



Universidad de las Palmas de Gran Canaria  
Facultad de Ciencias Médicas y de la Salud  
Departamento de Ciencias Médicas y Quirúrgicas

PROGRAMA: PATOLOGIA QUIRURGICA, REPRODUCCION HUMANA Y FACTORES  
PSICOLOGICOS Y EL PROCESO DE ENFERMAR.

**“TRATAMIENTO QUIRURGICO PLASTICO DE LAS MEDIASTINITIS  
POST ESTERNOTOMIA MEDIA TRAS CIRUGIA CARDIACA CON  
CIRCULACION EXTRACORPOREA EN NUESTRO MEDIO: LA  
UTILIZACION UNILATERAL DEL COLGAJO DE PECTORAL MAYOR  
FRENTE A OTROS METODOS EMPLEADOS”**

Doctorando:  
*Javier Fernández-Palacios Martínez*

SERVICIO DE CIRUGIA PLASTICA, REPARADORA Y ESTETICA  
Hospital Universitario de Gran Canaria Dr. Negrín



*A Idoia, Javi e Imanol.*

*A la Dra. Ela M<sup>a</sup> Martínez Umpiérrez, mi madre.*



# *AGRADECIMIENTOS*



## **AGRADECIMIENTOS**

Al Dr. Abad, director de esta tesis, por haber iniciado la colaboración entre ambos Servicios y por haberme animado y ayudado a realizar este estudio.

A todos mis compañeros del Servicio de Cirugía Plástica durante el largo periodo del estudio. Mención especial merece la ayuda brindada por los más jóvenes Pilar Baeta, Orlando García Duque y Olivia Sánchez, savia nueva del Servicio, que muestra gran interés por esta patología y por el resto de la cirugía reconstructiva. Fernando de Armas y Rubén Alvarado colaboraron asistencial y quirúrgicamente en muchos de los enfermos de la serie estudiada.

A mi antiguo jefe D. Manuel Rodríguez Aguirre, le agradezco muchas cosas, entre ellas el apoyarme en todas mis iniciativas, esta tesis incluida.

A los Integrantes del Servicio de Cirugía Cardio -Vascular, Juan José Feijoó y Gerardo Ponce por permitirnos trabajar en estrecha colaboración con ellos.

Mi amiga Rula, la Dra. M<sup>a</sup> Dolores Fiuza, epidemióloga de la Unidad de Investigación, trató estadísticamente los datos obtenidos en el estudio. Sus consejos y sugerencias sirvieron para darle forma a mi estudio. Sus constantes ánimos y el estímulo que supuso para mi el ver como ella avanzaba con su tesis, hizo que me aplicara aún más en mi trabajo.

Al Dr. Quintana de la Unidad de Cuidados Intensivos por poner a mi disposición los datos de los postoperados de cirugía cardiaca recogidos en su Unidad.

Clara Martel Martel maquetó la tesis como una profesional y todo ello, además, pese a mi ayuda. El afecto que le tengo se remonta a la época en que fue secretaria del Servicio de Cirugía Plástica.

## AGRADECIMIENTOS

---

Soraya Castellano, secretaria de Cirugía Cardio-Vascular puso a mi disposición amablemente las Memorias anuales del Servicio. Mari Luz Mateo, secretaria actual del Servicio de Cirugía Plástica, me ayudó en la elaboración de figuras. El Servicio de Archivos de este Hospital sirvió puntualmente las Historias Clínicas solicitadas.

Juan Verona, nuestro artista de la Unidad de Ilustración, diseñó la portada y preparó conmigo la exposición de la defensa de la tesis.

A mis buenos amigos Antonio López Guerra y Francisco Mateos Batista que aguantaron todos los fines de semana, puntualmente, mis euforias y depresiones durante la elaboración de este estudio.

# *INDICE*



---

<b>1.</b>	<b>INTRODUCCION.....</b>	<b>9</b>
1.1.	HISTORIA DE LA ESTERNOTOMIA MEDIA .....	9
1.2.	COMPLICACIONES POST ESTERNOTOMIA MEDIA. DEFINICIONES Y CRITERIOS .....	10
1.3.	DIAGNOSTICO.....	12
1.4.	CLASIFICACIONES .....	15
1.5.	INCIDENCIA .....	17
1.6.	FACTORES DE RIESGO .....	18
1.6.1.	FACTORES PERSONALES .....	19
1.6.2.	FACTORES OPERATORIOS .....	22
1.6.3.	FACTORES POSTOPERATORIOS .....	33
1.6.4.	OTROS FACTORES.....	36
1.7.	CARACTERISTICAS GENERALES DE LOS PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGIA CARDIACA .....	36
1.8.	CARACTERISTICAS DE LA POBLACIÓN INFECTADA.....	40
1.9.	EPIDEMIOLOGIA INFECCIOSA.....	41
1.10.	PREVENCIÓN DE LA IPHE .....	43
1.11.	MORTALIDAD TRAS IPHE .....	45
1.12.	EVOLUCIÓN EN EL TRATAMIENTO DE LAS COMPLICACIONES.....	47
<b>2.</b>	<b>HIPOTESIS DE TRABAJO Y OBJETIVOS.....</b>	<b>54</b>
<b>3.</b>	<b>MATERIAL Y METODOS.....</b>	<b>56</b>
3.1.	CARACTERISTICAS DEL ESTUDIO.....	56
3.2.	VARIABLES REGISTRADAS.....	56
3.2.1.	VARIABLES PERSONALES.....	56
3.2.2.	VARIABLES RELACIONADAS CON LA CIRUGIA CARDIACA.....	59

---

3.2.3.	VARIABLES RELACIONADAS CON LA INFECCION.....	61
3.2.4.	VARIABLES RELACIONADAS CON LA RECONSTRUCCION.....	62
<b>3.3.</b>	<b>ALGORITMO ANTE ESTERNOTOMIA SOSPECHOSA.....</b>	<b>64</b>
<b>3.4.</b>	<b>DESBRIDAMIENTO .....</b>	<b>67</b>
<b>3.5.</b>	<b>COLGAJOS EMPLEADOS.....</b>	<b>68</b>
3.5.1.	RAM.....	68
3.5.2.	VRAM.....	69
3.5.3.	OMENTUM.....	70
3.5.4.	PECTORAL BILATERAL MUSCULAR DE AVANCE (PBI).....	70
3.5.5.	PECTORAL IZQUIERDO CON PEDICULO ACROMIO – TORACICO + PECTORAL DERECHO EN HOJA DE LIBRO (PBI c + to).....	71
3.5.6.	PECTORAL UNILATERAL.....	72
3.5.7.	OTROS COLGAJOS O COMBINACIONES EMPLEADAS .....	75
<b>3.6.</b>	<b>METODO ESTADISTICO.....</b>	<b>76</b>
<b>4.</b>	<b>RESULTADOS .....</b>	<b>78</b>
<b>4.1.</b>	<b>CARACTERISTICAS DE LA POBLACION INTERVENIDA .....</b>	<b>78</b>
<b>4.2.</b>	<b>INCIDENCIA DE MEDIASTINITIS POST QUIRURGICA.....</b>	<b>80</b>
<b>4.3.</b>	<b>CARACTERISTICAS DE LA POBLACION INFECTADA.....</b>	<b>81</b>
4.3.1.	VARIABLES PERSONALES Y OPERATORIAS .....	81
4.3.2.	VARIABLES INFECCIOSAS.....	84
4.3.3.	DESBRIDAMIENTOS.....	87
<b>4.4</b>	<b>RECONSTRUCCION.....</b>	<b>88</b>
4.4.1.	RESULTADOS DEL COLGAJO PECTORAL BILATERAL .....	90
4.4.2.	RESULTADOS DEL COLGAJO PECTORAL UNILATERAL.....	93
4.4.3.	TABLA COMPARATIVA ENTRE LOS GRUPOS PRINCIPALES DE COLGAJOS.	96
4.4.4.	ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE LA RECONSTRUCCION CON COLGAJO PECTORAL BILATERAL Y EL UNILATERAL .....	97
4.4.5.	MORTALIDAD POST TRATAMIENTO RECONSTRUCTIVO.....	100
<b>5.</b>	<b>DISCUSION.....</b>	<b>102</b>

5.1.	CARACTERISTICAS DE LOS PACIENTES INTERVENIDOS DE CIRUGIA CARDIACA EN NUESTRO MEDIO.....	102
5.2.	INCIDENCIA DE MEDIASTINITIS. COMPARACION.....	104
5.3.	CARACTERISTICAS DE LA POBLACION INFECTADA EN NUESTRO MEDIO .....	108
5.4.	EVOLUCION EN EL MANEJO DE LOS PACIENTES INFECTADOS EN NUESTRA SERIE .....	114
5.5.	COLGAJO UNILATERAL VERSUS BILATERAL .....	124
5.6.	MORTALIDAD POST RECONSTRUCCION .....	128
6.	CONCLUSIONES .....	130
7.	BIBLIOGRAFIA.....	132



# ANEXOS



---

**ANEXO 1**

## INDICE DE TABLAS

I Incidencia comparativa entre distintos autores.....	17
II. Incidencia entre autores españoles.....	18
III. Euroscore. Puntuación de los factores de riesgo .....	37
IV. Datos medios Euroscore en Europa .....	38
V. Co-morbilidades por naciones en pacientes coronarios .....	38
VI. Porcentaje de diabéticos intervenidos .....	39
VII. Mortalidad entre pacientes coronarios .....	39
VIII. Características de la población infectada por autores .....	40
IX. Bacterias gram positivas aisladas en distintas series .....	42
X. Bacterias gram negativas aisladas en distintas series.....	43
XI. Mortalidad en distintas series.....	45
XII. Clasificación de El Oakley de las infecciones mediastínicas profundas .....	62
XIII. Algoritmo de actuación ante complicaciones de la EM.....	65
XIV. Características de los colgajos empleados.....	74
XV. Características de los pacientes intervenidos.....	78
XVI. Características de los pacientes coronarios .....	79
XVII. Características de los pacientes no coronarios .....	79
XVIII. Antecedentes personales por sexo en población intervenida.....	80
XIX. Incidencia de IPHE (anual y total) .....	80
XX. Proporción por sexos entre intervenidos e infectados .....	81
XXI. Edad media en población infectada.....	82
XXII. Antecedentes personales y tipo de cirugía en infectados.....	83

---

XXIII. Tiempo de bomba y de clampaje aórtico .....	84
XXIV. Gérmenes aislados .....	84
XXV. Gram positivos .....	85
XXVI. Gram negativos.....	85
XXVII. Grupos de El Oakley .....	87
XXVIII. Número y tipo de colgajos empleados .....	89
XXIX. distribución de colgajos por pacientes.....	89
XXX. Tabla comparativa de colgajos. Variables pre infección .....	96
XXXI. Tabla comparativa de colgajos. Datos quirúrgicos.....	97
XXXII. Unilateral vs Bilateral. Variables generales pre reconstrucción.....	98
XXXIII. Unilateral vs Bilateral. Variables de la infección.....	99
XXXIV. Unilateral vs Bilateral. Variables de la reconstrucción .....	100
XXXV. Pacientes diabéticos intervenidos e infectados. Proporción .....	109

### ANEXO 2

#### INDICE DE FIGURAS

1. Mediastinitis. Aspecto pre desbridamiento .....	10
2. Vascularización esternal.....	28
3. Colgajo RAM .....	68
4. Colgajo VRAM rotando hacia el defecto.....	69
5. Colgajo VRAM suturado en posición.....	69
6. Colgajo de epiplon.....	70
7. Colgajo PBI .....	71
8. Colgajo PBI c + to.....	71
9. Colgajo PUNI .....	72
10. Pectoral unilateral suturado en posición.....	73
11. Cierre directo del aspecto caudal del defecto.....	73
12. Cierre cutáneo.....	73
13. Colgajo pectoral miocutáneo .....	76
14. Media de días y desbridamientos previos a la reconstrucción .....	87



# *ABREVIATURAS*



### ABREVIATURAS

ACV: accidente cerebro vascular

AMI: arteria mamaria interna

AST: aspartato aminotransferasa

BPC: by pass coronario

CDC: Centro de control de enfermedades de EEUU

CEC: circulación extracorpórea

CIAo: clampaje aórtico

DA: arteria descendente anterior

DLP: dislipemia

DM: diabetes mellitus

EACxV: enfermedad arteria coronaria de x vasos

EAP: edema agudo de pulmón.

ECG: electrocardiograma

E-I: arterias esternales intercostales

EM: esternotomía media

E-P: arterias esternales perforantes

EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica

EUROSCORE: European system for cardiac operative risk evaluation

EVP: enfermedad vascular periférica

HTA: hipertensión arterial

IAM: infarto agudo de miocardio

IMC: índice de masa corporal

ILPH: injerto libre piel hendida

IRC: insuficiencia renal crónica

IPHE: infección profunda de la herida esternal

OM: colgajo de epiplon u omentum

PBI: colgajo pectoral de avance bilateral

PBI c + to: colgajo pectoral izquierdo de avance y derecho en hoja de libro

PMG: Grupo parisino de estudio de la mediastinitis

PUNI: colgajo pectoral unilateral

RAM: colgajo muscular de recto del abdomen

RMN: Resonancia magnética nuclear

SAMR: Estafilococo aureo meticilín resistente

TAC: Tomografía axial computarizada

TAD: Tensión arterial diastólica

TAS: Tensión arterial sistólica

UCI: Unidad de cuidados intensivos

VRAM: colgajo miocutáneo de recto del abdomen

# *INTRODUCCIÓN*



## 1. INTRODUCCION

### 1.1. HISTORIA DE LA ESTERNOTOMIA MEDIA

La esternotomía media (EM) aunque sugerida inicialmente por Milton en 1897, no fue regularmente empleada hasta los años 50. Por entonces, la cirugía cardíaca que precisaba de circulación extracorpórea (CEC) se realizaba a través de una toracotomía transversa bilateral seccionando el esternón a través del tercer o cuarto espacio intercostal. Se conseguía una exposición lateral del corazón excelente, pero el abordaje del mediastino superior se veía comprometido por la porción craneal del esternón seccionado que colgaba por encima. Era además una incisión dolorosa con problemas ocasionales de inestabilidad de los bordes del esternón. En 1957 Julián, López Belio y Dye popularizaron las ventajas de las EM para los procesos en los que se requería CEC. Si bien el propio Julián recomendaba la EM solamente para las intervenciones sobre las cavidades derechas, pronto la experiencia la convirtió en incisión estándar de todos los procedimientos quirúrgicos cardíacos. Se la reconoce como una incisión que facilita una magnífica exposición, de fácil y rápida ejecución, estable y relativamente indolora tras el cierre al no tener que seccionarse ningún músculo ni tener que efectuar retracción costal alguna.

Francel y Kouchoukos, la califican como un excelente acceso sin el dolor asociado a las secciones musculares y retracciones costales de otros abordajes (Francel y Kouchoukos, 2001). Incluso con la llegada de las incisiones cortas, la EM sigue ofreciendo la necesaria exposición como para llevar a cabo procedimientos combinados de revascularización coronaria y reemplazos valvulares, sustituciones protésicas de grandes vasos y trasplantes cardíacos.

Su principal inconveniente se produce ante la eventualidad de dehiscencia y sobre todo de infección, la llamada mediastinitis postquirúrgica, cuya incidencia y manejo son las materias sobre lo que va a tratar este estudio.

## 1.2. COMPLICACIONES POST ESTERNOTOMIA MEDIA. DEFINICIONES Y CRITERIOS

La **mediastinitis primaria** es una infección mediastínica profunda del tejido subesternal que secundariamente causa una dehiscencia de la herida.

Se trata de una infección generalmente bacteriana que comienza a las dos semanas de la operación con signos y síntomas sistémicos de infección. El esternón está inestable y el exudado de la herida contiene múltiples microorganismos. Esta condición tan peligrosa puede presentarse en ausencia de alteraciones de la vascularización esternal y pese a un buen afrontamiento óseo inicial.

La mediastinitis post cirugía cardíaca o más específicamente post EM aparece al mismo tiempo en el que Julián y cols. popularizaron esta vía de acceso al corazón y a los grandes vasos. (Julián, 1957)

La terminología sajona que equivale a la mediastinitis post EM es “Deep sternal wound infection” o infección profunda de la herida esternal. (IPHE)

El mecanismo exacto por el que se desarrolla la mediastinitis es desconocido y multifactorial. (Milano, 1995). El desarrollo de una infección profunda de la herida de esternotomía se ve favorecido por un desequilibrio entre los mecanismos defensivos (disminución de la respuesta inmune por el estado general del paciente y disminución de la vascularización en los focos de fractura por el uso de la arteria mamaria interna (AMI) para revascularización cardíaca) y por otra parte, un aumento de los gérmenes que pueden alcanzar el foco de la herida desde distintas vías. (De Feo, 2001)

Dentro de las definiciones de infecciones nosocomiales del Center of Disease Control and Prevention (CDC) de Atlanta en EEUU (Garner, 1988), en

Figura 1



Medistinitis. Aspecto pre desbridamiento

las mediastinitis (IPHE), los pacientes deben cumplir al menos UNO de los siguientes criterios:

- A. Se aísla un organismo del tejido o fluido mediastínico.
- B. Existe evidencia de mediastinitis durante la intervención o tras análisis histopatológico
- C. Uno de los siguientes síntomas está presente: dolor torácico, inestabilidad esternal o fiebre mayor de 38° C y además existe drenaje purulento por el mediastino o se ha aislado un organismo en hemocultivo

Si el germen aislado es habitual de la flora común de la piel – estafilococos coagulasa negativos, difteroides, bacillus, propionibacterium – se requieren dos cultivos positivos de la misma cepa.

Una revisión posterior incluyó algunas modificaciones. (Horan, 1992), (Mangram, 1999):

- La infección se presenta dentro de los primeros 30 días tras la intervención
- La infección afecta a los tejidos blandos profundos de la incisión y existe al menos una de las siguientes condiciones:
  1. Drenaje purulento desde la parte profunda de la incisión
  2. Incisión profunda que sufre dehiscencia espontánea o que es deliberadamente abierta por el cirujano, cuando el paciente presenta al menos, uno de los siguientes signos o síntomas
    - A. temperatura corporal elevada (> 38°C)
    - B. dolor localizado o inflamación
  3. Se encuentra al examen directo, durante la reoperación o en análisis histopatológicos o exámenes radiológicos, absceso u otra evidencia de infección afectando la incisión profunda
  4. El diagnóstico de infección profunda de la incisión quirúrgica es realizado por el cirujano o por el médico que trata al paciente

Las infecciones superficiales, por el contrario, interesan tan solo a la piel o tejido subcutáneo de la incisión y deben incluir al menos uno de los siguientes puntos:

1. Presencia de drenaje purulento
2. Aislamiento de un organismo en la incisión
3. Existencia de al menos uno de los siguientes síntomas: tensión, inflamación, eritema o calor. La incisión es abierta por el cirujano y el diagnóstico es hecho por el cirujano o médico que trata al paciente

Las infecciones superficiales se presentan con un área eritematosa bien localizada sobre la incisión. La infección es superficial a la tabla anterior del esternón que se muestra estable a la palpación firme bimanual. La inestabilidad nos debe hacer pensar en IPHE.

Se aprecia como la palabra mediastinitis debiera ser sustituida por IPHE – infección profunda de la herida esternal – o también infección subesternal de la herida operatoria. Realmente según el CDC es una infección de herida operatoria que afecta al mediastino.

Por otro lado Jonkers y cols. (Jonkers, 2003), encuentran que una cuarta parte de IPHE se diagnosticaron en su estudio entre los 30 y los 90 días, lo cual pone en entredicho la definición del CDC en cuanto a los plazos.

Los criterios del CDC no exigen necesariamente un cultivo positivo. Las sucesivas actualizaciones van dando más protagonismo a las exploraciones (biopsias, rayos) y al personal médico.

### **1.3. DIAGNOSTICO**

La secreción por la herida es la forma más común de presentación y ocurre en un 70% - 90% de los casos; otros síntomas locales incluyen dolor de la herida, inflamación e inestabilidad esternal (El Oakley y Wright, 1996). La evaluación clínica diaria de los pacientes en el postoperatorio inmediato y un alto índice de sospecha son los factores más importantes para asegurar un diagnóstico precoz. La mediastinitis debe ser considerada siempre como

posibilidad en aquellos pacientes con una recuperación postoperatoria lenta sin causa explicable.

Sin inestabilidad esternal ni exudado purulento, es difícil pensar en IPHE, pero si, pese a todo, existe sospecha ante evolución tórpida del postoperatorio, tras tres o cuatro días de buena evolución inicial, se impone una punción transternal o incluso intervención exploratoria. La búsqueda de otro foco séptico tampoco debe descartarse. La utilización de la Tomografía Axial Computarizada (TAC) es más controvertida.

Según Heath y cols. el TAC muestra cambios en la configuración ósea y señala la magnitud y ubicación de la infección e incluso puede guiar agujas aspirativas. (Heath, 1987)

Bitkover y cols, sin embargo, no consideran al TAC una prueba fiable para el diagnóstico de mediastinitis con imágenes falsamente negativas o positivas. (Bitkover, 1998)

Jones y cols. también recomiendan usar el TAC restrictivamente. Sin embargo refieren que la RMN tiene valor en detectar la presencia de colecciones subesternales. (Jones, 1997)

Schulman y Subramanian dan importancia a la radiografía de tórax. Informa sobre el estado de los pulmones, la presencia o ausencia de colecciones, y el número, posición y estado de los alambres. (Schulman y Subramanian, 2004)

Martín del Yerro y cols. ante la sospecha de infección de la herida quirúrgica practican un estudio por hemocultivos y punción esternal para cultivo y tinción de Gram. Si el resultado es positivo, o no siéndolo, el paciente empeora y aparecen signos de sepsis, procede a una revisión quirúrgica lo antes posible. No utiliza pruebas radiológicas de manera rutinaria por considerar que no aportan datos significativos para un diagnóstico precoz. (Martín del Yerro, 1996).

La ausencia de signos sistémicos sépticos no implica la ausencia de mediastinitis. (Heath y Bagnato, 1986). Si se espera a que el paciente desarrolle estos síntomas sistémicos entonces el riesgo de mortalidad aumenta. Por otro lado, los signos sistémicos por si solos no son necesariamente indicativos de mediastinitis ya que pueden representar a cualquier proceso infeccioso.

Otros pacientes son recatalogados desde dehiscencias con recierres fallidos o desde infecciones superficiales que se han profundizado. En efecto, un esternón inestable que al principio puede parecer tan solo una infección superficial de la herida indica también extensión esternal del problema con capacidad de afectar al mediastino. Por tanto, inestabilidad esternal asociada a infección de la herida quirúrgica exige ser clasificada como mediastinitis hasta que no se pruebe lo contrario mediante exploración quirúrgica. Inestabilidad esternal sin infección indica simplemente una dehiscencia esternal lo que representa otra categoría de complicación no asociada con índices de mortalidad elevada.

Francel y Kouchoukos distinguen entre presentación temprana, tardía y muy tardía.

### 1.- Presentación temprana

Comienza con un drenaje seroso por la herida hacia el 4º ó 5º día. Frecuentemente no tenido en consideración porque el paciente evoluciona adecuadamente. Cuando ya la infección está establecida, hacia el 9º ó 10º día el enfermo presenta fiebre, escalofríos, letargia, leucocitosis y dolor. La herida generalmente supura por una zona dehiscente que está eritematosa. La maniobra más valiosa entonces, en el diagnóstico, es la palpación bimanual alternante de cada hemitórax para comprobar su estabilidad. El paciente ya refiere dolor al respirar o al estar tumbado de lado. Duermen en decúbito supino y con la cabeza elevada evitando el roce entre los fragmentos esternales. Si el esternón es estable y hay signos de sepsis hay que hacer un TAC torácico para descubrir colecciones profundas. La exploración quirúrgica de espacios cerrados y sanos conlleva una morbilidad inaceptable.

### 2.- Presentación tardía

El momento de presentación es entre los 10 y los 30 días. El paciente ya había sido dado de alta hospitalaria y vuelve con dolor esternal, drenaje purulento en aumento y letargia, porque el dolor al acostarse le impide dormir. Presentan fiebre, leucocitosis, dehiscencia parcial de la incisión con drenaje purulento y un esternón claramente inestable. Es raro que el paciente tenga signos de sepsis que requieran tratamiento específico.

### 3.- Presentación muy tardía

De aparición posterior al mes. Frecuentemente aparecen con estabilidad esternal y una dehiscencia menor generalmente caudal por dónde drena material purulento. Esta puede ser la única queja ya que el cuadro carece de otra sintomatología. Generalmente son formas bacterianas poco agresivas. El origen de la infección suele ser algún cuerpo extraño quirúrgico o fragmento de cartílago costal.

## 1.4. CLASIFICACIONES

Existen distintas formas de presentación entre las complicaciones infecciosas de las EM. Pairolero y Arnold en 1991, clasifican las esternotomías infectadas en tres tipos:

#### Tipo I

Ocurren dentro de los primeros días tras la esternotomía, presentando típicamente un drenaje serosanguinolento, sin celulitis cutánea, osteomielitis o costocondritis. Los cultivos son generalmente negativos y el mediastino está blando.

#### Tipo II

Aparecen dentro de las primeras semanas post esternotomía, normalmente presentando un drenaje purulento con celulitis cutánea, supuración mediastínica y osteomielitis frecuente. La costocondritis es rara. Los cultivos son generalmente positivos para especies estafilocócicas.

### Tipo III

Se presentan meses o años tras la esternotomía, en forma de drenajes crónicos fistulosos, con celulitis localizada y presencia siempre de osteomielitis, costocondritis y/o retención de cuerpos extraños. Los cultivos son positivos.

El Oakley y Wright propusieron en 1996 una clasificación de estas complicaciones que ha aportado claridad a los conceptos implicados. Distinguen entre dehiscencias e infecciones, dividiendo estas últimas en superficiales y profundas. El verdadero interés reside en los cinco tipos en que se subdividen las infecciones profundas (2B). Esta fue la clasificación usada en el presente estudio.

### CLASIFICACION DE EL OAKLEY

- 1) DEHISCENCIA MEDIASTINICA: fallo de la sutura de la herida, sin datos clínicos ni microbiológicos de infección.
- 2) INFECCIÓN DE LA HERIDA MEDIASTINICA: existen signos clínicos o microbiológicos de infección de la herida.
  - A. Infección Superficial: si sólo afecta al tejido subcutáneo.
  - B. Infección Profunda (IPHE) o mediastinitis: Osteomielitis esternal, con o sin afectación del espacio retroesternal.
    - Tipo 1: Mediastinitis que se presenta antes de 2 semanas después de la operación en paciente sin factores de riesgo establecidos y sin intento terapéutico previo
    - Tipo 2: Si se presenta de 2 a 6 semanas, en ausencia de factores de riesgo establecidos y de intentos terapéuticos previos
    - Tipo 3 a: Mediastinitis tipo 1 + factores de riesgo
    - Tipo 3b: Mediastinitis tipo 2 + factores de riesgo
    - Tipo 4a: Si ha fallado un intento terapéutico previo
    - Tipo 4b: Si ha fallado más de un intento terapéutico previo
    - Tipo 5: Si se presenta después de 6 semanas tras la operación

Los factores de riesgo tenidos en cuenta son diabetes mellitus (DM), obesidad y uso de inmunosupresores. Los intentos terapéuticos previos son

cualquier intervención quirúrgica reconstructiva destinada a combatir la mediastinitis. No se incluyen los desbridamientos.

### 1.5. INCIDENCIA

La incidencia de mediastinitis postquirúrgica (IPHE) es relativamente baja: oscila entre el 0,3 % y el 3% de los casos. Sin embargo, ésta es una seria complicación, que aún siendo tratada, se asocia a elevadas tasas de mortalidad que oscilan entre el 10% y el 40%. Su aparición multiplica por tres el coste económico en relación con los casos no complicados.

I. TABLA DE INCIDENCIAS COMPARATIVAS ENTRE DISTINTOS AUTORES

AUTOR	LUGAR	AÑO	PACIENTES	%IPHE
Kouchoukos	St Louis	1990	1566	1.3-6.9
Loop	Cleveland	1990	6504	1.1
Grossi	CABG	1991	2356	1.6
Ivert	Estocolmo	1991	6323	0.4
Hugo	NY	1993	nc	1.4
Slaughter	Minneapolis	1993	2402	1.4
Ringelman	Baltimore	1994	nc	0.3
Milano	NC Bypass	1995	6459	1.3
Brown	Florida	1996	1717	0,23
PMG*	Paris	1996	1747	2.3
Rebollo	Santander	1996	970	0.9
Muñoz	Madrid	1997	3711	2.2
Stahle	Uppsala	1997	13285	1.5
Stahle	CABG	1997	9987	1.7
Baskett	Halifax	1999	9771	0.25
Golosow	Indiana	1999	3435	2.6
Francel	St Louis, MO	2001	5000	3
Gummert	Leipzig	2001	9303	1.44
Gummert	Partial	2001	1070	0
Gardlund	Karolinska	2002	9557	1.32
Ascherman	NY	2003	nc	2.5
Schulman	L. Hill NY	2003	11601	2.17
Abboud	Sao Paulo	2004	9136	0.5
Braxton	Maine	2004	15406	1.25
Eklund	Helsinki	2007	10.713	1.1

PACIENTES = numero de pacientes  
 % IPHE = incidencia  
 \*PMG = Parisian Mediastinitis Group  
 nc: no consta

Fuente: Elaboración propia

Apesar de los avances técnicos y de la experiencia quirúrgica acumulada, la incidencia de mediastinitis post EM se mantiene constante en el tiempo, probablemente porque los avances quirúrgicos se ven contrarrestados por la

aceptación a cirugía de pacientes cada vez más añosos y frágiles con gran riesgo de infección. (Satta, 1998; Eklund 2007)

Efectivamente, la prevalencia no ha variado en los últimos 20 años. El Gamel y cols. creen que debido a los progresos en cirugía cardíaca, un número creciente de pacientes añosos e inmunodeprimidos con múltiples factores de riesgo son actualmente tratados quirúrgicamente de sus enfermedades cardíacas (El Gamel, 1998). Es por ello, que pese los estrictos controles de la infección hospitalaria, la mejora de la terapia antibiótica y la asepsia perioperatoria, la incidencia de mediastinitis postesternotomía ha permanecido constante a lo largo de los años. Es más, la ampliación de las indicaciones en cirugía cardíaca aumentará el número de pacientes con múltiples factores de riesgo.

Las cifras españolas publicadas oscilan entre un 2.2 % y un 7.22 %

## II. INCIDENCIA ENTRE AUTORES ESPAÑOLES

AUTOR	AÑO	PACIENTES	% IPHE
J. Martínez	1970	257	5.0
Ulibarrena	1992	249	7.22
Muñoz	1997	3711	2.2
Castelló	1999	4725	4
Valdés	2005	1836	3.4

### 1.6. FACTORES DE RIESGO

El desarrollo de la infección postesternotomía es multifactorial. Numerosos estudios retrospectivos y prospectivos han señalado múltiples variables clínicas y perioperatorias como causa de IPHE, mientras que otros tantos estudios presentan pruebas de lo contrario. Esto conlleva confusión en cuanto a que elementos se deben corregir para minimizar el riesgo de infección en un determinado paciente.

Mientras Hollenbeak y cols. distinguen simple pero didácticamente entre riesgos del huésped y riesgos de la cirugía (Hollenbeak, 2000), para el presente estudio se han clasificado los múltiples factores de riesgo descritos relacionados con la mediastinitis postquirúrgica en tres grupos: factores preoperatorios o personales, factores operatorios y factores postoperatorios.

Sólo se han tenido en cuenta los factores más común y universalmente citados, descartándose los citados esporádicamente y sin confirmación en otras series. Es evidente que los factores de riesgo tienen un efecto aditivo. El Oakley y Wright citan por ejemplo que el uso bilateral de la AMI en presencia de diabetes multiplica por cinco el riesgo de infección. (El Oakley y Wright, 1996)

### 1.6.1. FACTORES PERSONALES

#### **Edad**

El riesgo de complicaciones de la herida esternal aumenta con la edad, y la edad avanzada ha sido asociada con dichas complicaciones en diferentes estudios. (Horneffer, 1987; He, 1994; Borger, 1998)

Noyez y cols., cuantifican el porcentaje de complicaciones en su serie en un 0.9% por debajo de los 50 años, en un 2.7 % entre 50 y 70 y en un 3.1 % por encima de los 70. (Noyez, 2001)

Por otro lado, la arterioesclerosis en el anciano es común. Las enfermedades asociadas a ella son cardiopatía isquémica, hipertensión arterial, accidente cerebral vascular, calcificación de aorta y arteriopatía periférica.

Hirose y cols. tras comparar pacientes mayores de 75 años frente a menores, encontró una supervivencia a los 5 años de un 84.3% en los mayores frente a un 92.5% de los menores. Los índices de asintomatología cardiaca a los 5 años no mostraron diferencias significativas. (Hirose, 2000).

