

11205



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGÍA "IGNACIO CHÁVEZ"**

**DETERMINANTES PRE, TRANS Y POSQUIRÚRGICOS  
RELACIONADOS CON LA REOPERACIÓN POSTERIOR AL  
TRATAMIENTO QUIRÚRGICO DE LA MEDIASTINITIS QUE  
SURGE COMO COMPLICACIÓN DE UNA CIRUGÍA  
CARDIACA ELECTIVA EN EL INSTITUTO NACIONAL DE  
CARDIOLOGÍA "IGNACIO CHÁVEZ"**

**TESIS DE POSGRADO**

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

**ESPECIALISTA EN  
CARDIOLOGÍA CLÍNICA**

P R E S E N T A :

**DR. ABDUL BASIR GARDEZI**

AMOR SCIENTIAE QVE INSERVIANT CORDI



**INSTITUTO NACIONAL DE  
CARDIOLOGÍA  
IGNACIO CHÁVEZ**

ASESOR DE TESIS: DR. ENRIQUE LÓPEZ MORA

MEXICO, D.F.

SEPTIEMBRE DE 2004



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGÍA "IGNACIO CHAVEZ"

---

---

**DETERMINANTES PRE, TRANS Y POSQUIRÚRGICOS RELACIONADOS  
CON LA REOPERACIÓN POSTERIOR AL TRATAMIENTO QUIRÚRGICO DE  
LA MEDIASTINITIS QUE SURGE COMO COMPLICACIÓN DE UNA CIRUGÍA  
CARDIACA ELECTIVA EN EL INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGÍA  
"IGNACIO CHAVEZ"**

---

---

TESIS DE POSGRADO PARA OBTENER EL TITULO DE ESPECIALISTA  
EN:

CARDIOLOGÍA CLINICA

Autor: Dr. Abdul Basir Gardezi.  
Médico residente de Cardiología Clínica.

Asesor: Dr. Enrique López Mora.  
Médico Adscrito a la Unidad de Terapia Posquirúrgica del Instituto  
Nacional de Cardiología "Ignacio Chávez".

Dr. José Fernando Guadalajara Boo.  
Jefe de enseñanza e investigación del Instituto Nacional de Cardiología  
"Ignacio Chávez".



SUBDIVISIÓN DE ESPECIALIZACIÓN  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
FACULTAD DE MEDICINA

Asesor: Dr. Enrique López Mora, A.M.  
Médico Adscrito a la Unidad de Terapia Posquirúrgica.  
Instituto Nacional de Cardiología "Ignacio Chávez".

Dr. José Fernando Guadalajara Boo.  
Jefe de enseñanza e investigación.  
Instituto Nacional de Cardiología "Ignacio Chávez".



A Dios por ser mi luz

A mis padres por darme la vida

A mi tío por su motivación y apoyo

A mi esposa por su eterna confianza y la aventura de su amor

A mis hermanos por su grata compañía

## **INDICE**

1. Antecedentes . . . . .	5
2. Planteamiento del problema y justificación. . . . .	7
3. Marco teórico. . . . .	8
4. Objetivos . . . . .	11
5. Hipótesis . . . . .	12
6. Material y métodos . . . . .	13
7. Resultados . . . . .	15
8. Gráficas y tablas . . . . .	19
9. Discusión . . . . .	40
10. Conclusiones . . . . .	42
11. Bibliografía . . . . .	43

## **ANTECEDENTES**

Las infecciones en el sitio quirúrgico representan una de las complicaciones más frecuentes en el posoperatorio cardiaco. Las infecciones esternas profundas tienen una incidencia entre 0.5 a 5% con una mortalidad media del 17% con un gran impacto en la morbilidad y costos hospitalarios<sup>1</sup>.

La mediastinitis se refiere a la inflamación de los tejidos localizados en la cavidad torácica media. Las causas pueden ser infecciosas o no infecciosas y dependiendo de la etiología pueden ser de evolución aguda o crónica. El posoperatorio de la cirugía torácica explica la gran mayoría de las causas de mediastinitis, en cuyo diagnóstico, la evolución del paciente, los hallazgos en la exploración física y en ocasiones los auxiliares diagnósticos de imagen juegan un papel importante y marcan la pauta terapéutica<sup>2</sup>.

Los factores de riesgo conocidos como la DM2, obesidad, EPOC, tiempo y equipo quirúrgico, reexploración por sangrado, uso de hemoderivados pre y posquirúrgicos, uso de ambas arterias mamaria interna para puente coronario, la autotransfusión de recuperador celular, entre otros, aumentan el riesgo de mediastinitis.

En los pacientes mayores de 75 años se han descrito factores de riesgo agregados para el desarrollo de infecciones posquirúrgicas como son: choque cardiogénico, requerimiento prolongado de ventilación mecánica, hipoalbuminemia, anemia en el segundo día posquirúrgico que podrían alcanzar una morbilidad posquirúrgica de más de 8% con una mortalidad de hasta el 50%, siendo aún mayores estas cifras en cirugías no electivas<sup>3</sup>.

Dentro de las infecciones esternas profundas posquirúrgicas se han descrito dos patrones de presentación: la temprana, de 5 a 9 días posquirúrgico y la tardía que se presenta una vez que el paciente se ha dado de alta a su domicilio, de 10 a 30 días posquirúrgico, siendo éstas últimas de mayor gravedad ya que involucra daño esternal y requiere reconstrucción plástica. La mayoría de las infecciones esternas (93.3%) se diagnostican dentro de los primeros 30 días posquirúrgicos y las infecciones de las heridas de safenectomía, sólo el 73% se diagnostican en

---

<sup>1</sup> Fleck T, Koller R, Giovanoli P, et al. Primary or delayed clouser for the treatment of poststernotomy wound infections?. *Ann Plast Surg* 2004; 52:310-314

<sup>2</sup> Akman C, Kantarci F, Cetinkaya S. Imaging in mediastinitis: a systematic review based on aetiology. *Clin Radiol*. 2004; 59(7): 573-85.

<sup>3</sup> Rady M, Ryan T, Star N et al. Perioperative determinants of morbidity and mortality in elderly patients undergoing cardiac surgery. *Crit Care Med*. 1998;26:225-235.

ese mismo lapso y el restante 27% de 31 a 60 días, siendo el factor de riesgo más importante el sexo femenino para esta última complicación <sup>4</sup>.

El manejo quirúrgico tradicional de las mediastinitis se basa en debridamiento, resutura esternal con alambre y colocación de drenajes con o sin irrigación con antibióticos con una recurrencia de infección local de hasta el 50%. En la Clínica Mayo esta técnica era de primera elección en los noventas con un índice de falla de más del 25%, sin embargo en la actualidad existen varias alternativas terapéuticas, como la sugerencia de que el cierre de una herida infectada deba retardarse hasta mejorar las condiciones mediante el pretratamiento con el sistema VAC (Vaccum-Assistend-Closure) con reconstrucción plástica temprana o tardía que ha disminuido este alto índice de recurrencia. El sistema VAC surgido en 1997 es un método adecuado tanto en las heridas tempranas como tardías, cuyo principio se explica en que la aplicación de una presión subatmosférica incrementa el flujo sanguíneo hasta 4 veces, aumenta los índices de granulación, formación de tejidos y disminuye el número de bacterias tisulares hasta 21%, todo eso gracias a la succión continua y una menor manipulación que disminuye el índice de infecciones, con la ventaja de ser un tratamiento ambulatorio<sup>5</sup>.

Por otra parte se ha desarrollado la técnica quirúrgica PMOFR (debridamiento inmediato seguido de avance de los pectorales con trasposición del omento mayor) y se han reportado disminución de complicaciones mayores de 92% hasta un 22%, con franca disminución de readmisión a la UTPQ, estancia hospitalaria total, índice de reoperación, mortalidad a 30 días y la tasa de recurrencia de infección a 2 años ha sido nula<sup>6</sup>.

Otra técnica quirúrgica, el uso del músculo recto abdominal vertical (VRAM) ha servido exitosamente para la reconstrucción de defectos esternales, particularmente en su tercio inferior de pacientes con mediastinitis y que en manos de cirujanos plásticos expertos aseguran un alto índice de éxito<sup>7</sup>.

---

<sup>4</sup> Swenne CL, Lindholm C, Borowiec J, et al. Surgical-site infections within 60 days of coronary artery bypass graft surgery. *J Hosp Infect.* 2004; 57 (1): 14-24.

<sup>5</sup> Domkowsky P, Smith M, Ganyon D, et al. Evaluation of vaccum-assisted closure in the treatment of poststernotomy mediastinitis. *J Thorac Cardiovas Surg.* 2003; 126: 386-90.

<sup>6</sup> Brandt C, Alvarez J. First line treatment of deep sternal infection by a plastic surgical approach... *Plast Reconstr Surg.* 2002; 109: 2231-7.

<sup>7</sup> Clarkson JH, Probst F, Niranjana NS, et al. Our experience using the vertical rectus abdominis muscle flap... *Sand J Plast Reconstr Surg Sand Surg.* 2003; 37(5): 266-71.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN**

En el INCICH las técnicas quirúrgicas que tradicionalmente se han usado para el tratamiento de la mediastinitis poscirugía de corazón son: el debridamiento y lavado mediastinal con colocación de drenaje, resección esternal parcial y total. A pesar de las medidas empleadas en este instituto para la prevención de mediastinitis posquirúrgica, ésta se sigue presentando, por lo que el motivo de este estudio es conocer aquellos factores asociados con los casos de mediastinitis tratados que son reoperados y registrados en el servicio de Infectología.

