabla 1. Características de la población según IMAE**

Factor	IMAE					Total n (%)	Valor p
	A n (%)	B n (%)	C n (%)	D n (%)	E n (%)		
Edad (años) (Media y D.E.)	65,8 (10,6)	62 (10,6)	62,2 (8,9)	63,6 (11,1)	63,5 (12,7)	63,7 (11,3)	0,024
Sexo Femenino	50 (32,1)	30 (27,3)	15 (60)	117 (34,1)	60 (37,5)	272 (34,3)	0,029
Procedencia Interior	52 (33,3)	46 (41,8)	6 (24)	146 (42,6)	136 (85)	386 (48,6)	< 0,001
Subsector Público	34 (21,8)	47 (42,7)	25 (100)	111 (32,4)	38 (23,8)	255 (32,1)	< 0,001
Tabaquismo	52 (33,3)	63 (57,3)	11 (44)	165 (48,1)	63 (39,4)	354 (44,6)	0,001
HTA	105 (67,3)	91 (82,7)	24 (96)	275 (80,2)	127 (79,4)	622 (78,3)	0,001
ASA III-V	156 (100)	52 (47,3)	16 (64)	310 (90,4)	123 (76,9)	657 (82,7)	< 0,001
Diab. tto Insulina	11 (7,1)	5 (4,5)	2 (8,0)	6 (1,7)	3 (1,9)	27 (3,4)	0,015
ICC	43 (27,6)	33 (30,0)	12 (48)	67 (19,5)	36 (22,5)	191 (24,1)	0,005
ICC III / IV	23 (14,7)	9 (8,2)	8 (32)	33 (9,6)	13 (8,1)	86 (10,8)	0,002
IMC ≥ 37	7 (4,6)	1 (0,9)	0	1 (0,3)	5 (3,1)	14 (1,8)	0,008
Cir. Cardíaca Previa	9 (5,8)	5 (4,5)	5 (20)	24 (7,0)	5 (3,1)	48 (6,0)	0,018
Sit. Crítica Pre-operatoria	7 (4,5)	15 (13,6)	2 (8,0)	13 (3,8)	23 (14,4)	60 (7,6)	< 0,001

\* D.E.: Desvío Estándar



En la Tabla 2 se muestra la distribución de factores peri e intraoperatorios en cada centro y en la población total. Las poblaciones de los IMAE fueron diferentes en los cinco aspectos analizados (utilización de

arteria mamaria interna, duración de la cirugía, cirugía con circulación extracorpórea, tiempo entre la administración preoperatoria de antibióticos profilácticos y el inicio de la cirugía y tipo de antibióticos utilizados).

**Tabla 2. Distribución y comparación de factores intra-operatorios según IMAE**

Factor	IMAE					Total n (%)	Valor p
	A n (%)	B n (%)	C n (%)	D n (%)	E n (%)		
Puente Mamario: No	43 (27,6%)	34 (30,9%)	8 (32%)	105 (30,6%)	59 (36,9%)	249 (31,4%)	<b>0,001</b>
Unilateral	113 (72,4%)	67 (60,9%)	17 (68%)	232 (67,6%)	99 (61,9%)	528 (66,5%)	
Bilateral	0	9 (8,2%)	0	6 (1,7%)	2 (1,3%)	17 (2,1%)	
Duración cirugía (min) *	264,3 (61,3)	250 (52,7)	267,3 (49,5)	227,9 (47,1)	223 (56,2)	235 (54)	<b>&lt; 0,001</b>
Durac. Cirugía > P75 (> 260 min)	64 (41%)	38 (34,5%)	11 (44%)	55 (16%)	29 (18,1%)	197 (24,8%)	<b>&lt; 0,001</b>
Duración de la cirugía > tiempo umbral NNIS	44 (28,4%)	18 (16,7%)	8 (38,1%)	34 (9,9%)	12 (8,6%)	116 (15,1%)	<b>&lt; 0,001</b>
Cirugía sin CEC	72 (46,2%)	28 (25,5%)	3 (12%)	118 (34,4%)	85 (53,1%)	306 (38,5%)	<b>&lt; 0,001</b>
<b>Dosis preoperatoria ATB**</b>							<b>&lt; 0,001</b>
1 hora o menos	27 (21,3%)	1 (1%)	3 (13%)	338 (100%)	63 (44,4%)	432 (59,2%)	
> 1 y < 2 horas	42 (33,1%)	0	9 (39,1%)	0	28 (19,7%)	79 (10,8%)	
≥ 2 horas	42 (33,1%)	89 (89%)	0	0	5 (3,5%)	136 (18,6%)	
no ATB	16 (12,6%)	10 (10%)	11 (47,8%)	0	46 (32,4%)	83 (11,4%)	
<b>Antibiótico</b>							<b>&lt; 0,001</b>
Cefalosporina 1ª o 2ª	8 (5,2%)	92 (84,4%)	11 (44,0%)	329 (96,2%)	107 (67,3%)	547 (69,4%)	
Cefalosp. 1ª o 2ª + AG	110 (71,9%)	0	0	0	0	110 (13,9%)	
Vancomicina + otro ATB.	8 (5,2%)	3 (2,8%)	1 (4,0%)	8 (2,3%)	3 (1,9%)	23 (2,9%)	
Otros ATB.	11 (7,2%)	4 (3,7%)	2 (8,0%)	5 (1,5%)	3(1,9%)	25 (3,2%)	
No ATB.	16 (10,5%)	10 (9,2%)	11 (44%)	0	46 (28,9%)	83 (10,5%)	

ATB: Antibiótico - CEC: Circulación Extra Corpórea - AG: Aminoglucósido - \*Media y Desvío estándar - \*\*Datos disponibles en 730 casos

De los factores post-operatorios, sólo la reoperación por sangrado o para refijación esternal fue diferente en las poblaciones asistidas en los distin-

tos centros: IMAE A n= 7, 4,5%; IMAE B n=7, 6,4%; IMAE C n=5, 20%; IMAE D n=24, 11,3%; IMAE E n=18, 11,3%; Total n=61, 7,7% (p=0,027).

## Infección de sitio quirúrgico

Se produjeron 127 episodios de ISQ en 120 pacientes. Cincuenta y cinco pacientes (45,8%) desarrollaron infección de safenectomía, 55 (45,8%) de ester-

notomía, 7 (5,8%) de safenectomía y esternotomía asociadas y 3 pacientes (2,5%) desarrollaron infección del sitio de radialectomía.



La incidencia acumulada de pacientes con ISQ fue 15,1 % (120/794). Las Tablas 3 y 4 muestran la incidencia acumulada de ISQ según tipo de cirugía e IMAE

y la incidencia acumulada de pacientes con ISQ para la cirugía coronaria según número y tipo de incisiones por IMAE, respectivamente.