#### **Diabetes**

Se trata de un factor de riesgo universalmente citado. Se ha establecido a la DM como un factor de riesgo independiente en la complicación infecciosa de la herida quirúrgica, con unas tasas de infección entre dos y cinco veces más

prevalentes que la población no diabética. Un nivel de glucemia elevado - >200 mg/100 ml – en el primer y segundo día postoperatorio en los diabéticos, se asocia con un índice más alto de IPHE. (Grossi, 1985; Gadaleta, 1992; Slaughter, 1993; Zerr, 1997; Hoogwerf, 2001)

Szabo y cols. del Departamento de Linköping en Suecia realizaron un estudio comparativo entre pacientes diabéticos y no diabéticos sometidos a bypass coronario (BPC), estudiando su evolución postoperatoria inmediata y su supervivencia a medio plazo. Se revisaron en total 2779 pacientes, de los cuales un 19.4% eran diabéticos, conformando el resto, el segundo grupo. El grupo diabético era frente al no diabético, más joven, con mayor cantidad de mujeres, con más hipertensos, con más enfermos coronarios de tres vasos (EAC3V) y con más angina inestable. Estos pacientes requirieron además, mayor número de puentes coronarios, mayor tiempo de bomba, mayor tiempo de clampaje aórtico, más agentes inotrópicos, más hemotransfusiones, más sesiones de diálisis y estancias más prolongadas tanto en la UCI como en el hospital. Padecieron, en comparación a los no diabéticos, más fallo renal, más accidentes cerebro-vasculares (ACV), más IPHE y más infecciones superficiales de la esternotomía. El grupo diabético sobrevivió menos que el grupo no diabético, y así, la mortalidad a los 30 días fue de 2.6 % frente a 1.6 % de los no diabéticos. La supervivencia acumulada a los 5 años fue de un 84.4% de los diabéticos frente a un 91.3 % de los no diabéticos. La mortalidad, los ACV, el fallo renal y las infecciones mediastínicas iban en aumento a medida que se necesitaba más tratamiento para el control glucémico. (Szabo, 2002)

### **Obesidad**

La obesidad ha sido incluida como factor de riesgo de las IPHE en las publicaciones de Nagachinta, Lillienfeld y Gadaleta. (Nagachinta, 1987; Lillienfeld, 1988; Gadaleta, 1992;) Ernesto Molina, en un estudio sobre la dehiscencia e infecciones en pacientes obesos, encontró que a partir de 30 del índice de masa corporal (IMC) la dehiscencia es un problema real asociado a mayor morbilidad y mortalidad. Recomendó un refuerzo del cierre alámbrico esternal. (Molina, 1993)

La obesidad, por sí misma, es un factor de riesgo conocido para cardiopatía isquémica, diabetes, enfermedad cerebro vascular, hipertensión arterial y ciertos cánceres. Los obesos tienen una elevación del riesgo de muerte entre un 50% y un 100% en comparación con individuos normales. Las causas más frecuentes son cardiovasculares (existe una función pulmonar alterada secundaria a un aumento en la capacidad residual funcional y un descenso en la capacidad vital y en la ventilación máxima forzada).

Prabhakar y cols. compararon la evolución postquirúrgica de tres grupos de pacientes obesos agrupados como normales-leves, moderados y extremos (con IMC de 18.5 a 34.9 para el primer grupo, de 35 a 39.9 para el segundo y de 40 en adelante para los extremadamente obesos). El riesgo relativo de IPHE fue de 2.22 para los obesos moderados, ascendiendo a 3.15 para los obesos extremos. (Prabhakar, 2002)

Prasad y cols. compararon 250 pacientes control frente a otros 250 pacientes obesos, encontrando una incidencia de infecciones mediastínicas de 9.2% en los obesos frente a un 2.8 % de los no obesos. (Prasad, 1991)

Sjögren refiere en 2006 que las causas que convierten a la obesidad en factor de riesgo no están bien entendidas, pero recuerda que los antibióticos perioperatorios se distribuyen pobremente en el tejido adiposo, que los pliegues cutáneos pueden entorpecer la preparación cutánea preoperatoria y que el diagnóstico de mediastinitis en la fase temprana de la infección puede ser más difícil. (Sjögren, 2006)

### **Inmunosupresores**

Para El Oakley y Wright la terapia inmunosupresora es uno de los tres factores de riesgo que determinan sus subgrupos. (El Oakley y Wright, 1996) Comparten protagonismo con la DM y la obesidad. Incluidos en esta categoría están todos aquellos pacientes que estén tomando drogas inmunosupresoras como los esteroides – colagenosis o enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) - o los pacientes en programa de trasplante cardiaco.

## **EPOC**

Incluye pacientes cuya enfermedad limita su actividad diaria. Tanto esta variante como el sexo masculino fueron encontrados estadísticamente significativos en el estudio de Demmy y cols. (Demmy, 1990). Para Baskett y cols. es la única variable estadísticamente significativa. (Baskett, 1999)

Cohen y cols. comparan la EPOC como factor de riesgo general y encuentran en el grupo de EPOC más mediastinitis que en el de control. (Cohen, 1995)

Bitkover y Gardlund encuentran a la obesidad y al uso de drogas beta adrenérgicas – indicadas en pacientes con EPOC – los dos factores de riesgo más importantes en el desarrollo de IPHE, sugiriendo que la tensión mecánica en la esternotomía y la inestabilidad esternal pueden preceder a la infección. (Bitkover y Gardlund, 1998)

## **Esternotomía previa**

La reesternotomía agrede nuevamente a un esternón ya intervenido. La esternotomía previa incrementa la incidencia de hemorragia postoperatoria, entre otras complicaciones de la herida operatoria. (Londe, 1974; MacManus, 1975). Requiere un tiempo quirúrgico más prolongado, conlleva más pérdida sanguínea, causa más daño tisular y se realiza generalmente sobre un paciente más crítico. (Culliford, 1976; Sarr, 1984; Miholic, 1985)

## **Otros factores**

Otros factores de riesgo personales o preoperatorios son la endocarditis preoperatoria, la enfermedad coronaria de varios vasos, la enfermedad vascular periférica, la insuficiencia renal, el angor pectoris y el ser fumador.

## **1.6.2. FACTORES OPERATORIOS**

### **Esternón**

#### **APERTURA**

La técnica quirúrgica habitual consiste en una incisión cutánea desde la horquilla esternal hasta sobrepasar el apéndice xifoides, llegándose a

exponer el periostio anterior del esternón. La esternotomía se realiza con sierra oscilante y es esencial que transcurra por la línea media. Si no ocurriera así, una de las porciones podría ser muy estrecha para mantener las suturas de cierre, lo cual aumenta la posibilidad de dehiscencia.

### CIERRE ESTERNAL

Todas las técnicas que resultan de la división del esternón tienen desventajas obvias que incluyen dolor, inestabilidad, debilidad postoperatoria e incluso problemas respiratorios. El esternón se ve sujeto a constante movimiento y presión debido a la respiración y a la tos.

Las dehiscencias esternales ocurren sobre todo en pacientes añosos con historia de EPOC o fumadores así como en las mujeres obesas con mamas grandes. El lugar más común de dehiscencia es la porción más caudal de la herida en la región del apéndice xifoides. El despegamiento en este área puede devascularizar la piel al lesionar las escasas arterias perforantes que desde la AMI se dirigen por debajo de las costillas a suplir el músculo recto anterior del abdomen.

Cada paciente debe ser cerrado con el suficiente número de alambres como para distribuir la carga de una manera homogénea reduciendo la tensión de cada alambre por debajo del umbral por el que cortarían el esternón. Un esternón con sólo tres alambres sufriría dehiscencia por los ataques de tos o cambios de posición del tórax que harían que los alambres cortaran el hueso.

Una sección esternal deficiente es un riesgo obvio en el desarrollo de complicaciones esternales. Shaffir y cols. reconocen la esternotomía paramediana como factor de riesgo. Es vital la identificación de estos errores técnicos en la intervención inicial. (Shaffir, 1988). En estos casos el cierre esternal debe reforzarse con técnicas tipo Robicsek (Robicsek, 1977) o incluso con fijación interna del esternón. (Song, 2004)

La técnica de Robicsek es muy útil en pacientes con un borde esternal blando, delgado, roto, o estrecho por no haberse efectuado la sección esternal por la línea media. Longitudinalmente un alambre potente entrelaza los cartílagos costal de arriba abajo a ambos lados del esternón. Otros alambres transversales pasan luego entre o lateralmente al alambre

paraesternal impidiendo así que corten el esternón. De esta manera se crea un soporte alámbrico lateral y longitudinal que estabiliza el esternón si es frágil o está fracturado o si se desarrolla una inestabilidad secundaria a dehiscencia.

El Gamel y cols. citan como inconvenientes de la técnica el que pueda interrumpirse el aporte sanguíneo colateral con la lazada constrictiva alrededor de los vasos. Refieren además, que la aproximación esternal en sus porciones craneal y caudal no es tan efectiva como en su parte media. (El Gamel, 1998)

Existen múltiples modificaciones de la técnica descrita:

- Combinarlo preventivamente con el avance bilateral de sendos colgajos de pectoral mayor. (Robicsek, 1989)
- Unir las dos cadenas longitudinales mediante alambres pasados solo de alambre a alambre y no cogiendo el esternón. (Jelic, 1998)
- Mediante puntos o suturas en forma de figuras en 8 pericostales para los focos de fracturas. (Wilkinson, 1988)
- Con placas paramedianas de orientación longitudinal más cierre convencional circular con alambres sobre las placas (Smoot, 1998)
- Con agujas de Kirschner + cerclajes alámbricos (Hirovani, 2000) y mediante la utilización de tallos de Harrington. (Miller, 1988)

Otros métodos de cierre, en auge, siguen un enfoque ortopédico para conseguir una unión firme y estable, sabedores de que una fijación rígida acelera la curación ósea a través de la línea de fractura. Existen actualmente en el mercado varios sistemas de cierre esternal por medio de placas de titanio y tornillos. Están indicadas en pacientes con dehiscencia esternal y también en casos seleccionados de cierre esternal en pacientes con esternón osteoporótico, fracturado, poco sólido, con alto riesgo de fallo de cierre esternal convencional, entre otras.

### **Tipo de Cirugía**

La mayoría de autores sostienen que el tipo de intervención afecta a la incidencia de mediastinitis. Los factores que influyen en este rango son presumiblemente el estado general de los pacientes, el tiempo quirúrgico en general (PMG, 1996), el tiempo de bomba en particular, el uso de la AMI, la

necesidad de transfusiones y el estado inmunológico de los pacientes. Los procedimientos combinados tienen más altos índices de infecciones.

Sarr y cols. opinan que aparentemente no existirían diferencias en la incidencia de mediastinitis en las tres grandes categorías de procedimientos quirúrgicos cardiacos - BPC, congénitas y valvulares - si no mediaran las variables "uso de la AMI" y "tiempo quirúrgico". (Sarr, 1984)

Para Blanchard y cols. el BPC con o sin AMI difieren poco - no significativamente - pero aduce que, aparte de la devascularización esternal, el tiempo quirúrgico y las hemorragias son más prolongados y más frecuentes cuando se disecciona la AMI. (Blanchard, 1995)

Según Ulicny y Hiratzka tras cirugía de BPC la infección oscila entre 1.2% y 2.5% siendo aún mayor cuando son utilizadas las arterias mamarias internas como conductos revascularizadores. Las intervenciones quirúrgicas sobre malformaciones congénitas tienen una incidencia menor - entre 0.4% y 2.2%, mientras que los recambios valvulares presentan cifras entre los dos grupos anteriormente citados. El número de recambios valvulares realizados por intervención así como los procedimientos mixtos - BPC + cirugía valvular - si influyen en la incidencia de IPHE. La incidencia de infección de la herida por EM tras trasplante cardíaco y su correspondiente inmunosupresión es aproximadamente de 3.2 %. (Ulicny y Hiratzka, 1991)

Antunes y cols. presentaron en una serie exclusiva de 2512 enfermos coronarios, 60 casos de IPHE lo que representa un 2.39 %. (Antunes, 1997)

Cheung y cols. publicaron una serie de enfermos valvulares complicados con mediastinitis. Se trató de un grupo de 2491 pacientes con 36 pacientes infectados lo que supone un 1.4%. Sostienen que los grupos de pacientes valvulares que incluyan las endocarditis tienen más incidencia de IPHE que el resto de patología cardíaca abordada por EM. (Cheung, 1985)

Carrier y cols. presentaron una serie de mediastinitis en trasplantados cardiacos. Se revisaron 13199 pacientes que fueron intervenidos del corazón en el Montreal Heart Institute. La incidencia general anual de mediastinitis aguda varió entre 0.13% y 1.33%. Sin embargo, la incidencia de mediastinitis aguda tomando tan solo los trasplantados cardiacos ascendió a un 3%.

Afirmaban que la infección de la herida quirúrgica es la mayor fuente de morbimortalidad del trasplante cardiaco. (Carrier, 2001)

Smedira, de la Cleveland Clinic Foundation, comentando los resultados de Carrier, distingue entre la incidencia de mediastinitis según el procedimiento quirúrgico: bien por debajo del 1% en procedimientos valvulares y entre un 1% y un 2% para BPC. Comenta que en principio las cifras de infectados entre los trasplantados deberían ser similares a las de los valvulares e incluso menos ya que muchos de los factores de riesgo de infección de herida esternal contraindican los trasplantes y el esternón no se ve devascularizado agudamente. (Smedira, 2001)

Golosow y cols. de la Universidad de Indiana en Indianápolis presentó una serie de 3435 pacientes con una incidencia de mediastinitis 2.6%. La enfermedad coronaria fue el diagnóstico mayoritario de los pacientes infectados (85%). (Golosow, 1999)

Stahle y cols. revisaron la incidencia de IPHE en Uppsala dividiendo los enfermos según la intervención sobre ellos realizada. Así, entre los 9989 pacientes que recibieron exclusivamente puentes coronarios hubo 168 infecciones suponiendo ello un 1.7%, mientras que en el grupo valvular de 3413 pacientes, con o sin BPC adicional (1217 y 2196 pacientes respectivamente) hubo un 1.0 % (35 pacientes) (Stahle, 1997)

### **Momento Quirúrgico**

El grado de celeridad con la que hay que intervenir es fiel reflejo del estado general del paciente. Las medidas habituales de una cirugía electiva pueden verse alteradas por la gravedad de la situación.

Braxton y cols. distinguen entre operación de emergencia – la realizada en horas para evitar morbilidad o muerte – operación de urgencia – el paciente no puede abandonar el hospital antes de ser intervenido – o cirugía electiva. (Braxton, 2000).

Blanchard y cols. consideraron las intervenciones urgentes como factor de riesgo estadísticamente significativo. (Blanchard, 1995)

Bitkover y Gardlund en su serie, registraron como variables no solo el momento del día de la intervención sino también el día de la semana de la

intervención, no jugando en su caso dicho factor ninguna relevancia. (Bitkover y Gardlund, 1998)

### **Uso de la Arteria Mamaria Interna (AMI)**

Desde el estudio de 1984 de Montreal por Grondin y cols. y otros posteriores como el de Loop y cols. de la Cleveland Clinic en EEUU, se considera superior a la AMI como conducto revascularizador para la descendente anterior (DA), porque muestra mejor supervivencia a los 10 años, menor incidencia de reoperaciones, mayor número de pacientes libres de angina, menor incidencia de infarto y mejor respuesta a la prueba de esfuerzo postcirugía. Esto se debe a la excelente permeabilidad de los injertos de AMI comparados con los de safena (90% frente al 60%) (Kirklin, 1973; Loop, 1986; Cameron, 1996)

También existe una superioridad de la AMI frente a otras arterias llamadas musculares como la radial, la gastroepiploica y la epigástrica inferior que no son tan elásticas. Por otra parte, la enfermedad del injerto venoso (hiperplasia subintimal y arteriosclerosis) se torna aparente a partir de los 5 años de la cirugía y contribuye al aumento de la frecuencia de angor y de la cardiopatía isquémica recurrente. El fallo precoz del injerto venoso puede ser tratado mediante técnicas de intervencionismo coronario requiriendo una reintervención quirúrgica en algunos pacientes. Barner y cols aconsejaron siempre la derivación de la AMI a la DA ya que es la que nutre la mayor masa cardiaca y complementarlo en los ancianos con poca expectativa de vida con injertos de safena. (Barner, 1985)

Peterson y cols manifiestan que el uso de la AMI es particularmente importante en pacientes con DM ya que su supervivencia es significativamente mayor entre los pacientes con DM tras BPC que los tratados mediante angioplastia coronaria percutánea transluminal. Por tanto, según estos autores, los diabéticos son el subgrupo de pacientes que más se va a beneficiar del uso de AMI. Pero ellos mismos limitan esta técnica por miedo a las mediastinitis post EM. (Peterson, 2003)

Seis publicaciones muestran un riesgo aumentado de IPHE tras el uso de la AMI: Arnold (1972), Grmoljez(1975) Culliford (1976), Cosgrove (1988),

Kouchoukos (1990) y Ulicny (1991), mientras que otras series no lo encontraron: Sutherland (1977), Loop (1986), Nkongho(1988). Nkongho y cols refieren que si bien el uso de la AMI no es un riesgo, cuando la infección se produce son más necesarios los desbridamientos agresivos y la reconstrucción con colgajos miocutáneos.

### **Anatomía vascular esternal**

De Jesús y Acland (1995) refieren que teóricamente existen dos posibles fuentes de la vascularización colateral del esternón tras la movilización de la AMI:

1. Las arterias intercostales posteriores que se anastomosan con las ramas intercostales de la AMI.
2. La arteria acromio-torácica que se anastomosa con las ramas perforantes de la AMI a través de las ramas musculares del pectoral mayor y de la piel que lo cubre.

Para que el esternón reciba sangre de estas fuentes es necesario que existan conexiones entre los vasos sanguíneos que dejen pasar la sangre retrógradamente a lo largo de las ramas intercostales o perforantes de la AMI para alcanzar anterógradamente las ramas esternales. Seis son los vasos que los autores encuentran en disección cadavérica: 1.- esternales, 2.- perforantes, 3.- intercostales, 4.- esternales–perforantes (E-P), 5.- esternales–intercostales (E-I) y 6.- intercostales posteriores persistentes que no se anastomosan con ramas de la AMI pasando anteriormente a ella para alcanzar el esternón.

Sólo los tres últimos tienen potencial para actuar como conductos capaces de circulación colateral hacia el esternón. Las ramas no colaterales – las tres primeras - salen de la AMI en su porción medial, anterior y lateral respectivamente, como es lógico teniendo en cuenta el destino que tienen. Son mucho más numerosas que las colaterales en proporción de 5:2.

**Figura 2**



**Vascularización esternal**

Las ramas 4 y 5 provienen de la AMI y ambas tienen dos destinos. Su origen es único dividiéndose poco después (término medio 4.1 mm para la E – P y 5.2 mm en la E – I) en sus dos ramas terminales.

Las ramas E-P pueden ser dañadas no solo durante la disección de la AMI sino también a la hora del cierre esternal. La rama persistente intercostal no es rama de la AMI. Discurre anterior a la misma y muy pegada a ella – 5 mm como término medio - lo que la convierte en vulnerable.

El número de vasos colaterales es como término medio de 5.8 por hemiesternón y varía no solo entre individuos sino también entre los lados de un mismo sujeto. El número de vasos por espacio intercostal varía de 0 a 4 con una media de casi 2. Un individuo con pocas colaterales estaría en un mayor riesgo de devascularización sería con respecto a un individuo con muchas colaterales. La mitad inferior del esternón presenta siempre una circulación más precaria. Los tres últimos espacios intercostales presentan tan solo un 30% de las colaterales descritas mientras que los dos últimos sólo presentan un 14%.

Estos mismos autores enfrentaron dos formas de disección de la AMI, una muy cuidadosa, ligando todas las ramas a menos de 5 mms del esternón y preservando la persistente intercostal y otra disección relativamente agresiva, ligando las ramas a 10 mms y destruyendo las persistentes que pasaran a menos de 5 mms de la AMI.

Con la primera técnica seccionaban el 51% de las E-I y el 67% de las E-P. Con la segunda los porcentajes ascendían al 95% de las E-I y al 84% de las E-P además de casi el 60% de las persistentes.

Las conclusiones son claras:

1. Todas las ramas de la AMI deberían ser ligadas lo más cerca posible del vaso principal para minimizar el daño ocasionado al aporte vascular colateral del esternón. Un flujo retrógrado desde las arterias intercostales posteriores y las ramas pectorales del eje acromiotorácico se redirige así hacia el esternón vía las ramas esternales evitando su devascularización. Es más, la arteria persistente intercostal posterior también se puede preservar.

2. Las colaterales se pueden dañar no solo en la disección de la AMI sino durante el cierre esternal con puntos de alambre los cuales deben de quedar lo más cerca posible del borde esternal.

Estas observaciones no apoyan ninguna recomendación particular en lo referente al emplazamiento vertical de los alambres en el espacio intercostal. El plexo periostial probablemente juega un importante papel sostenedor de la viabilidad esternal tras la intervención, particularmente en aquellos segmentos en que los espacios intercostales adyacentes han perdido sus vasos colaterales. Aunque los cerclajes alámbricos poseen ventajas mecánicas, en términos de aporte vascular esternal sería preferible que durante el cierre esternal los alambres fueran a través del esternón más que alrededor del mismo.

Los datos experimentales y clínicos publicados en los últimos años sobre isquemia esternal tras distintas técnicas de extracción de la AMI como conducto de BPC, son argumentos sólidos para esqueletizar la AMI, en especial si ambas arterias son necesarias. (Gurevitch, 2000)

Peterson y cols. son muy proclives al uso de la AMI incluso en diabéticos siempre y cuando la arteria se esqueletize. (Peterson, 2003). Este autor llega a las siguientes conclusiones:

1. La esqueletización de los conductos de las AMIs reduce el riesgo de mediastinitis y dehiscencia en diabéticos que reciben ambas AMI.
2. No consideran más a la DM como una contraindicación para el uso bilateral de la AMI, siempre y cuando las AMIs sean esqueletizadas.

Las desventajas de la esqueletización son: el ser técnicamente más difícil, el poder incrementar el riesgo de dañar el conducto vascular y un ligero aumento del tiempo operatorio. Por otro lado, siendo los resultados a corto y medio plazo muy buenos, faltan datos de sus ventajas a largo plazo..

### **El uso bilateral de la arteria mamaria interna**

Existen muchos estudios sobre las ventajas de uso bilateral de la AMI como conducto revascularizador. (Loop, 1986; Lytle, 1986; Cameron, 1996; Endo, 2001). Para otros autores el uso bilateral de las AMIs permanece controvertido. (Fiore, 1990; Morris, 1990)

Según Reardon y cols. el beneficio a largo plazo del uso bilateral de la AMI será aparente en 10 ó 15 años (Reardon, 1997). Otras publicaciones muestran que el uso bilateral de la AMI mejora el periodo de asintomatología cardiaca pero no consiguen mejorar la supervivencia final. (Barner, 1985)

Antunes y cols. opinan que el uso de la AMI como conducto revascularizador del miocardio compromete la vascularización esternal y de los tejidos mediastínicos anteriores, siendo ésto mucho más relevante con el uso bilateral de la arteria. (Antunes, 1997). Cada mitad esternal pierde más del 90% de su vascularización tras la movilización de la correspondiente AMI. No es sorprendente por tanto, que el proceso de curación de la herida se vea comprometido en aquellos pacientes en los que se hayan movilizado ambas arterias.

El uso bilateral de la AMI conlleva además la presencia de otros posibles factores de riesgo, como el tiempo quirúrgico prolongado, el aumento en el uso del electro bisturí, el aumento de las reintervenciones por sangrado y el aumento en las complicaciones respiratorias por pleurotomías uni o bilaterales. (El Oakley y Wright, 1996)

El uso de una doble AMI tiene una aplicación clínica inferior por el aumento del riesgo postoperatorio que se ha publicado. Es técnicamente más complejo. Se ofrece más a pacientes jóvenes con bajo riesgo buscando beneficios a largo plazo. Stevens comunicó que a pese a que no esté protocolizado, existe una selección de los pacientes que van a recibir bilateralmente la AMI, ya que éstos son en comparación con los que sólo van a recibir una, más jóvenes, más frecuentemente varones y con menos diabetes, HTA y angina inestable. Concluye este autor, que los pacientes operados con doble AMI y puentes de safena tienen una evolución a largo plazo significativamente mejor (mejor supervivencia, ausencia de infarto agudo de miocardio (IAM) y reoperaciones coronarias) que aquellos con una AMI y puentes de safena. (Stevens, 2005)

La tendencia, por parte de algunos autores es ofrecer doble AMI a pacientes con escaso riesgo, grandes probabilidades de supervivencia y beneficio a largo plazo. La selección del paciente hace que no se use bilateralmente la AMI en pacientes diabéticos obesos. Estudios previos de la

vascularización esternal muestran la AMI y las ramas periostales como fuentes nutrientes del esternón (Arnold, 1972). Estudios hemodinámicos y radioactivos confirman una relativa avascularidad del hemiesternón ipsilateral tras la toma de la AMI (Seyfer, 1988; Carrier, 1992; Graeber, 1992). Sin embargo, la mayoría de las mitades esternales avasculares, como consecuencia de la toma de la AMI, curan. Por tanto, tienen que existir otros factores que determinen si el esternón se va a curar o necrosarse. Estos factores incluyen entre otros, una sección esternal paramedial, la contaminación operatoria, fracturas esternales, aproximación ósea inadecuada y dependencia ventilatoria prolongada. La presencia de algunos de estos factores en conjunción con un hueso avascular puede resultar en necrosis ósea y dehiscencia esternal.

### **Tiempo de bomba. Tiempo operatorio.**

El 53% de los pacientes con mediastinitis del estudio de Nueva York (Culliford, 1976) tenía un tiempo de bomba superior a las tres horas. En el estudio de Blanchard y cols (1995) el límite se situaba en 125 minutos.

La sola utilización de la máquina de CEC afecta a la fagocitosis así como al sistema inmunológico humoral y celular. Experimentalmente se ha demostrado en el ratón y en el perro, un descenso en el aclaramiento de microorganismos. El índice fagocítico y el aclaramiento del nitroazul de tetrazolio también están afectados. Estas alteraciones están en relación con el tiempo de bomba y se recuperan a los pocos días del postoperatorio.

Otras alteraciones observadas fueron:

- alteraciones morfológicas en los leucocitos
- destrucción de células mononucleares
- alteración en el metabolismo del oxígeno y del glucógeno
- daño en las membranas lisosomales
- leucopenia
- desnaturalización proteica en los oxigenadores que no son de membrana
- descenso en los factores del complemento y en los niveles de inmunoglobulinas

Sin embargo, Gummert y cols. no encontraron diferencias entre un grupo intervenido con máquina y un grupo operado a corazón latiente. Este hallazgo apoya la conclusión de que la máquina de CEC no aumenta substancialmente el riesgo de padecer infecciones mediastínicas profundas. (Gummert, 2002)

Por otra parte, la contaminación del campo quirúrgico está relacionada con el tiempo quirúrgico y las intervenciones prolongadas pueden ser las más complicadas. (Ottino, 1987)

Es evidente que está intimamente relacionado con el tiempo de CEC. Según Gummert y cols. (2002) el límite está en tres horas. Blanchard y cols. (1995) lo sitúan en cuatro. Loop et al cuantifican el riesgo relativo de contraer infección, notando un aumento de 1,47 veces por cada hora de cirugía. (Loop, 1990)

Las intervenciones quirúrgicas urgentes oscilan entre un 10% y un 18% (Braxton, 2000; De Feo, 2001; Douville, 2004)

Otros factores operatorios a tener en cuenta son la integridad de pleuras, el infarto agudo de miocardio intraoperatorio, y el tiempo de clampaje aórtico.

### **1.6.3. FACTORES POSTOPERATORIOS**

#### **Síndrome de bajo gasto cardiaco postoperatorio**

Períodos significativos de bajo gasto cardiaco, aumentan marcadamente el riesgo de infección (Culliford, 1976; Sarr, 1984). A menudo se ve asociado a tiempos quirúrgicos prolongados y pérdida sanguínea excesiva, ambas condiciones características de las reoperaciones cardiacas.

#### **Tiempo de intubacion traqueal**

Las dificultades cardio-respiratorias que necesitan ventilación mecánica prolongada, se asocian con un aumento en las complicaciones de la herida de esternotomía, especialmente si la traqueostomía es necesaria. La respiración asistida prolongada se asocia además a estancia en la UCI, con el incremento en procedimientos cruentos invasivos que ello conlleva, exposición a microorganismos resistentes y a un estado de inmunodepresión causado en parte también por la terapia antibiótica agresiva. El tiempo de intubación

prolongado se suele asociar a una pobre función cardiaca preoperatoria y a enfermedad cardiaca invalidante severa.

### **Resternotomía postoperatoria**

Es un factor de riesgo de infección esternal mencionado en casi todos los estudios. (Sanfilippo, 1972; Culliford, 1976; Stoney, 1978; Grossi, 1985; Borger, 1998). Culliford y cols. notifican que existe un factor adicional de riesgo cuanto más urgente sea la reexploración. Breyer en su estudio, sin embargo no lo encuentra estadísticamente significativo. (Breyer, 1984). La reapertura del tórax supone una nueva exposición del campo quirúrgico y trauma adicional a los tejidos. La mayoría de las veces se debe a sangrado excesivo. La resutura esternal por sí misma supone un nuevo riesgo de infección. Los protocolos quirúrgicos habituales no se efectúan muchas veces al realizarse la reoperación en otros quirófanos y con otro personal. Las reintervenciones se corresponden en general con intervenciones primarias largas y complicadas. (Gardlund, 2002)

### **Tiempo de estancia en cuidados intensivos**

La estancia prolongada en cuidados intensivos implica necesariamente un aumento en las posibilidades de infección, generalmente por bacterias gram negativas. La diseminación hematógena es una fuente reconocida de IPHE. La monitorización hemodinámica invasiva, las sondas urinarias, los drenajes quirúrgicos, los tubos de drenaje pleurales y los tubos endotraqueales son todos potencialmente fuente de infección mediastínica. Estos pacientes tienen además, frecuentemente, bajo gasto cardiaco, insuficiencia respiratoria, sangrado excesivo, reintervenciones, balón de contrapulsación, traqueostomía y ventilación mecánica prolongada. (Ott, 1980; Sarr, 1984; Grossi, 1985;). Gummert y cols situaron el límite en 5 días. (Gummert, 2002)

Se trata de un círculo vicioso ya que, tanto el tiempo de estancia en la UCI, como la ventilación mecánica no son sino índices de la evolución clínica de los pacientes en los que aparece dehiscencia de sutura. La alteración de la mecánica respiratoria que conlleva la ausencia de coaptación de los bordes esternales provoca aumento en el número de horas de ventilación mecánica

así como aumento en el número de complicaciones sépticas, todo lo cual redundará en una estancia hospitalaria más prolongada.

### **Hemorragia postoperatoria**

Ocurre también en muchas ocasiones en los casos más complicados, lo que acarrea un mayor riesgo de infección. La necesidad de transfusiones sanguíneas y de reexploración quirúrgica explica el riesgo. La pérdida sanguínea, es también un factor de riesgo. Un hematoma mediastínico formado por exceso de sangrado es un perfecto caldo de cultivo para el crecimiento de bacterias.

### **Transfusiones**

Un exceso de transfusiones es considerado en muchos estudios como un factor predisponente para infección de la herida quirúrgica. (Ott, 1980; Miholic, 1985) Mientras más complicada es la intervención más sangre se necesita o si el paciente sangra excesivamente deberá ser reintervenido. Las transfusiones pueden reducir además la competitividad inmunológica. Para El Oakley y Wright es incluso estadísticamente significativo. ( El Oakley y Wright, 1996)

Loop y cols en un estudio retrospectivo demostraron la relación entre transfusiones e infección de la herida esternal. (Loop 1990)

Blanchard y cols. mostraron en un estudio prospectivo la relación aumentada en complicaciones de la herida esternal y las transfusiones de hematíes. (Blanchard, 1995). Miholic y cols. encontraron elevada la infección post cirugía cardíaca en pacientes que recibieron más de 2500 ml de hematíes. (Miholic, 1985). Aun sin saber si la transfusión de hematíes es causal o un epifenómeno, el mecanismo aparentemente más plausible es un efecto supresivo de los hematíes sobre el sistema inmune, demostrado en otros trabajos. La presencia de leucocitos del donante en la sangre transfundida puede desempeñar un papel importante. La hipótesis se ve sostenida al comprobarse que las infecciones eran menos frecuentes en los pacientes que recibían autotransfusiones. (Chelemer, 2002)

### 1.6.4. OTROS FACTORES

#### **Días ingresados previos a la cirugía**

Las hospitalizaciones preoperatorias prolongadas conllevan potenciales contaminaciones cutáneo – mucosas de patógenos antibiótico resistentes. Nagachinta y cols. lo describen en su estudio como factor de riesgo. (Nagachinta, 1987)

#### **Masaje cardiaco externo**

De la importancia de preservar la estabilidad esternal nos habla un estudio prospectivo donde la mitad de los pacientes que recibieron masaje cardiaco externo desarrollaron mediastinitis. (Ulicny, 1991)

#### **Medio hospitalario**

El medio hospitalario y la organización hospitalaria influyen decisivamente en la aparición de infecciones. Ottino y cols. registraron un aumento en las infecciones cuando su servicio fue trasladado a una planta más vieja y menos apropiada. (Ottino, 1987)

#### **Calendario de infecciones**

La aparición de salvas de enfermos infectados – “clusters” – habla epidemiológicamente de la presencia de una fuente de infección común.

### 1.7. CARACTERISTICAS GENERALES DE LOS PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGIA CARDIACA

Los datos sobre población cardiaca intervenida en Europa están tomados del Sistema Europeo (Euroscore). El European System for Cardiac Operative Risk Evaluation (EuroSCORE) predice en porcentaje el riesgo de mortalidad de las intervenciones de cirugía cardiaca. Se basa en los datos recogidos de 19.030 pacientes adultos intervenidos de cirugía cardiaca bajo CEC en 128 centros de ocho estados europeos (Alemania, Francia, Reino Unido, Italia,

España, Finlandia, Suecia y Suiza). El estudio fue publicado en 1999 por Roques et al en el European Journal of Cardiothoracic Surgery.

La puntuación se hace en base a los siguientes parámetros:

### III. EUROSCORE. PUNTUACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGO

<b>Edad</b>	Por cada 5 años por encima de 60	1
<b>Sexo</b>	Mujeres	1
<b>EPOC</b>	Con tratamiento corticoideo de larga evolución	1
<b>Enfermedad vascular periférica</b>		2
<b>Enfermedad neurológica</b>	Severa, afectando marcha o actividades vida diaria	2
<b>Cirugía cardíaca previa</b>	Si requirió apertura del pericardio	3
<b>Creatinina en suero</b>	> 200 m micromol/L preoperatoriamente	2
<b>Endocarditis activa</b>	Aún en tratamiento antibiótico durante la cirugía	3
<b>Estado preoperatorio crítico</b>	* Ver a pie de tabla	3
<b>Angina inestable</b>	En reposo con nitritos IV hasta llegada a quirófano	2
<b>Disfunción VI</b>	Moderada con fracción de eyección VI 30 – 50 %	1
	Pobre con fracción de eyección de VI < 30 %	3
<b>IAM reciente</b>	< 90 días	2
<b>Hipertensión pulmonar</b>	Presión pulmonar sistólica > 60 mm Hg	2
<b>Intervención urgente</b>	La efectuada antes del inicio del siguiente día laboral	2
<b>No sólo BPC</b>	Procedimientos combinados o que no sean BPC	2
<b>Cirugía sobre la aorta torácica</b>	Ya sea ascendente, en el arco o descendente	3
<b>Ruptura septal post infarto</b>		4

Fuente: Roques et al. (1999) y cols.