Además de los factores de riesgo mencionados en los antecedentes, existen otros determinantes pre, trans y posoperatorios asociados con las infecciones intrahospitalarias y estudiados en la literatura mundial, entre ellos los más conocidos, dentro del rubro de los prequirúrgicos son: insuficiencia cardíaca congestiva, insuficiencia renal crónica, choque cardiogénico, uso preoperatorio de BIAC, albúmina sérica, frecuencia cardíaca, hipertensión pulmonar, FEVI. Los transquirúrgicos son: cirugía urgente, reoperación, tiempo de circulación extracorpórea, tiempo de pinzamiento aórtico, tiempo de cirugía, unidades de hemoderivados. Los posquirúrgicos son: equilibrio ácido-base, hipertensión arterial, frecuencia cardíaca, volumen latido, BIAC posoperatorio, uso de inotrópicos y vasodilatadores, uso de hemoderivados y glucosa sérica.

De tal forma que es importante conocer los factores asociados con los casos de reoperación posterior a una mediastinitis como complicación de una cirugía cardíaca electiva que se presentan en el Instituto Nacional de Cardiología "Ignacio Chávez" y comparar éstos con los referidos en la literatura mundial. Por lo anterior, surge la siguiente pregunta de investigación:

**PREGUNTA:** ¿Qué determinantes pre, trans y posoperatorios se asocian con la reoperación posterior al tratamiento quirúrgico de la mediastinitis como complicación de una cirugía cardíaca?

## **MARCO TEORICO**

Hace aproximadamente un milenio los antiguos físico-médicos describieron los signos y síntomas de lo que hoy conocemos como infección. Mucho antes de que se conocieran las bacterias en 1363, Guy de Chauriac sospechó la existencia de "miasmas" que lo llevaron a afirmar que en ciertas ocasiones, el retraso en el cierre quirúrgico de las heridas era beneficioso.

Con el avance de las técnicas quirúrgicas en la segunda mitad del siglo XX y en especial en las últimas 3 décadas, las infecciones posquirúrgicas también han ganado terreno, a pesar de las medidas necesarias para evitarlas. Dentro de las complicaciones posquirúrgicas, las infecciones son las más frecuentes oscilando entre el 1% en la cirugía limpia hasta el 40% en la cirugía sucia, que sin duda complican el posoperatorio, elevando la morbilidad operatoria, estancia posoperatoria y los costos de la hospitalización. Existen factores que justifican la variabilidad dentro de cada grupo como son la técnica quirúrgica, presencia de cuerpos extraños, la anergia del paciente, etc. Estas cifras cambian drásticamente con la profilaxis antibiótica oscilando entre el 0.8% y 10.2% en las cirugías limpias y sucias respectivamente.

Toda herida quirúrgica es susceptible de infectarse, las posibilidades de que esta infección se produzca dependerán del grado de contaminación que tiene lugar durante la operación, lo que ha llevado a la clasificación de las heridas quirúrgicas en los siguientes rubros:

- ❖ Cirugía limpia: no se ha producido transgresión en la técnica de asepsia, sin apertura de vísceras huecas, sin contacto con material séptico ni inflamación patente. Se acepta un índice de infección de 1 al 5%.
- ❖ Cirugía potencialmente contaminada: durante el acto quirúrgico hubo apertura de vísceras huecas, pequeñas transgresiones de la técnica aséptica que carecen de importancia, con un índice de infección de 5 al 15%.
- ❖ Cirugía contaminada: hubo contacto con material contaminante pero no necesariamente séptico o fuerte inflamación. Los índices de infección alcanzan el 20%.
- ❖ Cirugía sucia: existió contacto con material fuertemente séptico o purulento, con un índice de infección de más del 30%.

La historia "científica" de la lucha contra la infección posquirúrgica presenta solo algo más de un siglo de existencia. Se inició en el año 1867 cuando el cirujano inglés J. Lister escucha la enseñanza de Pasteur y pone en marcha el método antiséptico. Este primer método duró 10 años y fue desplazado por un segundo método, la asepsia, más eficaz y con menores inconveniencias, vigente hasta la actualidad. En 1925 a la asepsia se le une el método antibiótico, al descubrir

Fleming la penicilina y en la actualidad nos encontramos con una cuarta etapa que se llama inmunológica.

La gran mayoría de las causas de mediastinitis aguda son secundarias a la perforación esofágica y posterior a una cirugía torácica. Las causas menos frecuentes son perforación traqueal, bronquial o extensión directa de la infección de tejidos adyacentes. Una mediastinitis crónica o de evolución lenta sugiere etiología fímica, histoplasmosis, sarcoidosis o cáncer. En otros casos la obstrucción linfática o etiología autoinmune explican la etiología. Los estudios de gabinete como la tomografía axial computarizada y la imagen de resonancia magnética nuclear son claves en el diagnóstico y que de cierta manera marcan la pauta terapéutica<sup>8</sup>.

Un germen poco reportado pero de evolución grave es la salmonella, siendo la tifoídica la variedad más frecuente como causante de infección posquirúrgica de cirugía cardíaca. El riesgo de bacteremia por salmonella y el subsecuente riesgo de infección endovascular en pacientes mayores de 60 años es de 23%, siendo el SIDA la causa más frecuente con una mortalidad de hasta 45%<sup>9</sup>.

La autotransfusión del recuperador celular aumenta el riesgo de mediastinitis ya que existen mayor exposición a citocinas, mediadores de la inflamación, liberación de hemoglobina eritrocitaria que suprime la función de los macrófagos, además de mayor riesgo de contaminación de la membrana mediastinal con el sistema colector en los sistemas de autotransfusión-reinfusión continuos<sup>10</sup>.

La hiperglucemia perioperatoria (> 200 mg/dl) se asocia a un incremento en el riesgo de infecciones quirúrgicas. Se ha demostrado que incluso niveles séricos de glucosa mayores de 126 mg/dl preoperatorio es un predictor independiente de mediastinitis posoperatorio, esto debido a los efectos adversos de la hiperglucemia sobre la función granulocítica incluyendo quimiotaxis, adherencia, fagocitosis y actividad bactericida<sup>11</sup>.

Existe además una interacción entre la DM2 y la temperatura corporal durante el tiempo de circulación extracorpórea, que se ha relacionado con incremento en la incidencia de mediastinitis. Se ha concluido que una temperatura mayor de 37.9°

---

<sup>8</sup> Infección en cirugía. Miguel Cainzas Fernández. Editorial Moaby 1994.

<sup>9</sup> Fernández G, Aguad JM, Arribas A, et al. The spectrum of cardiovascular infections due to salmonella enteric a review of clinical features and factors determining outcome. *Medicine*. 2004; 83 (2): 123-38.

<sup>10</sup> Dial S, Nguyen D, Menzies D, et al. Autotransfusión of shed mediastinal blood a risk factor for mediastinitis after cardiac surgery? *Chest*. 2003; 124(5): 120-132.

<sup>11</sup> Wilson S, Sexton D. Elevated preoperative fasting serum glucose levels increase the risk of postoperative mediastinitis in patients undergoing open heart surgery. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2003; 24: 776-8.

C durante la circulación extracorpórea en cirugía de corazón es un factor de riesgo para el desarrollo de mediastinitis<sup>12</sup> .

La obesidad se ha relacionado con complicaciones posquirúrgicas como EVC, reoperación por hemorragia inmediata, arritmias cardíacas, falla renal que amerite diálisis, septicemia, mediastinitis, dehiscencia esternal, falla respiratoria, infarto posquirúrgico y bajo gasto cardíaco. En el posquirúrgico de corazón la obesidad predispone sobre todo a dehiscencia esternal y readmisión hospitalaria<sup>13</sup> .

La dificultad para el manejo de las infecciones esternales radica en la localización de la incisión y el riesgo de contaminación e irritación de la herida. Las fuentes endógenas de infección incluyen ser portadora nasal de stafilococo, vómito, secreciones pulmonares entre otras. Se han comentado fuentes de infección ambiental tales como el equipo de intubación orotraqueal, cables de monitorización y catéteres de invasión.

Los lineamientos para evitar una infección en el sitio de esternotomía sugieren cubrir la herida durante 24 a 48 horas, tiempo suficiente para conseguir una homeostasis adecuada y el desarrollo de tejido de granulación; por otra parte, las infecciones esternales se han tratado de manera satisfactoria mediante varios tipos de parches como pueden ser los hidrocoloides, hidroactivos o con gasa y tapón, mismos que se han considerado estimulantes superficiales de la epitelización y son costo-efectivos, siempre y cuando se procure una técnica estéril en su manejo ya que en caso contrario pueden ser fuente de infección. No se han encontrado grandes diferencias entre estos tres en el manejo global de dichas heridas<sup>14</sup> .

Las mejoras en las técnicas quirúrgicas ya comentadas, como el sistema VAC y la técnica PMOFR, han disminuido las complicaciones mayores en un gran porcentaje.

La ruptura del ventrículo derecho es la fuente más común de hemorragia asociada al tratamiento de las infecciones esternales profundas, con mayor ocurrencia en el quinto día posretiro de los alambres esternales con una mortalidad reportada de hasta 33%. La causa es sobre todo por la adherencia de cabos esternales a la pared anterior cardíaca dentro de la caja torácica y la mayor asociación se ha visto con la cirugía de revascularización coronaria, siendo la infección un factor contribuyente importante que puede involucrar al epicardio, sitio de canulación, los puentes vasculares y hasta las válvulas<sup>15</sup> .

---

<sup>12</sup> Groom RC, Rasáis AJ, Cormack JE, et al. Highest core temperature during cardiopulmonary bypass and rate of mediastinitis. *Perfusion*. 2004; 19(2): 119-25.

<sup>13</sup> Roskx M, Fo S, Stitt W, et al. Is obesity a predictor of mortality, morbidity and readmission after cardiac surgery? *Can J Surg*. 2004; 47(1): 34-38.