**Tabla 3. Incidencia acumulada de pacientes con ISQ según tipo de Cirugía e IMAE**

Tipo Cirugía	IMAE										Total	
	A		B		C		D		E		N° de cirugías	ISQ n (%)
	N° de cirugías	ISQ n (%)	N° de cirugías	ISQ n (%)	N° de cirugías	ISQ n (%)	N° de cirugías	ISQ n (%)	N° de cirugías	ISQ n (%)		
Coronaria Pura	96	5 (5,2)	77	17 (22,1)	17	8 (47,1)	205	36 (17,6)	99	20 (20,2)	<b>494</b>	<b>86 (17,4)</b>
Combinada	18	1 (5,6)	12	5 (41,7)	1	1 (100)	56	10 (17,9)	11	2 (18,2)	<b>98</b>	<b>19 (19,4)</b>
Valvular	33	1 (3,0)	19	1 (5,3)	6	1 (16,7)	58	2 (3,4)	30	2 (6,7)	<b>146</b>	<b>7 (4,8)</b>
Aórtica	4	0	1	1 (100)	-	-	8	2 (25)	10	3 (30)	<b>23</b>	<b>6 (26,1)</b>
Otras	5	0	1	0	1	0	16	1 (6,3)	10	1 (10)	<b>33</b>	<b>2 (6,1)</b>
<b>Total</b>	<b>156</b>	<b>7 (4,5)</b>	<b>110</b>	<b>24 (21,8)</b>	<b>25</b>	<b>10 (40)</b>	<b>343</b>	<b>51 (14,9)</b>	<b>160</b>	<b>28 (17,5)</b>	<b>794</b>	<b>120 (15,1)</b>

**Tabla 4. Incidencia acumulada de pacientes con ISQ en cirugía coronaria según número de incisiones**

Incisión	IMAE										Total	
	A		B		C		D		E		N° de cirugías	ISQ n (%)
	N° de cirugías	ISQ n (%)	N° de cirugías	ISQ n (%)	N° de cirugías	ISQ n (%)	N° de cirugías	ISQ n (%)	N° de cirugías	ISQ n (%)		
Esternotomía	21	0	5	2 (40)	1	0	22	1 (4,5)	13	3 (23,1)	<b>62</b>	<b>6 (9,7)</b>
Esternotomía + Safenectomía	75	5 (6,7)	84	20 (23,8)	17	9 (52,9)	229	43 (18,8)	75	16 (21,3)	<b>480</b>	<b>93 (19,4)</b>
Esternotomía + Radialectomía	14	0	0	-	0	-	8	0	5	1 (20)	<b>27</b>	<b>1 (3,7)</b>
Esternotomía + Safenectomía + Radialectomía	7	1 (14,3)	1	1 (100)	1	0	7	2 (28,6)	19	3 (15,8)	<b>35</b>	<b>7 (20)</b>
<b>Total</b>	<b>117</b>	<b>6 (5,1)</b>	<b>90</b>	<b>23 (25,6)</b>	<b>19</b>	<b>9 (47,4)</b>	<b>266</b>	<b>46 (17,3)</b>	<b>112</b>	<b>23 (20,5)</b>	<b>604</b>	<b>108 (17,9)</b>

### Infección en esternotomía

Ocurrieron 62 infecciones en la esternotomía: 34 (54,8%) de ellas fueron incisionales superficiales, 11 (17,7%) incisionales profundas y 17 (27,4%) de órgano/espacio.

La incidencia acumulada de ISQ en la esternotomía fue 7,8% (62/794). La incidencia acumulada

de ISQ incisional superficial, incisional profunda y de órgano/espacio fue 4,3%, 1,4% y 2,1%, respectivamente. En la Tabla 5 se muestra la incidencia acumulada de ISQ en la esternotomía según la profundidad de la infección y el tipo de cirugía.



**Tabla 5. Incidencia acumulada de ISQ en la esternotomía según el tipo de infección y tipo de cirugía**

ISQ Esternotomía	Tipo de Cirugía					Total n=794
	Coronaria Pura n=494	Combinada n=98	Valvular n=146	Aórtica n=23	Otras n=33	
ISQ Inc-Sup	23 (4,7%)	2 (2,0%)	5 (3,4%)	2 (8,7%)	2 (6,1%)	34 (4,3%)
ISQ Inc-Prof	8 (1,6%)	2 (2,0%)	0	1 (4,3%)	0	11 (1,4%)
ISQ Org/Esp	7 (1,4%)	5 (5,1%)	2 (1,4%)	3 (13,0%)	0	17 (2,1%)
Total	38 (7,7%)	9 (9,2%)	7 (4,8%)	6 (26,0%)	2 (6,1%)	62 (7,8%)

La frecuencia global de ISQ en la esternotomía fue diferente según el tipo de cirugía, con una incidencia acumulada significativamente mayor en la cirugía aórtica ( $p=0,012$ ).

La incidencia acumulada de ISQ en la esternotomía según la profundidad de la infección y el IMAE se muestra en la Tabla 6. La frecuencia global de ISQ en la esternotomía fue diferente en los distintos IMAE ( $p<0,001$ ).

**Tabla 6. Incidencia acumulada de ISQ en la esternotomía según tipo de infección e IMAE**

ISQ Esternotomía	IMAE					Total n=794
	A (n=156)	B (n=110)	C (n=25)	D (n=343)	E (n=160)	
ISQ Inc-Sup	0	7 (6,4%)	3 (12,0%)	17 (5,0%)	7 (4,4%)	34 (4,3%)
ISQ Inc-Prof	1 (0,65%)	2 (1,8%)	0	2 (0,6%)	6 (3,8%)	11 (1,4%)
ISQ Org/Esp	1 (0,65%)	5 (4,5%)	3 (12,0%)	3 (0,9%)	5 (3,1%)	17 (2,1%)
Total	2 (1,3%)	14 (12,7%)	6 (24,0%)	22 (6,4%)	18 (11,3%)	62 (7,8%)

## Mediastinitis

La incidencia acumulada de mediastinitis fue 1,6% (13/794). La frecuencia de mediastinitis fue 1,5% para la cirugía coronaria total (coronaria pura 1,2%, combinada 2,0%), cirugía valvular 1,4 y cirugía

aórtica 13% ( $p=0,024$ ). La frecuencia de Mediastinitis fue 0,6%, 2,7%, 8,0%, 0,6% y 3,1%, para los IMAE A, B, C, D y E respectivamente ( $p=0,011$ ).

## Análisis de factores asociados a la infección de esternotomía

Para el análisis de factores potencialmente asociados a ISQ en la esternotomía se consideraron tres grupos de factores (preoperatorios vinculados al paciente y a su situación clínica pre-operatoria, operatorios y post-operatorios)

y se analizaron en relación a la presencia de ISQ total y ISQ profunda (incisional profunda y órgano/espacio). Las Tablas 7, 8 y 9 muestran el análisis bivariado de cada grupo de factores en relación a las dos categorías de infecciones.

Respecto a la administración de profilaxis antibiótica, se observó que la frecuencia de ISQ total aumentó progresivamente: 6,5% en los que recibieron la dosis preoperatoria dentro de la hora previa al inicio de la cirugía, 7,6% en los que la recibieron entre una y dos horas, 10,3% en los que la recibieron más de horas antes, llegando a 12,05% en los pacientes en los cuales no se registró en la historia clínica la administración de la dosis preoperatoria. Similares resultados se ob-

servaron en la frecuencia de ISQ profunda, en los cuales para las mismas categorías anteriormente referidas, la frecuencia fue 2,1%, 5,1%, 5,9% y 6,0%, respectivamente. Las categorías dosis preoperatoria realizada más de dos horas antes y ausencia de registro de la administración de la dosis preoperatoria se agruparon para el análisis subsiguiente dado las frecuencias similares de ISQ en ambas categorías.