Se incluye como estado preoperatorio crítico, una o más de las siguientes condiciones:

- Taquicardia ventricular o fibrilación o muerte súbita abortada
- Masaje cardíaco preoperatorio
- Ventilación preoperatoria antes de llegar a quirófano
- Soporte inotrópico preoperatorio

- Balón de contrapulsación intraaórtico
- Fracaso renal agudo preoperatorio con anuria u oliguria de menos de 10 ml/ hora

La estimación de la mortalidad en porcentaje, resulta de la suma de las puntuaciones de los factores de riesgo presentes en cada paciente. Pacientes de bajo riesgo son entre 0 y 2, mediano riesgo entre 2 y 5 y los de 6 ó más se consideran de alto riesgo.

#### IV. DATOS MEDIOS EUROSCORE EN EUROPA

EUROPA			
<b>Edad</b>	62.5	<b>EVP</b>	11%
<b>Sexo</b>	72 / 28	<b>IRC</b>	3.5 %
<b>IMC</b>	26.3	<b>EPOC</b>	3.9 %
<b>HTA</b>	44%	<b>BPC</b>	65%
<b>DM</b>	17%	<b>VALV</b>	29.4 %
<b>Otros</b>	5.6 %		

Fuente: Roques et al (1999)

Separando los datos por tipo de cirugía, Nashef et al (110) publican en el año 2000, los enfermos coronarios intervenidos en Europa, desglosando la media de edad y los datos sobre comorbilidades, en porcentajes, por naciones.

#### V. COMORBILIDADES POR NACIONES EN PACIENTES CORONARIOS

PAIS	EDAD	BPC	DM	HTA	IRC	EPOC
Alemania	63.6	73.4	25.2	67.1	6.8	5.1
Gran Bretaña	61.4	71.7	11.8	35.4	12.2	4.4
España	62.6	46.2	27.7	51.6	10.6	3.3
Finlandia	62.3	77.7	16.7	41.8	3.4	2.3
Francia	64.4	53.6	20.6	47.5	7.0	3.7

Fuente: Nashef et al (2000)

Vemos como la epidemiología de la enfermedad isquémica cardiaca varía entre naciones. Esto puede deberse a factores hereditarios o a hábitos, como el consumo tabáquico, el alcohólico, el tipo de dieta, etc. También puede deberse a la cantidad de recursos dedicados a la enfermedad coronaria: mientras menos recursos, más tiempo de espera antes de la intervención y peor estado

general con que se afronta la misma. La cultura quirúrgica de las diferentes escuelas también influye en aspectos como en el número de puentes que se realizan, el uso de la arteria mamaria interna como conducto revascularizador, el uso de balón de contrapulsación aórtico, etc.

Centrándonos en factores de riesgo de desarrollo de una IPHE, el número de diabéticos intervenidos varía no solo entre naciones sino también entre autores:

## VI. PORCENTAJE DE DIABETICOS INTERVENIDOS

AUTOR	AÑO	LUGAR	% DM intervenidos
Milano	1995	Durham, NC	23
PMG	1996	Paris	11
Antunes	1997	Coimbra	18.8
Bitkover	1998	Karolinska	16.2
Hollenbeack	2000	Pennsylvania	35
Ridderstolpe	2001	Linköping	15.8
Jonkers	2003	Maastricht	15
Abboud	2004	Sao Paulo	24.4
Braxton	2004	Maine	28.2
Douville	2004	Oregon	20.8
Toumpoulis	2005	Atenas	33.5

Fuente: Elaboración propia

El índice euroscore predice la mortalidad en porcentaje según el tipo de cirugía cardiaca.

## VII. MORTALIDAD ENTRE PACIENTES CORONARIOS AÑO 2000

PAIS	PREDICCIÓN MORTALIDAD (% DE EUROSCORE)	MORTALIDAD OBSERVADA
Alemania	3.0	2.4
RU	3.3	3.7
España	3.5	6.8
Finlandia	2.8	1.5
Francia	3.6	3.2
Italia	3.3	2.4

Fuente: Nashef y cols (2000)

Se arguye que el índice de mortalidad es suficiente para determinar la calidad del Servicio ya que implica una juiciosa selección de los pacientes, pero ello es una falacia en cirugía cardíaca por el llamado “riesgo paradójico”: en cirugía cardíaca los pacientes de alto riesgo se ven beneficiados mucho más por la cirugía que por el tratamiento conservador. Más aún, con el advenimiento de los progresos en cirugía cardíaca, el número de pacientes inmunodeprimidos, en cirugía cardíaca con múltiples factores de riesgo para desarrollar mediastinitis y otras complicaciones, está aumentando. La no estratificación de los pacientes preoperativamente en función de sus riesgos, hará aparecer a los cirujanos y hospitales que operen a pacientes de alto riesgo con peores resultados. Esto puede afectar al Servicio en cuestión a la hora de recibir pacientes y recursos o incluso a abandonar la cirugía de pacientes de alto riesgo. (Nashef, 1999)

## 1.8. CARACTERISTICAS DE LA POBLACIÓN INFECTADA

En las series de población infectada de los distintos autores vemos como la edad es similar con cifras desde los 54 hasta los 66.9 años. El número de pacientes varones aumenta cuanto más nos desplazamos geográficamente hacia el sur de Europa.

### VIII. CARACTERISTICAS DE LA POBLACION INFECTADA POR AUTORES

Autores	Edad	Masc	DM	BPC
Ulibarrena (1992)	61.06	94.2	nc	nc
Antunes (1997)	56.9	91.6	41	nc
Bitkover (1998)	64.3	nc	37.8	55
El Gamel (1998)	60.5	73	49	nc
Braxton (2000)	66.9	74.6	36.8	100
Berg (2000)	63.8	80	20	94
De Feo (2001)	54	73.2	58	50
Francel (2001)	66	59	51	59
Gummert (2002)	66	nc	55	85.8
Douville (2004)	nc	66.4	41.8	87.3

nc: no consta

Fuente: Elaboración propia

## 1.9. EPIDEMIOLOGIA INFECCIOSA

Dividir etiológicamente los gérmenes causantes de mediastinitis en gram positivos y negativos tiene su importancia epidemiológica, relacionándose los primeros más con contaminación perioperatoria y los segundos con diseminación desde fuera del tórax, con infección concomitante o con contaminación en la UCI (Gardlund, 2002)

Gardlund y cols. distinguen tres tipos básicos de mediastinitis:

1. asociada a obesidad y a dehiscencia esternal, a veces también con EPOC, causada frecuentemente por *Estafilococos* coagulasa negativos
2. mediastinitis tras contaminación perioperatoria causada por *Estafilococo aureus*
3. mediastinitis causada por diseminación desde infección concomitante en otros sitios durante el postoperatorio generalmente causada por cepas gram negativas

Los *estafilococos* coagulasa negativos fueron más frecuentes en las mediastinitis con cultivos positivos con dehiscencia esternal mientras que el *Estafilococo aureus* era más frecuente en pacientes con esternón estable. No encontró relación entre el tiempo quirúrgico, el tiempo de CEC ni los días transcurridos hasta la aparición de los síntomas, con ninguna etiología específica. Si se relacionó un alto índice de masa corporal (IMC) y EPOC con *estafilococos* coagulasa negativo. La bacteriemia por *estafilococos* coagulasa negativo fue infrecuente (7%) pese a lo agresivo de la infección local. Por el contrario dos tercios de los pacientes con *Estafilococo aureus* y la mitad de los gram negativos tuvieron bacteriemia. Los paciente reoperados antes de la aparición de la mediastinitis sufrieron un riesgo aumentado para infecciones por gram negativos. En su estudio Gardlund y cols no pudieron asociar etiológicamente ninguna bacteria específica con mortalidad elevada.(Gardlund, 2002)

Las bacterias gram positivas son los organismos más comúnmente aislados. Los *estafilococos* coagulasa negativos y los *aureus* son los más aislados en casi todas las series.

## IX. BACTERIAS GRAM POSITIVAS AISLADAS EN LAS DISTINTAS SERIES

	E aur	Coag -	SAMR
Pairolero (1984)	68.4	13.6	
Ottino (1987)	22.9	6.25	
Hugo (1994)	28.8	28.8	
Antunes (1997)		62.5	
Borger (1998)	42	24	
Bitkover (1998)	18.9	45	
Golosow (1999)	34	55.9	
Schroeyers (2000)	18.7	37.5	
De Feo (2001)	49.1	28.1	
Francel (2001)	45	7	
Ridderstolpe (2001)	16.5	39.6	
Abboud (2004)	9	7	18

Fuente: Elaboración propia

Antunes y cols. en su serie refieren que “la exposición intraoperatoria del mediastino a la contaminación bacteriana es probablemente el factor desencadenante más importante de la infección” (Antunes, 1997)

Los organismos Gram negativos, fundamentalmente *Escherichia coli*, *Klebsiella*, *Serratia*, *Proteus* y *Enterobacter* son agentes etiológicos menos comunes en el desarrollo de mediastinitis. Son de difícil contaminación operatoria ya que no suelen aparecer ni en el aire ni en la herida quirúrgica dada la flora del tórax, pero si que pueden provenir de la pierna o de la ingle tras la extracción de la vena safena para BPC. Las infecciones por gram negativos se asocian a infecciones concomitantes, neumonía principalmente en el periodo postoperatorio inmediato, típica de los postoperatorios tormentosos con necesidad de ventilación mecánica prolongada.

## X. BACTERIAS GRAM NEGATIVAS AISLADAS EN DISTINTAS SERIES

	Etb	Kl	Pse	Otr	Cult neg %
Pairolero(1984)	10.5	3.1	20		5
Ottino (1987)	6.25		54.1		
Hugo (1994)	3.8		3.8	13.3	30
Antunes (1997)	30				33.3
Bitkover (1998)	13.5				2.78
Borger (1998)	2		1		6
Golosow (1999)	8.5		5.1		35.1
Schroyers(2000)	12.5	6.2	6.2	18.7	0
De Feo (2001)	1.75		17.5	3.5	
Francel (2001)			12	9	12
Ridderstolpe.(2001)					24.1
Abboud (2004)	19	7	6	6	19.0

St au = Estafilococo aureus o dorado  
 St ep = Estafilococo epidermidis  
 CONS = Estafilococos coagulasa negativos  
 MRSA = Estafilococos aureus meticilín resistente  
 Etb = Enterobacter  
 Kl = Klebsiella  
 Pse = Pseudomona  
 Otr = Otros gram negativos  
 Cult neg % = % de pacientes con cultivos negativos

Fuente: Elaboración propia

Las infecciones mixtas - gram positivos y negativos – se encuentran hasta en un 40% de los pacientes .

Las infecciones fúngicas del grupo de Emory provenían de enfermos trasladados desde otro Hospital con problemas de infección en su quirófano. (Jones, 1997). Ocasionalmente se aislan especies de Cándida de la supuración mediastínica pero se ha comprobado que estos organismos son patógenos más comunes en las infecciones cartilaginosas crónicas

### 1.10. PREVENCIÓN DE LA IPHE

El Sistema Nacional Americano de Vigilancia de la Infección Nosocomial (NNIS) perteneciente al Centro de Control de Enfermedades y Prevención (CDC and Prevention) usa un índice compuesto para predecir los riesgos de una infección de herida quirúrgica, basado en tres factores de riesgo: duración de la cirugía, tipo de herida e índice de la Asociación Americana de

Anestesiología (ASA). El índice de complicaciones post EM, independientemente del procedimiento, oscila entre el 1% y el 4%. (Francel, 2001). Aunque las complicaciones de la herida quirúrgica post esternotomía son raras, la infección es más amenazadora debido a su posible extensión mediastínica afectando a la aorta e injertos coronarios, a la aortotomía o incisiones de cardiotoromía y a las válvulas o prótesis vasculares aórticas.

De Feo y cols. aseguran que los factores personales identificados como de riesgo en el desarrollo de una IPHE son prácticamente inmodificables. Es más, prácticamente casi todos los pacientes que recibieron cirugía cardiaca en los 90 y también en la actualidad, tienen al menos dos factores de riesgo para el desarrollo de infección mediastínica postoperatoria. (De Feo, 2001)

Francel y Kouchoukos (2001) proponen una serie de medidas preventivas:

1. EM exacta para preservar el flujo sanguíneo perióstico
2. Limitar la longitud de la toma de la AMI
3. Evitar la toma de la AMI en pacientes de riesgo
4. Evitar cuerpos extraños (cera de hueso) que puedan impedir la unión ósea y almacenar bacterias
5. Reaproximación precisa de los bordes esternales
6. Antibióticos perioperatorios de amplio espectro
7. Vigilancia estrecha del personal y de los equipos hospitalarios

Furnary y cols. demostraron, comparando la evolución de dos grupos de diabéticos sometidos a EM, que la administración intravenosa continua de insulina era significativamente mejor que las inyecciones subcutáneas intermitentes. La vía intravenosa comportaba una reducción significativa de las glucemias lo que condicionaba un sensible descenso del riesgo de infección de la herida esternal. (Furnary, 1999). Obvio es decir que siendo la obesidad un factor de riesgo reconocido, la pérdida de peso previa a la cirugía lo eliminaría.

**1.11. MORTALIDAD TRAS IPHE**

La mortalidad asociada a mediastinitis supurativa sin tratamiento se acerca al 100%. La mortalidad asociada a mediastinitis supurativa con los tratamientos actuales oscila entre un 15% y un 50%. La muerte resulta de sepsis generalizada, endocarditis, hemorragias fatales, fallo multiorgánico y sobreinfecciones nosocomiales. Por tanto, en ningún estudio puede haber grupos control sin tratamiento. (El Gamel, 1998)

**XI. MORTALIDAD EN DISTINTAS SERIES**

AUTOR	AÑO	N PACIENTE	% DSWI (n)	% MORT (n)
Serry	1980	4124	0.9 (38)	47 (18)
Grossy	1985	7949	1.0 (77)	27 (35)
Ottino	1987	2579	2.0 (48)	40 (19)
Loop	1990	6504	1.1 (72)	14 (10)
Ivert	1991	6323	0.4 (27)	30 (8)
Abboud	2003	9136	0.5 (39)	23 (9)
Ascherman	2003	nc	(114)	8 (9)
Lu	2003	4228	0.7 (28)	25 (7)

nc: no consta

Fuente: Elaboración propia

La mortalidad por mediastinitis post EM en cirugía cardiaca es aún muy alta, oscilando entre un 5% y un 47% a pesar de un diagnóstico precoz y un tratamiento apropiado.

Reducir aún más la mortalidad puede ser difícil de conseguir, ya que en la actualidad los cirujanos se enfrentan a pacientes más añosos y más enfermos que los que se operaban en los años 70. Además, en comparación con los últimos veinte años, la tendencia hacia la inmediata revascularización postinfarto ha aumentado. Estos pacientes pueden ser más inherentemente inestables y necesitarían con más frecuencia el balón de contrapulsación aórtico. Estos dos factores – IAM perioperatorio y balón de contrapulsación - se correlacionan significativamente con mortalidad tras sepsis con origen en la

herida esternal. (Jones, 1997). La septicemia es otro factor significativo en la mortalidad, lo que subraya la importancia de un diagnóstico temprano.

Pero es que además existen distintos estudios que confirman que la mediastinitis tras BPC, aun superada agudamente, tiene una influencia negativa a largo plazo sobre la supervivencia. Loop et al en 1990, fueron los primeros en señalarlo. Milano y cols. en 1999, evaluaron el impacto de IPHE sobre supervivencia, concluyendo que el índice de mortalidad ajustada era mayor en el grupo infectado durante los dos primeros años. La mortalidad en el intervalo entre 1 y 2 años era casi cuatro veces superior en los pacientes con mediastinitis. Tras ajustar los factores de riesgo comunes para la mortalidad tardía en pacientes de BPC, la mediastinitis aparece como predictor independiente significativo de mortalidad tardía. Este estudio es el primero en demostrar que los pacientes con mediastinitis tienen aumentada significativamente la mortalidad tardía independientemente de otros factores que afectan a la mortalidad de esos pacientes.

Estos datos confirman lo sugerido por Loop y cols en 1990 de que la mediastinitis tiene un efecto negativo a largo plazo sobre la supervivencia. A pesar del control sobre la sepsis y del manejo inicial de la herida, los efectos de la mediastinitis sobre la función renal, cardíaca y pulmonar son probablemente significativos, y este efecto debe considerarse como una condición médica crónica.

Stahle y cols. no encuentran diferencias entre ambos grupos en la mortalidad inmediata – en el primer mes – pero si claramente en la supervivencia a los 5 años tanto en el grupo coronario como en el de valvulares. (Stahle, 1997)

Braxton y cols., también estudiaron la mortalidad a largo plazo entre los pacientes sometidos a BPC con y sin mediastinitis como complicación, con peores cifras de supervivencia entre los infectados a los 30 días, al año y a los 4 años. Concluyen que la mediastinitis se asocia con un aumento marcado de la mortalidad durante el primer año post BPC que se multiplica por tres en los primeros cuatro años. Demostró que el efecto negativo de la mediastinitis se extendía mucho más allá de la mortalidad hospitalaria o de la ocurrida dentro de los primeros 30 días. Incluso con las modernas técnicas de cirugía y

tratamiento, las mediastinitis continúan siendo un desafío para los clínicos. (Braxton, 2000)

Toumpoulis y cols. demostraron en 2005 que los pacientes con mediastinitis postoperatoria tratada con éxito, no solo tienen aumentada la mortalidad durante los primeros seis meses, sino que entre ese periodo y 10 años tienen su mortalidad multiplicada por tres en relación a lo pacientes que no se infectaron.

### 1.12. EVOLUCIÓN EN EL TRATAMIENTO DE LAS COMPLICACIONES

En el inicio de las complicaciones post EM la infección de la herida esternal se manejaba, análogamente, a cualquier otra herida infectada, es decir, retirada de puntos, apertura de la herida y tratamiento conservador mediante empaquetamiento dejando a la herida evolucionar por sí misma, hasta conseguir su cierre por segunda intención o secundariamente de manera diferida mediante injerto. Es la llamada **técnica abierta u “open technique”** de los anglosajones. Son evidentes las complicaciones que se pueden derivar del manejo conservador de un defecto tridimensional de semejantes dimensiones (Sarr, 1984):

- Hospitalización prolongada
- Necesidad de curas diarias
- Coste económico importante
- Puerta de entrada infecciosa grande y crónica
- Trombosis de los pontajes coronarios expuestos
- Deseccación cardíaca con posibilidad de hemorragias masivas
- Deterioro respiratorio con eventual necesidad de ventilación asistida y/o traqueostomía asociada

La ventaja del método “abierto” es que ya no existe un espacio no drenado y que hay un desbridamiento activo continuo con las sucesivas curas diarias. Posee, también, la opción de hacer un cierre diferido o por etapas. Sin embargo, el mediastino tolera muy mal, en comparación a otras áreas de la economía, la técnica de cicatrización dirigida por segunda intención.

La mortalidad según algunos estudios oscila entre un 20% según Grmoljez y cols (Grmoljez, 1975), un 45% según Sutherland y cols. (Sutherland, 1977) y es superior al 50% acorde con la publicación de Sarr y cols. (Sarr, 1984)

Ante estos malos resultados Shumacker y Mandelbaum propusieron en 1963 el **Cierre bajo irrigación - aspiración** también llamada en contraposición a la técnica descrita anteriormente “Técnica cerrada” o “closed technique” de los angosajones. La técnica consiste, según lo definieron Bryant y cols. , en 1968, en:

- Exploración de la totalidad de la incisión esternal, una vez hecho el diagnóstico
- Desbridamiento del esternón y el mediastino, incluyendo todos los cuerpos extraños desbridables
- Toma múltiple de muestras para cultivo y antibiograma
- Inserción de uno o varios catéteres de irrigación fenestrados de amplio calibre, en ubicación retroesternal
- Reaproximación de los bordes esternales mediante alambres
- El subcutáneo se puede dejar abierto empaquetado o cerrarse primariamente con o sin drenaje
- Irrigación antibiótica entre 7 y 14 días. Se han empleado neomicina, bacitracina, penicilina, nafcilina, polimixina B, kanamicina, anfotericina B, framicitina, cefalotina y ampicilina. Ochsner y cols. sugirieron añadir streptokinasa – streptodornasa a la solución irrigadora. (Ochsner, 1972)
- Uso sistémico de antibióticos apropiados, al principio de amplio espectro hasta detectar las sensibilidades específicas al germen causante

En 1970 y 1973 otros dos grupos usando una variedad de irrigantes antibióticos refieren unos porcentajes de éxito del 88 y 67% respectivamente. (Jiménez Martínez, 1970; Engelman, 1973)

Las ventajas frente al método abierto son obvias, con hospitalización más corta, estabilidad esternal y desaparición de las curas con mejoría del resultado estético.

Sin embargo, el método también posee desventajas:

- Cerrar el esternón crea nuevamente una cavidad no drenada y las reexploraciones por focos sépticos locales oscilan según las series entre un 13% y un 66%. (Engelman, 1973)
- Los catéteres mediastínicos erosionan tejidos adyacentes llevando en ocasiones a hemorragias mortales
- Las soluciones antibióticas pueden predisponer a sobreinfecciones, tipo cándida. De hecho distintos grupos reconocen mayor incidencia en osteocondritis y costocondritis crónicas debidas a cándidas
- Hay que estar alertas en detectar signos de toxicidad sistémica por los irrigantes (Engelman, 1973)
- El aparato de irrigación dificulta los movimientos del paciente entorpeciendo su rehabilitación

Thurer y cols. modificaron la técnica en parte con la inclusión de la povidona iodada, que presenta la ventaja de ser bactericida y fungicida. Además carece de la severa ototoxicidad y nefrotoxicidad que se asocia a la clásica solución de irrigación que contiene neomicina y polimixina. (Thurer, 1974)

En general, el método de la irrigación cerrada puede ser efectivo en casos con afectación limitada del esternón o mediastino, siéndolo mucho menos cuando la infección está en un grado más avanzado, requiriéndose entonces un colgajo muscular. Golosow y cols. sostienen que muchos pacientes tratados con esta técnica precisan un colgajo muscular de rescate en especial aquellos con cultivos positivos y BPC con AMI izquierda. (Golosow 1999)

La **terapia de vacío** como tratamiento de heridas infectadas fue por primera vez utilizado por Argenta y Morkywas en 1997. Posteriormente fue aplicado en mediastinitis post EM.

La sistemática de la terapia de vacío es: 1) desbridamiento quirúrgico, 2) colocación del sistema de vacío, 3) cierre por segunda intención o resutura esternal o cierre con colgajos musculares.

La técnica del sistema de vacío es: 1) colocación de esponja de poliuretano con drenaje multiperforado, 2) apósito estéril de plástico transparente, 3) vacío de -50 mm de Hg a - 150 mm de Hg, 4) cambio de

equipo cada 2 días y 5) varios días de tratamiento. Los pacientes requieren una media de 11 días de terapia, con tres o cuatro intervenciones que incluyen el desbridamiento inicial, los recambios de los mecanismos del vacío y por fin – y esta es la principal ventaja – la resutura alámbrica del esternón.

Los efectos de la terapia de vacío son: aumentar el flujo arterial, estimular el tejido de granulación, reducir el edema y el tejido necrótico, disminuir la colonización bacteriana, reducir al acúmulo de líquido y pus, prevenir la deshidratación, fijar el tórax, ser económica y dar buenos resultados. Muchos autores han comunicado buenos resultados con este tratamiento, Fleck y cols publican 9 casos tratados con técnica de vacío sin mortalidad (Fleck, 2004). Domkowski y cols. 96 casos y 4% de mortalidad (Domkowski, 2003). Gustafsson y cols. 40 casos sin mortalidad (Gustafsson, 2003). Luckraz y cols , 27 casos y 29% de mortalidad (Luckraz, 2003). Cowan y cols 22 casos y 4.6 % de mortalidad (Cowan, 2005). Sjögren y cols, 61 casos sin mortalidad (Sjögren, 2005). En una revisión reciente publicada en el año 2006, Sjögren y cols recomiendan la utilización de terapia de vacío en casos de mediastinitis post EM. (Sjögren, 2006)

En 1976, Lee y cols describieron el uso del epiplon para cerrar con éxito un defecto mediastínico abierto. Simultáneamente, el grupo de la Universidad de Emory (Atlanta, EEUU) introdujo en 1975 el concepto de esternectomía con posterior cierre con colgajo muscular u omental publicando en 1977 sus primeros 12 pacientes tratados con esta técnica. (Jurkiewicz, 1977). Ninguno de ellos había respondido a la irrigación cerrada y se salvaron un 75%, nueve de doce. En 1980 revolucionaron el tratamiento de las mediastinitis al publicar una serie importante de pacientes tratados mediante desbridamiento esternal radical y posterior obliteración del espacio muerto con tejido muscular sano y viable, con excelentes resultados. (Jurkiewicz, 1980). Posteriormente aparecieron descritas otras grandes series de pacientes infectados tratados con colgajos, obteniéndose unas cifras de morbilidad y mortalidad drásticamente menores a las conseguidas hasta entonces con los métodos de granulación e irrigación. (Pairolero, 1984; Ringelman, 1994)

Robicsek calificó en 1991 el uso de los colgajos musculares en las infecciones torácicas como el avance más importante en la historia de la cirugía torácica de la última década. (Robicsek, 1991)

Existe, en la actualidad, unanimidad científica en establecer que un desbridamiento radical seguido de un cierre mediante colgajo muscular es el tratamiento estándar de las infecciones profundas de la herida esternal.

Las ventajas de los colgajos musculares son su potencial saneador y capacidad obliterante. La capacidad antibacteriana de los colgajos musculares ha sido desde hace tiempo demostrada (Chang, 1982; Knighton, 1984; Calderón, 1986; Eshima, 1990).

Se debe fundamentalmente a la riqueza vascular que aportan. Su capacidad de obliterar espacios con una buena maleabilidad y adaptabilidad ayuda también en esta misión. Frente a los métodos clásicos presentan disminución de la morbilidad y mortalidad. La deambulación precoz, acorta estancia y gastos sanitarios, no siendo necesario arrastrar los equipos de irrigación y drenaje.

Como desventajas, citaremos la necesidad de una intervención mayor y las dificultades que una reintervención tardía supone al estar adherido el colgajo al corazón sin plano de clivaje adecuado.

Los colgajos empleados por la mayoría de los autores desde su irrupción para el tratamiento de las mediastinitis son básicamente el omento o epiplon, el recto del abdomen y el pectoral mayor.

El epiplon sigue siendo una extraordinaria fuente de tejidos para estas heridas debido a su maleabilidad, siendo capaz de obliterar los espacios más recónditos y profundos. Sin embargo, la opción colgajo muscular y en concreto el pectoral mayor se ha impuesto a lo largo de los años. (Nahai, 1982; Jeevanadam, 1990; Pairolero, 1991; Hugo, 1994; Jones, 1997; El Gamel, 1998; Aschermann, 2004)

En los últimos diez años se ha seguido en el Servicio de Cirugía Plástica del Hospital Universitario de Gran Canaria Dr. Negrín una evolución muy similar a la de la historia del tratamiento plástico de la mediastinitis postquirúrgica. No se practicaron ni granulaciones abiertas ni irrigaciones cerradas. Simplemente no vivimos esa época. Los cirujanos cardiovasculares y torácicos de nuestro

Hospital tienen ya publicaciones de finales de los 80 relatando el uso de colgajos musculares y omentoplastias en la resolución de estas graves infecciones. (Larrea, 1986)

La tónica inicial de la cirugía de nuestra serie, se caracterizaba por:

- desbridamientos más numerosos
- mayor número de días entre el último desbridamiento y la reconstrucción
- utilización de combinaciones de colgajos
- mayor tiempo quirúrgico en las mismas técnicas
- estancias hospitalarias más prolongadas
- colaboración menos estrecha con los cirujanos cardiovasculares
- reclutamiento de casos crónicos

Siendo una cirugía novedosa para el Servicio queríamos primar una supuesta seguridad para el paciente. De ahí el mayor número de desbridamientos, el mayor número de días entre el último desbridamiento y la cirugía reconstructiva y por ende la mayor estancia hospitalaria. Estábamos aprovechándonos, quizás, de la única ventaja que tiene el método de la granulación abierta para descartar, de visu y dando tiempo, la aparición de nuevos focos infecciosos. La utilización de varios colgajos en combinación solo se produce hasta octubre de 1996 y demuestra una intención excesiva por obliterar y cubrir todo el defecto, no consiguiéndose por ello, como se demostraría posteriormente, mejores resultados que con un solo colgajo.

Los colgajos empleados fueron al inicio variados. Pasamos en periodos de tiempo bien definidos por distintos colgajos, epiplon, rectos del abdomen y por fin pectorales bilaterales. A partir de agosto de 2001 se empieza a realizar en serie, una variante pectoral unilateral, con alguna inclusión esporádica de la variante bilateral previa. Nuestra intención era la de realizar un gesto quirúrgico más limitado con la finalidad de no castigar aún más el estado físico de los pacientes ya bastante depauperado, debido a su estado previo, a su cirugía cardiaca y a la complicación infeccioso necrótica posterior.

Para confirmar la impresión de que un único colgajo pectoral era suficiente en el tratamiento de las IPHE post EM, se diseñó un estudio comparativo entre la serie pectoral bilateral y la unilateral. Para ello se estudiaron todos los pacientes infectados de un periodo de más de trece años, teniendo en cuenta las variables personales, de la cirugía cardiaca, de las características de la mediastinitis, de la cirugía reconstructiva y de su evolución. El estudio – objeto de esta tesis - permite conocer además la incidencia en nuestro medio de tan temida complicación.



# *HIPOTESIS DE TRABAJO Y OBJETIVOS*



### **2. HIPOTESIS DE TRABAJO Y OBJETIVOS**

La mediastinitis postquirúrgica es una de las complicaciones más temidas tras cirugía cardíaca a través de EM. Su incidencia varía entre un 0.3% y un 3% de todas las intervenciones realizadas a través de este abordaje.

La irrupción de los colgajos desterró las primeras modalidades de tratamiento llamadas de “granulación abierta” y posteriormente la “irrigación continua con cierre dirigido”, disminuyendo sensiblemente la morbimortalidad del cuadro.

El tratamiento estándar actual de las mediastinitis postquirúrgicas incluye un desbridamiento agresivo y posterior cobertura con colgajo muscular. A pesar de que el recto del abdomen y también el epiplon – fuera de los musculares - tienen muchos partidarios, la mayoría de los autores están de acuerdo en señalar al colgajo muscular pectoral mayor como la primera opción en el manejo de estos pacientes. Se ha sugerido incluso, su uso rutinario encima del cierre esternal para evitar complicaciones. Sus secuelas a largo plazo, incluyendo las respiratorias son menos importantes que las de otros colgajos. Excepto en defectos limitados, la utilización del pectoral mayor es generalmente bilateral o en combinación con el recto del abdomen.

En un intento por disminuir la morbilidad asociada a la utilización de ambos músculos pectorales, no sólo en términos anatómicos estrictos sino también en lo referente a la duración del acto quirúrgico y sus implicaciones, comenzamos a utilizar un único colgajo muscular de pectoral mayor en el tratamiento de las mediastinitis postquirúrgicas asociando un cierre directo en la porción caudal del defecto.

El objetivo es evitar deteriorar el, ya de por sí, pobre estado general del paciente, debido a sus enfermedades previas, a la propia cirugía cardíaca y a la complicación infeccioso necrótica que está padeciendo.

#### **Las HIPOTESIS a confirmar son las siguientes:**

1. La incidencia de mediastinitis post cirugía cardíaca en nuestro Hospital es equiparable a la recogida en la literatura universal.

2. Las características de la población afecta de mediastinitis postoperatoria en nuestro Hospital es equiparable a la descrita en la literatura universal.
3. El colgajo unilateral de pectoral mayor es suficiente y adecuado en el manejo de la mediastinitis postoperatoria.

### **Los OBJETIVOS que nos planteamos, son:**

1. Calcular la incidencia real de la mediastinitis postoperatoria en los pacientes intervenidos de cirugía cardíaca en nuestro medio – Hospital Nuestra Señora del Pino y Hospital Universitario de Gran Canaria Dr. Negrín - entre 1992 y 2005.
2. Describir las características de la población afecta de mediastinitis postoperatoria en nuestro medio.
3. Describir la evolución del tratamiento quirúrgico de estos pacientes en nuestro Hospital hasta llegar a la actitud actual en el manejo de la mediastinitis desde su aparición. Analizar las ventajas y desventajas de los distintos colgajos empleados.
4. Evaluar la opción colgajo unilateral pectoral como tratamiento adecuado de la mediastinitis postoperatoria.

# *MATERIAL Y METODOS*



### **3. MATERIAL Y METODOS**

#### **3.1. CARACTERISTICAS DEL ESTUDIO**

- Tipo del estudio: Observacional prospectivo. Los casos se han reclutado consecutivamente.
- Sujetos del estudio: Pacientes diagnosticados de mediastinitis post EM (infección profunda de la herida esternal) siguiendo los criterios CDC al efecto.
- Período del estudio: Noviembre 1992 – Abril 2005.
- Lugar del estudio: Hospital Universitario Nuestra Señora del Pino (Noviembre 1992 – Junio 1999) y Hospital Universitario de Gran Canaria Dr. Negrín (Julio 1999 - Abril 2005) en la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria

#### **3.2. VARIABLES REGISTRADAS**

Las variables recogidas en cada paciente se agrupan en cuatro grupos, que ordenados cronológicamente, completan todo el devenir del proceso. Dichos grupos son: variables personales, variables relacionadas con la cirugía cardiaca, variables relacionadas con la infección y variables relacionadas con la reconstrucción.

##### **3.2.1. VARIABLES PERSONALES**

###### **EDAD y SEXO**

El riesgo de complicaciones de la herida esternal aumenta con la edad, y la edad avanzada ha sido asociada con dichas complicaciones en diferentes estudios. (Horneffer, 1987; He, 1994; Borger,1998). Tanto el sexo masculino, como el femenino han sido señalados como factores de riesgo (Demmy, 1990).

En nuestro medio se relaciona también, como veremos, con el tipo de cirugía recibida.