<sup>14</sup> Wynne R, Botti M, Stedman H, et al. Effect of three wound dressing on infection, healing comfort and cost in patients with sternotomy wounds. *Chest*. 2004; 125: 43-9.

<sup>15</sup> Yellin A, Rafealy Y, Paley M, et al. Major bleeding complicating deep sternal after cardiac surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2003; 125: 554-8.

## **OBJETIVOS**

### **GENERAL:**

Conocer los factores determinantes que favorecen una reoperación de pacientes sometidos a diferentes técnicas quirúrgicas (lavado mediastinal , resección parcial, resección total), como tratamiento de la mediastinitis postoperatoria efectuada en el INCICH.

### **ESPECIFICOS:**

Identificar los determinantes prequirúrgicos encontrados en los pacientes que requirieron reoperación posterior al tratamiento de la mediastinitis.

Identificar los determinantes transquirúrgicos encontrados en los pacientes que requirieron reoperación posterior al tratamiento de la mediastinitis.

Identificar los determinantes posquirúrgicos encontrados en los pacientes que requirieron reoperación posterior al tratamiento de la mediastinitis.

## **HIPÓTESIS**

Existen factores pre, trans y posquirúrgicos que aumentan el riesgo de una reoperación posterior al tratamiento quirúrgico de la mediastinitis como complicación de una cirugía cardíaca electiva.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

### **Diseño de estudio:**

Observacional, descriptivo y retrospectivo.

### **Estrategia de trabajo:**

La información se obtuvo mediante revisión del expediente clínico y se elaboró un instrumento en el cual se registraron los datos definidos por las variables de estudio.

### **Lugar de aplicación:**

México, D.F. Instituto Nacional de Cardiología "Ignacio Chávez", fuente Archivo del Comité de Control de Infecciones Nosocomiales.

### **Límite de tiempo:**

Del 1 de mayo de 1999 al 1 de mayo de 2004.

### **Población de estudio:**

Pacientes registrados en la terapia posquirúrgica con diagnóstico de mediastinitis. La información se recolecta de fuente primaria.

### **Muestreo:**

No probabilístico por conveniencia, en donde se encontraron 148 pacientes con mediastinitis posquirúrgica, de los cuales solo  $n = 111$ , cumplieron con los criterios de inclusión.

### **Criterios de inclusión:**

Antecedente de cirugía electiva ( CRVC, cambio univalvular, cambio multivalvular) y con circulación extracorpórea durante ésta; mediastinitis postquirúrgica tratada con lavado mediastinal, resección parcial o total de esternón.

### **Criterios de exclusión:**

Fallecimiento durante el tratamiento de mediastinitis (lavado, resección parcial o total).

**Criterios de no inclusión:**

Ausencia de mediastinitis postquirúrgica y pacientes pediátricos.

**VARIABLES:**

\*Prequirúrgicas: edad, sexo, DM2, glucemia, depuración de creatinina, tiempo de protrombina, albúmina sérica, días de hospitalización prequirúrgica, presencia de infección, días de tratamiento prequirúrgico.

\*Transquirúrgicas: tipo de cirugía (CRVC menos de 2 vasos, CRVC más de 2 vasos, cambio univalvular, multivalvular, CRVC más cambio valvular), tiempo de circulación extracorpórea.

\*Postquirúrgicas: glucemia de primeras 24 horas, tiempo de VMA, reexploración por sangrado, empaquetamiento, días de estancia en TPQ, germen aislado y lugar de donde se aisló, días entre la cirugía electiva y mediastinitis, tratamiento de mediastinitis (lavado mediastinal, resección parcial y resección total de esternón), tiempo total de hospitalización posquirúrgica, reoperación.

**Análisis estadístico:**

Estudio descriptivo en el cual se estimaron frecuencias, medidas de tendencia central y análisis bivariado de los factores de riesgo de cada paciente, mediante la utilización de software SPSS 10.0 para Windows.

**Logística:****A) Recursos humanos**

Investigador: Dr. Abdul Basir Gardezi.

Asesor experto: Dr. Enrique López Mora.

**B) Recursos materiales**

Equipo de computo (software y hardware) y oficina (hojas de papel bond, lápiz, goma, etc.)

Expedientes clínicos del INCICH

**C) Recursos financieros**

Esta investigación fue financiada con recursos propios del investigador.

## **RESULTADOS**

Se incluyeron a 111 pacientes, 73% de sexo masculino y 27% de sexo femenino, la media de edad fue de  $60 \pm 13.28$  (edad mínima de 15 y máxima de 79 años).

Entre los factores de riesgo analizados y clasificados como variables cuantitativas continuas, encontramos que: la media de los días de hospitalización prequirúrgica fueron  $12 \pm 9.6$  (mínimo de 1 y máximo de 57 días); para el análisis estadístico del tiempo de circulación extracorpórea (TCEC) se excluyeron 8 pacientes en los que la cirugía se llevó a cabo sin ésta, quedando la media en minutos de  $109 \pm 43.5$  (mínimo de 36 y máximo de 258 minutos); la glucemia posquirúrgica de 24 horas media fue de  $238.5 \pm 89.4$  (mínimo de 92 y máximo de 598 mg/dl); la media para el número de paquetes globulares posquirúrgicos fue de  $5.4 \pm 2$  (mínimo de 2 y máximo de 11 paquetes); la media de los días de estancia en la UTPQ fue de  $15.6 \pm 8.2$  (mínimo de 3 y máximo de 50 días); la media de los días transcurridos entre la cirugía y la presentación de mediastinitis fue de  $11.2 \pm 4$  (mínimo de 4 y máximo de 28 días); la media del tiempo total de hospitalización posterior a la cirugía electiva fue de  $48.2 \pm 20$  (mínimo de 8 y máximo de 120 días).

La correlación entre los factores de riesgo y la reoperación posterior a las tres técnicas descritas como tratamiento de la mediastinitis obtuvieron el siguiente comportamiento:

### *a) Factores prequirúrgicos*

*Edad:* se hicieron tres grupos los cuales son < de 50 años reoperados (21.1%) y no reoperados (78.9%), de 50 a 64 años reoperados (21.4%) y no reoperados (78.6%) y mayores de 64 años reoperados (32%) y no reoperados (68%).

*Sexo:* masculinos reoperados (25%) y sin reoperación (75%), femeninos reoperados (29%) y sin reoperación (71%).

*Antecedente de DM2:* diabéticos reoperados (35.9%) y no reoperados (64.1%), no diabéticos reoperados (20.8%) y sin reoperación (79.2%).

*Niveles séricos de glucemia:* pacientes con nivel sérico menor de 200 mg/dl sometidos a reoperación (22.8%) y no reoperados (77.2%), y pacientes con nivel sérico mayor de 200 mg/dl sometidos a reoperación (38.9%) y no reoperados (61.1%).

*Niveles séricos de albúmina:* pacientes con nivel sérico mayor de 2.5 g/dl sometidos a reoperación (24.5%) y no reoperados (75.5%), pacientes con nivel sérico menor de 2.5 g/dl reoperados (33.3%) y sin reoperación (66.7%).

*Niveles séricos de tiempo de protrombina (TP):* pacientes con valores de 13 a 16 segundos reoperados (19.1%) y no reoperados (80.9%), valores de 16-20 segundos reoperados (34.4%) y no reoperados (65.6%), y valores mayores de 20 segundos reoperados (44.4%) y no reoperados (55.6%).

*Días de hospitalización prequirúrgica:* pacientes con estancia hospitalaria < de 5 días reoperados (31%) y no reoperados (15.9%), de a 10 días reoperados (24.1%), no reoperados (39%) y más de 10 días reoperados (44.8%) y no reoperados (45.1%).

*Depuración de creatinina:* pacientes con depuración mayor de 30 ml/minuto reoperados (25.7%) y no reoperados (74.3%), pacientes con depuración menor de 30 ml/minuto reoperados (20%) y no reoperados (80%).

*Pacientes con infección:* 82 pacientes sin infección reportada antes de la cirugía de los cuales 29.3% requirieron reoperación, 26 pacientes con foco infeccioso a nivel dental de los cuales 19.2% requirieron reoperación.

*Días de tratamiento prequirúrgico:* de los pacientes con foco infeccioso previo a la cirugía, 14.8% requirieron tratamiento mayor de 3 días.

#### *b) Factores transquirúrgicos*

*Tipo de cirugía electiva:* de los pacientes sometidos a CRVC en más de dos vasos fueron reoperados 29.4% y aquellos con CRVC más cambio valvular fueron sometidos a reoperación el 42.9%.

*Tiempo de circulación extracorpórea (TCEC):* el porcentaje de pacientes con un TCEC menor de 80 minutos sometidos a reoperación fue de 16.2%, un TCEC de 80 a 120 minutos se relacionó con reoperación en un 30.4% y los de un tiempo mayor a 120 minutos un 32.1%.

#### *c) Factores posquirúrgicos*

*Niveles de glucemia posquirúrgica de 24 horas:* los pacientes con nivel menor a 200 mg/dl que se reoperaron fue de 18.6%, los niveles entre 200 y 300 mg/dl se

relacionó con reoperación en un 27.3% y los niveles mayores de 300 mg/dl que requirieron reoperación correspondió al 38.1%.

*Administración de unidades globulares:* el 12.5% de los pacientes requirieron reoperación cuando la administración fue menor de 3 unidades, sin embargo la transfusión de 3 a 6 unidades se relacionó con un 26.7% de reoperación y un 28% de los pacientes fueron llevados a una reoperación cuando habían recibido más de 6 unidades.