**Tabla 7. Análisis bivariado de factores preoperatorios potencialmente asociados a ISQ en la esternotomía**

Factor	ISQ Total Esternotomía			ISQ Profunda Esternotomía		
	Sin ISQ (n=732)	Con ISQ (n=62)	Valor p	Sin ISQ (n=765)	Con ISQ (n=28)	Valor p
Edad media en años (DE)*	63,7 (11,3)	63,6 (11,4)	> 0,2	63,4 (11,3)	66,0 (9,7)	> 0,2
Sexo Femenino	32,9 % (241)	50 % (31)	<b>0,007</b>	34,1 % (261)	35,7 % (10)	> 0,2
Procedencia Interior	48,1 % (352)	54,8 % (34)	> 0,2	48 % (367)	67,9 % (19)	<b>0,039</b>
Institución Pública	30,9 % (226)	46,8 % (29)	<b>0,001</b>	31,5 % (241)	46,4 % (13)	0,096
Arteriopatía extra-cardíaca	7,8 % (57)	8,1 % (5)	> 0,2	7,7 % (59)	10,7 % (3)	> 0,2
Tabaquismo	44 % (322)	51,6 % (32)	> 0,2	44,2 % (338)	57,1 % (16)	0,17
HTA	77,5 % (567)	88,7 % (55)	<b>0,039</b>	77,6 % (594)	96,4 % (27)	<b>0,018</b>
ASA III-V	82,8 % (606)	82,3 % (51)	> 0,2	82,6 % (633)	85,7 % (24)	> 0,2
EPOC	10,9 % (80)	17,7 % (11)	0,106	11 % (84)	25 % (7)	<b>0,033</b>
Diabetes	27,5 % (201)	30,6 % (19)	> 0,2	27,6 % (214)	32,1% (9)	> 0,2
Diabetes tto medicamentoso	14,8% (108)	19,4% (12)	> 0,2	15,2% (116)	14,3% (4)	> 0,2
Diabetes tto Insulina	3,14% (23)	6,45% (4)	0,15	3,27% (25)	7,14% (2)	> 0,2
ICC	24,3 % (178)	21% (13)	> 0,2	23,9 % (183)	28,6 % (8)	> 0,2
ICC III / IV	10,8 % (79)	11,3 % (7)	> 0,2	10,6 % (81)	17,9 % (5)	> 0,2
IMC ≥ 37	1,5 % (11)	4,9 % (3)	0,088	1,5% (11)	11,1% (3)	<b>0,01</b>
Cir. Cardíaca Previa	6,6 % (48)	0	<b>0,038</b>	6,3 % (48)	0	0,17
Ins. Renal Preop	2 % (15)	6,5 % (4)	<b>0,029</b>	2 % (15)	14,3 % (4)	<b>&lt; 0,001</b>
FEM <30 %	3,6 % (26)	3,2 % (2)	> 0,2	3,4 % (26)	7,1 % (2)	> 0,2
FEM 30-50 %	36,2 % (264)	37,1 % (23)	> 0,2	35,9 % (274)	42,9 % (12)	> 0,2
Situación crítica preoperatoria	7,4 % (54)	9,7 % (6)	> 0,2	7,1 % (54)	17,9 % (5)	<b>0,032</b>
Cirugía de Emergencia	1,6 % (12)	4,8 % (3)	0,105	1,7 % (13)	7,1 % (2)	0,095
C. Contaminada/Infectada	1,4 % (10)	1,6 % (1)	> 0,2	1,4 % (11)	0	> 0,2

\* D.E.: Desvío Estándar

**Tabla 8. Análisis bivariado de factores vinculados a la cirugía potencialmente asociados a ISQ en la esternotomía**

Factor	ISQ Total Esternotomía			ISQ Profunda Esternotomía		
	Sin ISQ (n=732)	Con ISQ (n=62)	Valor p	Sin ISQ (n=765)	Con ISQ (n=28)	Valor p
Puente Mamario						
No	31,6% (231)	29% (18)		31,9% (239)	35,7% (10)	
Unilateral	66,5% (487)	66,1% (41)	>0,2	66,7% (510)	60,7% (17)	> 0,2
Bilateral	1,9% (14)	4,8% (3)		2,1% (16)	3,6% (1)	
Durac Cirugía (min)	234,6 (54.5)	241,6 (51.6)	> 0,2	234,3 (54.3)	259,4 (48.1)	<b>0,017</b>
Durac. Cirugía > P <sub>75</sub> (> 260 min)	75,7% (554)	69,4% (43)	>0.2	75,1% (583)	50% (14)	<b>0,002</b>
Tiempo quirúrgico > tiempo umbral NNIS	14,5 % (103)	22,0 % (13)	0,12	14,6 % (108)	30,8 % (8)	<b>0,024</b>
Cirug. sin CEC	38,7% (283)	37,1% (23)	> 0,2	38,8% (297)	32,1% (9)	> 0,2
<b>Dosis preop. ATB *</b>						
1 hora o menos	60,1% (404)	48,3% (28)		60,1% (423)	34,6% (9)	
1 a 2 horas	10,9% (73)	10,3% (6)	<b>0,042</b>	10,6% (75)	15,4% (4)	<b>0,01</b>
> 2 horas	18,2% (122)	24,1% (14)		18,2% (128)	30,8% (8)	
no ATB	10,9% (73)	17,2% (10)		1,1% (78)	19,2% (5)	
<b>ATB usado</b>						
Cef. 1ª o 2ª generación	68,7% (499)	77,4% (48)		69,2% (525)	75% (21)	
Cef. 1ª o 2da G + AG	14,9% (108)	3,2% (2)		14,2% (108)	7,1% (2)	
Vanco + otro	3,0% (22)	1,6% (1)	0,058	3,0% (23)	0	>0,2
Otros	3,3% (24)	1,6% (1)		3,3% (25)	0	
No ATB	10,1% (73)	16,1 % (10)		10,3% (78)	17,9% (5)	

ATB.: Antibiótico - \* Dato disponible en 730 casos.

**Tabla 9. Análisis bivariado de factores postoperatorios potencialmente asociados a ISQ en la esternotomía**

Factor	ISQ Total Esternotomía			ISQ Profunda Esternotomía		
	Sin ISQ (n=732)	Con ISQ (n=62)	Valor p	Sin ISQ (n=765)	Con ISQ (n=28)	Valor p
Dehiscencia Esternal	0,8% (6)	21% (13)	<b>&lt; 0,001</b>	0,8% (6)	46,9% (13)	<b>&lt; 0,001</b>
Reoperación	6,6% (48)	21% (13)	<b>&lt; 0,001</b>	6,7% (51)	32,1% (9)	<b>&lt; 0,001</b>
VM postop. ≥ 24 horas	12,3% (90)	16,1% (10)	> 0,20	12,3% (94)	17,9% (5)	>0,20

VM: Ventilación Mecánica

En la Tabla 10 se muestra el efecto del tiempo de administración de la dosis preoperatoria de profilaxis antibiótica según la duración de la cirugía; se observó

que el efecto protector de la profilaxis realizada dentro de la hora previa a la cirugía sólo fue evidente para las cirugías que duraron menos de 260 minutos (Percentil 75).

**Tabla 10. Relación entre el momento de administración de la dosis preoperatoria de profilaxis antibiótica y el desarrollo de ISQ en la esternotomía, según la duración de la cirugía**

		ISQ Total Esternotomía			ISQ Profunda Esternotomía		
		Sin ISQ (n=732)	Con ISQ (n=62)	Valor p	Sin ISQ (n=765)	Con ISQ (n=28)	Valor p
Duración cirugía < 260 min	ATB ≤ 1 h	330 (94,3%)	20 (5,7%)	0,045	347 (99,1%)	3 (0,9%)	0,002
	ATB > 1 h o no ATB	182 (89,7%)	21 (10,3%)		193 (95,1%)	10 (4,9%)	
Duración cirugía > 260 min	ATB ≤ 1 h	74 (90,2%)	8 (9,8%)	0,949	76 (92,7%)	7 (7,3%)	0,99
	ATB > 1 h o no ATB	86 (90,5%)	9 (9,5%)		88 (92,6%)	7 (7,4%)	

La frecuencia de pacientes con infección en la esternotomía según el puntaje de riesgo (IRIC) del sistema

NNIS no mostró diferencias significativas: ISQ total ( $p > 2$ ), ISQ profunda y órgano/espacio ( $p = 0,072$ ).