### FACTORES DE RIESGO

#### a) Diabetes Mellitus:

La definición de diabético seguida es la que recomienda el EuroSCORE (Nashef, 1999): la condición de diabético figura en su historia clínica y es confirmada por el propio paciente que está siendo sometido a tratamiento activo para la misma, oscilando éste entre la simple dieta hasta la insulina. El diagnóstico no se basó pues en analíticas en el momento de su ingreso. Las intolerancias puntuales en el postoperatorio no se incluyeron.

#### b) Obesidad

Todos los pacientes etiquetados como tales en la Historia Clínica. Ante la duda se aplica el cálculo del IMC considerándose obesos a los que lo tengan superior a 30.

#### c) Uso de Inmunosupresores

Independientemente de su causa – EPOC, medicación postrasplante, colagenosis, dermatopatías, enfermedades inflamatorias digestivas, reumatológicas, oncológicas...

### COMORBILIDADES.

#### a) HTA

Cuando se da alguna de estas circunstancias:

1. Historia documentada de HTA diagnosticada y tratada con medicación, dieta y/o ejercicio.
2. TAS > 140 ó TAD > 90 en al menos dos ocasiones
3. En tratamiento anti HTA actual

#### b) Enfermedad vascular periférica. (EVP)

Si existe alguna de las circunstancias siguientes:

- Claudicación en reposo o al ejercicio
- Oclusión carotídea de más del 50 %
- Intervenciones previas o futuras en la aorta abdominal, arterias de las extremidades o carótidas

c) EPOC

Pacientes diagnosticados de EPOC en tratamiento o no.

d) Angina.

Todos los enfermos diagnosticados de angina sea de la clase que sea.

e) IAM

Todos los pacientes con IAM documentado en su historia clínica.

f) Enfermedad coronaria de 1,2 ó 3 vasos

Se especifica el número de arterias coronarias mayores enfermas. Las arterias coronarias mayores son la arteria descendente anterior izquierda (LAD), circunfleja, y/o el sistema derecho. Por enfermedad se entiende una disminución de más del 50% de su luz en cualquier representación angiográfica. Cuando está afecto el sistema izquierdo – LAD y circunfleja – se cuenta como dos vasos.

g) Insuficiencia renal.

Pacientes con historia documentada de disfunción renal (creatinina > 150 micromol/l), en diálisis preoperatoria o trasplantados.

### 3.2.2. VARIABLES RELACIONADAS CON LA CIRUGIA CARDIACA

#### **CIRUGIA REALIZADA**

Se consigna a que grupo de intervención corresponde el paciente infectado:

- Puentes aorto coronarios (BPC)
- Recambios valvulares
- Ambas
- Otras

#### **NUMERO DE PUENTES**

Número de puentes aorto coronarios realizados

#### **TIPO DE PROGRAMACION**

Urgente: El paciente pasa directamente a Quirófano desde el área de Urgencias o Críticos ya que su indicación quirúrgica no puede ser diferida.

Electiva: El paciente está estable en los días o semanas previos a la intervención. El proceso puede retrasarse sin aumento del riesgo en la evolución cardiaca.

#### **USO DE LA AMI**

Se consigna el uso quirúrgico de la AMI ya sea unilateral o bilateralmente. También queda reflejado cuando se descarta la arteria por escaso o nulo flujo ya que las implicaciones vasculares sobre el esternón son equivalentes a las de su uso como conducto arterial en la revascularización cardiaca. Queda también reflejado cuando las AMIs no han podido ser usadas por cualquier otra condición.

#### **TIEMPO DE BOMBA.**

Tiempo en minutos en la bomba de CEC. Se consigna asimismo si no se ha utilizado la bomba.

#### **TIEMPO DE CLAMPAJE AÓRTICO**

Número total de minutos en que la aorta está totalmente clampada durante el BPC.

### COMPLICACIONES DE LA CIRUGIA CARDIACA

#### a) Mal Estado Esternal

Como osteoporosis marcadas, fracturas esternales al cierre o cuando se usa el cierre esternal tipo Robicsek. Este dato en nuestro hospital, es indicativo de mala calidad esternal ya que el cirujano en previsión de inestabilidades prefiere un cierre más seguro que el alambrado clásico.

#### b) IAM perioperatorio.

Se diagnostica con una combinación de criterios enzimáticos y electrocardiográficos.

Los criterios electrocardiográficos incluyen la aparición de nuevas ondas Q en al menos dos derivaciones contiguas o por la aparición de una progresión patológica de la onda R conjuntamente con inversión de ondas T en al menos dos derivaciones en un ECG de 12 derivaciones.

Los criterios enzimáticos incluyen AST que excede de 3.0 nanokat/L con una alanina aminotransferasa menor que la mitad del valor de la aspartato aminotransferasa, generalmente apoyado por una fracción MB de creatin kinasa mayor de 70 nanogram/L en la primera mañana del postoperatorio o por una elevación constante de la troponina T de más de 2.0 nanogram/L entre el tercer y cuarto día del postoperatorio.

#### c) Integridad de pleuras

Se registra el estado de las pleuras al final de la cirugía y el uso de drenajes pleurales uni o bilaterales.

#### d) Multitransfusión

Se anota la necesidad de transfusiones múltiples durante el acto quirúrgico.

### COMPLICACIONES POST CIRUGIA CARDIACA

#### a) Disfunción de Ventrículo Izquierdo.

#### b) Derrames Pleurales

c) Insuficiencia Respiratoria

Todas ellas complicaciones objetivadas durante el postoperatorio en la UCI con constancia de las mismas en el informe de alta a planta.

d) Hemorragias postoperatorias:

Aquellos pacientes que necesitaron repetidas transfusiones sanguíneas por descenso marcado rápido en los valores del hemograma, con o sin reesternotomía exploratoria.

e) Reesternotomía postoperatoria.

Número de veces que se precisa reabrir el tórax en el postoperatorio inmediato.

### 3.2.3. VARIABLES RELACIONADAS CON LA INFECCION

a) Microorganismos aislados

El concepto de mediastinitis no exige necesariamente – siguiendo las directrices del CDC - el aislamiento de un microorganismo. En los pacientes con cultivos negativos, se especifica las circunstancias que hacen que se les catalogue como mediastinitis. Cuando los cultivos positivos son los hemocultivos, se hace constar. También se hace constar la presencia de infecciones repetidas en el tiempo por un determinado germen – infecciones en salva o clusters-.

b) Clasificación de la IPHE

Se siguió la clasificación de El Oakley(1996), basada en el momento de aparición de los síntomas, en los factores de riesgo, y la presencia de intentos terapéuticos previos. (Ver tabla XII)

c) Número de desbridamientos

Número de desbridamientos realizados previos a la cirugía reconstructiva.

XII. CLASIFICACION DE EL OAKLEY DE LAS INFECCIONES PROFUNDAS MEDIASTINICAS

TIPO	DIAS	FACTORES DE RIESGO	INTERVENCIONES QUIRURGICA PREVIAS
1	<14	NO	NO
2	>14	NO	NO
3A	<14	SI	NO
3B	>14	SI	NO
4A			SI
4B			VARIAS
5	> 6 SEMANAS		NO

FR = Factores de riesgo ( diabetes, obesidad e inmunosupresores)  
 Fuente: Adaptado de El Oakley (1996)

3.2.4. VARIABLES RELACIONADAS CON LA RECONSTRUCCION

a) COLGAJOS UTILIZADOS

- 1) **RAM.** Recto del abdomen. Colgajo muscular.
- 2) **VRAM.** Recto del abdomen. Colgajo músculo-cutáneo con componente cutáneo vertical.
- 3) **OMENTUM.** Colgajo de epiplon.
- 4) **PBI de avance.** Pectoral mayor bilateral. Colgajo muscular, ambos de transposición avance basados en su pedículo principal acromio-torácico.
- 5) **PBI c + to.** Pectoral mayor bilateral. Colgajo muscular izquierdo de transposición avance basado en su pedículo principal y colgajo muscular derecho en hoja de libro o “turnover” basado en los pedículos secundarios provenientes de la AMI.
- 6) **PUNI.** Pectoral mayor unilateral. Colgajo muscular izquierdo basado en su pediculo principal.

Existieron otras variedades no citadas que se emplearon de manera aislada.

### b) TIEMPO QUIRURGICO EMPLEADO

Consignado en minutos, e incluyendo la fase de desbridamiento.

### c) TRANSFUSIONES SANGUINEAS INTRAOPERATORIAS

Pacientes que fueron transfundidos en el acto quirúrgico o durante las primeras 24 horas del postoperatorio y número de bolsas utilizadas.

### d) MOMENTO DE LA EXTUBACION

Refleja los pacientes que fueron extubados dentro de las primeras ocho horas.

### e) COMPLICACIONES DEL CIERRE CON COLGAJO

Definición siguiendo al grupo de la Universidad de Emory (Jones, 1997)  
Se consideran que existen complicaciones del cierre con colgajo cuando se objetiva :

- hematoma
- pérdida parcial o total del colgajo
- dehiscencia no purulenta de la herida
- reexploración por necrosis de la herida

### f) INFECCION RESIDUAL ESTERNAL

Aquellos pacientes que requieren reexploraciones para drenar o desbridar focos sépticos por infección residual o recurrente. (Jones, 1997)

### g) MORTALIDAD

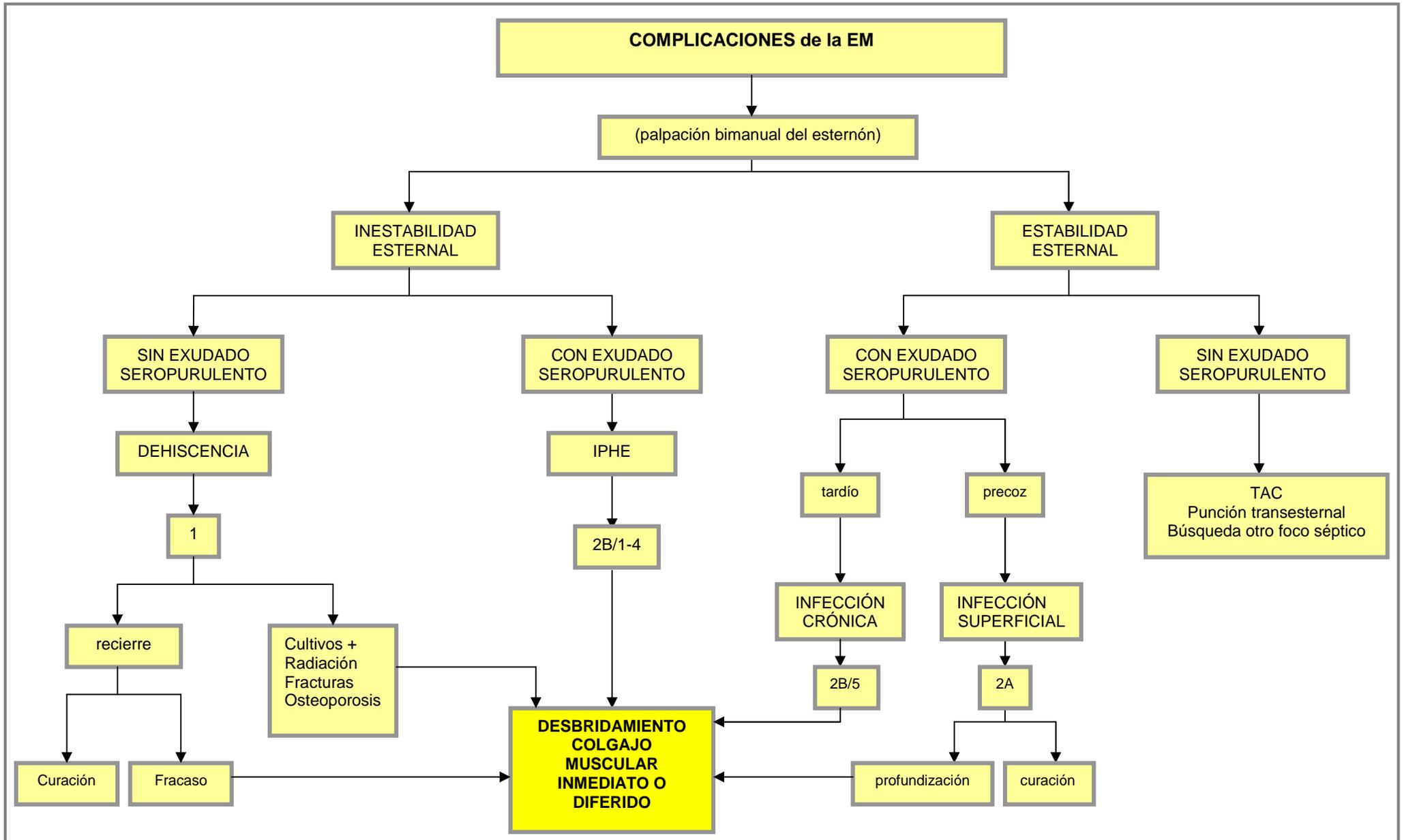
La mortalidad se definió como la sucedida en el primer mes tras la reconstrucción plástica o la sucedida en cualquier momento si está relacionada con la infección de la herida esternal.

### h) ESTANCIA HOSPITALARIA

Número de días desde la intervención reconstructiva plástica hasta el alta hospitalaria.

### **3.3. ALGORITMO ANTE ESTERNOTOMIA SOSPECHOSA**

Ante evolución tórpida del postoperatorio después de tres o cuatro días de buena evolución inicial, con tendencia séptica (fiebre o febrícula, hipotensión, aumento de inotrópicos, leucocitosis,...) la ESTABILIDAD ESTERNAL es lo primero que se examina mediante compresión bimanual del tórax. (ver Tabla XIII)



Fuente: Elaboración propia

La presencia de EXUDADO SEROPURULENTO por la EM es el siguiente factor a evaluar. Sin ambos, es difícil pensar en complicaciones de la esternotomía, pero si, pese a todo, existe sospecha se impone un TAC o la punción transesternal. Si ambas pruebas son negativas, se debe buscar otro foco séptico.

El exudado con estabilidad esternal nos hará pensar en infección superficial de la herida quirúrgica (2 A de El Oakley) que se trata conservadoramente con tratamiento tópico para una cicatrización per secundam o con tratamiento quirúrgico con desbridamiento, toma de cultivos y cierre per primam.

Todas las inestabilidades esternales deben ser exploradas. En las que no existe exudado por la herida, se tomarán cultivos y se harán tinciones de Gram una vez explorada quirúrgicamente. En caso de cultivos negativos y buen aspecto de la herida, se interpretará como dehiscencia pura (Estadio 1 de El Oakley) y se procederá a una resutura esternal con alambres. Debe proseguir la búsqueda del foco séptico. Si la resutura es imposible por el mal estado esternal – hueso porótico o fracturado – o resulta fallida, se tratará de manera inmediata con aporte de tejido vascularizado – colgajo -. Si el aspecto de la herida es dudoso o malo y los cultivos son positivos lo consideraremos una IPHE y como tal será tratada.

En los casos de inestabilidad esternal + exudado seropurulento por la herida quirúrgica, el diagnóstico es de IPHE, sean o no los cultivos positivos. (Estadio 2 B de El Oakley). El cuadro se acompaña generalmente de fiebre. El tratamiento puede ser inmediato o diferido.

Reconstrucción inmediata:

En un solo acto quirúrgico se practica desbridamiento más cobertura con tejido vascularizado (colgajo) más antibioterapia de amplio espectro hasta la llegada del antibiograma. Esta es la tendencia quirúrgica actual. Solamente ante heridas fuertemente infectadas con gran contenido purulento y mal estado de los tejidos, optamos por la reconstrucción diferida.

Reconstrucción diferida:

Tras el desbridamiento, la herida se deja abierta empaquetada. El paciente pasa a la UCI, si procede de la planta. Se realizan curas diarias hasta

la mejoría del aspecto de la herida. Antibioterapia de amplio espectro hasta la llegada del antibiograma. De nuevo en quirófano, se redesbrida incluyendo esternón y cartílagos costales si fuera necesario, más cobertura con colgajo

### 3.4. DESBRIDAMIENTO

Todos los desbridamientos fueron realizados inicialmente por el servicio de Cirugía Cardio-Vascular. En los primeros años del estudio éramos avisados cuando la herida ya tenía un aspecto sano tras los desbridamientos necesarios. Posteriormente esa tendencia se ha invertido y somos avisados desde un principio. Con ello disminuyó el número de desbridamientos y se acortaron los días de estancia previos a la reconstrucción.

Se practicó una actitud agresiva temprana. Si el proceso infeccioso es superficial, localizado en piel y tejido celular subcutáneo, la apertura de la herida y el drenaje de la colección son suficientes. Sin embargo, cuando la infección afecta al esternón y al mediastino, hay que abrir toda la herida.

En el momento de la reconstrucción se realiza el último desbridamiento. El primer paso consiste en un Friedrich de los bordes de la herida desde piel hasta esternón. A continuación se retiran todos los alambres que cerraban el esternón. Suelen estar rotos o flojos. Con una gubia, posteriormente, se desbridan ambas mitades esternales y parte de los cartílagos costales si fuera necesario hasta llegar a tejido sano sangrante. Las características distintivas del tejido óseo sano incluyen una consistencia firme, el sangrado desde los bordes cortados y un ruido de crujido a la mordida con gubia. Dirigimos nuestra mirada entonces al fondo de la herida donde yacen las estructuras no desbridables – corazón, grandes vasos, puentes o material extraño protésico – Aquí nos limitaremos a pasar suavemente con una cureta retirando la fibrina y tejido de granulación que tenga mal aspecto. Si existe alguna colección líquida en este área la evacuaremos con mucho tacto. De todo lo desbridado y drenado se mandará muestras a Microbiología. Si no hemos encontrado extensas colecciones de material purulento, podemos efectuar un cierre con colgajo muscular sobre la marcha. En caso contrario, diferiremos la cobertura

unos días, para efectuar curas diarias de adecuación hasta obtener una herida con atmósfera aceptable.

### 3.5. COLGAJOS EMPLEADOS

En el manejo de los pacientes infectados solo se emplearon técnicas plásticas mediante colgajos. No utilizamos ni la granulación dirigida ni la técnica de irrigación – aspiración. Los colgajos empleados fueron el epiplon u omentum y los musculares de recto del abdomen y de músculo pectoral. Los colgajos admitieron distintas variantes que fueron empleadas, por si solas o en combinación.

#### TECNICA QUIRURGICA

##### 3.5.1. RAM

La técnica quirúrgica consiste en liberar el músculo recto del abdomen de sus dos fascias – que se preservan – y tras sección caudal del mismo, voltearlo hacia el defecto de manera caudo - craneal. El punto de sección caudal depende de hasta donde

**Figura 3.**  
**Colgajo RAM**



tenga que llegar el músculo en el mediastino. Para defectos bajos (tercio caudal del mediastino o porción diafragmática), el músculo se puede seccionar por encima de la línea arcuata dejando así la porción más débil del abdomen protegida.

Al ser un colgajo puramente muscular precisa cobertura cutánea asociada, ya sea en forma de injerto, con avance cutáneo pectoral simple o con colgajos pectorales musculares o miocutáneos. Su pedículo es la arteria epigástrica profunda superior, rama terminal de la mamaria interna por lo que

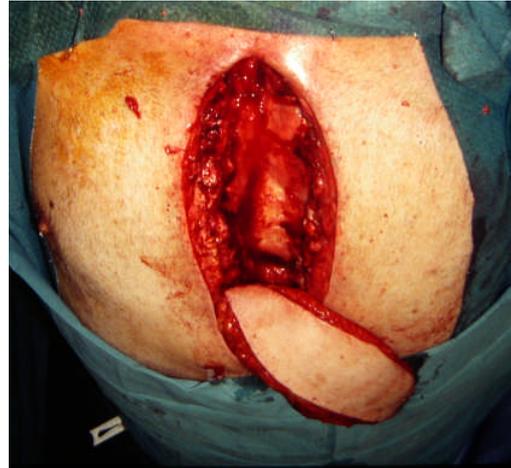
es preferible usar el lado derecho cuando la AMI izquierda ha sido usada como conducto revascularizador del corazón.

### 3.5.2. VRAM

El colgajo VRAM – vertical rectus abdominis muscle, en inglés – obliga conceptualmente a que el músculo aporte consigo la piel suprayacente, distinguiéndolo así del colgajo puramente muscular del recto del abdomen. (RAM)

En general el lado elegido fue el derecho. Tan solo hubo un caso en donde se eligió el izquierdo, tratándose

**Figura 4.**  
**Colgajo VRAM rotando hacia el defecto.**



**Figura 5.**  
**Colgajo VRAM suturado en posición**



del paciente con disección aórtica y un puente adicional donde no fue utilizada la mamaria interna. Se tomó con una gran elipse cutánea de orientación vertical y con un tamaño medio de 22 x 8 en los hombres y de 18 x 6 en la única mujer. El colgajo incluye tridimensionalmente y de superficie a profundidad, la piel, el tejido celular subcutáneo, la fascia anterior del recto y el músculo recto del abdomen. El cierre fascial se hizo mediante doble cierre continuo e interrumpido entre las líneas semilunares y alba. En dos ocasiones se usó malla de refuerzo – Prolene - por encima del cierre fascial. Cierre cutáneo en dos planos sobre redón y faja abdominal durante un mes.

El pasaje hacia tórax se hizo incidiendo el pasillo cutáneo entre el defecto mediastínico y la zona donante abdominal del colgajo. No tunelizamos el pasaje. Se aprovechó la incisión para efectuar un Friedrich de los agujeros de salida de los drenajes de la intervención cardiaca. La rotación hacia el defecto

fue en contra de las agujas del reloj en caso de colgajo derecho y a favor cuando se tomó izquierdo. Cierre con dos planos en tórax sobre redón. En un caso se añadió drenaje pleural por derrame concomitante.

### 3.5.3. OMENTUM

Los pacientes fueron preparados como para cualquier otra cirugía abdominal con antibióticos, dieta y enemas de limpieza desde 48 horas antes.

La técnica empleada consistió en laparotomía media generalmente supraumbilical, separación del meso del colon transverso y de sus ramos estomacales a lo largo de la curvatura mayor del estómago. El epiplon se pediculó en la mitad de los casos sobre la gastroepiploica izquierda rama de la esplénica y en la otra mitad en la derecha, rama de la gastroduodenal. En casos de duda sobre la vigorosidad de los pedículos, se clampaban

**Figura 6. Colgajo de epiplon**



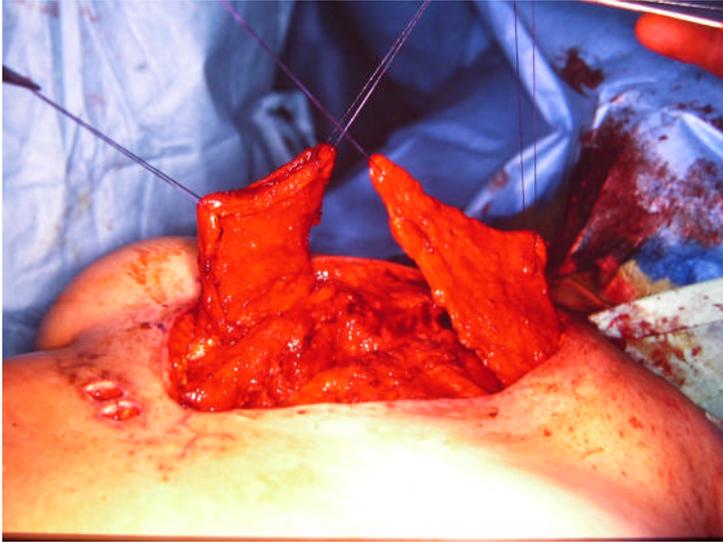
alternativamente para comprobar el estado vascular del colgajo a transferir. El pasaje hacia tórax fue generalmente subcutáneo, si bien en dos casos se hizo transdiafragmático.

La cobertura cutánea que precisa el epiplon fue realizada con colgajos miocutáneos o musculares pectorales bilaterales de avance por encima del epiplon o con injertos mallados.

### 3.5.4. PECTORAL BILATERAL MUSCULAR DE AVANCE (PBI)

Tras el desbridamiento, común a todas las modalidades de reconstrucción, se procede a la disección muscular por ambos planos – subcutánea y submuscular, liberando todo el pectoral excepto la zona de entrada del pedículo acromiotorácico.

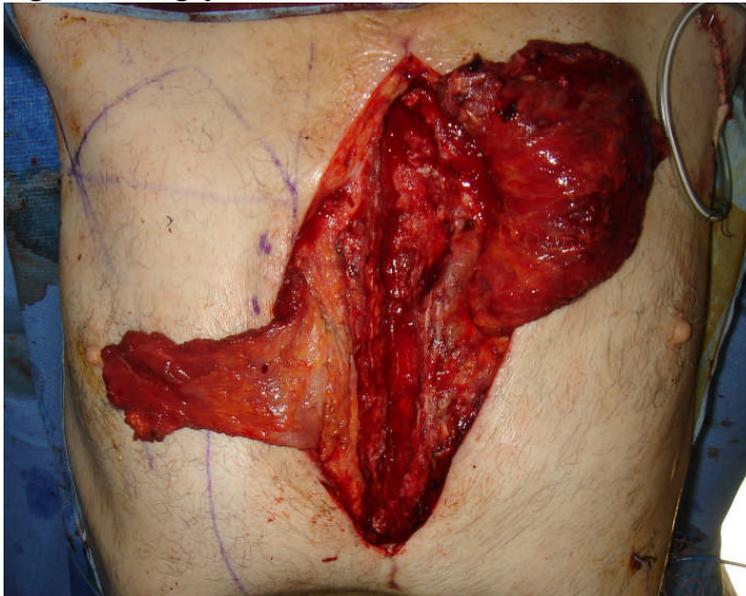
**Figura 7 . Colgajo PBI**



En todos los casos se practicó una desinserción humeral por contraincisión, siendo ésta generalmente izquierda. Los músculos se avanzaban a línea media anclándose a los restos esternales generalmente el izquierdo como primera capa y el derecho sobre el anterior. Este último se ponía, cuando era posible, algo más caudal que el primero. Se insertaron sistemáticamente tres redones, uno bajo cada área pectoral y otro en mediastino. El plano cutáneo se cierra por encima del muscular.

### 3.5.5. PECTORAL IZQUIERDO CON PEDICULO ACROMIO – TORACICO + PECTORAL DERECHO EN HOJA DE LIBRO (PBI c + to)

**Figura 8 . Colgajo PBI c + to**



El pectoral izquierdo se nutre por su pedículo clásico o acromio torácico basado en la arteria de dicho nombre que entra al músculo por el tercio lateral clavicular. Para conseguir un mayor avance muscular hasta línea media, se

desinserta el pectoral del húmero a través de una contraincisión lateral. El pectoral derecho se basa en los pedículos mediales – perforantes de la arteria

mamaria interna – que entran al músculo paraesternalmente. Al no usarse en ningún caso la mamaria derecha como conducto revascularizador, la viabilidad del colgajo estaba garantizada. El músculo se secciona craneal, lateral, y caudalmente, volteándosele en hoja de libro para tratar de alcanzar la porción más caudal del defecto mediastínico, a la que el pectoral clásico de avance difícilmente llega. Fueron dejados tres redones, una bajo cada área pectoral y otro en mediastino. El cierre cutáneo se consigue avanzando los bordes de la incisión medioesternal original. La piel avanza sin tensión al no existir, en teoría, pérdida de sustancia y al encontrarse ésta, tras las disecciones musculares, ya liberada.

### 3.5.6. PECTORAL UNILATERAL

El colgajo pectoral unilateral utilizado fue siempre el izquierdo. Un único caso de pectoral mayor unilateral derecho utilizado para envolver una prótesis de aorta ascendente expuesta, no fue incluido en el estudio al carecer de criterios de IPHE.

**Figura 9. Colgajo PUNI**



La técnica se realiza mediante despegamiento muscular por los dos planos, contraincisión lateral en pliegue anterior de la axila para sección de las fibras musculares que se dirigen hacia la

inserción humeral y avance hacia línea media, donde se ancla al hemiesternón derecho desbridado. Se respeta la porción medioclavicular lateral por donde emerge el pedículo acromiotorácico que nutre al músculo. No se intenta la obliteración del espacio mediastínico. El cuarto caudal del defecto, donde el músculo no llega, se cierra mediante puntos fuertes de Vycril. Se utilizaron dos

drenajes, uno en mediastino bajo el músculo avanzado y otro en la zona pectoral donante.



Figura 10

Colgajo pectoral unilateral anclado al lado contrario. Puntos de cierre directo caudal ya pasados y sostenidos por mosquitos.



Figura 11

Cierre caudal ya efectuado



Figura 12

Cierre cutáneo final. Observese el cierre de la contraincisión axilar .

Las características referidas de los colgajos descritos en cuanto a composición, número, tipo de movimiento para alcanzar el defecto, pedículo vascular en el que se basa y posesión de componente cutáneo o no, se recuerdan en la Tabla XIV.

**XIV. CARACTERISTICAS DE LOS COLGAJOS EMPLEADOS**

	MUSCULO	N	TIPO de MOVIMIENTO	PEDICULO	ISLA CUTANEA
RAM	Ra	1	Volteado caudo – craneal	AEPS	No
VRAM	Ra	1	Rotación 180°	AEPS	Si
PBI	Pm	2	Rotación – avance	AAT	No
PBI c + to	Pm	2	Rot – avance + volteado lat – medial	AAT + pAMI	No
OM	Epiplon	1	Volteado caudo – craneal	AAGGEEpp	No
PUNI	Pm	1	Rotación – avance	AAT	No

AEPS = arteria epigástrica profunda superior  
 AAT = arteria acromio – torácica  
 pAMI = perforantes de la arteria mamaria interna

AAGGEEpp = arterias gastroepiploicas  
 N: N° de colgajos empleados

Dentro del calendario de los colgajos empleados se observa que:

- Los cinco casos de omentum o epiplon elegidos como primera opción ya sea por sí solos o en combinación, fueron realizados en la primera etapa del estudio, desde noviembre de 1992 hasta agosto de 1996
- Los casos de rectos del abdomen se sitúan en el tiempo algo más tarde aunque solapándose con el epiplon, entre febrero de 1995 hasta agosto de 1998
- Las variantes pectorales se realizaron durante todo el estudio, si bien a partir de agosto de 1998 se realizan exclusivamente, no haciéndose ninguna otra técnica inicialmente. Dentro de ellos:
  - La variante bilateral de transposición avance izquierda y en hoja de libro derecho, PBI c + to, comienza a realizarse en octubre de 1999, y
  - La variante unilateral PUNI, si bien tiene antecedentes aislados previos, se empieza a realizar en serie a partir de agosto de 2001, con alguna intromisión esporádica de la variante anterior

Vemos como nos fuimos decantando progresivamente por los colgajos pectorales, generalmente bilateral. Creyendo que podíamos minimizar aún más el acto quirúrgico hemos realizado, en los últimos años, 19 casos exclusivamente con un solo colgajo pectoral, asociándolo a un cierre directo “sine colgajo” del aspecto caudal de la herida.

Con el objetivo de confirmar su idoneidad, lo hemos enfrentado a otro grupo de 13 pacientes tratados con colgajo pectoral bilateral, con pedículo acromiotorácico en el lado izquierdo y en turnover, basado en las perforantes de la mamaria interna, en el lado derecho. No incluimos los cinco casos de pectoral bilateral de avance con pedículo acromio-torácico para no mezclar técnicas quirúrgicas distintas.

De los treinta y dos casos de los dos grupos estudiados, 29 de ellos corresponden a un periodo de tiempo entre julio del 98 y diciembre del 2004. La excepción, el primer caso del grupo unilateral, se remonta a marzo del 96. Casos de ambos grupos se realizaron hasta abril del 2003, fecha a partir de la cual hacemos exclusivamente la variante unilateral. Los buenos resultados obtenidos con esta técnica de menor magnitud quirúrgica nos hicieron abandonar la variante bilateral.

Enfrentando las variantes pectorales bilateral y unilateral, trataremos de confirmar la hipótesis de que un único colgajo pectoral es suficiente en el manejo de las IPHE.

### **3.5.7. OTROS COLGAJOS O COMBINACIONES EMPLEADAS**

#### **PECTORAL MIOCUTANEO**

La variante unilateral solo se empleó en una ocasión y a diferencia de la bilateral, prolonga la incisión medioesternal submamariamente de manera arqueada hasta la línea axilar anterior para levantar un gran colgajo miocutáneo de rotación que incluye, aparte de toda la piel del hemitórax elegido, el músculo pectoral mayor y la parte más craneal de la fascia y del músculo recto del abdomen. Tiene como inconveniente que junta las mamas desplazando el complejo areola pezón hacia medial. En nuestro caso este gran colgajo sufrió mínimamente en su periferia con áreas de necrosis que cerraron por sí solas.

La variante bilateral es básicamente un despegamiento submuscular de los dos lados de la incisión medioesternal para facilitar su confluencia en línea media. Se trata de un plano relativamente avascular, una vez sobrepasada el área paraesternal por donde emergen las perforantes de la mamaria interna. Es complemento adecuado para los colgajos que carecen de componente



Figura 13 .Colgajo Pectoral Miocutáneo

cutáneo, de fácil ejecución y disección rápida. Se empleó en la serie estudiada en dos casos, una para complementar un omentum y otra para complementar un recto del abdomen muscular.

### 3.6. METODO ESTADISTICO

Los datos del estudio se recogieron en Excel para luego ser analizados con el paquete estadístico SPSS, versión 13.0 para Windows. El nivel de significación estadística se estableció para una  $\alpha=0.05$ .

Se ha realizado una estadística descriptiva con medidas de centralización y dispersión de los pacientes intervenidos. Las variables cuantitativas se muestran como media  $\pm$  DT. La normalidad de dichas variables se contrastó con el estadístico Z de Kolmogorov-Smirnov. La diferencia de medias de variables continuas se contrastó mediante la prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes, pues no seguían una distribución normal

Las frecuencias de las variables cualitativas se muestran en porcentajes. Las diferencias entre grupos en función de las variables cualitativas se

presentan en tablas de contingencia, realizando la prueba Chi-Cuadrado o la corrección exacta de Fisher para las tablas 2x2.