*Tiempo de ventilación mecánica asistida (TVMA):* el 17.8% de los pacientes que requirieron menos de 24 horas de apoyo ventilatorio se reoperaron, este porcentaje aumentó a 33.3% cuando el tiempo de apoyo ventilatorio osciló entre 24 y 48 horas, con incremento a 35.7% cuando este apoyo se prolongó hasta 72 horas.

*Reexploración por sangrado:* los pacientes que requirieron reexploración posquirúrgica inmediata por sangrado y posteriormente fueron llevados a una reoperación fue de 36.4%.

*Empaquetamiento:* de un total de 11 pacientes que se llevaron a una reexploración por sangrado posquirúrgico, 3 se empaquetaron, mismos que no requirieron una reoperación. Los tiempos de empaquetamiento fueron de 24 horas en dos casos y de 72 horas en el tercer caso.

*Días de estancia en la unidad de terapia posquirúrgica (UTPQ):* el 11.1% de los pacientes con menos de 10 días de estancia en UTPQ requirieron reoperación, los que permanecieron de 10 a 30 días se llevaron a una reoperación en el 26.7% de los casos, cifra que aumentó a 57.1% para los pacientes cuya estancia se prolongó en más de 30 días.

*Germen aislado:* se aislaron 15 tipos de gérmenes patógenos, los cuales se dividieron en 3 categorías por conveniencia del estudio. Los pacientes infectados con gérmenes gram positivos que se llevaron a reoperación correspondió al 22.5%, en el caso de los gram negativos el porcentaje de reoperación fue de 30%, mientras que para los enterococos, dicha cifra alcanzó el 36.8%.

*Sitio de donde se aisló el germen:* el sitio de donde se aisló el germen patógeno que se relacionó con mayor reoperación fue la herida quirúrgica aunado a otro lugar de infección (50%).

*Días entre la cirugía electiva y mediastinitis:* cuando el diagnóstico de mediastinitis posquirúrgica se realizó en menos de 7 días la reoperación se requirió en un 36.8%, si el diagnóstico de mediastinitis se confirmó de 7 a 15 días la reoperación

se llevó a cabo en el 24.4% de los pacientes, sin embargo sólo el 21.4% requirieron reoperación cuando el diagnóstico tuvo un retraso mayor de 15 días.

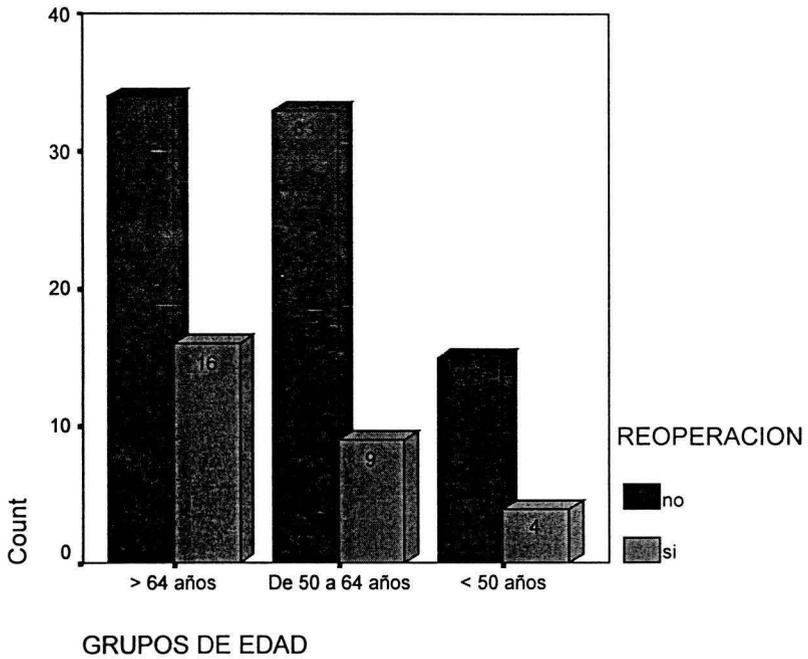
*Tratamiento de mediastinitis:* los pacientes sometidos a debridamiento y lavado quirúrgico que fueron reoperados correspondieron al 23% de los casos, mientras que los pacientes sometidos a una resección esternal parcial y que requirieron reoperación fueron 35%.

El tiempo total de hospitalización posterior a una cirugía electiva fue agrupado en 3 rubros: menos de 30 días correspondió al 16.8% de los casos, de 30 a 50 días representó el 44.2% y más de 50 días fue de 38.9%.

# GRAFICAS Y TABLAS

**GRUPOS DE EDAD \* REOPERACION Crosstabulation**

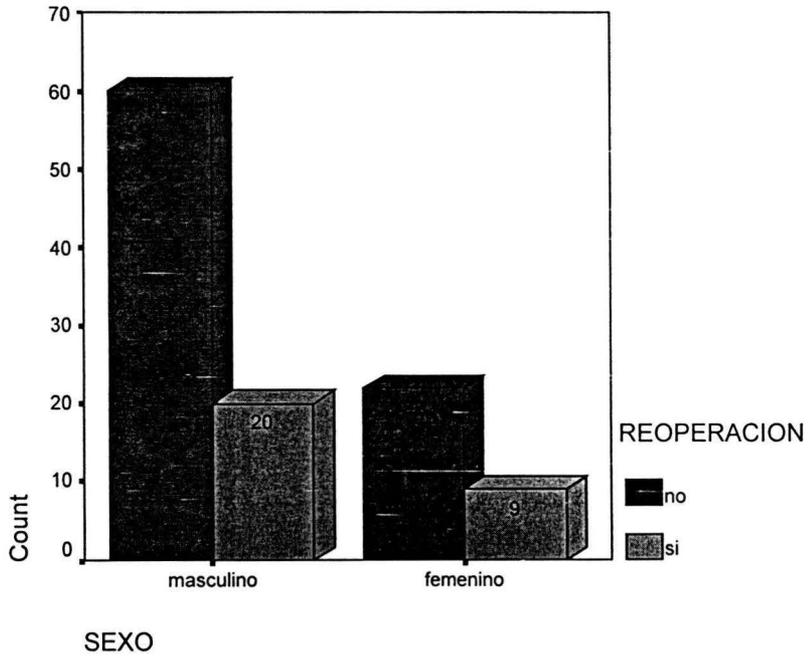
Count		REOPERACION		Total
		no	si	
GRUPOS DE EDAD	> 64 años	34	16	50
	De 50 a 64 años	33	9	42
	< 50 años	15	4	19
Total		82	29	111



**SEXO \* REOPERACION Crosstabulation**

Count

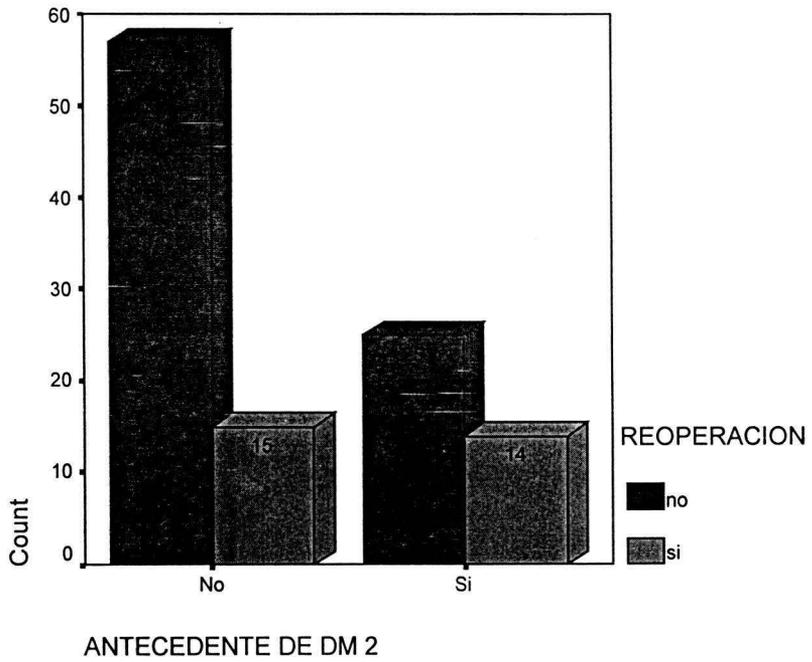
		REOPERACION		Total
		no	si	
SEXO	masculino	60	20	80
	femenino	22	9	31
Total		82	29	111



**ANTECEDENTE DE DM 2 \* REOPERACION Crosstabulation**

Count

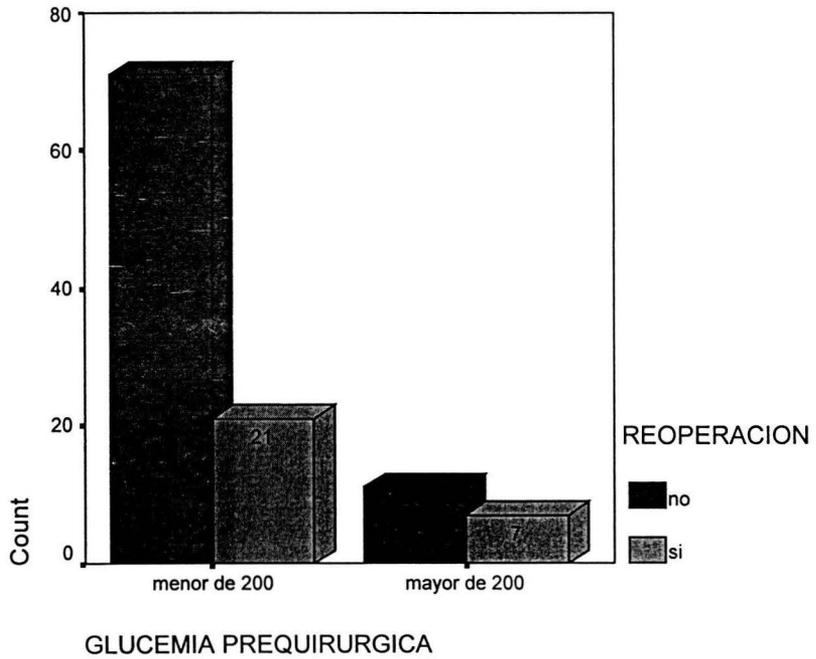
		REOPERACION		Total
		no	si	
ANTECEDENTE DE DM 2	No	57	15	72
	Si	25	14	39
Total		82	29	111