## Análisis de incidencia de ISQ ajustada por factores de riesgo

### ISQ total

Se realizó una regresión logística incluyendo en el modelo las variables con un valor  $p < 0,20$ . La variable resultado fue la presencia de ISQ a nivel de esternotomía.

Las variables preoperatorias retenidas como factores de riesgo para ICQ a nivel de la esternotomía fueron: institución pública (OR=1,81, IC 95%: 1,06 – 3,08,  $p=0,029$ ), sexo femenino (OR=1,9, IC 95%: 1,12 – 3,22,  $p=0,018$ ) y cirugía aórtica (OR=4,05, IC 95%: 1,50 – 10,93,  $p = 0,006$ ).

La inclusión de los IMAE en este modelo determinó que los IMAE A y D se asociaron con menor riesgo de ISQ: IMAE A (OR=0,09, IC 95%: 0,02 – 0,37,  $p=0,001$ ); IMAE D (OR=0,47, IC 95%: 0,27 – 0,82,  $p=0,008$ ). Las variables sexo (femenino) y cirugía aórtica se mantuvieron en el modelo y el tipo de institución (pública o privada) fue excluida del mismo.

En otro modelo se analizaron las variables operatorias y postoperatorias. La regresión logística retuvo como factores de riesgo el desarrollo de dehiscencia esternal postoperatoria (OR=28,9, IC 95%: 9,04 – 92,63,  $p<0,001$ ) y la necesidad de reintervención (OR=2,25, IC 95%: 1,09 – 5,76,  $p=0,031$ ). Fueron retenidos como protectores de ISQ en la esternotomía: profilaxis ATB con asociación de cefazolina y gentamicina (OR=0,09, IC 95%: 0,01 – 0,68,  $p=0,019$ ) y la administración de la dosis preoperatoria de ATB una hora o menos antes del acto quirúrgico (OR=0,52, IC 95%: 0,29 – 0,94,  $p = 0,031$ ).

Finalmente se realizó una regresión logística incluyendo las variables preoperatorias, intra y postoperatorias retenidas en los modelos ya descritos. En la Tabla 11 se muestran las variables retenidas en el modelo final, con su significación y el OR correspondiente.

**Tabla 11. Análisis de regresión logística de factores asociados a ISQ en la esternotomía**

Variables	Valor p	OR	I.C. 95,0%	
			Inferior	Superior
Profilaxis ATB dentro de la hora previa a la cirugía	0,022	0,495	0,272	0,903
Dehiscencia esternal postoperatoria	< 0,001	42,667	12,416	146,629
Necesidad de reoperación	0,042	2,482	1,032	5,969
Profilaxis ATB con cefazolina y gentamicina	0,027	0,099	0,013	0,768
Sexo femenino	< 0,001	3,053	1,641	5,678
Cirugía aórtica	0,030	3,712	1,131	12,176

En este modelo final participan dos factores de riesgo preoperatorios relacionados al paciente o al tipo de intervención (sexo femenino y cirugía aórtica), dos factores protectores peri-operatorios (profilaxis con la asociación de cefazolina y gentamicina y administración de la dosis preoperatoria dentro de la hora previa al inicio de la cirugía) y dos factores de riesgo postoperatorios (dehiscencia esternal y reoperación). Este modelo mostró una buena capacidad de discriminación (c-index = 0,784, IC 95%: 0,72 - 0,85) y buena calibración interna (Test de bondad de ajuste Hosmer-Lemeshow p = 0,57). La adición de los IMAE no mejoró la capacidad predictora de este modelo, lo que significa que el IMAE dejó de ser una variable independiente asociada al desarrollo de ISQ cuando se incluyeron en el análisis las variables explicativas retenidas en el modelo final.

### Infecciones incisionales profundas y órgano/espacio

Se realizó una regresión logística incluyendo en el modelo aquellas variables con un valor p inferior a 0,20. La variable resultado fue la presencia de ISQ profunda o de órgano/espacio a nivel de esternotomía (n=28).

De los factores preoperatorios la regresión retuvo las siguientes variables como factores de riesgo para ISQ Incisionales profundas y de Órgano / Espacio:

- a) IMC  $\geq$  37 (OR=9,07, IC 95%: 2,2 – 37,3, p = 0,002).
- b) EPOC (OR=2,86, IC 95%: 1,12 – 7,27, p = 0,027).
- c) Insuficiencia renal crónica (OR=5.48, IC 95%: 1,38 – 21,75, p = 0,016).
- d) Cirugía aórtica (OR=7,41, IC 95%: 2,14 – 25,68, p = 0,002).
- e) Cirugía combinada (coronaria y valvular) (OR=2,87, IC 95%: 1.11 – 7,42, p=0,003).

Este modelo mostró una buena capacidad de discriminación (c-index=0,717, IC 95%: 0,602-0,832) y buena calibración interna (Test de bondad de ajuste Hosmer-Lemeshow, p=0,95).

La inclusión de los IMAE en el modelo anterior determinó que los IMAE A y D se asociaron con menor riesgo de ISQ profunda u órgano/espacio a nivel de la esternotomía: IMAE A (OR=0,17, IC 95%: 0,04 – 0,78, p=0,023); IMAE D (OR=0,15, IC 95%: 0,05 – 0,48, p=0,001). La variable EPOC fue excluida (valor p=0,06) y la restantes mantenidas.

En otro modelo se analizaron las variables operatorias y postoperatorias. La regresión logística retuvo como factores de riesgo: dehiscencia esternal (OR=115,1, IC 95%: 30,3 – 438, p<0,001), necesidad de reintervención (OR=4,66, IC 95%: 1,44 – 15,06, p=0,01) y duración de la cirugía mayor a 260 minutos (OR=2,73, IC 95%: 1.00 – 7,49, p=0,05).

Por último se realizó una regresión logística incluyendo las variables pre, intra y postoperatorias retenidas en los modelos anteriores y aquellas conceptualmente importantes desde el punto de vista clínico. En la Tabla 12 se muestran las variables retenidas en el modelo, con su significación y el OR correspondiente. En este caso, en el modelo final participan dos factores de riesgo preoperatorios (insuficiencia renal y ciru-

gía aórtica), un factor protector perioperatorio (administración de profilaxis ATB preoperatoria realizada dentro de la hora previa al inicio de la cirugía) y dos factores de riesgo postoperatorios (dehiscencia esternal y reoperación). Este modelo mostró buena capacidad de discriminación (c-index = 0,87, IC 95%: 0,78 - 0,97) y buena calibración interna (Test de bondad de ajuste de Hosmer-Lemeshow  $p=0,17$ ).