# *RESULTADOS*



#### 4. RESULTADOS

En nuestro estudio hemos analizado a la población infectada en el periodo 1992-2005, contando además con la información de la población intervenida en un periodo de tres años cedida por la Unidad de Cuidados Intensivos

##### 4.1. CARACTERISTICAS DE LA POBLACION INTERVENIDA

Analizando los datos cedidos por la Unidad de Cuidados Intensivos de nuestro Hospital (ver tabla XV) sobre un total de 500 pacientes intervenidos en nuestro medio durante trienio 2001 – 2003 (Quintana, 2004), encontramos que la edad media de los pacientes que han sido sometidos a cirugía cardiaca en ese periodo es de 64 años.

Los hombres supusieron un 67.8 % y por tanto las mujeres un 32.2 %. Analizando las co-morbilidades observamos que un 63% de los pacientes eran hipertensos, un 40% diabéticos, un 7.8 % tenían enfermedad pulmonar obstructiva crónica y un 7.6 % tenían insuficiencia renal crónica. El índice Euroscore medio durante el periodo citado fue de 5.86

XV. Características pacientes intervenidos 2001-2003 de Cirugía Cardiaca

Características Pacientes Intervenidos (n=500)		
Sexo	Hombre	67,8%
	Mujer	32,2%
Edad Media	63,9 DE 10,6	
Mortalidad	7,4%	
EuroScore medio	5,86 DE 7,87	
Diabetes	40,2%	
Hipertensión	63,2%	
EPOC	7,8%	
IRC	7,6%	
Mediastinitis	3,2%	

Fuente: Adaptado de Quintana y Cols (2004)

Separando los pacientes por el tipo de cirugía recibido, observamos que los pacientes coronarios (tabla XVI) representan en nuestro Hospital un 55 % de los pacientes intervenidos (n= 278). Se caracterizan estos pacientes, por

ser varones en un 78%, con un % índice de diabetes de 49.3% y un índice Euroscore de 3.87.

XVI. Características Pacientes Cirugía Coronaria (n= 278)

<b>Sexo</b>	<b>Hombres</b>	<b>217 (78,1%)</b>
	<b>Mujeres</b>	<b>61 (21,9%)</b>
<b>Edad Media</b>	<b>63,47 (DE 9)</b>	
<b>Mortalidad</b>	<b>16 (5.8%)</b>	
<b>EuroScore medio</b>	<b>3,87 (DE 2,83)</b>	
<b>Diabetes</b>	<b>137 (49,3%)</b>	
<b>Hipertensión</b>	<b>188 (67,6%)</b>	
<b>EPOC</b>	<b>24 (8,6%)</b>	
<b>IRC</b>	<b>19 (6,8%)</b>	
<b>Mediastinitis</b>	<b>12 (4,3%)</b>	

Fuente: Adaptado de Quintana y Cols (2004)

Los pacientes no coronarios (tabla XVII), son valvulares en su mayoría, tienen una proporción entre sexos más ecuánime (55% varones y 45% mujeres) con un 28% de diabéticos y un índice euroscore de 6.24 lo que les cataloga como pacientes de alto riesgo.

XVII. Características Pacientes Cirugía No Coronaria (n= 222)

<b>Sexo</b>	<b>Hombres</b>	<b>122 (55%)</b>
	<b>Mujeres</b>	<b>100 (45%)</b>
<b>Edad Media</b>	<b>64,47 (DE 12)</b>	
<b>Mortalidad</b>	<b>24 (10,8%)</b>	
<b>EuroScor medio</b>	<b>6,24 (DE 2,9)</b>	
<b>Diabetes</b>	<b>64 (28,8%)</b>	
<b>Hipertensión</b>	<b>128 (57,7%)</b>	
<b>EPOC</b>	<b>15 (6,8%)</b>	
<b>IRC</b>	<b>19 (8,6%)</b>	
<b>Mediastinitis</b>	<b>4 (1,8%)</b>	

Fuente: Adaptado de Quintana y Cols (2004)

Estudiando los antecedentes personales de la población intervenida, (ver tabla XVIII) vemos que por sexos, las mujeres son más hipertensas que los hombres y que éstos, por el contrario, padecen más enfermedad pulmonar obstructiva crónica que las mujeres, siendo ambas diferencias de proporciones significativas.

XVIII. ANTECEDENTES PERSONALES POR SEXOS EN POBLACIÓN INTERVENIDA

		TOTAL	HOMBRES	MUJERES	p
Antecedentes Personales %	DM	39.5 (191)	36.2 (118)	46.2 (73)	0.035
	HTA	62.6 (303)	58.6 (191)	70.9 (112)	0.009
	EPOC	7.9 (38)	10.7 (35)	1.9 (3)	0.001

Fuente: Adaptado de Quintana y Cols (2004)

4.2. INCIDENCIA DE MEDIASTINITIS POST QUIRURGICA

En el periodo comprendido entre junio de 1992 y abril de 2005, se han operado 2219 pacientes de cirugía cardíaca a través de EM – la gran mayoría puentes aorto - coronarios, recambios valvulares o ambos -. De ellos, 56 presentaron criterios de IPHE, lo que supuso un 2.52 %.

XIX. INCIDENCIA DE IPHE (anual y total)

AÑO	CEC	NO CEC	CVA	Casos de IPHE	% anual
1992	105 (52)	40	527	2	3.84
1993	116	22	494	1	0.86
1994	186	46	132	0	0
1995	199	42	13	5	2.51
1996	220	40	12	8	3.63
1997	217	43	24	5	2.30
1998	183	33	10	5	2.73
1999	129	24	7	2	1.55
2000	173	37	8	6	3.46
2001	154	41	7	6	3.89
2002	176	51	15	5	2.84
2003	192			5	2.60
2004	165			3	1.81
2005	57			1	1.75
TOTAL	2219			56	2.52

CEC = con circulación extracorpórea

CVA = procedimientos vasculares no cardíacos

Fuente: Memorias anuales del Servicio de Cirugía Cardiovascular

Todos los pacientes infectados excepto uno fueron intervenidos por el Servicio de Cirugía Cardio – Vascular, único en la provincia por lo que los pacientes son remitidos desde las tres islas orientales. La excepción fue una paciente intervenida en otro Centro cuya complicación infecciosa fue tratada por nosotros.

### 4.3. CARACTERISTICAS DE LA POBLACION INFECTADA

De los 56 pacientes infectados en los 13 años analizados se descartaron del estudio dos pacientes: Un primer paciente que no llegó a ser operado de su complicación al fallecer antes y un segundo al tener un doble abordaje, EM y toracotomía antero-lateral, estando la complicación infecciosa más en relación con esta última incisión que con la primera.

#### 4.3.1. VARIABLES PERSONALES Y OPERATORIAS

Queriendo saber si el sexo confiere riesgo de infección, hemos comparado los datos relativos al trienio 2001 – 2003 del estudio de Quintana y cols con nuestra serie, vemos que el sexo masculino presenta una odd ratio de 1.86 (0.93-3.70 IC 95%).

XX. Proporción por sexos entre intervenidos e infectados

	Intervenidos	Infectados
Mujeres	161(32,2%)	11 (20,4%)
Hombres	339 (67,8%)	43(79,6%)
Total	500	54

La media de edad de los 54 pacientes infectados estudiados fue de 64.67. No existen diferencias significativas en la edad media entre los pacientes infectados que padecen factores de riesgo y los que no los tienen (ver tabla XXI). Existe, sin embargo, una diferencia estadísticamente significativa en la edad media de los pacientes coronarios y en la del resto de pacientes. Los pacientes valvulares, los mixtos y los de otras patologías son más viejos que los coronarios. Destacan los 70.4 años de media de los pacientes valvulares, frente a los tan solo 63.22 de los coronarios.

XXI. EDAD MEDIA EN POBLACIÓN INFECTADA (1992 – 2005)

Media de Edad				
Características		Si	No	P
Antecedentes Personales	DM	63.65 (34)	66.40 (20)	0.173
	OB	61.20 (5)	65.20 (49)	0.185
	HTA	63.84 (32)	65.86 (22)	0.078
	DLP	63.35 (17)	65.27 (37)	0.128
	PAT RESP	66.23 (13)	64.17 (41)	0.543
	IAM	64.57 (28)	64.77 (26)	0.815
	EVP	64.20 (5)	64.71 (49)	0.664
Tipo Cirugía	Coronarios	63.22 (41)	69.23 (13)	0.008
	Valvulares	70.40 (5)	64.08 (49)	
	Ambos	68.00 (5)	64.33 (49)	
	Otros	69.33 (3)	64.39 (51)	

Estudiando la distribución por sexos de los pacientes infectados (tabla XXII) vemos que los hombres suponen un 79.62%.

Observamos que existe una diferencia estadísticamente significativa en la edad media de los pacientes infectados entre hombres y mujeres ( $p < 0,001$ ), presentando éstas últimas más edad.

Entre los pacientes que presentan factores de riesgo u otras comorbilidades estudiadas, no se observaron diferencias estadísticamente significativas por sexos.

Por tipo de cirugía destaca que el 75.9% de los pacientes infectados eran coronarios. En la distribución por sexos vemos que los hombres son más frecuentemente intervenidos de patología coronaria que las mujeres (87.8% frente a un 12.2%). Las mujeres, por su parte, son más frecuentemente intervenidas de patología valvular que los hombres. (27.03% frente al 4.02%)

XXII. ANTECEDENTES PERSONALES Y TIPO DE CIRUGÍA EN INFECTADOS

Infectados 1992-2005					
Características		TOTAL	HOMBRES	MUJERES	P
<b>SEXO</b>		54	79.62 (43)	20.38 (11)	
<b>EDAD</b>		64.67	63.14	70.64	0.0001
<b>Antecedentes Personales %</b>	DM	63 (34)	62.8 (27)	63.6 (7)	0.959
	OB	9.3 (5)	9.3 (4)	9.1 (1)	0.983
	HTA	59.3 (32)	60.5 (26)	54.5 (6)	0.721
	DLP	31.5 (17)	37.2 (16)	9.1 (1)	0.051
	PAT RESP	24.1 (13)	23.3 (10)	27.3 (3)	0.781
	IAM	51.9 (28)	51.2 (22)	54.5 (6)	0.841
	EVP	9.3 (5)	9.3 (4)	9.1 (1)	0.983
<b>Tipo Cirugía %</b>	Coronarios	75.9 (41)	87.8 (36)	12.2 (5)	0.015
	Valvulares	9.3 (5)	4.07 (2)	27.3 (3)	
	Ambos	9.3 (5)	9.3 (4)	9.1 (1)	
	Otros	5.6 (3)	2.3 (1)	18.2 (2)	

Analizando otras variables operatorias observamos como los pacientes programados suponen el 92.60%. Sólo fueron 4 (un 7.40%) los pacientes intervenidos de urgencia, 3 no coronarios (diseccción aórtica tipo A, aneurisma de arteria torácica ascendente y comunicación interventricular post infarto) y un infarto agudo de miocardio.

En 22 de los 54 pacientes del estudio se utilizó la AMI como conducto revascularizador (40.74%). En 5 pacientes más la AMI fue descartada por malas condiciones, por lo que un 50% de los pacientes de nuestra serie (27 de 54) tenían disminuida la vascularización esternal. No existen casos de utilización bilateral de la arteria. La media de puentes realizados fue de 2.68.

La media en minutos del tiempo de bomba y del clampaje aórtico fue de 121 y 63 respectivamente. En ambos casos el tiempo de media fue más prolongado en los pacientes no coronarios.

TABLA XXIII. TIEMPO MEDIO DE BOMBA Y CLAMPAJE AÓRTICO.

Tipo Intervención	Tiempo de Bomba			Tiempo de Clampaje Aortico		
	Media	IC 95%		Media	IC 95%	
Coronarios	118,4	105,8	131,0	58,5	52,3	64,7
No Coronarios	129,7	111,4	148,0	84,3	68	100,5
<b>Total</b>	121,2	111	131,5	64,9	58,2	71,6

#### 4.3.2. VARIABLES INFECCIOSAS

El 87% de los pacientes infectados tuvieron cultivos positivos (n=47). Todos los gérmenes fueron aislados de la herida operatoria esternal excepto en 3 pacientes (5.55%) donde se aislaron bacilos gram negativos de sus hemocultivos. En total fueron 66 los gérmenes aislados, siendo el 60% gram positivos. En 17 pacientes (31.48%) se aisló más de un germen.

#### XXIV. GERMENES AISLADOS

GERMENES GRAM + AISLADOS	40
GERMENES GRAM – AISLADOS	23
OTROS GERMENES AISLADOS	3*
<b>TOTAL GERMENES AISLADOS</b>	<b>66</b>

\*Un *Mycobacterium chelonum abscessus* y dos *Mycoplasma* sp.

Dentro de los gram positivos los estafilococos coagulasa negativos y los aureus fueron los más frecuentemente aislados. El 75% de los pacientes que fueron intervenidos de urgencia (n=4) tuvieron cultivos positivos para estafilococos, 2 aureus y 1 epidermidis.

**XXV. GRAM POSITIVOS**

<b>Estafilococos</b>			<b>37</b>
	<b>Coag negativos</b>		<b>8</b>
		<b>Epidermidis</b>	<b>10</b>
		<b>Ep cloxa resis</b>	<b>2</b>
	<b>Aureus</b>		<b>13</b>
		<b>SAMR</b>	<b>2</b>
<b>Otros</b>		<b>2</b>	
<b>Streptococos</b>	<b>TOTAL</b>		<b>3</b>
		<b>Pyogenes</b>	<b>1</b>
		<b>Otros</b>	<b>2</b>
<b>TOTAL</b>			<b>40</b>

23 gérmenes gram negativos fueron aislados, destacando Escherichia coli en 5 pacientes.

**XXVI. GRAM NEGATIVOS**

Escherichia coli	5
Enterobacter aerogenes	2
Enterobacter cloacae	2
Pseudomona aureoginosa	2
Klebsiella pneumoniae	2
Citrobacter	2
Serratia marcescens	2
Klebsiella oxytoca	2
Bacteroides fragilis	1
Acinetobacter baumannii	1
Fusobacterium sp	1
Otros	1
<b>TOTAL</b>	<b>23</b>

Las infecciones en **salva** o grupos “clusters” existen cuando se presentan infecciones consecutivas producidas por un mismo patógeno. La presencia de estas infecciones nos alerta sobre la existencia de una fuente de infección que es preciso controlar.

En Junio de 1996, 2 pacientes son operados consecutivamente, el segundo 24 horas más tarde que el primero, desarrollando ambos mediastinitis post quirúrgica por *Estafilococo aureus*.

Existen otras asociaciones menos claras en pacientes con un mismo germen causante y que se encuentran consecutivos en la lista de infectados, pero el tiempo transcurrido entre ambas es más prolongado:

- Marzo y abril de 1998 y *Enterobacter cloacae*
- Septiembre y diciembre de 2000 y *Serratia marcescens*
- Octubre y noviembre del 20 02 y *Klebsiella oxytoca*

Por otro lado, existen 2 salvas de 3 infecciones consecutivas dentro de un mismo mes, concretamente en agosto del 2001 y en marzo del 2003, pero causadas por distintos gérmenes o con cultivos negativos.

Atendiendo al **momento** de aparición de la infección (tabla XXVII), vemos como un 72% de las infecciones aparecen antes de los 14 días (grupos 1 y 3 A de El Oakley). El paciente tipo es diagnosticado de su infección el 9º día. Un 63 % de los pacientes infectados tiene uno o varios de los factores de riesgo de IPHE universalmente aceptados, cuales son la DM, la obesidad y el uso de inmunosupresores. (grupos 3A y 3B de El Oakley). Los pacientes de los grupos 4, son recalificaciones procedentes de otros grupos que se convierten en 4A, si presentan un intento terapéutico previo y 4B si es más de uno.

XXVII. GRUPOS DE EL OAKLEY

GRUPO DE EL OAKLEY	APARICION	FR	N	%
1	< 14 días	No	15	27.7
2	> 14 días	No	3	5.55
3 A	< 14 días	Si	24	44.4
3 B	> 14 días	Si	10	18.5
4 A	independiente	IQ	4	-
4 B	independiente	IQ ++	1	-
5	tardía	Independiente	2	3.70

FR = factores de riesgo

IQ = intervención quirúrgica

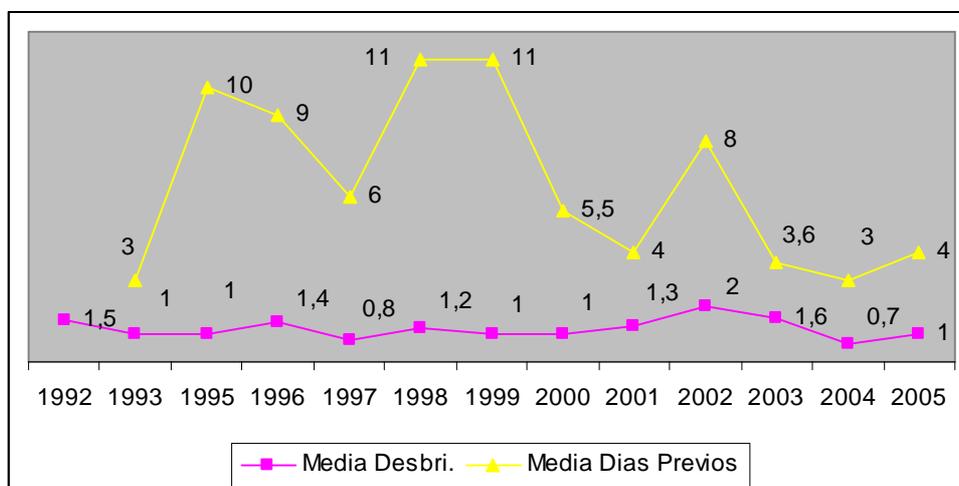
IQ++= más de una intervención quirúrgica

4.3.3. DESBRIDAMIENTOS

La media de desbridamientos previos a la reconstrucción realizados en los pacientes infectados de nuestra serie en el periodo 1992 – 2005 fue de 1.24. (67 desbridamientos en 54 pacientes)

La tendencia actual es la de remitir antes al paciente al Servicio de Cirugía Plástica por lo que el número de desbridamientos va descendiendo.

Figura 14. Media de días y desbridamientos previos a la reconstrucción.



También van descendiendo los días transcurridos entre el último desbridamiento y la reconstrucción. La reconstrucción inmediata haría desaparecer los desbridamientos previos.

De hecho, 4 pacientes fueron desbridados y reconstruidos en el mismo acto quirúrgico con un colgajo muscular pectoral unilateral. Todos ellos con muy buen resultado sin complicaciones relacionadas con el colgajo ni infección residual esternal. Otro caso de reconstrucción inmediata efectuada con colgajos pectorales de avance bilateral, fracasó. La tendencia actual es hacia la reconstrucción inmediata, siempre, como marca el algoritmo, cuando no existe franca purulencia o mal aspecto del mediastino tras el desbridamiento.

#### 4.4 RECONSTRUCCION

Todos los pacientes de nuestra serie fueron reconstruidos mediante desbridamiento y colgajo vascular. No se practicaron técnicas conservadoras de granulación o irrigación, ni técnicas con vacío. La abstención terapéutica nunca puede ser una opción pues conlleva siempre el exitus del paciente.

Se emplearon 84 colgajos en los 54 pacientes reconstruidos, lo que da una media de 1.55 colgajos por paciente. (Tabla XXVIII) De ellos, 79 (94.04%) fueron usados en la primera intervención y cinco (5.96%) en una segunda intervención como colgajos de rescate. De los 79 usados inicialmente, solo 9 colgajos (11.39%) se utilizaron combinando colgajos de distinta estirpe – por ejemplo, pectorales + epiplon -, siendo la opción en el resto de los casos (n=70) una única variedad de colgajo.

XXVIII. NUMERO Y TIPO DE COLGAJOS EMPLEADOS.

COLGAJO EMPLEADO	1ª OPCION	RESCATE	TOTAL
RECTO ABDOMEN (RAM)	2	2	4
RECTO ABD MIOCUTANEO (VRAM)	9	1	10
OMENTUM	5	1	6
PECT MIOCUTANEO	2		2
PECT MIOCUTANEO BILATERAL	4		4
PECT BILAT MUSCULAR avance	12		12
PECT BILAT avance + en hoja d libro	26		26
PECTORAL UNILATERAL	19	1	20
<b>TOTAL COLGAJOS</b>	<b>79</b>	<b>5</b>	<b>84</b>
<b>TOTAL PACIENTES</b>	<b>54</b>	<b>5</b>	<b>54</b>

Si analizamos los distintos colgajos empleados vemos como los pectorales supusieron el 76%. Los rectos del abdomen y el epiplon representaron un 16.6% y un 7.1% respectivamente. No existieron combinaciones intra y extraabdominales; es decir entre epiplon y recto del abdomen ya fueran RAM o VRAM.

XXIX. DISTRIBUCIÓN DE COLGAJOS POR PACIENTES

PACIENTES INTERVENIDOS	TECNICA INICIAL	RESCATE
RAM	2	2
VRAM	9	1
OMENTUM	4	1
PBI c + to	13	
PUNI	18	1
COMBINACIONES	4	
OTROS	4	
<b>TOTAL</b>	<b>54</b>	<b>5</b>

Los 5 casos de epiplon (OM) elegidos como primera opción ya sea por sí solos o en combinación, fueron realizados en la primera etapa del estudio,

desde noviembre de 1992 hasta agosto de 1996. Los casos de rectos del abdomen se sitúan en el tiempo algo más tarde aunque solapándose con el epiplon, entre febrero de 1995 hasta agosto de 1998. Por último, los pectorales se realizaron durante todo el estudio, si bien a partir de agosto de 1998 se realizan exclusivamente, no haciéndose ninguna otra técnica inicialmente.

Las complicaciones de la cirugía reconstructiva en las IPHEs se dividen en dos grandes grupos: 1) las derivadas del cierre con colgajo – seromas, hematomas, necrosis parciales o totales del colgajo,...- y 2) la presencia de infección esternal residual. No todas las complicaciones necesitan un nuevo colgajo para su tratamiento.

En nuestra serie, 5 pacientes precisaron colgajos de rescate para conseguir la resolución de su mediastinitis (9.25%). El tercio distal del esternón quedó en 3 ocasiones descubierto por necrosis parciales de los colgajos.

De los 54 pacientes, 6 tuvieron infección esternal residual (11%). La mitad de ellos fueron tratados, satisfactoriamente, sin necesidad de nuevos colgajos con nuevos desbridamientos y cobertura con el mismo colgajo inicial o con simples incisiones más drenajes. En los otros tres (5.5%), persistieron fístulas de larga evolución, si bien uno de ellos se encuentra sin secreciones desde hace más de 6 años. Otro requirió dos colgajos sin lograr erradicar su problema, al igual que otra paciente más, donde el origen del problema se consideró no desbridable.

Los pacientes reintervenidos se convierten al tener intentos terapéuticos previos en grupo 4 de El Oakley.

### 4.4.1. RESULTADOS DEL COLGAJO PECTORAL BILATERAL

#### PACIENTES

Entre octubre de 1999 y diciembre del 2002 se aplicó esta técnica a 13 pacientes diagnosticados de IPHE ( el 24% de los pacientes de nuestra serie). El conjunto lo formaban 10 hombres y 3 mujeres (77% vs 23%) con una media de edad de 66 años y un rango entre 61 y 77. El 69% de ellos (9) presentaba

algún factor universalmente reconocido como de riesgo, a expensas todos ellos de su diabetes. Uno de los pacientes era además obeso.

Se trataba mayoritariamente de enfermos coronarios (77%, 10 pacientes de los 13) completando el conjunto dos valvulares y un aneurisma de aorta ascendente. Este último fue el único paciente que fue intervenido de urgencia.

La intervención consistió lógicamente en puentes aorto -coronarios (77%) con una media de 2.8 por paciente. La AMI fue utilizada en 5 ocasiones descartándose en 2 pacientes más por escaso flujo.

El tiempo medio de bomba fue de 130 minutos y el de clampaje aórtico de 62 minutos.

### COMPLICACIONES DE LA CIRUGÍA CARDIACA

Entre las complicaciones intraoperatorias de la cirugía cardíaca destacan 7 cierres tipo Robicsek (54%), citándose en las Historias Clínicas específicamente 1 esternón porótico y 1 fractura esternal izquierda. Otras complicaciones fueron 2 IAM perioperatorios (15%), 1 neuritis oftálmica isquémica, 1 politransfundido por sangrado excesivo y 1 cierre diferido a las 48 horas. (un 7.6% cada una de ellas)

Las complicaciones postquirúrgicas fueron tomadas como siempre de los informes de la UCI. Fueron reintervenidos 2 pacientes (15%) dentro de las primeras 24 horas por sangrado excesivo, siendo 1 de ellos el que ya tuvo problemas intraquirúrgicos. Cursaron con insuficiencia respiratoria 4 pacientes (30.7%) y otros 4 (30.7%) presentaron derrame pleural izquierdo. Un paciente necesitó varias reintubaciones por deterioro respiratorio.

### DIAGNOSTICO

El diagnóstico de mediastinitis post quirúrgica (IPHE) se realizó en un 77% de los casos antes de los 14 días. El diagnóstico se realizó por exudado serohemático o purulento a través de la esternotomía media con inestabilidad esternal, (curiosamente un paciente de los que tuvieron cultivos negativos presentó un shock séptico añadido).

El 46.15% de los pacientes presentaron cultivos positivos para gram negativos y un 38.46% para gram positivos. No hubo cultivos mixtos. Dentro de

los positivos destacan los coagulasa negativos presentes en 3 pacientes (23%). Dentro de los negativos 2 Klebsiellas (15%), pneumoniae y oxytoca y 2 Serratias (15%) ambas marcescens y seguida una de la otra como representando una infección en salva, pero separadas en el tiempo por 3 meses. Un Citrobacter koseri cierra los gérmenes aislados.(7.6%)

Todos los pacientes fueron desbridados al menos en 1 ocasión.

### DATOS QUIRURGICOS

El tiempo medio empleado en la intervención reconstructiva fue de 149 minutos, fase de desbridamiento incluida. Fueron transfundidos durante la intervención 9 pacientes (69.23%), con 3 concentrados de hematíes de media. Si bien 1 paciente con 8 bolsas falsea la media, ya que solo 2 pacientes recibieron más de 2 bolsas. 4 pacientes (30%) fueron extubados en el mismo quirófano y 3 más dentro de las primeras 8 horas post cirugía.

### COMPLICACIONES

No hubo necrosis musculares por lo que todos los colgajos sobrevivieron por completo. Una mínima dehiscencia caudal del defecto cerró por sí misma. Una necrosis del área cutánea pectoral izquierda tuvo que ser desbridada e injertada. A 1 paciente se le drenó un seroma pectoral izquierdo por contraincisión.

Un paciente precisó 2 reintervenciones por sangrado, evolucionando finalmente de manera satisfactoria. Otra recibió politransfusiones y traqueostomía siendo trasladado a los 14 días a su país de origen. Una hemorragia digestiva alta fue manejada conservadoramente en otro paciente. Otro tuvo un cuadro de ataxia a los 15 días de la intervención. Un paciente mantiene como secuela un dolor crónico en el hombro izquierdo. Un paciente precisó ventilación mecánica durante algunos días.

No hubo ningún caso de infección residual esternal. Se contabilizó un exitus en este grupo (7.6%). La media de estancia hospitalaria post reconstrucción fue de 21 días no contabilizándose al paciente fallecido.

### 4.4.2.RESULTADOS DEL COLGAJO PECTORAL UNILATERAL

#### PACIENTES

De los 19 pacientes estudiados, hubo 2 casos iniciales entre noviembre de 1995 y marzo de 1996, dando paso a un periodo sin ningún colgajo de este tipo hasta abril de 1998. A partir de esta fecha y hasta abril de 2005 se realizan el grueso de los mismos – 17 casos – (89.47%)

El grupo lo formaban catorce varones y cinco mujeres (73.68% vs 26.32%) con una edad media de 63 años. 12 pacientes del grupo eran diabéticos lo que representa un 63.15%. Tres de ellos (15.78%) eran además obesos. No había pacientes en tratamiento con inmunosupresores pero si había 1 paciente mastectomizada e irradiada por historia previa de cáncer de mama.

13 pacientes (68.42%) fueron intervenidos por enfermedad coronaria, 4 por valvulopatías (21.05) y 2 por ambos problemas (10.52). La media de puentes realizados incluyendo los pacientes con ambas patologías fue de 2.5. La AMI fue utilizada en todos los pacientes coronarios puros excepto en 3 de ellos (52.64%). En uno de estos casos se descartó por estar en malas condiciones. El tiempo medio de bomba fue de 125 minutos mientras que el clampaje aórtico fue de 70 minutos.

Todos los pacientes fueron intervenidos de una manera programada. No hubo por tanto casos intervenidos de urgencia.

#### COMPLICACIONES DE LA CIRUGÍA CARDIACA

5 pacientes tenían el esternón en mal estado por lo que se les practicó cierre tipo Robicsek (26.32%). Sufrieron IAM perioperatorio 3 pacientes (15.78%). 2 cursaron con pleura abierta (10.52%). Uno tuvo que ser desfibrilado por fibrilación ventricular. En 1 paciente se entró en abdomen y por último 1 paciente tuvo una parálisis del diafragma izquierdo. (Un 5.25% cada complicación)

Dentro de las complicaciones postoperatorias, 2 pacientes fueron reintervenidos por sangrado y un tercero por derrame pericárdico severo (15.78% en total) . 4 pacientes (21.05%) tuvieron derrames pleurales que

exigieron drenaje. Uno de ellos estuvo diez días con ventilación mecánica por insuficiencia respiratoria. Otro paciente tuvo un edema agudo de pulmón.

### DIAGNOSTICO

Tres pacientes (un 15.78%) habían sido dados de alta hospitalaria y tuvieron que ser readmitidos por la complicación infecciosa. De manera inmediata 2 de ellos – ambos del grupo IIIB – y 1 paciente reingresó por presentar una fístula crónica – grupo 5 de El Oakley o grupo III de Pairolero -

El resto (84.21%) fueron diagnosticados antes de los 14 días perteneciendo, según tuvieran factores de riesgo o no a los grupos 1 y 3A de El Oakley.

Un 15.79% de los pacientes (3) tuvieron cultivos negativos. En 6 pacientes (31.58%) se aislaron gérmenes distintos – infección mixta -. Entre los gram positivos destacan un *Estafilococo aureus* meticilín resistente (SAMR) y otro *epidermidis* cloxacilín resistente. Los gram negativos aislados fueron muy variados. Una *Mycobacteria chelonum abscessus* requirió aparte de la cirugía seis meses de Doxiciclina.

El número medio de desbridamientos entre estos pacientes fue de 1,3. Cuatro pacientes (21.05%) fueron desbridados y reconstruidos en el mismo acto quirúrgico.

El tiempo medio de esta cirugía fue de 122 minutos, desbridamiento incluido. 8 de los pacientes de este grupo (42.10%) precisaron transfusiones sanguíneas intraoperatorias con 3 bolsas de media. Extubados inmediatamente tras la intervención en el mismo quirófano fueron 9 pacientes (47.36%) y 3 más lo fueron dentro de las primeras 8 horas postoperatorias.(un 15% adicional)

### COMPLICACIONES DE LA CIRUGÍA RECONSTRUCTIVA

Preventivamente se hizo un cierre cutáneo diferido a un paciente por no dar confianza el aspecto sucio del tejido subcutáneo de la herida. Dentro de las complicaciones, 1 paciente hizo una dehiscencia caudal mínima que cerró por se y en un segundo hubo un caso de necrosis cutánea con dehiscencia cicatricial sin pus pero donde se aisló un germen distinto a los responsables iniciales. Se solventó mediante desbridamiento quirúrgico y recierre en

quirófano, donde se apreció que se trataba de un problema superficial con criterios de infección esternal superficial.

Aparte de los citados, hubo 3 seromas pectorales (15.78%) que requirieron drenaje y una toracocentesis por derrame pleural.

Hubo 2 casos de infección esternal residual. El primero se correspondió con una infección tipo 5 de El Oakley (tipo III de Pairolero). Una fístula crónica no pudo ser solventada con un colgajo pectoral unilateral, probablemente por no poder desbridarse el origen de la misma. La paciente rechazó nuevas intervenciones. El segundo caso correspondió a una paciente mastectomizada e irradiada previamente por cáncer de mama, que fue reintervenida de urgencia por derrame pericárdico severo 19 días después de un recambio valvular. A los 5 días de la reintervención comenzó con exudado por la herida quirúrgica e inestabilidad esternal con cultivos negativos. Se practicó diferidamente un avance muscular unilateral sin cierre cutáneo directo para no poner en tensión la piel irradiada, optándose por injertar directamente el pectoral avanzado. Tuvo un postoperatorio tormentoso que incluyeron 3 admisiones en UCI por edema agudo de pulmón (EAP), y sendos cuadros de insuficiencia respiratoria aguda con bacteriemia y hemocultivos positivos para *Enterobacter cloacae* y *Estafilococo aureus*. Pese a que el injerto y la herida evolucionaron satisfactoriamente desde un inicio, la paciente acudió a los 4 meses con dolor esternal y un área tumefacta, eritematosa y caliente que fue incidida saliendo material purulento del que fue aislado *Pseudomona aureoginosa*. Posteriormente a ese episodio y tras tratamiento antibiótico la paciente ha evolucionado bien sin nuevas secreciones.

Dentro de los primeros 30 días solo hubo un exitus entre los 19 pacientes estudiados (5.26%). Se trató de una paciente que desarrolló insuficiencia respiratoria, síndrome de bajo gasto e insuficiencia renal en la UCI falleciendo a los 17 días de la intervención. La herida quirúrgica cursó, pese a todo, desde un inicio sin problemas, encontrándose en el momento del exitus, cerrada y en buen estado.

La estancia media hospitalaria post reconstrucción fue de 23 días. El seguimiento incluye además del exitus y de la persistencia infecciosa de la

paciente con la fístula, una supervivencia completa del resto de los pacientes. El tiempo de seguimiento oscila entre 1 y 9 años tras la reconstrucción.

4.4.3.TABLA COMPARATIVA ENTRE LOS GRUPOS PRINCIPALES DE COLGAJOS

Se estudiaron el recto del abdomen muscular (RAM), el epiplon (OM), el recto del abdomen miocutáneo (VRAM), el pectoral bilateral (PBI c + to) y el pectoral unilateral (PUNI).