**GLUCEMIA PREQUIRURGICA \* REOPERACION Crosstabulation**

Count

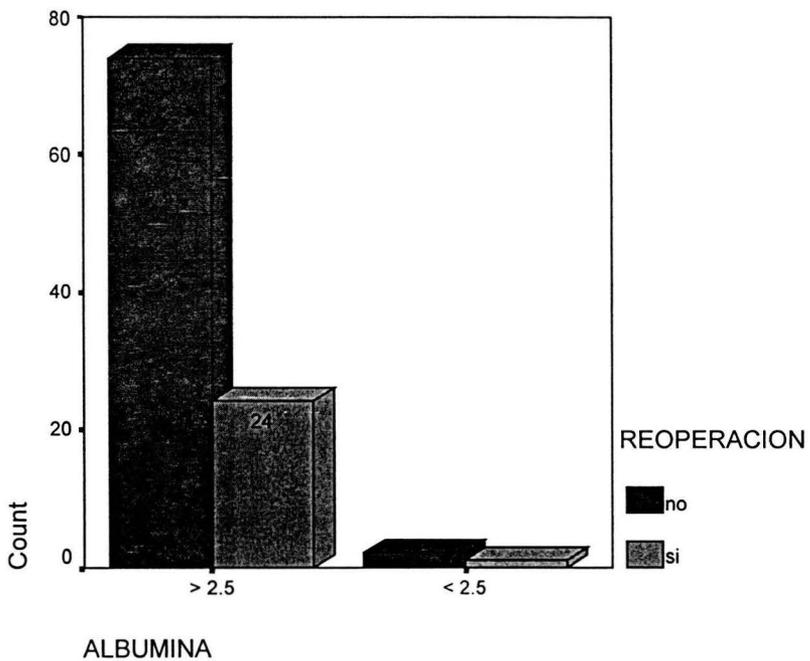
		REOPERACION		Total
		no	si	
GLUCEMIA	menor de 200	71	21	92
PREQUIRURGICA	mayor de 200	11	7	18
Total		82	28	110



**ALBUMINA \* REOPERACION Crosstabulation**

Count

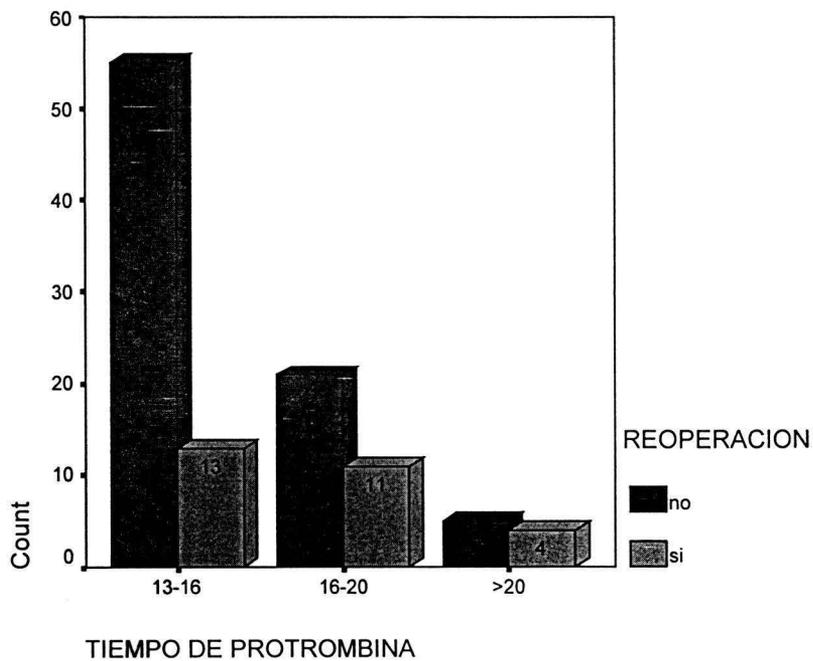
	REOPERACION		Total
	no	si	
ALBUMINA > 2.5	74	24	98
< 2.5	2	1	3
Total	76	25	101



**TIEMPO DE PROTROMBINA \* REOPERACION Crosstabulation**

Count

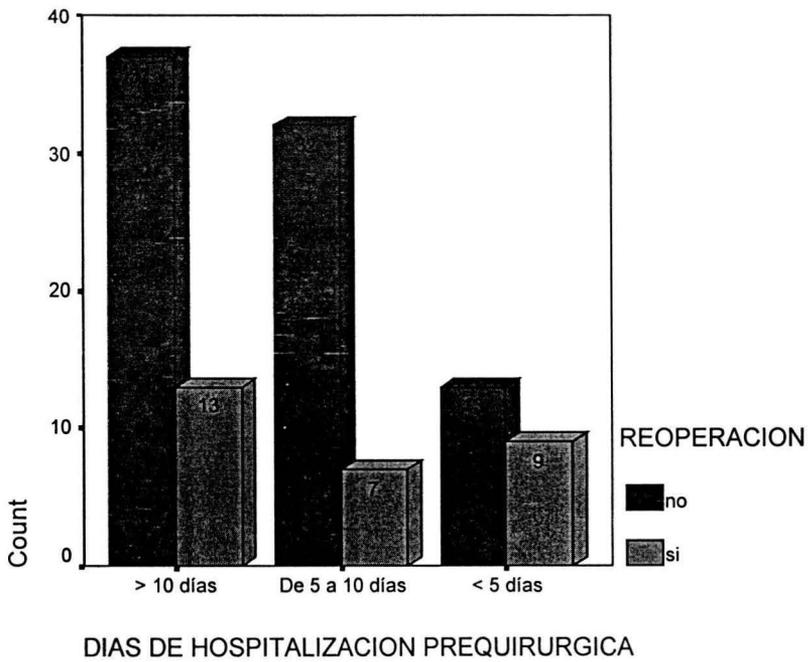
		REOPERACION		Total
		no	si	
TIEMPO DE PROTROMBINA	13-16	55	13	68
	16-20	21	11	32
	>20	5	4	9
Total		81	28	109



**DIAS DE HOSPITALIZACION PREQUIRURGICA \* REOPERACION**  
Crosstabulation

Count

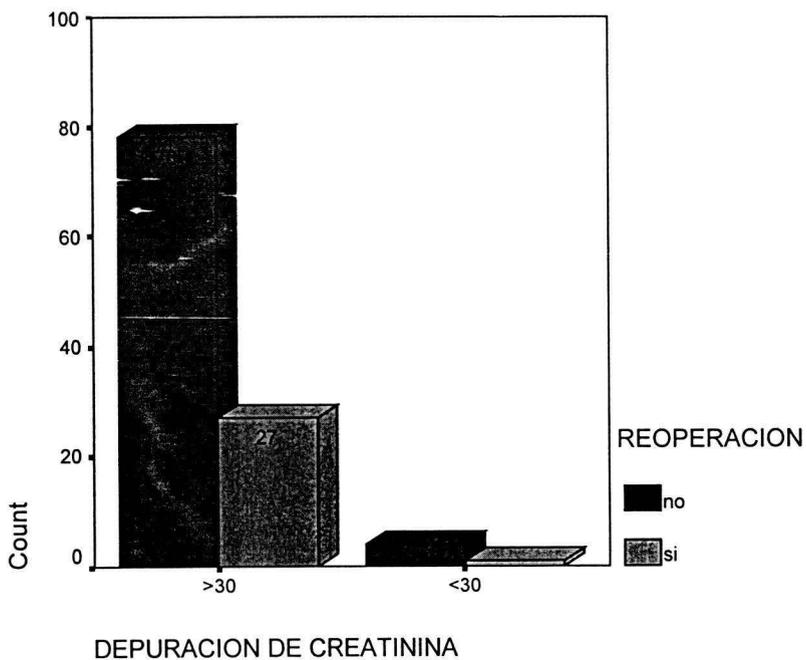
		REOPERACION		Total
		no	si	
DIAS DE HOSPITALIZACION PREQUIRURGICA	> 10 días	37	13	50
	De 5 a 10 días	32	7	39
	< 5 días	13	9	22
Total		82	29	111



**DEPURACION DE CREATININA \* REOPERACION Crosstabulation**

Count

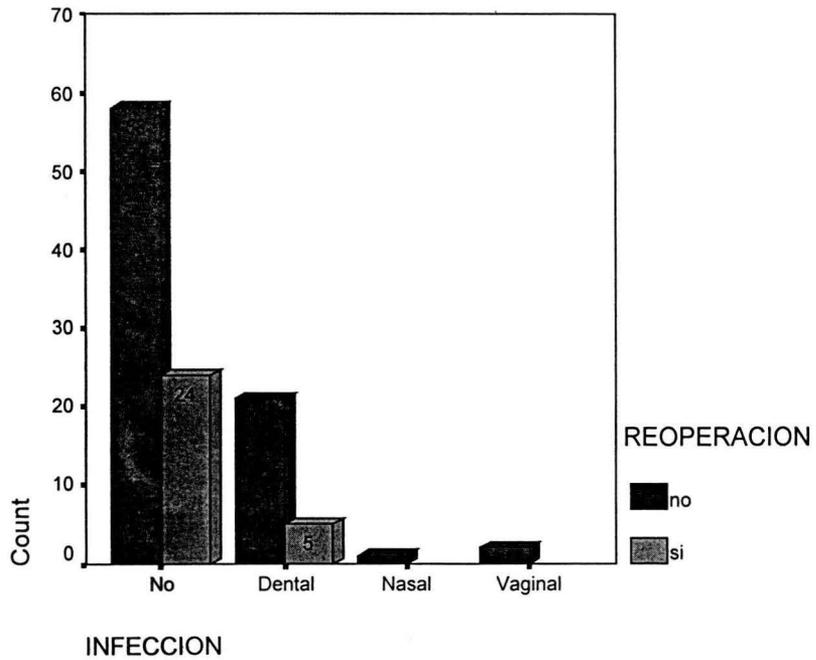
		REOPERACION		Total
		no	si	
DEPURACION DE CREATININA	>30	78	27	105
	<30	4	1	5
Total		82	28	110