**Tabla 12. Análisis de regresión logística de factores asociados a ISQ incisionales profundas y de órgano/espacio**

Variables	Valor p	OR	I.C. 95.0%	
			Inferior	Superior
Profilaxis ATB dentro de la hora previa a la cirugía	0,011	0,23	0,08	0,72
Dehiscencia esternal postoperatoria	< 0,001	129,9	32,1	525,5
Necesidad de reoperación	0,016	4,56	1,33	15,6
Cirugía Aórtica	0,0011	7,48	1,6	35,5
Insuficiencia renal preoperatoria	0,005	11,06	2,04	60,0

La inclusión de los IMAE en un análisis de regresión junto con las variables pre, intra y post-operatorias anteriormente identificadas como factores asociados al desarrollo de ISQ profunda u órgano/espacio mostró que tres IMAE se asociaron a un mayor riesgo ajustado: IMAE B (OR=11,7, IC 95%: 1,9 – 72,9,  $p=0,009$ ), IMAE C (OR=138,6, IC 95%: 16,6-1158,7,  $p < 0,001$ ) e IMAE E (OR = 18,2, IC 95%: 3,5-94,0,  $p=0,001$ ). Este modelo retuvo además como variables explicativas la presencia de insuficiencia renal preoperatoria,  $IMC \geq 37$ , realización de cirugía aórtica, realización de cirugía combinada y dehiscencia esternal postoperatoria. Este modelo presentó una mejor capacidad discriminatoria que el anterior (c-index = 0,913, IC 95%: 0,85 - 0,98) y mantuvo una buena calibración interna (Test de bondad de ajuste de Hosmer-Lemeshow  $p=0,5$ ). Este último análisis pone en evidencia que a pesar de ajustar por variables explicativas pre, intra y postoperatorias, los tres IMAE

mencionados presentaron una incidencia significativamente mayor a la esperada de ISQ profunda o de órgano/espacio en la esternotomía de acuerdo al riesgo de su población.

### Infección en safenectomía

Ocurrieron 62 infecciones en la safenectomía: 58 (93,5%) fueron incisionales superficiales y 4 (6,5%) fueron incisionales profundas.

Se realizó safenectomía en 515 pacientes, por lo cual, la incidencia acumulada de ISQ en la safenectomía fue 12% (62/515). La incidencia acumulada de ISQ incisional superficial e incisional profunda fue 11,3 y 0,8%, respectivamente.

La incidencia acumulada de ISQ en la safenectomía según profundidad y tipo de cirugía se muestra en la Tabla 13.

**Tabla 13. Incidencia acumulada de ISQ en la Safenectomía según el tipo de infección y tipo de cirugía**

ISQ Safenectomía	Tipo de Cirugía				
	Coronaria Pura n=434	Combinada n=70	Aórtica n=1	Otras n=10	Total n=515
ISQ Inc-Sup	48 (11,1%)	10 (14,3%)	0	0	58 (11,3%)
ISQ Inc-Prof	3 (0,7%)	1 (1,4%)	0	0	4 (0,8%)
Total	51 (11,8%)	11 (15,7%)	0 (0%)	0 (0%)	62 (12%)

La frecuencia global de ISQ en la safenectomía fue similar según el tipo de cirugía ( $p=0,406$ ).

La incidencia acumulada de ISQ en la safenectomía

según la profundidad de la infección y el IMAE se muestra en la Tabla 14. La frecuencia global de ISQ en la safenectomía no fue diferente entre los IMAE ( $p=0,063$ ).

**Tabla 14. Incidencia acumulada de ISQ en la Safenectomía según tipo de infección e IMAE**

ISQ Safenectomía	IMAE					Total n=515
	A n=82	B n=85	C n=18	D n=236	E n=94	
ISQ Inc-Sup	4 (4,9%)	11 (12,9%)	4 (22,2%)	30 (12,7%)	9 (9,6%)	58 (11,3%)
ISQ Inc-Prof	0	0	1 (5,6%)	2 (0,8%)	1 (1,1%)	4 (0,8%)
Total	4 (4,9%)	11 (12,9%)	5 (27,8%)	32 (13,6%)	10 (10,6%)	62 (12%)

## Infección en Radialectomía

Ocurrieron 3 infecciones en la radialectomía (todas fueron incisionales superficiales).

Se realizó radialectomía en 62 pacientes, por lo cual, la incidencia acumulada de ISQ en la safenectomía fue 4,8%.

La incidencia acumulada de ISQ en la radialectomía según el IMAE se muestra en la Tabla 15. La frecuencia global de ISQ en la radialectomía no fue diferente entre los IMAE ( $p=0,099$ ).

**Tabla 15. Incidencia acumulada de ISQ en la radialectomía según IMAE**

ISQ Radialectomía	IMAE					Total
	A	B	C	D	E	
SI	1 (4,8%)	1	0	0	1 (4,2%)	3 (4,8%)
NO	20 (95,2%)	0	1	15 (100%)	23 (95,8%)	59 (95,2%)
Total	21 (33,9%)	1 (1,6%)	1 (1,6%)	15 (24,2%)	24 (38,7%)	62 (12%)



## Discusión

El estudio permitió conocer la incidencia acumulada de pacientes con ISQ en el postoperatorio de cirugía cardíaca en el Uruguay mediante un diseño prospectivo con seguimiento post-alta mayor a 6 meses. La incidencia acumulada de pacientes con ISQ fue 15,2%, con una amplia dispersión en los diferentes centros. Los estudios internacionales con metodología similar a la empleada en el presente estudio refieren cifras de 7,8 a 11,7%.<sup>(4-6, 56, 57)</sup>

La frecuencia de pacientes con ISQ fue diferente según el tipo de cirugía realizada, lo que no llama la atención, ya que la cirugía de revascularización requiere en un alto porcentaje de los pacientes (90% en la serie analizada) la realización de más de una incisión (esternotomía y sitio donante vascular periférico) y ello explica, en parte, la mayor incidencia de pacientes con ISQ en la cirugía coronaria pura y en la cirugía combinada (17,4% y 19,4%, respectivamente, ver Tabla 3).

La importancia de la presencia de una segunda incisión parece ser relevante si la misma es una safenectomía; en efecto en la Tabla 4 se observa que la incidencia de pacientes infectados fue 19,2% en los pacientes con safenectomía y 17,6% en aquellos con safenectomía y radialectomía. Por el contrario, la frecuencia de pacientes infectados a nivel de sitio quirúrgico en los que el segundo abordaje fue para extracción de arteria radial fue muy similar a la de los pacientes en quienes solamente se realizó esternotomía (10,7% y 11,1%, respectivamente). Este hecho se explica por la baja frecuencia de infecciones en los abordajes radiales referida en la literatura.<sup>(58)</sup>

La incidencia acumulada de pacientes con ISQ en la cirugía de revascularización coronaria se ubica dentro de las cifras referidas en la literatura, pero próxima a las más elevadas (7 a 19,5%).<sup>(26,29,30,32,35,59)</sup> Debido a que 20 a 40% de las infecciones de esternotomía y 40 a 70% de las infecciones de safenectomía sólo se

hacen evidentes luego del alta hospitalaria<sup>(12,22,59,60)</sup> la realización de un adecuado seguimiento post-alta de los pacientes es de importancia metodológica a los efectos de conocer la verdadera incidencia de esta complicación.

### Infección en la esternotomía

La cifras de ISQ total a nivel de la esternotomía encontradas en este estudio (7,8%) están dentro de los valores señalados en los estudios internacionales (5,4% a 11%).<sup>(5, 6,9-12)</sup>

La variación observada según el tipo de cirugía es esperable; de forma general la incidencia de ISQ en la esternotomía es mayor en la cirugía combinada y en la aórtica respecto a la cirugía valvular.<sup>(11,25,37)</sup> La incidencia de ISQ en la esternotomía en estas tres cirugías se encuentran dentro de las cifras reportadas internacionalmente (3,4 a 14% para la cirugía coronaria, 3,8 a 8,4% para la combinada y 1,6 a 7,2% para la cirugía valvular).

La mayor frecuencia de infección en los pacientes intervenidos por cirugía aórtica también ha sido referida en estudios internacionales<sup>(25,27)</sup> principalmente para la cirugía por disección aórtica. Sin embargo, la incidencia encontrada en nuestra población fue más elevada (26%) que la citada en esos estudios.

Es de destacar la importante diferencia en la incidencia acumulada de ISQ en la esternotomía en los diferentes centros en nuestro país, destacándose dos centros por tener una frecuencia baja y uno por su elevada frecuencia.