La edad media, el porcentaje de varones y la presencia de factores de riesgo son similares en todos los grupos. (ver tabla XXX)

XXX. TABLA COMPARATIVA COLGAJOS. FACTORES PRE INFECCIÓN.

	RECTO ABDOMEN n=4	OMENTUM n=5	VRAM n=10	PBI c + to n=13	PUNI n=19
EDAD MEDIA	67	63	65	67	61
% VARONES	75	82	90	77	73
% PAC + FR	75	50	50	70	63
% CORONARIOS	50	100	80	77	68
CEC	135	107	96	130	125
CIAo	70	51	52	62	70

% PAC + FR = Porcentaje de pacientes con factores de riesgo reconocidos

CEC= tiempo de circulación extracorpórea (tiempo de bomba) en minutos

CIAo= tiempo de clampaje aórtico en minutos

Observando los datos quirúrgicos en la tabla XXXI se aprecia que las opciones torácicas consumen menos tiempo frente a las abdominales. Las extubaciones son más frecuentes en los grupos pectorales. El grupo epiplon no presenta infecciones esternales residuales. También se observa que el grupo pectoral unilateral presenta muy buenos resultados en todos los parámetros medidos.

XXXI. TABLA COMPARATIVA DE COLGAJOS. DATOS QUIRURGICOS

	RAM n=4	OM n=5	VRAM n=10	PBI c+to n=13	PUNI N=19
Tº QCO	138	172	153	149	122
% SANGRE	0	66	60	69	55
% EXTUB	25	16	20	36	50
% CCC	25	50	30	23	10.5
% REINTV	25	50	20	23	10.5
% IER	25	0	10	0	10.5
% EXITUS	0	16	30	7.6	5.26
ESTANCIA MEDIA	34	34	18	21	23

TºQCO = tiempo quirúrgico en minutos

% SANGRE = Porcentaje de pacientes transfundidos en quirófano.

% EXTUB = Porcentaje de pacientes extubados en quirófano.

% CCC = Porcentaje de pacientes con complicaciones del cierre con el colgajo

% REINTERV = Porcentaje de pacientes reintervenidos por las complicaciones

% IER = Porcentaie de pacientes con infección esternal residual

El grupo pectoral bilateral (PBI), no incluido en esta tabla estudio comparativo, tuvo muy malos resultados en nuestras manos con múltiples complicaciones que requirieron reintervención en el 80% de los casos.(4 casos de 5)

#### 4.4.4. ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE LA RECONSTRUCCION CON COLGAJO PECTORAL BILATERAL Y EL UNILATERAL

La comparación entre ambos métodos es interesante pues permite evaluar la opción novedosa unilateral frente a una técnica ya contrastada como es la bilateral. La evaluación exige lógicamente que ambos grupos sean homogéneos.

En nuestra serie el grupo unilateral tiene una media de edad de cinco años más joven que el bilateral, si bien esta diferencia no es estadísticamente significativa. La proporción por sexos, los antecedentes personales y el tipo de cirugía no presentan tampoco diferencias estadísticamente significativas, si bien todos los enfermos valvulares fueron tratados con colgajo unilateral. (ver tabla XXXII)

7 pacientes del grupo bilateral fueron consignados como con mala calidad esternal: 5 cierres tipo Robicsek, 1 fractura transversal esternón y 1 esternón porótico. En el grupo unilateral hubo 4 Robicsek y 1 esternón porótico.

Las características de las infecciones mediastínicas (IPHE) (ver tabla XXXIII) en cuanto a número de cultivos positivos, gérmenes implicados, grupos de El Oakley y número de desbridamientos previos no muestran diferencias significativas entre ambos grupos. Los pacientes con cultivos negativos tenían algún otro criterio de infección mediastínica (IPHE) según el Centro de Control

XXXII. VARIABLES GENERALES PRE RECONSTRUCCION

Tipo de Colgajos					
Características		Total	Bilateral (13)	Unilateral (19)	P
Edad Media		64,12	66,85	61,38	0,129
Sexo	Hombres	75,0%	41,7%	58,3%	0,835
	Mujeres	25,0%	37,5%	62,5%	
Ant. Personales	DM	65,6%	42,9%	57,1%	0,722
	OB	12,5%	25,0%	75,0%	NP
	HTA	65,6%	47,6%	52,4%	0,266
	DLP	34,4%	45,5%	54,5%	0,687
	PAT RESP	21,9%	14,3%	85,7%	NP
	IAM	34,4%	45,5%	54,5%	NP
	EVP	15,6%	60,0%	40,0%	NP
Tipo Cirugía	Coronarios	71,9%	43,5%	56,5%	0,599
	Valvulares	12,5%	0,0%	100,0%	NP
	Ambos	12,5%	50,0%	50,0%	NP
Mala Condición Externa		34,4%	54,5%	45,5%	0,246

de Enfermedades de Atlanta (CDC). La media del diagnóstico de IPHE post intervención es de 9 días, eso hace que la mayoría de los pacientes pertenezcan a los grupos 1 y 3A de El Oakley. La mayoría fueron remitidos a nuestro Servicio de Cirugía Plástica con uno o varios desbridamientos previos efectuados por el Servicio de Cirugía Cardio-Vascular. En 4 pacientes (12.5%) se realizó desbridamiento y reconstrucción en un solo tiempo quirúrgico, en los otros 28 casos (87.5%) se practicó una reconstrucción diferida. Los 4 pacientes pertenecían al grupo unilateral. La media de días entre el último desbridamiento y la cirugía reconstructiva fue similar en ambos grupos, no teniendo en cuenta a los pacientes que fueron dados de alta y reingresaron posteriormente.

XXXIII. UNILATERAL VS BILATERAL. VARIABLES DE LA INFECCION

Tipo de Colgajos					
Características		Total	Bilateral (13)	Unilateral (19)	P
Germen	Cultivos +	84,4%	41%	59%	NP
	Más de uno	31,1%	40,0%	60,0%	NP
	Gram +	46,9%	33,3%	66,7%	0,430
	Gram-	40,6%	46,2%	53,8%	0,598
El Oakley	1	21,9%	43%	57%	NP
	2	6,3%	50%	50%	
	3 A	46,9%	47%	53%	
	3 B	18,8%	33%	67%	
	4	3,1%	0%	100%	
	5	3,1%	0%	100%	
Media Desbridamientos		1,31	1,23	1,37	0,845

Respecto a las variables de la reconstrucción (ver tabla XXXIV) el tiempo quirúrgico medio fue significativamente menor ( $p=0.001$ ) en el grupo unilateral. Los pacientes transfundidos fueron 18, un 69.2% de los enfermos del grupo bilateral y un 52.94% de los unilaterales. El 45.6% de los pacientes fueron extubados dentro del grupo bilateral dentro de las primeras 8 horas, mientras que en el grupo unilateral estos pacientes ascendían al 66.6%. Estas diferencias no fueron, sin embargo, significativas.

Las complicaciones atribuibles al cierre con colgajo fueron en total 5. Las del grupo bilateral (3) consistieron en una reexploración por sangrado, una dehiscencia caudal que cerró per se y una necrosis cutánea paracicatricial que requirió un injerto (ILPH).

Las 2 del grupo unilateral corresponden a un paciente que hizo una dehiscencia caudal mínima que cerró por segunda intención y a un segundo caso de necrosis cutánea con dehiscencia cicatricial sin pus pero donde se aisló un germen distinto a los responsables iniciales. Se solventó mediante desbridamiento quirúrgico y recierre en quirófano, donde se apreció que se trataba de un problema superficial con criterios de infección superficial. ( PMG, 1996). En este grupo unilateral, preventivamente, se hizo un cierre cutáneo diferido a un paciente por tener un aspecto sucio el tejido subcutáneo de la herida.

En relación a las complicaciones relacionadas con infección esternal residual, hubo tan solo 2 casos ambos en el grupo unilateral. El primero se correspondió con una infección tipo 5 de El Oakley (tipo 3 de Pairolero, 1991). Una fístula crónica no pudo ser solucionada con un colgajo pectoral unilateral, probablemente por no poder desbridarse el origen de la misma. El segundo caso correspondió a una paciente mastectomizada e irradiada previamente por cáncer de mama, que fue reintervenida de urgencias por derrame pericárdico severo 19 días después de un recambio valvular aórtico.

Dentro de los primeros 30 días solo hubo 1 exitus en ambos grupos. En el grupo unilateral el exitus fue 1 paciente que desarrolló insuficiencia respiratoria, bajo gasto cardiaco e insuficiencia renal en la UCI falleciendo a los 17 días de la intervención. La herida quirúrgica cursó, pese a todo, desde un inicio sin problemas, encontrándose en el momento del exitus cerrada y en buen estado. En el grupo bilateral hubo 1 fallecimiento a los 36 días en un enfermo con cirrosis.

La estancia media fue similar en ambos grupos y también los rangos: 21 días para el grupo bilateral y 23.3 días para el unilateral.

**XXXIV. UNILATERAL VS BILATERAL VARIABLES DE LA RECONSTRUCCION**

<b>Tipo de Colgajos</b>				
<b>Características</b>	<b>Total</b>	<b>Bilateral (13)</b>	<b>Unilateral (19)</b>	<b>p</b>
<b>Tº medio de Cirugía</b>	134,7	149,2	126,5	0,001
<b>Transfundidos</b>	58.1%	69.2%	52.94%	NP
<b>Extubación precoz</b>	63.3%	45.6%	66.6%	NP
<b>Estancia media</b>	21,9	21,0	23,3	0,884

Un paciente del grupo unilateral no fue tenido en cuenta a la hora de computar las extubaciones al llegar traqueoestomizado al quirófano.

**4.4.5. MORTALIDAD POST TRATAMIENTO RECONSTRUCTIVO**

La tasa de mortalidad post tratamiento reconstructivo en los pacientes infectados de nuestra serie entre los años 1992 y 2005 asciende a un 12.5%. (7 pacientes) Se consideró como mortalidad a la ocurrida dentro de los primeros 30 días tras la intervención reconstructiva o posteriormente siempre que la

causa sea la infección. No existió en ese periodo mortalidad intraoperatoria. Cinco pacientes (8.92%) fallecieron dentro del primer mes, 2 de ellos con herida cerrada y curada. Los 2 pacientes restantes fallecieron posteriormente por causa de su complicación infecciosa.

# *DISCUSION*



## 5. DISCUSION

### 5.1. CARACTERISTICAS DE LOS PACIENTES INTERVENIDOS DE CIRUGIA CARDIACA EN NUESTRO MEDIO

Para poder comparar nuestra incidencia de IPHE y las características de la población infectada es preciso enfrentar los datos de la población cardiaca intervenida en nuestro medio con los de la literatura científica al respecto.

La pregunta que nos estamos formulando, es si nuestras co-morbilidades previas son equiparables al de una población caucásica adulta estándar que precise cirugía cardiaca.

Ni la edad media, ni la proporción por sexos ni el tipo de cirugía realizada, difieren sensiblemente de los datos europeos.

Los pacientes coronarios suponen en nuestro Hospital un 55%. Ello representa casi diez puntos por encima del resto del Estado y con cifras similares a países del Sur de Europa como Italia o Francia pero sin llegar a los más del 70% de los países del Norte de Europa. En el estudio de Roques se puede observar que en los países mediterráneos se operan más enfermos valvulares que en el Norte de Europa (Roques, 1999). En nuestro medio, las mujeres se operan más de patología valvular que los hombres.

El porcentaje de enfermos varones coronarios supone en nuestro medio un 78% frente a la media europea de 67.8%. No se trata de un dato relevante pues existen grandes diferencias a nivel mundial en el porcentaje de enfermos varones coronarios, entre los distintos países y autores, oscilando entre el 54% de Francel y cols. en EEUU hasta el 98 % de Antunes y cols. en Portugal. (Francel, 2001; Antunes, 1997)

Cada vez son más los pacientes diabéticos que se someten a cirugía cardiaca. Sin embargo la proporción de estos pacientes que se someten a cirugía varía sensiblemente incluso dentro de la Unión Europea, oscilando las cifras, por naciones, entre el 11.8% del Reino Unido y el 27.7% de España. (Nashef, 1999)

Confrontando cifras publicadas por autores en todo el mundo, vemos también grandes oscilaciones, con porcentajes bajos en Estocolmo (16.2%)(Bitkover, 1988) ó en Coimbra (18.8 %)(Antunes, 1997) y cifras altas como las de Hollenbeak (35 %) en Pensilvania (Hollenbeak, 2000) ó Toumpoulis (33.5 %) en Atenas (Toumpoulis 2005), pero ninguna tan alta como la encontrada en este estudio (40.2 %) y esto es debido a la alta prevalencia de esta enfermedad en la Comunidad Autónoma Canaria.

El Estudio Canarias CDC (Cáncer, Diabetes, Cardiovasculares) del 2004 sitúa la prevalencia de la Comunidad Autónoma - población estudiada entre 18 y 75 años – en el 11.7%. En todos los estudios específicos por edades, la prevalencia de diabetes aumenta escalonadamente con la edad, por lo que se deduce que la prevalencia entre los pacientes intervenidos de cirugía cardiaca es aún mayor, dada su edad media.

Por Islas, son Fuerteventura y Lanzarote las de más alta prevalencia del archipiélago, un 13% y un 11% respectivamente. El Hospital Universitario de Gran Canaria “Dr. Negrín” es el Centro de referencia para Cirugía Cardiaca de ambas. La prevalencia de la isla de Gran Canaria es de un 9%, pese a que en estudios locales, la cifra hallada sea mucho mayor, como muestran los estudios de Boronat y cols. (Boronat, 2006) en la población de Telde sobre personas mayores de 30 años en los que encontraron una prevalencia del 13.2% ó en el estudio de De Pablos y cols. (De Pablos, 2001) en la población de Guía. La prevalencia global encontrada en esta localidad del Norte de Gran Canaria, perteneciente al área de influencia de nuestro Hospital, siguiendo criterios de la American Diabetological Association (ADA), en una población mayor de 30 años fue la mayor encontrada en Europa (17.7 % para los hombres y 19.7 % para las mujeres). Los resultados se corresponden con las tasas de uso de hipoglucemiantes orales y con las tasas de fracaso renal en estadio final debido a nefropatía diabética, que son las más altas de España.

Comparando los grupos de pacientes coronarios por naciones (Tabla V) (Nashef, 1999) vemos que no solo somos la población con mayor porcentaje de diabéticos sino también de hipertensos (67.6%) y de enfermos pulmonares crónicos (8.6%).

---

Noyez y cols resaltan la EPOC como predictor de complicaciones esternales (Noyez, 2001). Baskett y cols en su estudio sobre la prevención de la mediastinitis señalan a la enfermedad pulmonar obstructiva crónica como único factor de riesgo significativo en el desarrollo de IPHE. (Baskett, 1999)

El índice euroscore de los coronarios (3.87) es ligeramente mayor que el de los países europeos participantes en este sistema de predicción de riesgo quirúrgico. (Nashef 1999). El índice de los valvulares (6.24) si presupone un riesgo elevado al ser superior a 6.

## 5.2. INCIDENCIA DE MEDIASTINITIS. COMPARACION

Los incidencias oscilan mayoritariamente entre el 0.3% y el 3%. Nuestra incidencia del 2.52% nos sitúa en un límite alto pero dentro del rango descrito por otros autores de series muy amplias (Golosow, 1999; Francel, 2001; Aschermann, 2004) o multicéntricas (PMG, 1996)

Las pocas cifras españolas existentes, exceptuando el estudio del Hospital Gregorio Marañón de Muñoz y cols, muestran tasas más altas de infección. Las cifras, sin embargo, están artefactadas, al incluirse como infecciones profundas cualquier alteración en la evolución de la herida quirúrgica esternal. Castelló y cols. del Hospital Ramón y Cajal de Madrid, publican una serie de 4725 pacientes con 172 infectados y dehiscentes lo que supone un 4%. (Castelló, 1999)

Ulibarrena y cols del Servicio de Cuidados Intensivos del Hospital de Cruces en Vizcaya, presentan una serie de 249 casos con una incidencia de dehiscencia esternal total o parcial de un 7.22 %. La serie la componían 131 coronarios, 88 valvulares y 30 restantes sometidos a otras patologías intervenidas bajo CEC. (Ulibarrena, 1992)

Valdés García y cols refieren un 3.4 % de complicaciones post EM en el periodo de 1993 a 1999 sobre un total de 1839 intervenciones. Los pacientes son tratados inicialmente por los propios cirujanos cardiacos quienes refieren al paciente posteriormente a Cirugía Plástica en caso de “nueva dehiscencia o

---

esternón tan desestructurado que no permite soportar un sistema de cerclaje”. (Valdés García, 2005)

En nuestro propio medio de Las Palmas de Gran Canaria, y en el antiguo Hospital de referencia – Nuestra Señora del Pino – los Drs. Larrea, López, Varela, Trillo y Yetano, de los Servicios de Cirugía General, Torácica y Cardiovascular describieron 10 casos de mediastinitis post EM en un periodo comprendido entre junio de 1985 y julio de 1986, lo cual supone dos casos más que el año de mayor incidencia de nuestro estudio. El trabajo especifica que se trata de seis pacientes con mediastinitis aguda y que los otros cuatro son casos crónicos – osteomielitis esternal y/o condral – sin detallar la antigüedad de los mismos. (Larrea, 1986)

En cualquier caso, la homogeneidad de las series comparadas debe ser comprobada puesto que existen múltiples factores que condicionan la incidencia final de las IPHE, como son 1) el tipo de cirugía realizada, 2) los criterios diagnósticos y 3) las características del estudio

Las características de nuestra serie desde el punto de vista de **la cirugía realizada** se caracteriza por ser cirugía coronaria en un 55% de los casos siendo el resto pacientes valvulares o mixtos, ausencia de casos de trasplantes cardiacos, ausencia de población infantil – malformaciones congénitas- y ausencia de casos con utilización de ambas mamarias internas como conductos revascularizadores.

Existe prácticamente consenso en que la cirugía coronaria tiene mayores índices de mediastinitis que la valvular (Ulicny, 1991; Stahle, 1997; Smedira, 2001; Eklund, 2006). En nuestra serie, el porcentaje de coronarios es mayor entre los infectados que en la población cardiaca intervenida. (un 78% frente a un 55.6%)

En cuanto a **los criterios diagnósticos** la incidencia de mediastinitis post EM se ve distorsionada por la escasa concreción del verdadero alcance y profundidad de la infección en los enfermos estudiados en las distintas series. A menudo estas diferencias surgen de publicaciones donde se mezclan infecciones profundas con superficiales, encasillándose todas como

“infecciones postesternotomía”. (Francel, 2001) Los distintos trabajos varían en cuanto a sus objetivos, apuntando algunos a mediastinitis con otras infecciones distantes, otros a infecciones esternas superficiales y otros a inestabilidades esternas.

En las publicaciones en que la definición de IPHE implica necesidad de reintervención la incidencia oscila entre 0.2% y 3.4 %. (Grossi, 1985; Hazelrigg, 1989)

Blanchard y cols. hacen distinción entre infecciones superficiales y profundas (IPHE). Pero los criterios de inclusión en uno y otro no son claros; por ejemplo incluye secreción purulenta con cultivo negativo entre las infecciones superficiales, sin aclarar el estado de la estabilidad esternal. (Blanchard, 1995)

El Parisian Mediastinitis Group (PMG) – 10 unidades de cirugía cardiaca en el área metropolitana de Paris - refiere que la IPHE complica entre un 1% y un 4% todas las esternotomías. En sus unidades, los autores refieren un índice de 2.3 % (oscilando entre 1% y 4.5%) Refieren que su media es alta comparada con otros estudios. Las explicaciones que ellos ofrecen son el carácter prospectivo del estudio y el seguimiento de las definiciones del CDC. (PMG, 1996)

Dentro de las exclusiones existen estudios que eliminan los pacientes fallecidos dentro de las primeras 24 horas (Ulíbarrena, 1992) y otros que dejan fuera a los fallecidos dentro de los primeros ocho días. (PMG, 1996). Muchas publicaciones sólo cuentan las mediastinitis intervenidas y no aquellas que falleciendo antes no llegan a alcanzar el acto quirúrgico reconstructivo. (Ridderstolpe, 2001)

Los criterios aplicados en nuestro estudio fueron los del CDC, incluyendo por tanto también a aquellos pacientes con cultivos mediastínicos negativos pero con algún otro criterio de IPHE como hemocultivos positivos, diagnóstico durante la exploración, o inestabilidad esternal con drenaje purulento. Un 13 % de nuestros pacientes fueron diagnosticados de mediastinitis pese a tener cultivos negativos.

Schroeyers y cols. de Aalst en Bélgica, refieren una incidencia de tan solo un 0.8 % pero sus criterios diagnósticos son muy exigentes. Así requieren,

dehiscencia de herida quirúrgica con dehiscencia esternal, pus mediastínico y cultivo positivo. Los pacientes que no tenían estos criterios fueron descartados, etiquetándose de infecciones superficiales, infección profunda de la herida con cultivos negativos, dehiscencia esternal mecánica o esternitis isquémica. Llamaron IPHE probada cuando concurrían los tres criterios y sospechosa cuando se cumplían dos. (Schroeyers, 2000)

Atendimos todas las complicaciones de paciente operados en nuestro Hospital, independientemente del momento en que se produjeron, ya sea aún ingresados – la mayoría – o tras el alta hospitalaria. Incluimos además a una paciente operada en otro Servicio de otra isla que una vez dada de alta allí, hizo su complicación en Gran Canaria.

La vigilancia post alta hospitalaria debe ser continua para diagnosticar las complicaciones infecciosas de aparición tardía. Jonkers y cols. de Maastrich, Holanda, refieren un aumento progresivo en el diagnóstico de infecciones al alta, a los 30 y a los 90 días. Más de un tercio de las IPHE de su estudio fueron diagnosticadas entre los 30 y los 90 días. (Jonkers, 2003). Las mediastinitis tipo 5 de El Oakley pueden chocar con la definición del CDC que exige la aparición de la infección dentro de los 30 primeros días tras la intervención.

Braxton y cols. definieron las mediastinitis, como aquellas que se presentaron durante el ingreso inicial y requirieron reintervención. (Braxton, 2000) Mientras que coincidimos por completo en el segundo aspecto, una serie no desdeñable de casos de nuestra serie no hubieran sido contabilizados por este autor ya que no incluye las complicaciones infecciosas que tuvieron que reingresar una vez dadas de alta inicialmente.

En cuanto a **las características del estudio**, la serie de pacientes fue confeccionada a medida que iban apareciendo los casos de complicación infecciosa mediastínica y lo fue por un solo cirujano – el doctorando – quien se encargó personalmente del seguimiento de los pacientes. No tiene, por tanto, un carácter retrospectivo de revisión como ocurre con la mayoría de las series grandes.

Francel consignó prospectivamente 151 pacientes infectados durante un periodo de seis años en una serie de 5000 pacientes, lo que representa una

tasa de infección del 3%, índice superior al de series de características similares pero elaboradas retrospectivamente. (Francel, 2001)

Eklund y cols. consideran a los estudios retrospectivos como una de las causas que dificultan la comparación de resultados entre series. La exactitud de los parámetros registrados y la calidad de la vigilancia de la herida es muy variable por lo que la recogida de datos retrospectivos no tiene la fidelidad de la toma inmediata de los mismos. (Eklund, 2006)

### 5.3. **CARACTERISTICAS DE LA POBLACION INFECTADA EN NUESTRO MEDIO**

#### CARACTERISTICAS DE LA SERIE

Los pacientes infectados en nuestro medio tienen una edad media similar pero presentan más diabetes y más enfermedad pulmonar obstructiva crónica que los intervenidos (Tablas XV y XXIII). Sin embargo el porcentaje de hipertensos es ligeramente menor (63% de los intervenidos frente a un 59% entre los infectados). Braxton y cols. en una serie compuesta exclusivamente por enfermos sometidos a BPC, presentan resultados similares. Los pacientes con mediastinitis eran con respecto a los intervenidos, mayores (66.9 frente a 64.7), más obesos (39.7% frente a 25%) y con más factores de riesgo: DM (36.8% vs 28.2 %), enfermedad vascular periférica (EVP) (22.8% vs 16%), EPOC (25.9% vs 12 %), fallo cardiaco congestivo (36.8% vs 19.3%) y fallo renal (5.2% vs 1.8%). (Braxton, 2000)

Comparativamente presentamos un número de diabéticos muy alto entre los pacientes infectados. Trasluce, sobre todo, el alto número de diabéticos intervenidos de cirugía cardiaca en nuestro medio ( 40.2 %)

**XXXV. PACIENTES DIABETICOS INTERVENIDOS E INFECTADOS. PROPORCION.**

AUTOR	LUGAR	% DM interv.	% DM en IPHE	Prop
Antunes (1997)	Coimbra	18.8	41.6	2.21
Bitkover (1998)	Karolinska	16.2	37.8	2.33
Abboud (2004)	Sao Paulo	24.4	43.6	1.78
Braxton (2000)	Maine	28.2	36.8	1.30
Hollenbeack (2000)	Pennsylvania	35	51.2	1.46
De Feo (2001)	Nápoles	Nc	58	
Milano (1995)	Durham, NC	23	36	1.56
Ridderstolpe (2001)	Linköping	15.8	29.4	1.86
Satta (1998)	Oulu, Finland		29	
Toumpoulis (2005)	Atenas	33.5	75	2.23
Douville (2004)	Oregon	20.8	41.8	2.00
Francel (2001)	St Louis, Ms	Nc	51	
PMG (1996)	Paris	11	16.7	1.51
2001 – 2003	Las Palmas	40.2	62.9	1.56

PMG = Grupo de estudio parisino de la mediastinitis  
 % DM interv = Porcentaje de diabéticos intervenidos  
 % DM en IPHE = Porcentaje de pacientes diabéticos entre los infectados  
 nc: no consta

Fuente: Elaboración propia.

La proporción existente entre el porcentaje de diabéticos intervenidos de cirugía cardíaca y el porcentaje de diabéticos existente entre los infectados oscila entre 1.30 de Braxton en Maine hasta 2.23 de Toumpoulis en Atenas. (Tabla XXXV) Vemos que son cifras muy homogéneas. La media de los valores de 10 series estudiadas es de 1.82. Podríamos deducir que este sería el número por el que habríamos de multiplicar el porcentaje de pacientes diabéticos intervenidos para estimar el porcentaje de diabéticos que habría entre los infectados de una serie dada. Aplicando la fórmula porcentaje de

diabéticos intervenidos por este "factor convertor hacia diabéticos infectados (1.82)" obtendríamos en nuestro caso un valor del 73.16 %.

Al ser esta cifra menor que el índice real de diabéticos infectados (62.9 %) se debe deducir que si bien presentamos un alto número de pacientes diabéticos infectados ello se debe, básicamente, al alto porcentaje de pacientes intervenidos ya que según nuestros cálculos comparativos los diabéticos en nuestro medio se infectan menos.

La diabetes es un factor de riesgo reconocido universalmente, con unas tasas de infección entre dos y cinco veces más prevalentes que la población no diabética, por lo que mientras más diabéticos se operen más enfermos desarrollarán una infección mediastínica. (Hoogwerf, 2001; Szabo, 2002 )

### TIEMPOS Y MOMENTO QUIRURGICO.

Los tiempos medios de bomba (118 minutos) y de clampaje aórtico (54 minutos) y el porcentaje de enfermos intervenidos de urgencias entre los pacientes infectados son similares al de otras series. (Loop, 1990;Gummert, 2002; Braxton,2000; De Feo, 2001; Douville 2004)

### TIPOS SEGUN LA CLASIFICACION DE EL OAKLEY

El 72 % de los pacientes de la serie que presentamos fueron diagnosticados antes de los primeros 14 días tras la intervención cardiaca (grupos 1 y 3 A de El Oakley). El paciente tipo de nuestra serie era diagnosticado a los 9 días. Coincidimos en ello con prácticamente todas las grandes series descritas en los últimos años.

Para Antunes y cols. los síntomas aparecen entre 6 y 14 días con una media de 9.4 días (Antunes, 1997) . Bitkover y cols. del Karolinska sitúan la media de aparición de signos de mediastinitis en su serie a los 7.4 días tras la EM. (Bitkover, 1998). Fleck y cols. diagnostican al 55% de sus pacientes antes de los 14 días. Refieren estos autores que el 18% de su serie son pacientes con más de un intento terapéutico previo. Esto es propio de los centros de

referencia, a donde son enviados los pacientes con mala evolución. (Fleck, 2004)

Hugo y cols. del Columbian Presbyterian Hospital de Nueva York realizan la cirugía reconstructiva en la primera semana al 12 % de los pacientes, entre la segunda semana y el mes al 64 % y al 24 % restante pasado el primer mes. Estos últimos eran pacientes referidos con problemas de fístulas crónicas. (Hugo, 1994)

Abboud y cols. de Sao Paulo presentan 18 días de media desde la aparición de los síntomas, con un rango entre 3 días y 3 meses (Abboud, 2004). Jonkers y cols. en un seguimiento tardío de los pacientes intervenidos, muestra que existen infecciones de la herida esternal más allá de los 90 días. El pico máximo de frecuencia de estos autores tras la intervención, está en la segunda semana seguido de la primera y luego ya va descendiendo en escalera a medida que las pasan las semanas. (Jonkers, 2003). Incluso se recoge en la literatura un caso anecdótico que se presenta a los 15 años de la cirugía. (Oh, 2006)

Ottino y cols excluyen de su serie a los pacientes que fallecieron antes de la primera semana del postoperatorio sin signos clínicos o microbiológicos de infección de la herida. Y afirma que “un periodo de siete días es considerado como el mínimo periodo necesario para desarrollar una infección” (Ottino, 1987). Miholic lo sitúa en ocho días. (Miholic, 1985)

### CULTIVOS

Al igual que en el resto de publicaciones, en nuestro medio los patógenos que más comúnmente causan infección de la herida esternal tras cirugía cardiaca son los de la especie *Estafilococcus*. Dentro de ella, los estafilococos coagulasa negativos y el *Estafilococo aureus* fueron los agentes causantes más frecuentemente aislados. Lo mismo ocurre en otras series, (Abboud, 2004; De Feo, 2001; Francel, 2001) donde se aprecia que existe casi un unánime predominio de los gram positivos sobre los negativos. (ver tabla IX)

Los **estafilococos coagulasa negativos** están más relacionados con inestabilidad esternal que otros gérmenes. Se cree que una mínima herida superficial puede ganar la profundidad subesternal y desencadenar una

infección, siempre que exista inestabilidad esternal. Tegnell y cols. señalan a estos gérmenes como los patógenos más importantes en infecciones profundas. (Tegnell, 2000). Golosow y cols. presentaron al estafilococo coagulasa negativo como agente causal en más de un 55 % de sus pacientes, seguido por el Estafilococo aureus (Golosow, 1999). Ridderstolpe y cols. en su serie lo presentan como el patógeno más frecuentemente aislado, casi en un 40 % de los casos (Riddersolpe, 2001). Stahle y cols. señalan y recuerdan que los estafilococos coagulasa negativos pertenecen a la flora normal de la piel. Mientras que la mayoría de las otras especies de bacterias sólo sobreviven en la piel por escasos periodos de tiempo, los estafilococos coagulasa negativos siempre están presentes en la piel de pacientes susceptibles y de personal del hospital para causar una infección. En su serie supuso el patógeno más encontrado de las mediastinitis postoperatorias. (Stahle, 1997)

Las infecciones por Estafilococos coagulasa negativos son bastante solapadas sin signos clásicos de infección como pus o inflamación. Al no aparecer la herida irritada, los cirujanos no sospechan la infección durante la reintervención y por tanto no obtienen cultivos. Otras veces los cultivos positivos se explican como contaminación. Todo ello conlleva demora en la instauración del tratamiento.

El **estafilococo aureus o dorado** está sobre todo relacionado con los pacientes portadores del germen en las fosas nasales del paciente o en la de algún cirujano o enfermero del quirófano. Fue aislado en 17 ocasiones en nuestra serie. Los datos recogidos sugieren que la mediastinitis por Estafilococo aureus es por contaminación perioperatoria y que la infección postoperatoria puede ocurrir independientemente de la estabilidad esternal. (Gardlund,2002). Jakob y cols. mostraron mediante identificación del ADN que, en cuatro de cinco pacientes, el genotipo de los Estafilococo aureus aislado en mediastino era el mismo que el aislado previamente a la intervención quirúrgica en fosas nasales. (Jakob, 2000)

El **estafilococo aureus meticilín resistente (SAMR)** que representa un 4.25 % de los casos de nuestra serie, también se encuentra en un 18 % de los casos de Abboud. (Abboud, 2004). Dodds Ashley y cols. en un estudio sobre posibles factores de riesgo en el desarrollo de IPHE por SAMR sugieren

---

cambios en la profilaxis antimicrobiana perioperatoria en pacientes con alto riesgo de contraer esta infección, identificando como tales la edad avanzada, el sexo femenino y la DM. (Dodds Ashley, 2004). Mekontso – Dessap y cols. sin embargo estudiando mediastinitis causadas por SAMR y meticilín sensibles no pueden confirmar tales factores de riesgo. (Mekontso-Dessap, 2001) Las infecciones por SAMR se asocian a una mortalidad más elevada que las producidas por el meticilín sensible y tienen menos opciones antibióticas. Comparados con los pacientes no infectados, los pacientes con infección por SAMR tienen un cálculo ajustado de probabilidad de riesgo de muerte, once veces mayor. (Dodds Ashley, 2004)

El **Estafilococo epidermidis** es también agente causal importante en varias series. (Antunes, 1997; Hugo, 1994; Schroeyers, 2000). En nuestro estudio fue aislado en 10 ocasiones, siendo en dos de ellas cloxacilín resistente. Antunes y cols. opinan que debido al alto porcentaje de Estafilococos epidermidis encontrado es probable que se esté hablando de autoinfección. (Antunes, 1997)

Los agentes **gram negativos** causantes de infección son más variados, siendo quizás Enterobacter la especie más aislada en casi todas las series. En nuestra serie fue aislada en 4 ocasiones, 2 aerogenes y dos cloacae. Solo superada por Escherichia coli que fue aislada en 5 ocasiones, una de ellas en hemocultivo. Excepción a esta tendencia, es la publicación de De Feo, de Nápoles, donde predominan las Pseudomonas. (De Feo, 2001) Otros gérmenes gram negativos aislados comúnmente en distintos estudios son Serratias y Klebsiellas. (Ver tabla X)

Para Losanoff y cols., existe un alto riesgo para infecciones en salva o agrupadas en un determinado hospital en lo que a cepas gram negativas y anaerobias se refiere. Cuando ello ocurra deben ser repasadas las historias clínicas de hospitalizaciones previas, con especial interés en las infecciones, resultados de cultivos y terapia antibiótica. (Losanoff, 2002)

El número de cultivos negativos de nuestro estudio es similar al de la mayoría de las series descritas (Tabla X). Los criterios del CDC para la definición de mediastinitis no exigen la positividad del cultivo. Las series sin cultivos negativos corresponden a interpretaciones personales estrictas, como es el caso de la serie de Schroeyers y cols. donde si no existía cultivo positivo no se consideraba mediastinitis. (Schroeyers, 2000)

#### **5.4. EVOLUCION EN EL MANEJO DE LOS PACIENTES INFECTADOS EN NUESTRA SERIE**

La evolución generalizada en las grandes series descritas en la literatura es desde los colgajos abdominales – rectos del abdomen y epiplon – a los torácicos – pectorales -. (Ringelman 1994)(Jones 1997)(Francel 2001)

Los resultados globales por grupos de colgajos (tabla XXXI) muestran como siguiendo la evolución descrita, en nuestro medio, los tiempos quirúrgicos de la reconstrucción van disminuyendo progresivamente. Otros parámetros estudiados fueron la necesidad de transfusiones y la extubación temprana índices orientadores de la magnitud del acto quirúrgico. En cuanto a la sangre, partimos de la base de que todos los pacientes llegan cortos de sangre al quirófano, no solo por la intervención cardiaca, sino por todas las complicaciones posteriores y los desbridamientos quirúrgicos. Dando por sentado que en general todos los grupos de pacientes tienen la misma afectación, la sangre transfundida en quirófano o en las primeras horas da una idea de la magnitud de la intervención. Con las extubaciones tempranas pasa lo mismo, cada vez son más numerosas y habla del descenso en la magnitud del acto quirúrgico.