**INFECCION \* REOPERACION Crosstabulation**

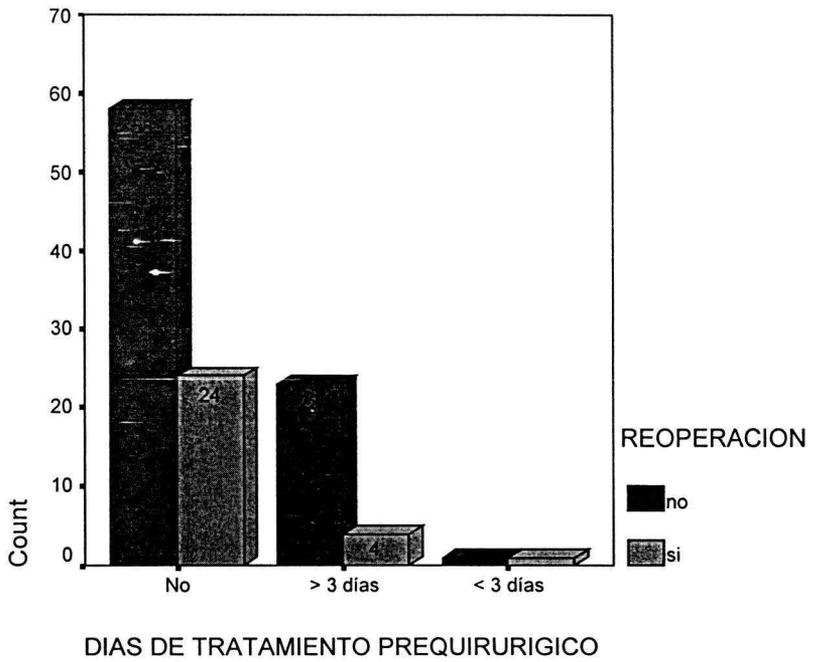
Count

		REOPERACION		Total
		no	si	
INFECCION	No	58	24	82
	Dental	21	5	26
	Nasal	1		1
	Vaginal	2		2
Total		82	29	111



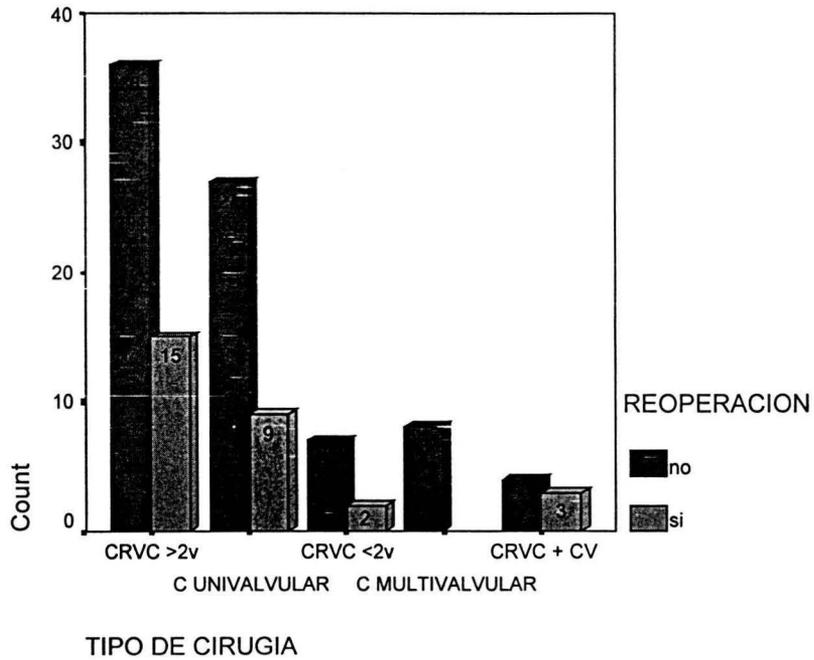
**DIAS DE TRATAMIENTO PREQUIRURIGICO \* REOPERACION**  
**Crosstabulation**

Count		REOPERACION		Total
		no	si	
DIAS DE TRATAMIENTO PREQUIRURIGICO	No	58	24	82
	> 3 días	23	4	27
	< 3 días	1	1	2
Total		82	29	111



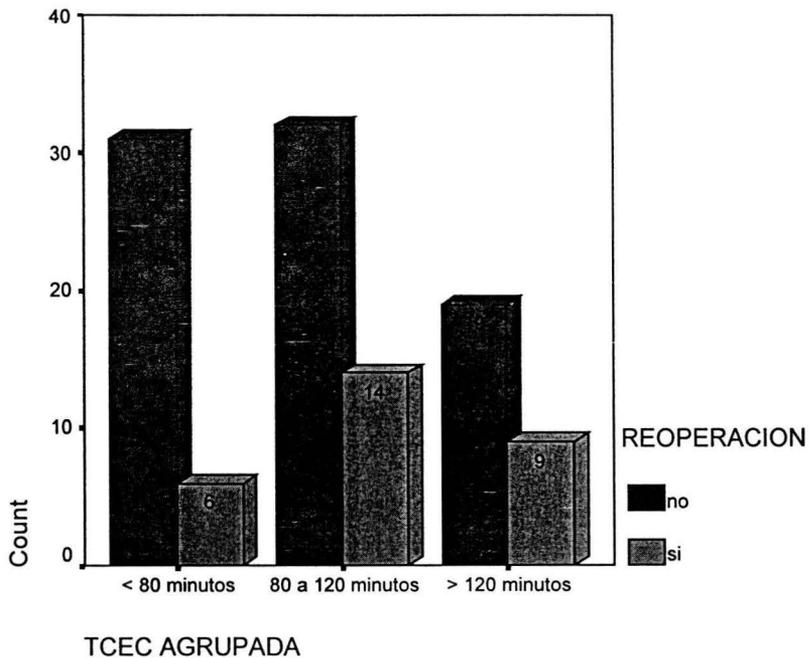
TIPO DE CIRUGIA \* REOPERACION Crosstabulation

Count		REOPERACION		Total
		no	si	
TIPO DE CIRUGIA	CRVC >2v	36	15	51
	C UNIVALVULAR	27	9	36
	CRVC <2v	7	2	9
	C MULTIVALVULAR	8		8
	CRVC + CV	4	3	7
Total		82	29	111



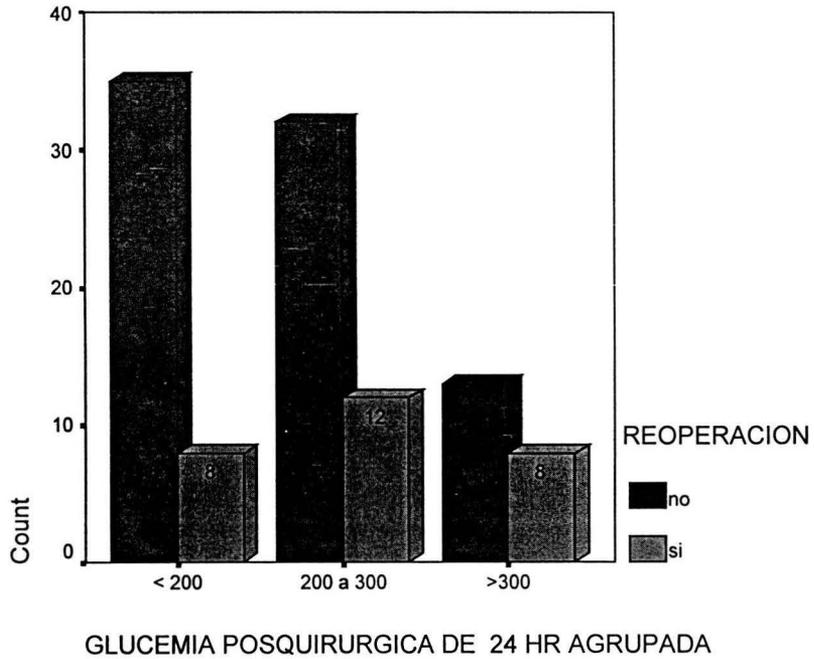
TCEC AGRUPADA \* REOPERACION Crosstabulation

Count		REOPERACION		Total
		no	si	
TCEC	< 80 minutos	31	6	37
AGRUPADA	80 a 120 minutos	32	14	46
	> 120 minutos	19	9	28
Total		82	29	111