### ISQ total en esternotomía

El análisis de la frecuencia de ISQ en la esternotomía permitió identificar factores preoperatorios que



se asociaron independientemente con el desarrollo de ISQ.

De las variables vinculadas al paciente, se asociaron a una mayor incidencia de ISQ: sexo femenino, procedencia de una institución del subsector público de asistencia, HTA, cirugía cardíaca previa, insuficiencia renal preoperatoria, y cirugía aórtica. El sexo femenino<sup>(1,22,29,35,46,47)</sup> el antecedente de HTA<sup>(1,35)</sup> el puntaje ASA<sup>(42)</sup> el antecedente de cirugía cardíaca previa<sup>(38,49)</sup>, la presencia de insuficiencia renal preoperatoria<sup>(29,45)</sup> y la cirugía aórtica<sup>(27)</sup> también han sido identificados como factores de riesgo en otros estudios. La asociación entre sexo e ISQ es controversial, en tanto algunos encontraron mayor asociación con el sexo masculino<sup>(12)</sup> y otros no encontraron asociación con el sexo. Esta relación pueda estar afectada por la diferente prevalencia de otros factores de riesgo en ambos sexos.<sup>(61)</sup>

La diferente incidencia de pacientes con ISQ a nivel de la esternotomía entre los IMAE se mantuvo a pesar del ajuste por los factores preoperatorios que fueron significativos en el análisis de regresión logística; dos IMAE (A y D) mostraron una frecuencia significativamente menor de ISQ (factores protectores, OR < 1). Este resultado sugiere que existen factores vinculados al proceso desarrollado dentro de los IMAE que probablemente expliquen la diferente frecuencia de ISQ en los centros.

El estudio de variables peri y postoperatorias, evidenció que la profilaxis antibiótica administrada dentro de la hora previa al inicio de la cirugía, la utilización de la asociación de cefazolina y gentamicina, el desarrollo de dehiscencia esternal en el postoperatorio y la necesidad de reintervención fueron factores que se asociaron al desarrollo de ISQ.

En efecto, surge de este estudio la importancia de la realización de la profilaxis antibiótica dentro de la hora previa al inicio del acto quirúrgico (factor protector para el desarrollo de ISQ). El intervalo óptimo para la administración de la dosis preoperatoria de la profi-

laxis antibiótica ha sido establecido en trabajos realizados en pacientes quirúrgicos sometidos a todos los tipos de procedimientos.<sup>(62)</sup> En cirugía cardíaca, el estudio realizado por Trick y col (2000) demostró que la administración con un lapso mayor a dos horas antes de la cirugía de cefuroxime fue un factor de riesgo para el desarrollo de ISQ a nivel de la esternotomía.<sup>(23)</sup> Este efecto fue vinculado por los autores a la relativamente corta vida media del mismo, la que determina que los niveles plasmáticos y tisulares de antibiótico caigan a rangos insuficientes durante la cirugía, fundamentalmente cuando esta se prolonga. En coincidencia con estos resultados, Zanetti y col. (2001) demostraron que el repique intraoperatorio de cefazolina determinó una reducción del riesgo de ISQ en los pacientes de cirugía cardíaca, cuando la duración de ésta fue mayor a 6,5 a 7 horas y estimaron que el repique en todas las cirugías con una duración mayor a 240 minutos resultaría en una disminución de 16% en la frecuencia de infecciones en cirugía cardíaca.<sup>(63)</sup> En el presente estudio, el efecto protector de la administración de la dosis preoperatoria de antibiótico dentro de la hora previa al inicio de la cirugía sólo fue evidente en las cirugías mas breves (duración menor 260 minutos), lo cual coincide con lo anteriormente referido y con la necesidad de repique intraoperatorio.

La necesidad de reoperación y la dehiscencia esternal que requirió refijación también han sido referidos por otros autores como factores de riesgo.<sup>(10,31,33,37,38,40,41)</sup>

Incluyendo las variables pre, peri y postoperatorias en una regresión logística se obtuvo un modelo cuya capacidad de discriminación y validez interna fue buena y que se compara favorablemente respecto a otros modelos publicados.<sup>(1,11,21,31)</sup>

Ajustando por las variables vinculadas al paciente, al acto quirúrgico y postoperatorias, la diferencia estadística encontrada entre los IMAE dejó de ser significativa. Este resultado (desaparición de la diferencia entre IMAE, al ajustar por variables peri y postoperatorias) sugiere que las diferencias encontradas inicial-

mente entre ellos pueden ser explicadas por estas variables de ajuste. De modo que la diferencia en la administración de la dosis preoperatoria de ATB, los ATB utilizados y la frecuencia de complicaciones postoperatorias (reoperación, dehiscencia esternal) parecen ser los elementos del proceso asistencial que explican la diferente incidencia de ISQ entre los IMAE. En concordancia con lo anterior, se observó que la distribución de estas variables explicativas fue diferente entre los IMAE (Ver tablas 3 y 4) y que los IMAE con menor incidencia de ISQ mostraron una performance favorable en dichas variables.

El índice de riesgo de ISQ (IRIC) desarrollado por el sistema NNIS de los CDC no estratificó en nuestro estudio adecuadamente a los pacientes en cuanto al riesgo de desarrollar ISQ a nivel de la esternotomía. Trabajos internacionales señalan la baja capacidad del IRIC para estratificar el riesgo de infección en los pacientes sometidos a cirugía cardíaca.<sup>(4)</sup>

### ISQ profunda en esternotomía

La incidencia acumulada de ISQ profunda (3,5%) observada se encuentra dentro del rango de las frecuencias referidas en la literatura (1,4 a 3,8%).<sup>(5,6,11,12,37)</sup> La incidencia encontrada en la cirugía coronaria total (3,8%) y en la cirugía combinada (7,1%) se encuentran discretamente elevadas respecto a las publicaciones internacionales (cirugía coronaria 1,5 – 3,7%, cirugía combinada 2,9 – 6,8%).<sup>(10,11,22,23,25,29,30,32,37,42,64)</sup>

La incidencia observada en la cirugía valvular (1,4%) se encuentra en el rango de las referidas internacionalmente (1,2 – 1,9%).<sup>(10,11,25,37)</sup> Por el contrario, para la cirugía aórtica, la incidencia observada (17,4%) fue mayor a la referida internacionalmente publicada (2,4 – 11,9%).<sup>(25, 65-68)</sup>

Dentro de las ISQ profundas, cobran especial importancia las mediastinitis, ya que se vinculan a una internación más prolongada (20 a 40 días adicionales), con aumento adicional de los costos por necesidad de reintervenciones y antibioticoterapia prolon-

gada y elevada mortalidad (14 a 47%).<sup>(13-16)</sup> La frecuencia de mediastinitis observada (1,6%) se encuentra dentro del rango encontrado a nivel internacional en los estudios realizados con metodología de seguimiento más exhaustiva (0,5 – 2,4%).<sup>(5,6,11,12,43,69)</sup> Cabe destacar que la incidencia promedio de once estudios recientemente publicados (65000 pacientes) fue próxima a 1%.<sup>(40)</sup>

El análisis de los factores vinculados a la ISQ profunda mostró resultados que van en la misma línea de los encontrados para ISQ total. En efecto, para ISQ profunda, los IMAE B, C y E presentaron incidencias ajustadas significativamente mayores; mientras que los IMAE A y D presentaron incidencias ajustadas significativamente menores para ISQ total.

El hecho de que la diferencia entre los IMAE persista luego de incluir en el ajuste todas las variables explicativas encontradas sugiere que existirían otros factores que explicarían dichas diferencias cuya distribución sería diferente entre los IMAE.