La estancia media va también descendiendo a medida que vamos avanzando en la serie. Inaceptablemente alta en los primeros grupos, coincidiendo con los primeros casos, va progresivamente menguando con los últimos colgajos. Sin embargo, el punto más bajo está en los 18 días del VRAM seguido muy de cerca por el PBI c+ to y el PUNI.

El recto anterior del abdomen puramente muscular (**RAM**) tiene en nuestra serie sus datos quirúrgicos influidos por ser colgajos parciales destinados a defectos caudales. ((Tabla XXXIII) Así, su tiempo de disección es el menor de la tabla y los cuatro pacientes del grupo no precisaron transfusiones. En el único caso en que se reclutó todo el músculo hubo necrosis distal del mismo. Nos ofrece mucha más seguridad el **VRAM**, o colgajo miocutáneo de recto del abdomen, donde nunca tuvimos necrosis ni siquiera parcial de la paleta cutánea suprayacente. En general, los resultados del VRAM son, sin duda, buenos. Una sola infección esternal residual, - que se solventó exclusivamente con más desbridamiento -, ausencia de necrosis en los colgajos y la estancia media más corta. El tiempo quirúrgico es considerable, condicionado por el extenso tiempo de sutura fascial y cutánea. Mención especial merece su resultado estético, que es malo. En efecto, la paleta cutánea se ve sometida a una deformidad en trampilla o “trapdoor” de los anglosajones, que le hace edematizarse y elevarse sobre la piel torácica, tomando un aspecto redundante sobre el que se quejan todos los pacientes. Uno de ellos fue sometido a desepidermización y enterramiento del colgajo con buen resultado. Esta sería la técnica que haríamos directamente en la actualidad en caso de repetir este colgajo.

De la experiencia de Emory y en el periodo entre 1975 y 1996, vemos que un 30% de las reconstrucciones se hicieron con RAM, aunque refieren que en los últimos cuatro años existe una clara tendencia a utilizar exclusivamente los músculos pectorales situando al recto del abdomen en segundo lugar y al epiplon en tercero. (Jones, 1997)

Castelló y cols. y Satta y cols. lo han usado como complemento a los pectorales en los defectos inferiores grandes. Esta variante muscular puede incluso ser usada para defectos caudales tras el uso ipsilateral de la AMI ya que la arteria músculo-frénica y las intercostales más altas lo sustentan. (Castelló, 1999; Satta, 1998). Netscher y cols. presentan cinco casos confirmando tal posibilidad. (Netscher, 2001). Mochizuki y cols. van más allá y se atreven a añadir una porción cutánea al colgajo muscular previo retardo de la misma, en pacientes con AMI ipsilateral ligada. (Mochizuki, 2003)

Clarkson y cols describen en 2003 el uso del colgajo VRAM en 12 pacientes, ocho de los cuales tenían cultivos positivos. La media de estancia hospitalaria post reconstrucción fue de 17 días, uno menos que nosotros, con un exitus en el primer mes y otro posteriormente.

Fuimos abandonando los colgajos “abdominales” – VRAM y Epiplon– en pacientes obesos o con problemas respiratorios para no interferir en los movimientos respiratorios abdominales. Cuando el paciente estaba intubado, ni los considerábamos. Respecto al número de pacientes extubados en quirófano existe una diferencia sensible entre los pacientes tratados con pectorales (50% del colgajo unilateral) frente a los intervenidos con colgajos abdominales – epiplon, RAM y VRAM que oscilan entre el 16% y el 25% -

La reconstrucción con el colgajo VRAM reduce la función respiratoria de los pacientes. Es sabido que el recto del abdomen actúa en concierto con el diafragma, siendo ambos en adultos, responsables de hasta tres cuartas partes de la respiración. Cohen y cols mostraron la superioridad funcional de las reconstrucciones con pectorales en comparación con el colgajo VRAM en la recuperación de la función respiratoria (Cohen, 1995). Ringelman y cols. estudiaron el resultado funcional de la reconstrucción mediastínica con colgajos musculares, comparando recto del abdomen y pectoral mayor. Demostraron que en diez de 19 colgajos VRAMs se desarrollaba debilidad ventral abdominal. (Ringelman, 1994)

El **epiplon**, en cualquier caso, es un valor seguro. Su capacidad antiinfecciosa (Schroeyers, 2000) se ve demostrada por no tener ni un solo caso de infección esternal residual en nuestros seis casos. Su tiempo quirúrgico, por el contrario, es el más largo de nuestra serie (172 minutos). La disección del epiplon liberándolo del colon transverso y del estómago obliga a ello. Otros autores sin embargo no realizan una disección completa del epiplon y simplemente traccionan de él hacia el tórax:

Hellman, Lammermeier y Cooley del Texas Heart Institute liberan el epiplon del colon transverso y lo voltean sin disecar la curvatura mayor del estómago. Un injerto mallado proporciona la cobertura cutánea. (Hellman, 1989)

Liotta y Frank lo usan de manera preventiva en pacientes de alto riesgo de padecer IPHE traccionando de él con un fórceps tras disecarlo del colon. Es obvio que el esternón se puede cerrar sobre él, ventaja que un músculo pectoral preventivo no ofrecería. Dicho cierre esternal por encima del colgajo da estabilidad al tórax si bien la adherencia al corazón, en caso de reintervención, persiste.

Schroeyers y cols. presentan una serie de 11 pacientes exclusivamente tratados con colgajos omentales. El epiplon se levanta prolongando la EM por la parte superior del abdomen y se pedícula en una de las arterias gastroepiploicas tras disecar su trayecto de la curvatura mayor del estómago. El paso hacia tórax es transdiafragmático. Los autores citan como propiedades beneficiosas del epiplon el contener gran cantidad de células inmunológicamente activas, las cuales parecen responsables de la alta actividad anti-infecciosa del epiplon. Su riqueza vascular así como su potencial neo-vascularizador aumenta el aporte sanguíneo conllevando ello una concentración más alta de antibióticos en la zona infectada. Es más, con su capacidad de absorber las secreciones de la herida, elimina posibles sustratos para el crecimiento bacteriano. (Schroeyers, 2000)

Pese a que existen estudios comparativos que señalan la superioridad del epiplon sobre los colgajos musculares pectorales (López Monjardín, 1998; Milano, 1999) la mayoría de las grandes series (Nahai, 1989; Jeevanadam, 1990; Pairolero, 1991; Hugo, 1994; Jones, 1997; El Gamel, 1998; Aschermann, 2004) se decantan progresivamente por los **pectoriales** y así lo hicimos nosotros también. Sus secuelas a largo plazo, incluida la afectación de la función respiratoria, son menos importantes que las de cualquier otro colgajo. (Ringelmann, 1994; Cohen, 1995)

Kohman y cols. investigando los efectos del cierre con colgajos pectorales sobre la función pulmonar demuestran que la tolerancia al ejercicio y la función pulmonar pueden no diferir de un grupo de pacientes de cirugía cardíaca. Es más, añaden que el uso de músculos de la cintura escapular no afecta significativamente a la fuerza del hombro. (Kohman, 1991)

Jones, Jurkiewicz y Nahai describen 409 pacientes tratados todos con colgajos regionales, no realizándose ningún colgajo libre. La elección del colgajo se ha mantenido también constante si bien durante los últimos cuatro años se produce una tendencia importante hacia los pectorales como primera opción y los rectos como segunda. (76.6% frente al 19.4% de los rectos del abdomen). Se prefiere de entrada un músculo para ahorrar al paciente la morbilidad añadida de una laparotomía. Le sigue el epiplon y por último el latissimus dorsi. El tiempo operatorio medio cuando se usaban dos pectorales fue de 120 minutos, desbridamiento incluido. La estancia hospitalaria ha oscilado en los distintos periodos. Desde que se manejan mayoritariamente a los pacientes en un solo tiempo, los pacientes permanecen una media de 12.4 días tras la realización del colgajo. (Jones, 1997)

En nuestra estudio llama la atención los malos resultados de nuestro grupo **PBI (pectoral de transposición avance bilateral)**, donde tuvimos que reintervenir al 75% de los pacientes (4 de 5) por complicaciones del colgajo. Pueden estar condicionados por ser los primeros de nuestra serie y donde la inexperiencia puede haber jugado un papel importante, ya que esta modalidad de colgajo tiene muchos defensores con grandes series y buenos resultados.

Así, Pairolero y cols. de la Clínica Mayo en Rochester, Minesotta, relatan una experiencia de once años, con pectoral bilateral en 79 pacientes, todos con pedículo acromiotorácico y con desinserción humeral en el lado no dominante en 65 % de los pacientes. La infección esternal recurrente apareció en 26 de los 100 pacientes. Todas ellas relacionadas con fístulas asociadas a osteomielitis o costocondritis. Refieren estos autores que el recto anterior del abdomen y el omentum deben ser considerados como segunda línea de tratamiento. (Pairolero, 1991)

El Gamel y cols. están de acuerdo en que los pectorales mayores son los mejores amigos de los cirujanos y en su práctica ellos los usan en las mediastinitis con buenos resultados para cubrir un recierre esternal tras desbridamiento esternal conservador. (El Gamel, 1998)

Robicsek y su grupo previenen las complicaciones esternales utilizando un alambrado enlazante en los casos con roturas esternales y suturando los músculos pectorales entre sí por encima del esternón, lo cual ayuda a que los

dos mitades esternales tiendan a juntarse en vez de lo contrario. (Robicsek, 1989)

En nuestro medio a partir del año 99, volvimos a realizar la variante bilateral pectoral con la que habíamos iniciado la serie pero modificando la técnica, utilizando transposición avance en el lado izquierdo y volteado en hoja de libro en el lado derecho, **(PBI c+ to )** siguiendo la técnica descrita por Foad Nahai. (Nahai, 1982). Observando nuevamente la tabla comparativa entre colgajos (tabla XXXI) vemos que con esta técnica descendemos los tiempos operatorios, aumenta el número de extubados en quirófano y no tenemos ningún caso de infección esternal residual y sólo un exitus. La estancia media es también muy aceptable (21 días).

En los últimos años hemos tratado que la evolución en el manejo de estos pacientes se moviera en las siguientes direcciones: 1) actuar cuanto antes, 2) limitar el número de actos quirúrgicos y 3) realizar gestos quirúrgicos más breves. Las direcciones citadas reflejan en el campo de las mediastinitis postquirúrgicas las tendencias actuales en todos los campos de la cirugía. Todo ello con la finalidad de no castigar aún más el estado físico de los pacientes bastante depauperado ya de por sí, debido a su estado previo, a su cirugía cardiaca y a la complicación infeccioso - necrótica posterior.

En nuestra serie, la media en días entre el último desbridamiento y la reconstrucción así como el número de desbridamientos previos a la misma va decreciendo progresivamente (Figura 14), lo que indica por una parte que confiamos en la radicalidad del desbridamiento y por otra parte que existe una tendencia a que se nos remitan antes los pacientes. La importancia de la actuación rápida y radical fue ya intuída por Culliford y cols. quienes sostenían que si el diagnóstico se establece precozmente y el desbridamiento se realiza de manera adecuada, se ve poca diferencia entre los distintos métodos de cierre utilizados posteriormente. (Culliford, 1976)

La reconstrucción inmediata – desbridamiento y cobertura en un solo acto quirúrgico – es el punto final de ambas tendencias y ello se ve reflejado en

amplias series, donde la reconstrucción inmediata supone un 87% en el grupo de la Universidad de Emory ó un 94% en la Universidad de Columbia en Nueva York.. Los escasos pacientes que necesitaron una reconstrucción diferida se debió, bien a la necesidad de acortar el tiempo quirúrgico debido al mal estado general que presentaban o bien a la magnitud de la colección purulenta que traspasaba los confines del mediastino precisando tratamiento adicional antes del cierre con colgajo. (Jones, 1997; Ascherman 2004). Jeevanadam y cols. en 1990 sugieren el desbridamiento y la cobertura con colgajo bilateral de pectoral mayor en un solo acto quirúrgico para evitar los inconvenientes de la hospitalización prolongada y la necesidad de más de una intervención,. Presentan 31 pacientes con esta técnica y los compara con grupos de pacientes tratados de manera más clásica. Los resultados fueron claramente superiores en todos los parámetros en los pacientes tratados en un solo acto quirúrgico.

Nuestros pacientes nos son referidos ya con algún desbridamiento efectuado por lo que no cabe una reconstrucción inmediata hasta que no invirtamos esa tendencia. Es cierto, que los pacientes nos son enviados cada vez más precozmente y de hecho hemos realizado una reconstrucción inmediata en cuatro de los 17 últimos pacientes con buenos resultados. La interrelación entre cirujanos plásticos y cardio-vasculares en el manejo de estos pacientes debe ser cercana.

Otros autores, sin embargo, siguen abogando por la reconstrucción diferida, sobre todo en presencia de franca purulencia (Francel y Kouchoukos, 2001). Fleck y cols. comparan las reconstrucciones inmediatas con las tardías tras IPHE. Concluyen que las reconstrucción inmediata se asocia con una alta tasa de infecciones recurrentes. Recomiendan la reconstrucción diferida tras la resolución de la infección. En la preparación de la herida utiliza el cierre asistido por vacío. (Fleck, 2004). Martín del Yerro y cols. advierten, sin embargo, que si se opta por una reconstrucción inmediata en presencia de franca purulencia, es obligatoria, tras el desbridamiento y la limpieza exhaustiva, la total obliteración del espacio muerto. (Martín del Yerro, 2005)

Para reducir el acto quirúrgico hemos pasado de la utilización bilateral del pectoral mayor al **pectoral unilateral (PUNI)**. Todas las series hacen casi sistemáticamente un uso bilateral del colgajo ya sean en avance, volteados o mezclando ambas técnicas. Revisando la literatura científica al respecto, se observa prácticamente como el uso unilateral del colgajo pectoral como colgajo de avance se hace tan solo en niños o neonatos.

Li y cols. recientemente muestran su experiencia mediante el pectoral mayor hendido y volteado en hoja de libro, dentro de la cual presenta 40 casos solventados con un solo músculo con un 5% de infección residual esternal que requirieron posterior redesbridamiento y/o cobertura con otro colgajo. Deben de ser casos con defectos moderados ya que recomienda múltiples colgajos en los pacientes con defectos grandes. Así utiliza el pectoral contralateral como colgajo de rotación avance, interponiéndolo entre las porciones superior e inferior del colgajo hendido. (Li, 2004)

Erez y cols. publican cinco casos de mediastinitis en neonatos solventados con un solo colgajo en turnover. (Erez, 2000)

Gursel y cols. usan también, en la población pediátrica, el pectoral izquierdo exclusivamente pero introduciéndolo en la cavidad torácica a través de una fenestración costal, para caer directamente sobre el corazón. La posibilidad de resutura esternal es lo más interesante de la técnica. (Gursel, 2002)

Schulman y Subramanian publican en julio de 2004 la utilización unilateral del pectoral mayor para los casos subagudos de mediastinitis postquirúrgica en adultos. Tras desbridamiento se prepara la herida mediante curas seriadas durante un promedio de cinco días. La técnica quirúrgica es la misma que venimos usando desde el 2001: Disección casi completa del músculo dejando tan solo un rodete muscular alrededor del pedículo acromio – torácico. El cierre caudal lo hacen aproximando ambas fascias anteriores de los músculos rectos del abdomen con sutura fuerte. Refieren que en defectos grandes – si no se puede usar el epiplon - se ven obligados utilizar ambos músculos pectorales y que en contadas ocasiones se ha empleado el latissimus dorsi de manera pediculada e incluso libre utilizando microcirugía. (Shulman y Subramanian, 2004)

La pregunta básica que nos hicimos, es si un solo colgajo pectoral puede tratar con éxito en pacientes adultos, una infección esternal profunda. Teóricamente, la atención puede centrarse en dos puntos:

1. Su potencial como relleno de la cavidad mediastínica
2. El manejo de la porción caudal del defecto mediastínico

El músculo pectoral una vez liberado de su plano profundo – pared torácica – y del plano superficial – piel y tejido celular subcutáneo – llega hasta línea media. La desinserción humeral del pectoral le confiere aún un mayor avance, permitiendo su anclaje en el lado contralateral, rellenando así casi totalmente el mediastino. De hecho el segundo pectoral no está destinado en muchos casos a rellenar el mediastino y se comporta tan solo como una segunda capa. (Martín del Yerro, 1996)

El **relleno** inicial completo no es imprescindible. Pese a que Jurkiewicz, en el inicio de la época “plástica” del tratamiento de las mediastinitis, (Jurkiewicz, 1980) marcara como requisito quirúrgico la obliteración del defecto mediastínico tras el desbridamiento, utilizando tejido muscular vivo, Jeevanadam demostró que dicha obliteración inicial, no era necesaria. Mediante colgajo miocutáneo de avance bilateral, suturaba los músculos entre sí, en la línea media, dejando un drenaje aspirativo bajo ellos. No intentaba rellenar el espacio muerto. El vacío del redón y el edema muscular se encargaba a los pocos días de rellenar el mediastino. Sus TACs seriados así lo demuestran. No son partidarios de la contraincisión lateral para seccionar la inserción humeral ni de introducir el aspecto medial del colgajo hacia la profundidad. Según su experiencia estas maniobras adicionales son innecesarias, añadiendo tiempo quirúrgico, complicaciones potenciales y efectos estéticos adversos. (Jeevanadam, 1990)

Hugo y cols. posteriormente insisten en que “no hicieron ningún esfuerzo en obliterar el espacio muerto mediastínico potencial, que según los autores es mínimo”. “No hemos encontrado necesario rellenar todo el mediastino con el colgajo”. En su serie de 74 casos no tuvieron apenas recidivas infecciosas. (Hugo, 1994). Ascherman del mismo grupo de trabajo insiste, en 2003, en

---

estos comentarios y presenta la serie aumentada hasta 114 casos. (Ascherman, 2003)

Valdés García y cols refieren que “el espacio que presenta una esternotomía abierta es un espacio virtual que desaparece en el momento en que se cierra adecuadamente la herida, con un drenaje en su interior”. (Valdés García, 2005)

Por otra parte, ninguna de las variantes pectorales, ni el avance basado en el pedículo acromiotorácico, ni la forma en hoja de libro con pedículos mediales procedentes de la AMI, es capaz de **cubrir** el cuarto más caudal del defecto en todos los pacientes. Sung y cols, sin embargo, publican en 2004, en niños, su técnica muscular pectoral bilateral de avance donde refieren cubrir todo el mediastino incluyendo la apófisis xifoides sin tensión y sin necesitar ningún colgajo adicional. En adultos, sin embargo, en numerosas series los músculos pectorales son complementados con un recto del abdomen destinado a este área. (Sung, 2004). Spiess, extiende la anchura del colgajo pectoral volteado mediante incisiones paralelas en la fascia para tratar de abarcar más defecto. (Spiess, 2007)

Sin embargo, otros autores como Jones y cols. manifiestan que existe una “fuerte tendencia al uso casi exclusivo de los colgajos de pectoral mayor como colgajos de primera elección incluso para grandes cavidades inferiores en torno al xifoides esternal”. Sostienen además, que el lugar más común para las dehiscencias es la porción caudal de la EM en la región del apéndice xifoides. La tensión en esta zona es generalmente grande y el despegamiento para facilitar el cierre puede convertir este área en avascular debido a las pocas perforantes de la mamaria que se dirige por debajo de las costillas a suplir el recto del abdomen. La política que defienden los autores es la de no despegar esta zona para optimizar el cierre de la herida en esta zona conflictiva. (Jones, 1997). Hugo y cols, por su parte, afirman que “pese a la recomendación de otros de llevar tejido adicional hacia la porción inferior de la herida, nosotros hemos encontrado esto innecesario”. El autor transpone la fascia anterior del recto en continuidad con el músculo pectoral mayor, dejando el recto del abdomen inalterado in situ. (Hugo, 1994). Pairolero y cols. prefieren cerrar la

porción caudal de la herida con tejido cutáneo y subcutáneo en vez de con el músculo recto del abdomen, ya que, en su experiencia, las recurrencias, no están relacionadas con esta parte de la herida. (Pairolero, 1991)

En nuestra experiencia mediante el uso de una sutura fuerte nos es posible cerrar el espacio caudal – la zona diafragmática del defecto, sin que tuviéramos dehiscencias en esa zona.

Para confirmar la impresión que teníamos de que un único colgajo pectoral era suficiente en el tratamiento de las IPHE post EM, hicimos un estudio comparativo entre 19 casos de utilización unilateral del músculo pectoral mayor izquierdo asociándolo a un cierre directo “sine colgajo” del aspecto caudal de la herida frente a un grupo de 13 casos con utilización bilateral del mismo con pedículo acromiotorácico en el lado izquierdo y volteado en hoja de libro en el derecho, basado en las perforantes de la AMI.

### **5.5. COLGAJO UNILATERAL VERSUS BILATERAL**

En ambos grupos de nuestro estudio, las variables generales pre reconstrucción, tales como edad, sexo, factores de riesgo, otras comorbilidades, tipo de cirugía, y estado esternal no muestran diferencias significativas, al igual que ocurre con las características de la infección (tipo de gérmenes, grupos de El Oakley y número de desbridamientos).

Estudiando las variables operatorias y postoperatorias vemos que existe una diferencia estadísticamente significativa entre el tiempo quirúrgico empleado en ambas técnicas. Existe un promedio de 30 minutos menos cuando movilizamos un solo músculo. La disminución del tiempo quirúrgico se deja notar a la hora de la extubación del paciente. El 67% de los pacientes unilaterales fueron extubados dentro de las primeras ocho horas frente al 45% de los bilaterales. La respiración asistida prolongada se asocia a estancia en la UCI con el incremento en procedimientos cruentos invasivos que ello conlleva, exposición a organismos resistentes y a un estado de inmunodepresión. El porcentaje de transfundidos es menor entre los pacientes del grupo unilateral (55% frente al 69%). Los datos referidos a extubación y necesidad de transfusión no fueron estadísticamente significativos.

Estas tres variables son indicativas de la magnitud del acto quirúrgico, importante en estos enfermos tan depauperados. Hay que tener en cuenta que muchos pacientes llegan con hematocritos bajos al quirófano por las intervenciones previas. Otros vienen directamente de la UMI intubados y vuelven a ella de igual manera.

Liotta y Frank consideran a la la necesidad de más de 72 horas de respiración asistida un factor de riesgo moderado alto de tener complicaciones post EM. (Liotta y Frank, 1991)

Francel y cols. resaltan lo importante del fin de la ventilación mecánica. Se creía al principio que la ventilación ayudaba a mantener la estabilidad fisiológica, pero estos autores encontraron que los tejidos cruentos no curaban tan rápido y que la herida drenaba por largos periodos en el postoperatorio si el paciente se mantenía conectado al respirador. Si el paciente era extubado de manera precoz tras la transposición de los músculos, existía, según este autor menos presión positiva, menos movimientos del tórax y una rápida curación con menor drenaje. (Francel, 2001)

Las complicaciones derivadas del cierre con colgajo y la necesidad de reintervención son también menores en el grupo unilateral. La estancia media fueron similares en ambos grupos.

La utilización bilateral del músculo pectoral con pedículos principales o en hoja de libro con pedículos mediales cuando las mamas están indemnes son procedimientos cuya seguridad está fuera de duda. (Pairolero, 1991; Nahai 1982) Sin embargo, la utilización de un único músculo parece tener, según muestran nuestros datos, resultados superponibles disminuyendo la morbilidad local y general en el paciente. (10% de complicaciones del colgajo, 10% de infección esternal residual)

Los datos operatorios en tiempo, pérdida sanguínea y momento de la extubación del uso unilateral del colgajo son superponibles a los de otras series de doble avance miocutáneo (Aschermann, 2004). Se explica por que la disección se limita al relativamente plano avascular submuscular sin tener que separar el músculo de la piel suprayacente. El uso de dos colgajos musculares puros, por el contrario, eleva ya el tiempo quirúrgico a 200 minutos (Jong Bum

Choi, 1999). La ventaja de la opción unilateral es su campo quirúrgico más limitado y con él en teoría, menor número de complicaciones. En caso de infección esternal recurrente, tenemos siempre en la reserva el músculo pectoral contralateral.

El índice de complicaciones inherentes al colgajo es similar en ambos grupos y es superponible a la obtenida por otras series. La infección esternal recurrente muestra dos casos en el grupo unilateral correspondientes a una fístula crónica y a una paciente muy deteriorada con cultivos iniciales negativos y bacteriemia posterior tras tres ingresos en UMI. El primer caso resalta la importancia del desbridamiento. La magnitud del desbridamiento descrita por distintos autores varía sensiblemente. Lo único cierto es que, pese a la acción saneadora del músculo, las infecciones esternales recurrentes parecen más en relación con focos de sepsis no desbridados que con la cobertura asociada. Es por ello que en todos nuestros casos, independientemente de la reconstrucción que se vaya a hacer, optamos por un desbridamiento agresivo que no da pie a resutura esternal.

La estancia media en ambos grupos es similar entre sí y también con otras series.(22 días) No parece que las diferencias que las variables intraoperatorias de la reconstrucción ofrecen, influyan en el número de días que nuestros pacientes permanecen ingresados. Jong Bum Choi afirma que la mortalidad intrahospitalaria está más relacionada con el estado general del paciente que con el colgajo utilizado.(Jong Bum Choi, 1999). Extendemos esta afirmación y creemos que cuando el colgajo no presenta complicaciones la estancia hospitalaria se rige por el mismo principio. Además, existen condicionantes comunes a ambos grupos que hacen que estas estancias, en nuestro medio, sean algo más largas de lo necesario. De una parte, el carácter estatal de nuestro Sistema Nacional de Salud donde el paciente no costea su estancia y por otra la realidad geográfica de nuestro Archipiélago que hace que retenemos a los habitantes de las islas periféricas ya que en ellos un seguimiento estrecho, una vez dados de alta, es imposible.

Creemos que en las infecciones subesternales, el gesto quirúrgico ideal sería aquel realizado precozmente, desde el inicio de los síntomas, que fuera

único, incluyendo el desbridamiento necesario y el cierre del defecto con colgajo muscular, siendo además lo menos agresivo posible para el paciente. Nuestros pacientes muestran que con un acto quirúrgico menor, empleando un solo músculo pectoral obtenemos resultados similares a los obtenidos con el uso pectoral bilateral.

Evidentemente la resutura esternal sería otro de los objetivos de la reconstrucción ideal, pero en las IPHE tipo 2B de El Oakley es decir en la osteomielitis esternal, con o sin afectación del espacio retroesternal, la preservación ósea es incompatible con la curación de la infección.

La magnitud del desbridamiento descrita por distintos autores, oscila entre la esternectomía sistemática y un desbridamiento hasta hueso sangrante en el que cabe incluso una resutura esternal. Jones y cols. sostienen que la necrosis esternal y la osteitis invasiva tiende a ser más severa en las infecciones por gram positivos. En esos casos tienden a hacer esternectomías y no recierres. (Jones, 1997)

Schroeyers y cols. recomiendan firmemente la esternectomía total en V para prevenir cualquier fístula tardía con origen en hueso o cartílago. Los fracasos están directamente relacionados con infección persistente en el hueso, el cartílago o en material extraño retenido. En aquellos pacientes en que la infección recurrió por segunda vez, se había practicado previamente un desbridamiento parcial en vez de una resección completa. (Schroeyers, 2000)

Francel y Kouchoukos. mantienen que se debe realizar un desbridamiento en quirófano desde que se haya determinado que el esternón es inestable o que existe un foco séptico no drenado. La retirada de alambres puede llevarse a cabo en la cama del paciente pero el quirófano permite condiciones más seguras para evaluar el mediastino. Deben retirarse los alambres, disecarse cuidadosamente las adhesiones entre el esternón y las estructuras subyacentes, tomarse cultivos de cualquier fluido presente, e inspeccionarse detenidamente el mediastino. (Francel y Kouchoukos, 2001)

Douville asevera que cualquier cirujano cardio-vascular que se haya enfrentado a una reintervención coronaria en un paciente que haya sido cubierto con músculo sin preservación esternal sabe la dificultad que ello

supone. La preservación esternal, asegura el autor, es un servicio al paciente, en especial si la reintervención en el futuro es una posibilidad. (Douville, 2004)

De hecho el autor limita el uso de colgajo muscular sin preservación esternal, cuando existe 1) compromiso local de los tejidos (irradiación o esteroides), 2) necrosis esternal severa obvia que precluye la resutura esternal y 3) aquellos pacientes en los que fracasó un intento inicial de preservación esternal.

Mención especial merecen los casos crónicos (El Oakley 2B subtipo 5) En nuestra serie, los buenos resultados obtenidos hicieron que se rescataran casos crónicos con fístulas de larga evolución y ahí también aprendimos que suponen un reto quirúrgico y que su resolución requiere un desbridamiento del origen infeccioso a veces no realizable. La ubicación de este tipo de pacientes en categorías especiales en todas las clasificaciones tiene su razón de ser pues tienen características propias. En el momento de su clasificación como grupo especial, Pairolero y cols. recomiendan no hacer desbridamiento y cobertura en un mismo tiempo sino esperar hasta que la herida abierta granule adecuadamente llevándose a cabo los desbridamientos necesarios, para cubrirlas con colgajo una vez limpia la herida. (Pairolero, 1984). El Oakley y cols. también recomiendan en los casos crónicos una reconstrucción diferida en dos tiempos. (El Oakley, 1996) Schulman y Subramanian manejan las infecciones subagudas y tardías con desbridamientos y curas seriadas durante un promedio de cinco días. Las cubren con colgajo PUNI en caso de defectos pequeños añadiéndose algún otro colgajo en caso de defectos mayores. (Schulman y Subramanian, 2004)

### 5.6. **MORTALIDAD POST RECONSTRUCCION**

El índice de mortalidad de los pacientes infectados reconstruidos asciende al 12.5%, lo cual se sitúa entre las mortalidades más bajas. Un análisis histórico muestra como la introducción de los colgajos ha disminuido sensiblemente la mortalidad. Desde más de un 40% al inicio de la década de los 80 (Serry, 1980; Ottino, 1987) a menos de un 15 % en la actualidad.

---

(Aschermann, 2004) (Tabla XI) Pese a todo, Jong Bum Choi sostiene que la mortalidad intrahospitalaria está más relacionada con el estado general del paciente que con el colgajo empleado en la reconstrucción. (Jong Bum Choi, 1999)

La rápida intervención, la radicalidad del desbridamiento y la utilización de colgajos bien vascularizados influyen en el índice obtenido. De Feo y cols estudiando las variables que predicen mal pronóstico señaló la importancia del diagnóstico y tratamiento precoces. En efecto encontró, en un análisis multivariado, que el espacio de tiempo prolongado entre los síntomas iniciales y el desbridamiento se relacionaba con alta mortalidad. Sostienen estos autores que un retraso en el desbridamiento permite una diseminación más profunda de la infección. La persistencia de leucocitosis y fiebre tras el desbridamiento afecta adversamente el pronóstico de la IPHE. Recomiendan, por tanto, un tratamiento precoz y agresivo de la infección para reducir mortalidad y estancia hospitalaria en estos enfermos. (De Feo, 2001)

Para Francel y Kouchoukos los pacientes con IPHE precisan diagnóstico rápido y correcto, tratamiento agresivo y seguimiento estrecho dada su mortalidad. Las claves en el manejo de estos pacientes son para estos autores: 1) Tinción de Gram: Si no revela bacteria alguna se puede realizar un abordaje más agresivo hacia el cierre esternal, 2) Exudado purulento: La presencia de grandes exudados purulentos es indicación de manejo conservador. Existe riesgo de laceración del ventrículo derecho, 3) Profundidad de la afección mediastínica: Los grandes espacios muertos requieren su manejo siguiendo los principios básicos quirúrgicos para conseguir la curación y 4) En caso de esternón necrótico pero sin exudado purulento, es decir, sin infección pero con recierre imposible, incluso para un Robicsek, debido a la mala calidad esternal, se procede entonces, a un cierre con colgajo muscular. (Francel y Kouchoukos, 2001).

La mala evolución postquirúrgica del paciente debe incluir una búsqueda activa de la infección en aras a la rapidez diagnóstica. Tan solo un paciente de nuestra serie, presentó un cuadro inicial solapado sin inestabilidad esternal ni exudado purulento por la EM. Fue diagnosticado mediante punción transesternal.