**GLUCEMIA POSQUIRURGICA DE 24 HR AGRUPADA \* REOPERACION**  
**Crosstabulation**

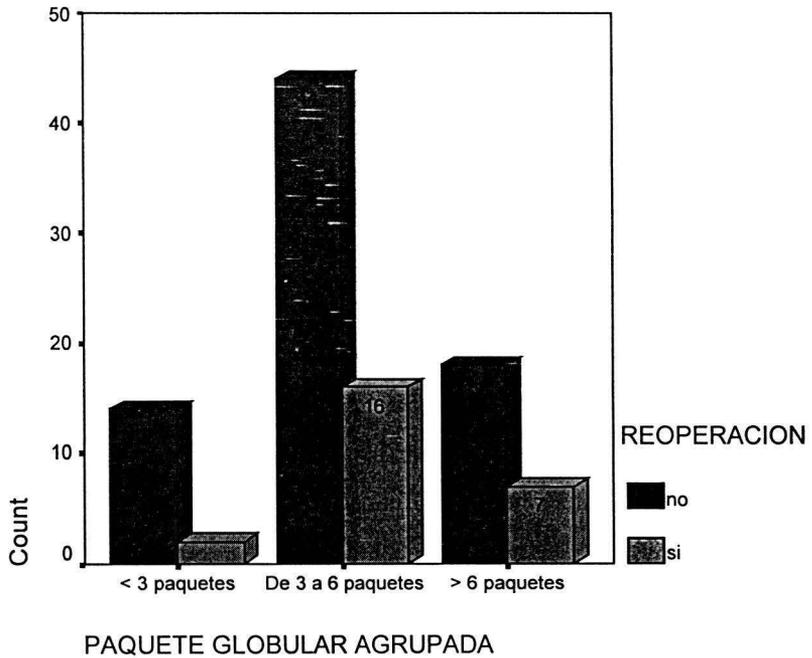
Count		REOPERACION		Total
		no	si	
GLUCEMIA	< 200	35	8	43
POSQUIRURGICA DE	200 a 300	32	12	44
24 HR AGRUPADA	>300	13	8	21
Total		80	28	108



**PAQUETE GLOBULAR AGRUPADA \* REOPERACION Crosstabulation**

Count

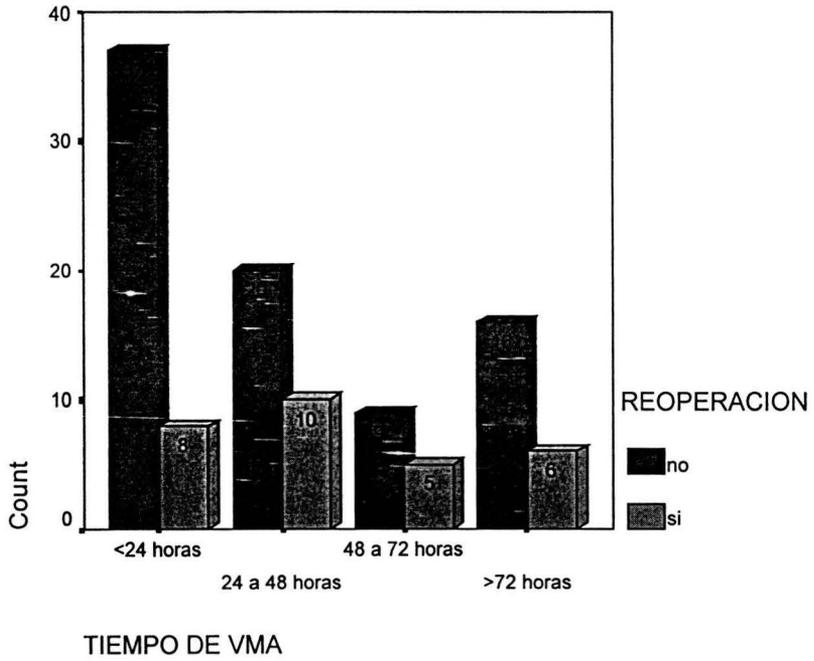
		REOPERACION		Total
		no	si	
PAQUETE GLOBULAR AGRUPADA	< 3 paquetes	14	2	16
	De 3 a 6 paquetes	44	16	60
	> 6 paquetes	18	7	25
Total		76	25	101



**TIEMPO DE VMA \* REOPERACION Crosstabulation**

Count

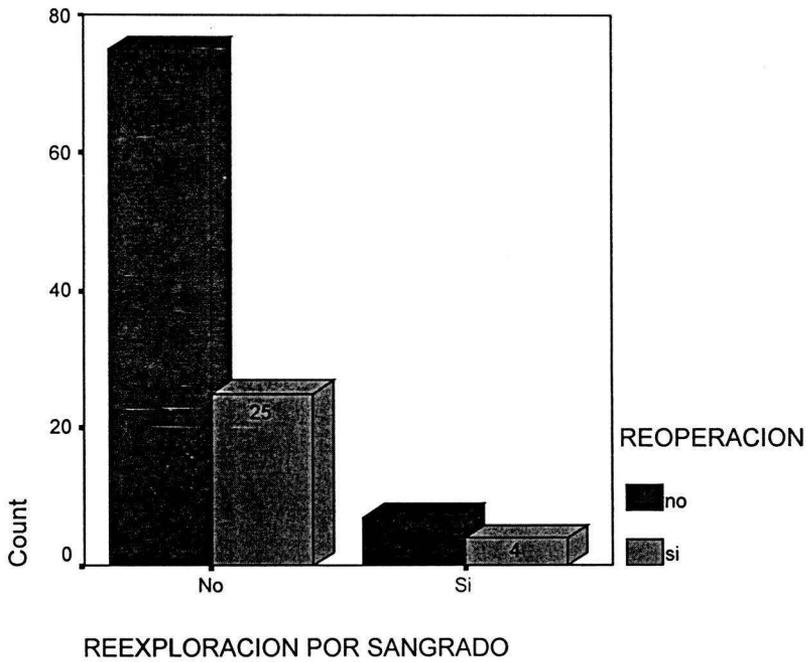
		REOPERACION		Total
		no	si	
TIEMPO DE VMA	<24 horas	37	8	45
	24 a 48 horas	20	10	30
	48 a 72 horas	9	5	14
	>72 horas	16	6	22
Total		82	29	111



**REEXPLORACION POR SANGRADO \* REOPERACION**  
**Crosstabulation**

Count

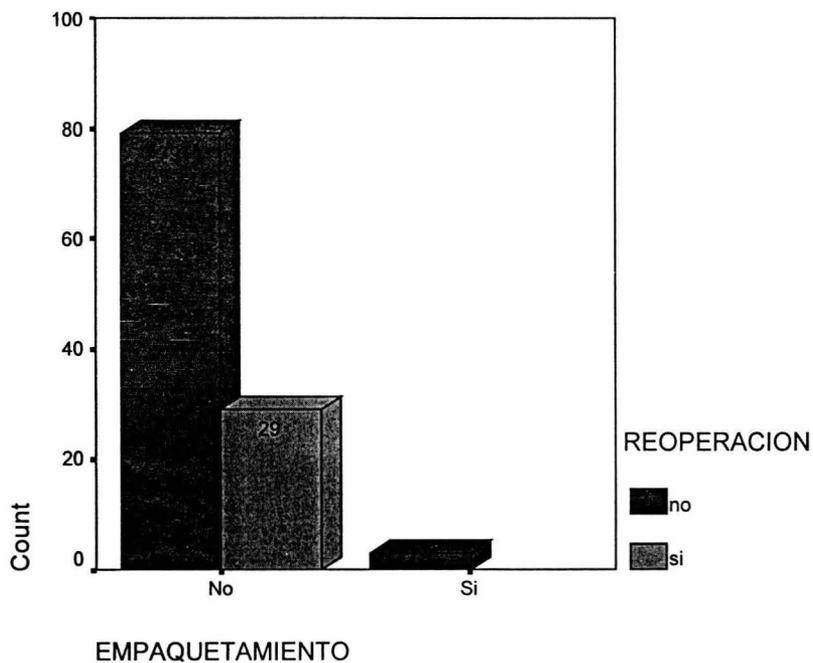
		REOPERACION		Total
		no	si	
REEXPLORACION POR SANGRADO	No	75	25	100
	Si	7	4	11
Total		82	29	111



**EMPAQUETAMIENTO \* REOPERACION Crosstabulation**

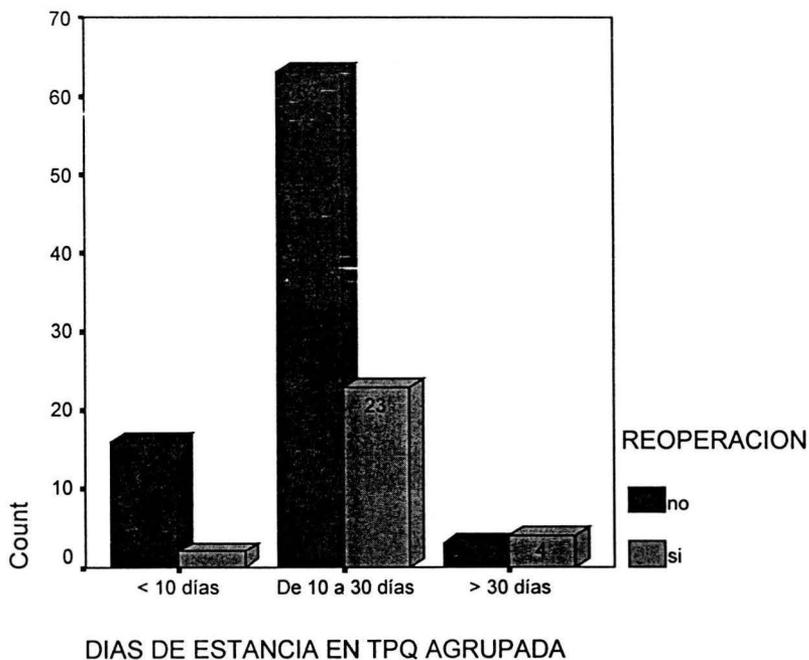
Count

		REOPERACION		Total
		no	si	
EMPAQUETAMIENTO	No	79	29	108
	Si	3		3
Total		82	29	111