Se deben considerar algunas limitantes en nuestro estudio que pueden estar participando en los resultados obtenidos. Trabajos internacionales señalan como factores de riesgo para el desarrollo de ISQ la hiperglicemia pre, intra y postoperatoria<sup>(23,39)</sup> así como su manejo<sup>(70)</sup>, el tiempo de internación preoperatorio<sup>(12)</sup>, tamaño de las mamas<sup>(44)</sup>, condición de portador de *Staphylococcus aureus*<sup>(52)</sup>, necesidad de transfusiones de glóbulos rojos<sup>(28,69)</sup> y tiempo de requerimiento de inotrópicos en el postoperatorio<sup>(10)</sup>, entre otros. Estas variables no pudieron ser medidas en nuestra investigación, razón por la cual no se las consideró en los modelos propuestos. A pesar de ello y tal cual se observa en los resultados obtenidos, dichos modelos alcanzaron una buena capacidad de discriminación en nuestra población.

Teniendo en cuenta lo anterior, los resultados de este estudio indican que existen factores no modificables que se asocian a mayor riesgo de infección



en la esternotomía (sexo, insuficiencia renal preoperatoria, cirugía aórtica). Por otra parte existen otras variables modificables (indicación de antibióticoterapia profiláctica, tipo y oportunidad, necesidad de reoperación y dehiscencia esternal) las cuales deberían ser optimizadas. Lograr una disminución en la variabilidad de los procesos

asistenciales debería ser un objetivo a alcanzar. En efecto, una protocolización de la antibióticoterapia y un mayor control en su cumplimiento disminuiría la frecuencia de ISQ. Por otra parte, una disminución en la necesidad de reintervenciones así como de dehiscencias esternales <sup>(13,71)</sup> operarían en el mismo sentido.

## Bibliografía

1. Shroyer AL, Coombs LP, Peterson ED, et al. The Society of Thoracic Surgeons: 30-Day Operative Mortality and Morbidity Risk Models. *Ann Thorac Surg* 2003;75:1856-65.
2. The Quality Indicator Study Group. An approach to the Evaluation of Quality Indicators of the Outcome of Care in Hospitalized patients, with focus on Nosocomial Infection Indicators. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 1995;16:308-16.
3. McKibben L, Horan T, Tokars J, et al. Guidance on public reporting of healthcare-associated infections: recommendations of health Infection Control Practices Advisory Committee. *Am J Infect Control* 2005;33:217-26.
4. Roy M-C, Herwaldt L, Embrey R, et al. Does the Centers for Diseases Control's NNIS System Risk Index stratify patients undergoing cardiothoracic operations by their risk of surgical-site infection ? *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2000; 21:186-190.
5. Finkelstein R, Rabino G, Mashiah T, et al. Surgical Site Infections rates following cardiac surgery: The impact of a 6-year infection control program. *Am J Infect Control* 2005;33:450-4.
6. Finkelstein R, Rabino G, Mashiah T et al. Vancomycin versus cefazolin prophylaxis for cardiac surgery in the setting of a high prevalence of methicillin-resistant staphylococcal infections. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2002;123:326-32.
7. Jacob H, Borneff-Lipp M, Bach A et al. The endogenous pathway is a major route for deep sternal wound infection. *Eur J Cardio-thorac Surg*. 2000;17:154-60.
8. Fernandez-Ayala M, Nan D, Fariñas-Fernandez C et al. Surgical Site Infection during hospitalization and after discharge in patients who have undergone cardiac surgery. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2006;27:85-88.
9. Risnes I, Abdelnoor M, Baksaas SV et al. Sternal wound infections in patients undergoing open heart surgery: randomized study comparing intracutaneous and transcutaneous suture techniques. *Ann Thorac Surg*. 2001;72:1587-91.



10. The Parisian Mediastinitis Study Group. Risk factors for deep sternal wound infection after sternotomy: A prospective, multicenter study. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1996;111:1200-07.
11. Ridderstolpe L, Gill H, Granfeldt H, et al. Superficial and deep sternal complications: incidence, risk factors and mortality. *Eur J Cardiothorac Surg* 2001;20:1168-75.
12. Saginur R, Croteau D, Bergerin M and The ESPIRIT Group. Comparative efficacy of Teicoplanin and Cefazolin for cardiac operation prophylaxis in 3027 patients. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2000;120:1120-30.
13. El Oakley R, Wright J. Postoperative Mediastinitis: Classification and management. *Ann Thorac Surg.* 1996;61:1030-36.
14. De Feo M, Renzulli A, Ismeno G et al. Variables predicting adverse outcome in patients with deep sternal wound infection. *Ann Thorac Surg.* 2001;71:324-31.
15. Lu J, Grayson A, Jha P, et al. Risk factors for sternal wound infection and mid-term survival following coronary artery bypass surgery. *Eur J Cardio-thorac Surgery.* 2003;23:943-9.
16. Toumpoulis I, Anagnostopoulos C, DeRose J, Swistel D. The impact of deep sternal wound infection on long-term survival after coronary artery bypass grafting. *CHEST* 2005;127:464-71.
17. Shafir R, Weiss J, Herman O et al. Faulty sternotomy and complications after median sternotomy. *J Thorac Cardiovasc Surgery.* 1988;96:310-3.
18. Olsen M, Lock-Buckley P, Hopkins D, et al. The risk factors for deep and superficial chest surgical-site infections after coronary artery bypass graft surgery are different. *J Thorac Cardiovasc Surgery.* 2002;124:136-45.
19. Simchen E, Shapiro M, Marin G, et al. Risk factors for post-operative wound infection in cardiac surgery patients. *Infect Control.* 1983;4:215-20.
20. Nagachinta T, Stephens M, Reitz B, Polk B. Risk factors for surgical-wound infection following cardiac surgery. *J Infect Dis.* 1987;156:967-73.
21. Borger M, Rao V, Weisel R, et al. Deep sternal wound infection : Risk factors and outcomes. *Ann Thorac Surg* 1998;65:1050-56.
22. Bellchambers J, Harris JM, Cullinan P, et al. A prospective study of wound infection in coronary artery surgery. *Eur J Cardio-thorac Surg.* 1999;15:45-50.
23. Trick W, Scheckler W, Tokars J, et al. Modifiable risk factors associated with deep sternal site infection after coronary artery bypass grafting. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2000 ;119:108-14.
24. Baskett R, MacDougall C, Ross D. Is mediastinitis a preventable complication? A 10-year review. *Ann Thorac Surg* 1999;67:462-65.
25. Sakamoto H, Fukuda I, Osaka M, Nakata H. Risk factors and treatment of deep sternal wound infection after cardiac operation. *Ann Torac Cardiovasc Surg.* 2003;9:226-32.