# *CONCLUSIONES*



### 6. CONCLUSIONES

1. La incidencia de mediastinitis post cirugía cardíaca a través de esternotomía media en nuestro medio, en el periodo junio de 1992 a abril de 2005, es del 2.52 %. En la elaboración del estudio las inclusiones de pacientes siguieron los criterios del CDC y fueron realizadas con carácter prospectivo.
2. En nuestro medio un 40,2% de los enfermos intervenidos de cirugía cardíaca son diabéticos. Entre los pacientes con mediastinitis la proporción asciende al 63%. Comparativamente, sin embargo, los pacientes diabéticos se infectan en nuestro medio menos que en otras series estudiadas. (1:1.56)
3. En nuestro medio los pacientes varones se operan más del corazón y también se infectan más. El sexo masculino presenta una odd ratio de 1.86. Existe una diferencia estadísticamente significativa en la edad media de los pacientes infectados por sexos. (63.14 años de los hombres frente a 70,64 de las mujeres).
4. El 75.9% de los infectados son pacientes coronarios frente al 24.1% de enfermos valvulares y mixtos. El índice Euroscore refleja un riesgo alto entre los enfermos valvulares de nuestro medio (6.24).
5. El colgajo unilateral de pectoral mayor es adecuado y suficiente en el manejo de las IPHE. Frente a la variante bilateral:
  - a) presenta un tiempo quirúrgico menor, estadísticamente significativo
  - b) sus pacientes son extubados antes
  - c) sus pacientes reciben menos transfusiones

- d) presenta los mismos resultados en lo que respecta a complicaciones del colgajo, presencia de infección residual, reintervenciones, estancia hospitalaria y mortalidad.
6. La mortalidad por mediastinitis post quirúrgica en nuestro medio es baja (12.5%). No existió mortalidad intraoperatoria, falleciendo sólo el 8.92% de los pacientes dentro del primer mes.
7. Es necesario seguir potenciando la colaboración entre los servicios de Cirugía Cardio-Vascular y Cirugía Plástica pues ello permite un diagnóstico más homogéneo y un tratamiento más precoz del paciente infectado con la consiguiente disminución de la tasa de mortalidad en esta temida complicación.

# *BIBLIOGRAFIA*



## **7. BIBLIOGRAFIA**

Abboud CS, Wey SB, Baltar VT. Risk factors for mediastinitis after cardiac surgery. *Ann Thorac Surg* 2004; 77: 676 – 83.

Antunes PE, Bernardo JE, Eugenio L et al. Mediastinitis after aorto coronary bypass surgery. *Eur J Cardiothorac Surg* 1997; 12: 443 – 449.

Argenta LC, Morkywas MJ. Vacuum assisted closure: a new method for wound control and treatment. Clinical experience. *Ann Plast Surg* 1997; 38: 563 – 576.

Arnold M. The surgical anatomy of sternal blood supply. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1972; 64: 596 - 610.

Ascherman JA, Patel SM, Malhotra SM et al. Management of sternal wounds with bilateral pectoralis major myocutaneous advancement flaps in 114 consecutively treated patients: Refinements in technique and outcomes analysis. *Plastic Reconstr Surg* 2004; 114(3): 676 – 683.

Barner HB, Standeven JW Reese J. Twelve year experience with the internal thoracic artery for coronary artery bypass. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1985; 90: 668 – 675.

Baskett RJ, MacDougall CE, Ross DB. Is mediastinitis a preventable complication? A 10 year review. *Ann Thorac Surg* 1999; 67(2): 462 – 465.

Berg HF, Brands WGB, Van Geldorp TR et al. Comparison between closed drainage techniques for the treatment of postoperative mediastinitis. *Ann Thorac Surg* 2000; 70: 924 – 929.

Bitkover CY, Gardlund B. Mediastinitis after cardiovascular operations: a case control study of risk factors. *Ann Thorac Surg* 1998; 65: 36 – 40.

Blanchard A, Hurni M, Ruchat P et al. Incidence of deep and superficial sternal infection after open heart surgery: a ten years retrospective study from 1981 to 1991. *Eur J Cardiothorac Surg* 1995; 9: 153 – 157

Borger MA, Rao V, Weisel RD et al. Deep sternal wound infection: Risk factors and outcomes. *Ann Thorac Surg* 1998; 65: 1050 – 1056.

Boronat M, Varillas VF, Saavedra P, Suárez V, Bosch E, Carrillo A y Novoa FJ. Diabetes mellitus and impaired glucose regulation in the Canary Islands (Spain): prevalence and associated factors in the adult population of Telde, Gran Canaria. *Diabet Med* 2006; 23: 148 – 155.

Braxton JH, Marrin CAS, McGrath PD et al. Mediastinitis and long term survival after coronary artery bypass graft surgery. *Ann Thorac Surg* 2000; 70: 2004 – 2007.

Breyer RH, Mills SA, Hudspeth AS et al. A prospective study of sternal wound complications. *Ann Thorac Surg* 1984; 37: 412 - 416.

Brown IWJ, Moor GF, Hummel BW, et al. Toward further reducing wound infections in cardiac operations. *Ann Thorac Surg* 1996; 62(6): 1783 – 1789.

Bryant LR, Spencer FC, Trinkle JK. Treatment of median sternotomy infection by mediastinal irrigation with an antibiotic solution. *Ann Surg* 1969; 169: 914 – 920.

Calderon W, Chang N Mathes SJ. Comparison of the effect of bacterial inoculation in musculocutaneous and fasciocutaneous flaps. *Plastic Reconstr Surg* 1986; 77; 785 – 794.

Cameron A, Davis KB, Green G, Schaff HV. Coronary bypass surgery with internal-thoracic-artery grafts. Effects on survival over a 15-year period. *N Engl J Med*. 1996; 334:216 -219.

Carrier M, Gregoire J, Tronc F et al. Effect of internal mammary artery dissection on sternal vascularization, *Ann Thorac Surg* 1992; 53: 115 – 119.

Carrier M, Perrault LP, Pellerin M et al. Sternal wound infection after heart transplantation: Incidence and results with aggressive surgical treatment. *Ann Thorac Surg* 2001; 72: 719 – 723.

Castelló JR, Centella T, Garro L et al. Muscle flap reconstruction for the treatment of major sternal wound infections after cardiac surgery: a 10 year analysis. *Scand J Plast Reconstr Hand Surg* 1999; 33: 17 – 24.

Chang N, Mathes SJ. Comparison of the effect of bacterial inoculation in musculocutaneous and random pattern flaps. *Plastic Reconstr Surg* 1982; 70: 1 – 9.

Chelemer SB, Prato S, Cox PM et al. Association of Bacterial Infection and RBC transfusion after coronary artery bypass grafting. *Ann Thorac Surg* 2002; 73: 138 – 142.

Cheung EH, Craver JM, Jones EL, et al. Mediastinitis after cardiac valve operations: Impact upon survival. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1985; 90: 517 - 522.

Clarkson JHW, Probst F, Niranjan NS et al. Our experience using the VRAM flap for reconstruction in 12 patients with dehiscence of a median sternotomy wound and mediastinitis. *Scand J Plast Reconstr Hand Surg* 2003; 37: 266 – 271.

Cohen A, Katz M, Katz R et al. Chronic obstructive pulmonary disease in patients undergoing coronary artery by-pass grafting. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1995; 109: 574 – 581.

Cohen M, Yaniv Y, Weiss J et al. Median sternotomy wound complication: The effect of reconstruction on lung function. *Ann Plast Surg* 1997; 39: 36 – 43.

Cosgrove DM, Lytle BW, Loop FD et al. Does bilateral internal thoracic artery grafting increase surgical risk? *J Thorac Cardiovasc Surg* 1988; 95: 859-866.

Cowan KN, Teage L, Sue SC et al. Vacuum-assisted wound closure of deep sternal infections in high risk patients after cardiac surgery. *Ann Thorac Surg* 2005; 80: 2205 – 2212.

Culliford AT, Cunningham JN, Zeff RH et al. Sternal and costochondral infections following open heart surgery: A review of 2.594 cases. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1976; 72: 714 - 726.

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 – 331.

De Jesús RA, Acland RD. Anatomic study of the collateral blood supply of the sternum. *Ann Thorac Surg* 1995; 59: 163 – 168.

De Pablos – Velasco PL, Martínez-Martín FJ, Rodríguez –Pérez F et al. Prevalence and determinants of diabetes mellitus and glucose intolerance in a Canarian Caucasian population – comparison of the 1997 ADA and the 1985 WHO criteria. The Guía study. *Diabet Med* 2001; 18: 235 – 241.

DemmyTL, Park SB, Liebler GA et al. Recent experience with major sternal wound complication. *Ann Thorac Surg* 1990; 49: 458 – 462.

Dodds Ashley ES, Carroll DN, Engemann JJ et al. Risk factors for postoperative mediastinitis due to MRSA. *Clin Infect Dis* 2004; 38: 1555 – 1560.

Domkowski PW, Smith ML, Gonyon DL et al. Evaluation of vacuum - assisted closure in the treatment of poststernotomy mediastinitis. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2003; 126: 386 – 390.

Douville EC, Asaph JW, Dworkin RJ et al. Sternal Preservation: A better way to treat most sternal wound complications after cardiac surgery. *Ann Thorac Surg* 2004; 78: 1659 – 1664.

El Gamel A, Yonan NA, Hassan R et al. Treatment of mediastinitis: early modified Robicsek closure and pectoralis major advancement flaps. *Ann Thorac Surg* 1998; 65: 41 – 47.

El Oakley RM, Wright JE. Postoperative mediastinitis: classification and management. *Ann Thorac Surg* 1996; 61: 1030 – 1036

Eklund AM, Lyytikäinen O, Klemets P et al. Mediastinitis after more than 10.000 cardiac surgical procedures. *Ann Thorac Surg* 2006; 82: 1784 – 1789.

Endo M, Nishida H, Tomizawa Y, Kasanuki H. Benefits of bilateral over single internal mammary artery grafts for multiple coronary artery bypass grafting. *Circulation* 2001; 104: 2164 – 2170.

Engelman RM, Williams CD, Gough TH et al. Mediastinitis following open heart surgery. *Arch Surg* 1973; 107: 772 – 778.

Erez E, Katz M, Sharoni E et al. Pectoralis major muscle flap for deep sternal wound infection in neonates. *Ann Thorac Surg* 2000; 69: 572 – 577.

Eshima Y, Mathes SJ. Comparison of the intracellular bacterial killing activity of leukocytes in musculocutaneous and random-pattern flaps. *Plastic Reconstr Surg* 1990; 86: 541 – 547.

Fiore AC, Naunheim KS, Dean P et al. Results of internal thoracic artery grafting over 15 years: single versus doble grafts. *Ann Thorac Surg* 1990; 49: 202 – 209.

Fleck TM, Koller R, Giovanoli P et al. Primary or delayed closure for the treatment of posternotomy wound infections. *Ann Plast Surg* 2004; 52: 310 – 314.

Francel TJ, Kouchoukos NT. A rational approach to wound difficulties after sternotomy: The problem. *Ann Thorac Surg* 2001; 72:1411 –1418.

Francel TJ, Kouchoukos NT. A rational approach to wound difficulties after sternotomy: Reconstruction and long term results. *Ann Thorac Surg* 2001; 72:1419 –1429.

Furnary AP, Zerr KJ, Grunkemeier GL et al. Continous intravenous insulin infusion reduces the incidence of deep sternal wound infection in diabetic patients after cardiac surgical procedures. *Ann Thorac Surg* 1999; 67: 352 – 362.

Gadaleta D, Risucci DA, Nelson RL et al. Effects of morbid obesity and diabetes mellitus on risk of coronary artery bypass grafting. *Am J Cardiol*. 1992; 70:1613 - 1614.

Gardlund B, Bitkover CY, Vaage J. Postoperative mediastinitis in cardiac surgery – microbiology and pathogenesis – *Eur J Cardiothorac Surg* 2002; 21: 825 – 830.

Garner JS, Jarvis WR, Emori TG et al. CDC definitions for nosocomial infections 1988. *Am J Infect Control* 1988; 16: 128 – 140.

Golosow LM, Wagner JD, Felley M, et al. Risk factors for predicting surgical salvage of sternal wound healing complications. *Ann Plast Surg* 1999; 43(1): 30 – 35.

Graeber GM. Harvesting of the internal mammary artery and the healing median sternotomy. *Ann Thorac Surg*. 1992; 53: 7-8.

Grmoljez PF, Barner HH, Willman VL et al. Major complications of median sternotomy. *Am J Surg* 1975; 130: 679.

Grondin CM, Campeau L, Lesperance J et al. Comparison of late changes in internal thoracic artery and saphenous vein grafts in two consecutive series of patients 10 years after the operation. *Circulation* 1984; 70: 1208 – 1212.

Grossi EA, Culliford AT, Krieger KH, et al. A survey of 77 major infectious complications of median sternotomy: a review of 7.949 consecutive operative procedures. *Ann Thorac Surg* 1985; 40: 214 – 223.

Gummert JF, Barten MJ, Hans C et al. Mediastinitis and cardiac surgery – an updated risk factor analysis in 10.373 consecutive adult patients. *Thorac Cardiovasc Surg* 2002; 50: 87 – 91.

Gurevitch J, Kramer A, Locker C et al. Technical aspects of double skeletonized internal mammary artery grafting. *Ann Thorac Surg* 2000; 69: 841 – 846.

Gursel E, Pummill K, Hakimi M et al. Pectoralis major muscle flap for the treatment of mediastinal wound infection in the pediatric population. *Plastic Reconstr Surg* 2002; 110: 844 – 848.

Gustafsson RI, Sjögren J, Ingemansson R. Deep sternal wound infection: a sternal sparing technique with vacuum-assisted closure therapy. *Ann Thorac Surg* 2003; 76: 2048 – 2053.

Hazlerigg SR, Wellons Jr HA, Schneider JA et al. Wound complications after median sternotomy. Relationship to internal mammary grafting. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1989; 98: 1096 – 1099.

He RW, Ryan WH, Acuff TE et al. Risk factors for operative mortality and sternal wound infection in bilateral IMA grafting. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1994; 107:196 – 202.

Heath BJ, Bagnato VJ. Poststernotomy mediastinitis treated by omental transfer without postop irrigation or drainage. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1987; 94: 355 – 360.

Hellman AA, Lammermeier DE, Cooley DA. Management of the complicated sternotomy incision. Results of omentopexy with primary skin graft. *Texas Heart Institute Journal* 1989; 16: 11 – 14.

Hirose H, Amano A, Yoshida S et al. Coronary artery bypass grafting in the elderly. *Chest* 2000; 117: 1262 – 1270.

Hirotsu T, Kameda T, Kumamoto T et al. A new technique for closing a disrupted sternum. *J Am Coll Surg* 2000; 191: 333 – 335.

Hollenbeak CS, Murohy DM, Koenig S et al. The clinical and economic impact of deep chest surgical site infections following coronary artery bypass graft surgery. *Chest* 2000;118: 397 – 402.

Hoogwerf BJ. Postoperative management of the diabetic patient. *Med Clin North Am*. 2001 Sep; 85:1213-1228.

Horan TC, Gaynes RP, Martone WJ 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 – 608.

Horneffer PJ, Gardner TT, Manolio TA, et al. The effect of age on outcomes after coronary artery bypass grafting. *Circulation* 1987; 76: 6 –12.

Hugo NE, Sultan MR, Ascherman JA et al. Single stage management of 74 consecutive sternal wound complications with pectoralis major myocutaneous advancement flaps. *Plastic Reconsr Surg* 1994; 93(7): 1433 – 1441.

Ivert T, Lindblom D, Sahni J, Eldh J. Management of deep sternal wound infection after cardiac surgery Hanuman syndrome. *Scand J Cardiovasc Surg* 1991; 25: 111 – 117.

Jakob HG, Borneff-Lipp M, Bach A et al. The endogenous pathway is a major route for deep sternal wound infection. *Eur J Cardio-thoracic Surg* 2000; 17: 154 – 160.

Jeevanadam V, Smith CR, Rose EA et al. Single stage management of sternal wound infections. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1990; 99: 256 – 263.

Jelic I, Anic D. Pericostal sutures to reinforce sternal closure after cardiac surgery. *J Card Surg* 1998; 13: 494 – 495.

Jiménez Martínez M, Argüero Sánchez R, Pérez Álvarez JJ, Mina Castañeda P: Anterior mediastinitis as a complication of median sternotomy incisions. Diagnostic and surgical considerations. *Surgery* 1970; 67: 929 - 934.

Jones G, Jurkiewicz MJ, Bostwick J et al. Management of the infected median sternotomy wound with muscle flaps. The Emory 20 years experience. *Ann Surg* 1997; 225: 766 – 778.

Jong Bum Choi, Jae O Han. Comparison of omental and pectoralis flaps for poststernotomy mediastinitis. *Ann Thorac Surg* 1999; 68: 1126 – 1127.

Jonkers D, Elenbaas T, Terporten P et al. Prevalence of 90 days postoperative wound infections after cardiac surgery. *Eur J Cardio-thorac Surg* 2003; 23: 97 – 102.

Julian OC, López-Belio M, Dye WS, et al. The median sternal incision in intracardiac surgery with extracorporeal circulation: a general evaluation of its use in heart surgery. *Surgery* 1957; 42: 753 – 761.

Jurkiewicz MJ, Arnold PG. The omentum: an account of its use in the reconstruction of the chest wall. *Ann Surg* 1977; 185: 548 - 554.

Jurkiewicz MJ, Bostwick J, Hester TR et al: Infected median sternotomy wound: succesful treatment by muscle flaps. *Ann Surg* 1980; 191: 738 - 744.

Kirklin JW. Evaluating the results of cardiac surgery. *Circulation*. 1973; 48: 232-238.

Kluytmans JA, Mouton JW, VandenBergh MF et al. Reduction of surgical site infections in cardiothoracic surgery by elimination of nasal carriage of *Staphylococcus aureus*. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1996; 17: 780 – 785.

Knighton DR, Halliday B, Hunt TK. Oxigen as an antibiotic. *Arch Surg* 1984; 119: 199 – 204.

Kohman LJ, Gilbert R, Auchincloss JH et al. Functional results of muscle flap closure for sternal infection. *Ann Thorac Surg* 1991; 52: 102 – 105.

Kouchoukos NT, Wareing TH, Murphy SF, Pelate C, Marshall WG. Risks of bilateral internal mammary artery bypass grafting. *Ann Thorac Surg* 1990; 49: 210 – 219.

Larrea J, López L, Varela A, Trillo M, Yetano J. Tratamiento actual de la mediastinitis postesternotomía. *Can Med* 1986; 2: 15 – 19.

Lee AB, Schimert G, Shatkin S, et al. Total excision of the sternum and thoracic pedicle transposition of the greater omentum. *Surgery* 1976; 80: 433 - 436.

Levi N, Olsen PS. Primary closure of deep sternal wound infection following open heart surgery: A safe operation? *J Cardiovasc Surg* 2000; 41: 241 – 245.

Li EN, Goldberg NH, Slezak S et al. Split pectoralis major flaps for mediastinal wound coverage: a 12 year experience. *Ann Plast Surg* 2004; 53: 334 – 337.

Lilienfeld DE, Tenney JH, McLaughling JS. Obesity and diabetes as risk factors for postoperative wound infections after cardiac surgery. *Am J Infect Control*. 1988; 16: 3-6.

Liotta DS, Frank LG. Routine application of the omental pedicle graft. *Texas Heart Institute Journal* 1991; 18: 8 – 12.

Londe S, Sugg WL. The challenge of reoperation in cardiac surgery. *Ann Thorac Surg* 1974; 17: 157 - 162.

Loop FD, Lytle BW, Cosgrove DM, et al. Influence of internal thoracic artery graft on ten year survival and other cardiac events. *N Engl J Med* 1986; 314: 1 – 6.

Loop FD, Lytle BW, Cosgrove DM et al. Sternal wound complications after isolated coronary artery bypass grafting: early and late mortality, morbidity and cost of care. *Ann Thorac Surg* 1990; 49: 179 – 187.

López – Monjardín H, de la Peña Salcedo A, Mendoza Muñoz M et al. Omentum flap vs pectoralis major flap in the treatment of mediastinitis. *Plast Reconstr Surg* 1998; 101: 1481 – 1485.

Losanoff JE, Richmn BW, Jones JW. Disruption and infection of median sternotomy: a comprehensive review. *Eur J Cardiothorac Surg* 2002; 21: 831 – 839.

Lu JCY, Grayson AD, Jha P et al. Risk factors for sternal wound infection and mid term survival following coronary artery by-pass grafting. *Eur J Cardio – Thorac Surg* 2003; 23: 943 – 949.

Luckraz H, Murphy F, Bryant S et al. Vacuum-assisted closure as a treatment modality for infections after cardiac surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2003; 125: 301 – 305.

Lytle BW, Cosgrove DM, Loop FD. Perioperative risk of bilateral mammary artery grafting: analysis of 500 cases from 1971 to 1984. *Circulation* 1986; 74: 37 – 41.

MacManus Q, Okies J, Phillips SJ et al. Surgical considerations in patients undergoing repeat median sternotomies. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1975; 69: 138 - 143.

Mangram AJ, Horan TC, Pearson ML et al. The Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. Guidelines for the prevention of surgical site infection. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1999; 20: 247 – 280.

Martín del Yerro JL, Rodríguez Vegas JM, García Martínez A, Rodríguez Hernández JE, Molina Ruiz L. Tratamiento de las infecciones esternales post esternotomía. De los métodos conservadores al tratamiento actual precoz en un único tiempo quirúrgico mediante colgajos musculares. *Cir Plast Iberolatinoam*, 1996; 22: 343 – 352.

Martín del Yerro JL. Comentario al trabajo “Tratamiento quirúrgico de la mediastinitis” *Cir Plast Iberolatinoam* 2005; 31: 20 – 21.

Mekontso – Dessap A, Kirsch M, Brun Buisson C et al. Poststernotomy mediastinitis due to *Staphylococcus aureus*; comparison of methicillin-resistant and methicillin-susceptible cases. *Clin Infect Dis* 2001; 32: 877 – 883.

Miholic J, Hudec M, Domanig E, et al. Risk factors for several bacterial infections after valve replacement and aortocoronary bypass operations: analysis of 246 cases by logistic regression. *Ann Thorac Surg* 1985; 40: 224 - 228.

Milano CA, Kesler K, Archibald N et al. Mediastinitis after coronary artery by pass graft surgery. Risk factors and long term survival. *Circulation* 1995; 92(8): 2245 – 2251.

Milano C, Georgiade G, Muhlbaier LH et al. Comparison of omental and pectoralis flaps for poststernotomy mediastinitis. *Ann Thorac Surg* 1999; 67: 377 – 381.

Miller MD, Johnson RG, Naifeh J. Repair of sternal dehiscence using a Harrington compression system. *Ann Thorac Surg* 1988; 45: 684 – 685.

Milton H. Mediastinal surgery. *Lancet* 1897; 1: 872 – 875.

Mochizuki Y, Okazaki M, Kurashina R et al. Two stage reconstruction of infected deep median sternotomy wound with an intercostal pedicled oblique rectus abdominis musculocutaneous flap after coronary artery bypass grafting. *Ann Plast Surg* 2003; 51: 423 – 428.

Molina E. Primary closure for infected dehiscence of the sternum. *Ann Thorac Surg* 1993; 55: 459 – 463.

Morris JJ, Smith LR, Glower DD et al. Clinical evaluation of single versus múltiple mammary artery bypass. *Circulation* 1990; 82 (suppl 4): 214 – 223.

Muñoz P, Menasalvas A, Bernaldo de Quirós J et al. Postsurgical mediastinitis: a case control study. *Clin Infect Dis* 1997; 25(5): 1060 – 1064.

Nagachinta T, Stephens M, Reitz B, Polk PF. Risk factors for surgical wound infection following cardiac surgery. *J Infect Dis* 1987; 56: 967 - 973.

Nahai F, Morales L, Bone DK et al. Pectoralis major muscle turnover flaps for closure of the infected sternotomy wound with preservation of form and function. *Plastic Reconstr Surg* 1982; 70: 471 – 474.

Nahai F, Rand RP, Hester TR, Bostwick J, Jurkiewicz MJ. Primary treatment of the infected sternotomy wound with muscle flaps: A review of 211 consecutive cases. *Plast Reconstr Surg* 1989; 84: 434 - 441.

Nashef SAM, Roques F, Michel P et al. European system for cardiac operative risk evaluation. *Eur J Cardio – Thorac Surg* 1999; 16: 9 – 13.

Netscher DT, Eladoumikhachi F, Goodman CM. Rectus abdominis muscle flaps used successfully for median sternotomy wounds after ipsilateral internal mammary artery ligation. *Ann Plast Surg* 2001; 47: 223 – 228.

Nkongho A, Luber JM, Beel-Thomson J et al. Sternotomy infection after harvesting of the internal mammary artery. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1988; 88: 788 - 789.

Noyez L, Van Druten JAM, Mulder J et al. Sternal wound complications after primary isolated myocardial revascularization: the importance of the post-operative variables. *Eur J Cardio-thorac Surg* 2001; 19: 471 – 476.

Ochsner JL, Mills NL, Woolverton WC. Disruption and infection of the median sternotomy incision. *J Cardiovasc Surg* 1972; 13: 39 – 49.

Oh AK, Wong GA, Wong MS. Late presentation of poststernotomy mediastinitis 15 years after coronary artery bypass grafting. *Ann Thorac Surg* 2006; 82(5): 1894 – 1897.

Ott DA, Cooley DA, Solis RT et al. Wound complications after median sternotomy. A study of 61 patients from a consecutive series of 9,279 cases. *Cardiovasc Dis Bull Texas Heart Inst* 1980; 7: 101 - 111.

Ottino G, De Paulis R, Pansini S, et al. Major sternal wound infection after open heart surgery: a multivariate analysis of risk factors in 2,579 consecutive operative procedures. *Ann Thorac Surg* 1987; 44: 173 – 179.

Paolero PC, Arnold PC. Management of recalcitrant median sternotomy wounds. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1984; 88: 357 - 364.

Paolero PC, Arnold PC, Harris JB. Long term results of pectoralis major muscle transposition for infected sternotomy wounds. *Ann Surg* 1991; 213: 583 – 590.

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 – 1207.

Peterson MD, Borger MA, Rao V. Skeletonization of bilateral internal thoracic artery grafts lowers the risk of sternal infection in patients with diabetes. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2003; 126: 1314 – 1319.

Prabhakar G, Haan CK, Peterson E et al. The risk of moderate and extreme obesity for coronary artery bypass grafting outcomes: A study from the STS database. *Ann Thorac Surg* 2002; 74: 1125 – 1131.

Prasad US, Walker WS, Sang CTM et al. Influence of obesity on the early and long term results of surgery for coronary artery disease. *Eur J Cardiothorac Surg* 1991; 5: 67 – 73.

Quintana J, Padrón A, Romero JL, González L y Fiuza MD. Comparación del riesgo de cirugía cardíaca en nuestro medio con la predicción de las escalas Parsonnet y Euroscore. *Medicina Intensiva* 2004; 28: 74 - 79.

Reardon MJ, Espada R, Letson GV et al. Coronary artery bypass conduits: review of current status. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1997; 38: 201 – 219.

Rebollo MH, Bernal JM, Llorca J et al. Nosocomial infections in patients having cardiovascular operations: a multivariate analysis of risk factors. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1996; 112: 908 – 913.

Ridderstolpe L, Gill H, Granfeldt H et al. Superficial and deep sternal wound complications: incidence, risk factors and mortality. *Eur J Cardio - Thorac Surg* 2001; 20: 1168 – 1175.

Ringelman PR, Vander KC, Cameron D, Baumgartner WA, Manson PN. Long term results of flap reconstruction in median sternotomy wound infections. *Plast Reconstr Surg* 1994; 93: 1208 – 1214.

Robicsek F, Daugherty HK, Cook JW. The prevention and treatment of sternum separation following open heart surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1977; 73: 267 – 268.

Robicsek F, Hamilton DA. Presternal muscle padding following midline sternotomy. *J Card Surg* 1989; 4: 299 – 301.

Robicsek F. Discusión al artículo de Pairolero et al “Pectoralis major muscle transposition for sternotomy wounds” *An Surg* 1991; 213; 589 – 590.

Roques F, Nashef SAM, Michel P et al .Risk factors and outcome in European Cardiac Surgery: análisis of the EUROSCORE multinational database of 19030 patients. *Eur J Cardiothorac Surg* 1999; 15: 816 – 823.

Sanfilippo PM, Danielson GK. Complications associated with median sternotomy. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1972; 63: 419 - 423.

Sarr MG, Gott VL, Townsend TR. Mediastinal infection after cardiac surgery. *Ann Thorac Surg* 1984; 38: 415 - 423.

Satta J, Lahtinen J, Räisänen E. Options for the management of poststernotomy mediastinitis. *Scand Cardiovasc J* 1998; 32: 29 – 32.

Schroeyers P, Wellens F, Degrieck I et al. Aggressive primary treatment for poststernotomy acute mediastinitis: our experience with omental and muscle flaps surgery. *Eur J Cardiothorac Surg* 2000; 20: 743 – 746.

Schulman NH, Subramanian V. Sternal wound reconstruction: 252 consecutive cases. The Lenox Hill experience. *Plast Reconstr Surg* 2004; 114: 44 – 48.

Serry C, Bleck PC, Javid H et al. Sternal wound complications: management and results. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1980; 80: 861 – 867.

Servicio Canario de Salud. Estudio sobre Diabetes Mellitus en Canarias. CDC 2004. (Estudio Canarias Diabetes Coronarias.)

Seyfer AE, Schriver CD, Miller TR, Graeber GM. Sternal blood flow after median sternotomy and mobilization of the internal mammary arteries. *Surgery*. 1988; 104: 899-904.

Shaffir R, Weiss J, Hermann O et al. Faulty sternotomy and complications after median sternotomy. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1988; 96: 310 – 313.

Shumacker HB, Mandelbaum I, Continuous antibiotic irrigation in the treatment of infection. *Arch Surg* 1963; 86: 384 - 387.

Sjögren J, Gustafsson R, Nilsson J et al. Clinical outcome after sternotomy mediastinitis: vacuum- assisted wound closure versus conventional treatment. *Ann Thorac Surg* 2005; 79: 2049 – 2055.

Sjögren J, Malmsjö M, Gustafsson R, Ingemansson R. Poststernotomy mediastinitis: a review of conventional surgical treatments, vacuum assisted closure therapy and presentation of the Lund University Hospital mediastinitis algorithm. *Eur J Cardio-thorac Surg* 2006; 30: 898 – 905.

Slaughter MS, Olson MM, Lee JT. A 15 year wound surveillance study after coronary artery bypass. *Ann Thorac Surg* 1993; 56: 1063 – 1068.

Smedira N. Invited commentary. *Ann Thorac Surg* 2001; 72: 723 – 724.

Smoot EC, Weiman D. Paramedian sternal bone plate reinforcement and wiring for difficulty sternotomy wounds. *Ann Plast Surg* 1998; 41: 464 – 467.

Song DH, Lohman RF, Renucci JD et al. Primary sternal plating in high risk patients prevents mediastinitis. *Eur J Cardio-thorac Surg* 2004; 26: 367 – 372.

Spiess AM, Balakrishnan C, Gursel E. Fascial release of the pectoralis major: a technique used in pectoralis major muscle closure of the mediastinum in case of mediastinitis. *Plast Reconstr Surg* 2007; 119: 573 – 577.

Stahle E, Tammelin A, Bergstrom R et al. Sternal wound complications - incidence, microbiology and risk factors - *Eur J Cardio-thorac Surg* 1997; 11: 1146 – 1153.

Stevens LM, Carrier M, Perrault LP et al. Influence of diabetes and bilateral internal thoracic artery grafts on long-term outcome for multivessel coronary artery bypass grafting. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2005; 27: 281 - 288.

Stoney WS, Alford WC Jr., Burrus GR, et al. Median sternotomy dehiscence. *Ann Thorac Surg* 1978; 26: 421 - 426.

Sung K, Jun TG, Park PW et al. Management of deep sternal infection in infants and children with advanced pectoralis major muscle flaps. *Ann Thorac Surg* 2004; 77: 1371 – 1375.

Sutherland RD, Martínez HE, Guynes WA et al. Postoperative chest wound infections in patients requiring coronary bypass: a controlled study evaluating prophylactic antibiotics. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1977; 73: 944 - 947.

Szabo Z, Hakanson E, Svedjeholm R et al. Early postoperative outcome and median term survival in 540 diabetic and 2239 nondiabetic patients undergoing coronary artery bypass grafting. *Ann Thorac Surg* 2002; 74: 712 – 719.

Tegnell A, Arén C, Öhman L. Coagulase – negative staphylococci and sternal infection after cardiac operation. *Ann Thorac Surg* 2000; 69; 1104 – 1109.

Thurer RJ, Bognolo D, Vargas A et al: The management of mediastinal infection following cardiac surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1974; 68: 962 – 968.

Toumpoulis IK, Anagnostopoulos CE, De Rose JJ et al. The impact of deep sternal wound infection on long term survival after coronary artery bypass grafting. *Chest* 2005; 127: 464 – 471.

Ulibarrena Sáinz MA, Ballesteros Zárraga JJ, Martín González JA et al. Estudio de dehiscencias de esternón post cirugía extracorpórea. *Cirugía Española* 1992; 52: 114 – 118.

Ulicny KS, Hiratzka LF. The risk factors of median sternotomy infection: a current review. *J Cardiac Surg* 1991; 6: 338 – 351.

Valdés García C, Legorburu Faus M, Terrones Garzón J. Tratamiento quirúrgico de las mediastinitis en pacientes con esternotomía media: opciones y resultados. *Cir Plast Iberolatinoam* 2005; 31: 15 –24.

Wilkinson GAL, Clark DB. Median sternotomy dehiscence: a modified wire suture closure technique. *Eur J Cardiothoracic Surg* 1988; 2: 287 – 290.

Zeitani J, Bertoldo F, Bassano C et al. Superficial wound dehiscence after median sternotomy: surgical treatment versus secondary wound healing. *Ann Thorac Surg* 2004; 77: 672 – 675.

Zerr KJ, Furnary AP, Grunkemeier GL. Glucose control lowers the risk of wound infection in diabetics after open heart operations. *Ann Thorac Surg*. 1997; 63: 356 - 361.