26. Vuorisalo S, Haukipuro K, Pokela R, Syrjälä H. Risk features for surgical-site infections in coronary artery bypass surgery. *ICHE* 1998;19:240-247.
27. Bitkover C, Gardlund B. Mediastinitis after cardiovascular operations: A case-control study of risk factors. *Ann Thorac Surg.* 1998 ;65 :36-40.
28. Zacharias A, Habib R. Factors predisposing to median sternotomy complications: Deep vs superficial infections. *CHEST.* 1996;110:1173-78.
29. Mc Conkey, L'Ecuyer P, Murphy D, et al. Results of a comprehensive infection control program for reducing surgical-site infections in coronary artery bypass surgery. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 1999;20:533-38.
30. Russo P, Spelman D. A new surgical-site infection risk index using risk factors identified by multivariable analysis for patients undergoing coronary artery bypass graft surgery. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2002;23:372-76.
31. Kohli M, Yuan L, Escobar M, et al. A risk index for sternal surgical wound infection after cardiovascular surgery. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2003 ;24 :17-25.
32. Harrington G, Russo P, Spelman D et al. Surgical-site infection rates and risk factor analysis in coronary artery bypass graft surgery. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2004;25:472-76.
33. Wouters R, Wellens F, Vanermen H, et al. Sternititis and mediastinitis after coronary artery bypass grafting: analysis of risk factors. *Texas Heart Institute Journal* 1994;21:183-8.
34. Milano CA, Kesler K, Archibald N, et al. Mediastinitis after coronary artery bypass graft surgery: risk factors and long term survival. *Circulation.*1995;92:2245-2251.
35. Bhatia JY, Pandey K, Rodrigues C, Joshi VR. Postoperative wound infection in patients undergoing coronary artery bypass graft surgery: a prospective study with evaluation of risk factors. *Indian J Med Microb.*2003;21:246-51.
36. Gaynes R, Marosok R, Mowry-Hanley J et al. Mediastinitis following coronary artery bypass surgery: a 3-year review. *J Infect Dis.* 1991;163:117-21.
37. Lepelletier D, Perron S, Bizouarn P, et al. Surgical-site infection after cardiac surgery: incidence, microbiology, and risk factors. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2005;26 :466-72.
38. 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 operation procedures. *Ann Thorac Surg.* 1987;44:173-9.
39. Talbot T. Diabetes mellitus and cardiothoracic surgical site infections. *Am J Infect Control.* 2005;33:353-9.
40. Gardlund B, Bitkover and Vaage J. Postoperative mediastinitis in cardiac surgery: microbiology and pathogenesis. *Eur J Cardio-thorac Surg.* 2002;21:825-30.
41. Gummert JF, Barte MJ, Hans C, et al. Mediastinitis and cardiac surgery: an updated risk factor analysis in 10373 consecutive adult patients. *Thorac Cardiovasc Surg* 2002;50:87-91.



42. Wang FD, Chang CH. Risk factors of deep sternal wound infections in coronary artery bypass graft surgery. *J Cardiovasc Surg.* 2000;41:709-13.
43. Muñoz P, Menasalvas JC, Bernaldo de Quirós JC, et al. Postsurgical Mediastinitis: A case-control study. *Clin Infect Dis.* 1997;25:1060-4.
44. Copeland M, Senkowski C, Ulcickas M, et al. Breast size as a risk factor for sternal wound complications following cardiac surgery. *Arch Surg.* 1994;129:757-9.
45. Ku CH, Ku SI, Lee AJ. Risk factors for sternal and leg surgical site infections after cardiac surgery in Taiwan. *Am J Epidemiol* 2005;161:661-71.
46. Crabtree TD et al. Multivariate analysis of risk factors for deep and superficial sternal infection after coronary artery bypass grafting at tertiary care medical center. *Semin Thorac Cardiovasc Surg.* 2004;16:53-61.
47. De Paulis R et al. The effect of bilateral internal thoracic artery harvesting on superficial and deep sternal infection: the role of skeletonization. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2005;129:536-43.
48. Grossa EA, Culliford AT, Krieger KH, et al. A survey of 77 major infectious complications of median sternotomy: a review of 7949 consecutive operative procedures. *Ann Thorac Surg.* 1985;40:214-23.
49. Pevni D, Mohr R, Lev-Ran O, et al. Influence of bilateral skeletonized harvesting on occurrence of deep sternal wound infection in 1000 consecutive patients undergoing bilateral internal thoracic artery grafting. *Ann Surg.* 2003;237:277-80.
50. Breyer RH, Mills SA, Hudspeth As, et al. A prospective study of sternal wound complications. *Ann Thorac Surg.* 1984;37:412-16.
51. Roy MC. Surgical-site infections after coronary artery bypass surgery: discriminating site-specific risk factors to improve prevention efforts. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 1998;19:229-33.
52. Kluytmans J, et al. Nasal carriage of *Staphylococcus aureus* as major risk factor for wound infections after cardiac surgery. *J Infect Dis* 1995;171:216-9.
53. Sellick J, Stelmach M, Mylotte J. Surveillance of surgical wound infections following open heart surgery. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 1991;12:591-96.
54. SHEA, APIC, SIS Consensus paper. Consensus paper on the surveillance of Surgical Wound Infections. *Infect Control Hosp. Epidemiol.* 1992;13:599-605.
55. Horan T, Gaynes R, Martone W, et al. 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.
56. Bolon MK, Morlote M, Weber S, et al. Glycopeptides are not more effective than  $\beta$ -lactam agents for prevention of surgical site infection after cardiac surgery: A meta-analysis. *Clin Infect Dis.* 2004;38:1357-63.
57. L'Ecuyer PB, Murphy D, Little JR, Fraser VJ. The epidemiology of chest and leg wound infections following cardiothoracic surgery. *Clin Infect Dis.* 1996;22:424-9.



58. Hata M et al. Post harvest wound infection and patient's perception: comparative study between radial artery and saphenous vein harvest sites. *Ann Thorac Cardiovasc Surg* 2002;8:97-101.
59. Avato J, Lai KK. Impact of postdischarge surveillance on surgical-site infection rates for coronary artery bypass procedures. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2002;23:364-67.
60. Programa de Seguimiento. FNR. Cirugía de Revascularización Coronaria. Agosto 2001.
61. Hussey LC et al. Risk factors for sternal wound infection in men versus women. *Am J Crit Care.* 2001;10:112-6.
62. Classen DC, et al. The timing of prophylactic administration of antibiotics and the risk of surgical-wound infection. *N Engl J Med* 1992;326:281-6.
63. Zanetti G, Giardina R and Platt R. Intraoperative redosing of cefazolin and risk for surgical site infection in cardiac surgery. *Em Infect Dis.* 2001;7:828-31.
64. Sharma M, Berriel-Cass D, Baran J. Sternal surgical-site infection following coronary artery bypass graft: prevalence, microbiology, and complications during a 42-month period. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2004;25:468-71.
65. Ueda T, Shimizu H, Hashizume K, et al. Mortality and morbidity after total arch replacement using a branched arch graft with selective antegrade cerebral perfusion. *Ann Thorac Surg.* 2003;76:1951-6.
66. Malashenkov A, et al. Eight years clinical experience with the replacement of the ascending aorta using composite xenopericardial conduit. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2000;18:168-73.
67. Bhan A, Choudhary SK, Saikia M, et al. Surgical experience with dissecting and nondissecting aneurysms of the ascending aortic. *Indian Heart J.* 2001;53:319-22.
68. Semeniene P, Cypiene R, Grebelis A, Nogiene G. Septical complications after ascending aorta replacement. *Medicina.* 2002;38 Suppl 2:243-6.
69. Leal-Noval R, Rincón-Ferrari M, Garcia-Curiel, et al. Transfusion of blood components and postoperative infection in patients undergoing cardiac surgery. *CHEST* 2001;119:1461-68.
70. 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;67:352-60.
71. Dahlin LG, Granfeldt H, Hultkvist H. A multimodal approach for reducing wound infections after sternotomy. *Interactive Cardiovasc Thorac Surg.* 2004;3:206-10.





Publicación Técnica N°5

Infección de Sitio Quirúrgico en Cirugía Cardíaca



Fondo Nacional de Recursos

Programa de Seguimiento del Fondo Nacional de Recursos



**FONDO NACIONAL  
DE RECURSOS**

*Medicina Altamente Especializada*

18 de julio 985 - Galería Cristal, 4° piso - C.P. 11.100  
Tel. (005982) 9014091\* - Fax. (005982) 902 0783  
Montevideo - Uruguay