**DIAS DE ESTANCIA EN TPQ AGRUPADA \* REOPERACION Crosstabulation**

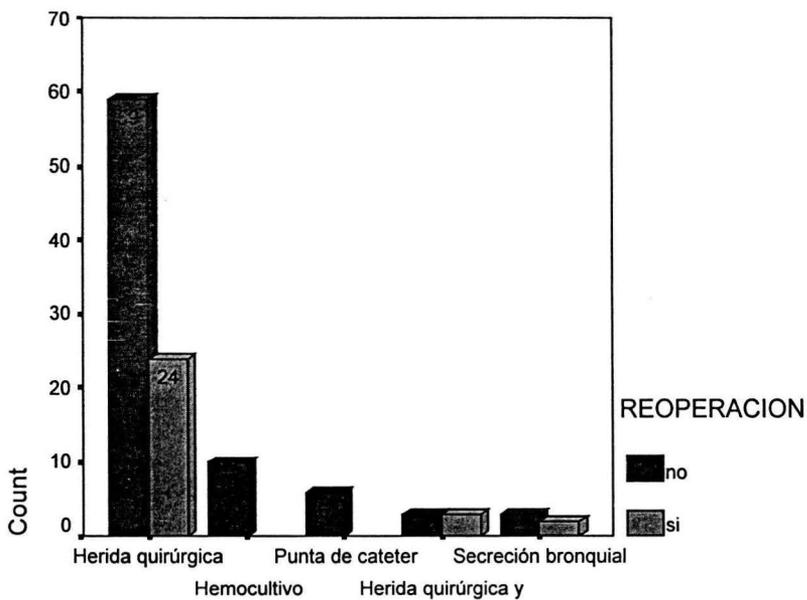
Count		REOPERACION		Total
		no	si	
DIAS DE ESTANCIA	< 10 días	16	2	18
EN TPQ AGRUPADA	De 10 a 30 días	63	23	86
	> 30 días	3	4	7
Total		82	29	111



**GERMEN: DONDE SE AISLO \* REOPERACION Crosstabulation**

Count

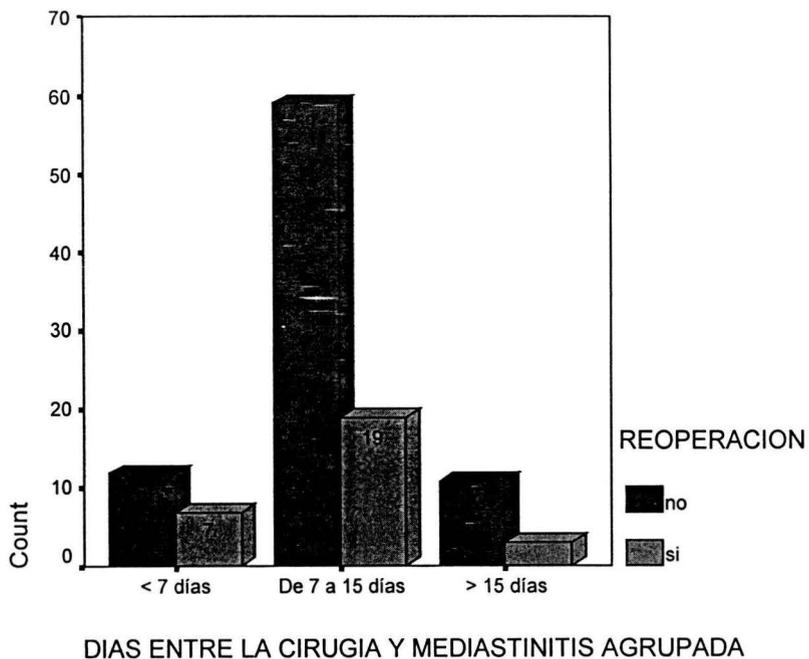
		REOPERACION		Total
		no	si	
GERMEN: DONDE SE AISLO	Herida quirúrgica	59	24	83
	Hemocultivo	10		10
	Punta de cateter	6		6
	Herida quirúrgica y otro sitio	3	3	6
	Secreción bronquial	3	2	5
Total		81	29	110



GERMEN: DONDE SE AISLO

**DIAS ENTRE LA CIRUGIA Y MEDIASTINITIS AGRUPADA \* REOPERACION**  
**Crosstabulation**

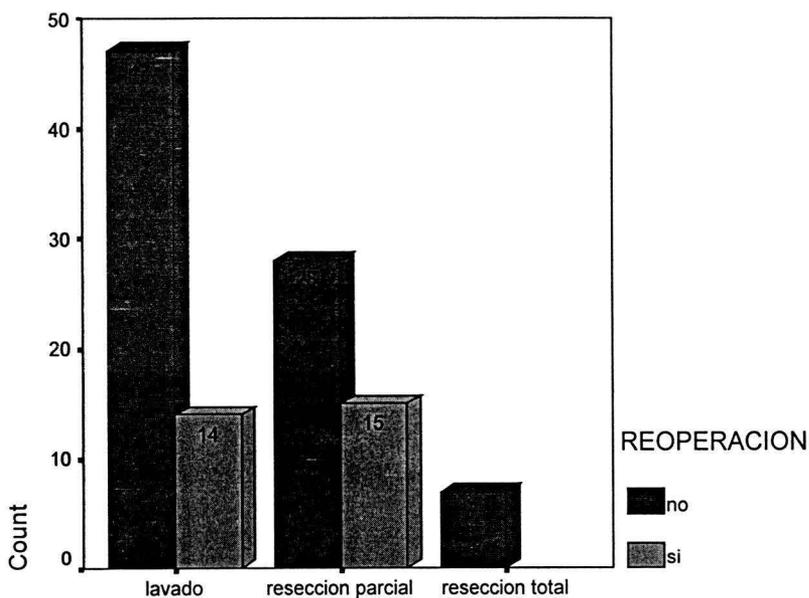
Count		REOPERACION		Total
		no	si	
DIAS ENTRE LA CIRUGIA Y MEDIASTINITIS AGRUPADA	< 7 días	12	7	19
	De 7 a 15 días	59	19	78
	> 15 días	11	3	14
Total		82	29	111



**TRATAMIENTO DE MEDIASTINITIS \* REOPERACION Crosstabulation**

Count

		REOPERACION		Total
		no	si	
TRATAMIENTO DE MEDIASTINITIS	lavado	47	14	61
	reseccion parcial	28	15	43
	reseccion total	7	7	14
<b>Total</b>		<b>82</b>	<b>29</b>	<b>111</b>



**TRATAMIENTO DE MEDIASTINITIS**

**ESTA TESIS NO SALE DE LA BIBLIOTECA**

## DISCUSIÓN

Es posible observar que el grupo de pacientes mayores de 64 años, tuvieron un mayor riesgo de reoperación (50%) a diferencia de aquellos comprendidos en el grupo de menores de 50 años y el grupo comprendido entre 50 y 64 años. El antecedente de DM2 en los pacientes con mediastinitis representó un riesgo del 72% para reoperación, con respecto a aquellos pacientes que no lo tenían. Este hecho se correlacionó cuando se compararon los grupos de pacientes con niveles séricos de glucosa prequirúrgica, siendo aquellos con niveles mayores a 200 mg/dl los que mantuvieron el riesgo de 70% para reoperación, comparados con los pacientes con niveles menores a 200 mg/dl.

Los pacientes con hipoalbuminemia (<2.5g/dl) tuvieron mayor riesgo de reoperación (35%) que aquellos con una albúmina sérica mayor de 2.5g/dl. La relación entre tiempo de protrombina prolongado (mayor de 20 segundos) tuvo 1.3 veces mayor riesgo de reoperación que el tiempo considerado dentro de límites normales (13-16 segundos). Sin embargo, la depuración de creatinina menor de 30 ml/min solo representó un riesgo para reoperación del 7% al compararlo con los valores considerados normales. Los pacientes que estuvieron mayor tiempo hospitalizados antes de la cirugía (más de 10 días) tuvieron un riesgo del 44% para reoperación, con respecto a aquellos que sólo fueron hospitalizados menos de 5 días.

Con respecto al tipo de cirugía electiva de mayor riesgo para reoperación, podemos observar que la CRVC más cambio valvular, representó el 93% con respecto a la CRVC simple. Lo mismo sucedió con un tiempo prolongado de circulación extracorpórea, en donde se observa mayor riesgo (98%) cuando éste fue mayor a 120 minutos, en relación con un tiempo menor a 80 minutos.

Los pacientes que mantuvieron una glucemia posquirúrgica de 24 horas en niveles superiores a los 300 mg/dl, tuvieron 1.04 veces mayor riesgo de ser reoperados al compararlos con aquellos pacientes con niveles inferiores a los 200 mg/dl.

La administración de mas de 6 unidades globulares en el posquirúrgico tuvo 1.2 veces mayor riesgo de reoperación que la administración de menos de 3 unidades globulares. El apoyo mecánico ventilatorio mayor de 72 horas tuvo mayor riesgo (3%) de reoperación con respecto a un tiempo menor de 24 horas. También pudo observarse que los pacientes sometidos a reexploración por sangrado tuvieron mayor riesgo (45%) de ser reoperados con respecto a los que no fueron reexplorados. Si analizamos el tipo de gérmenes aislados, encontramos que los pacientes con presencia de enterococos tuvieron mayor riesgo (63%) de ser reoperados al comparar la probabilidad de aquellos con presencia de gérmenes gram positivos.

Si analizamos el tiempo transcurrido entre la cirugía y la presentación de mediastinitis, podemos observar que el mayor porcentaje de pacientes reoperados presentó una infección aguda o temprana, menor de 7 días (36.8% menos de 7 días vs 24.4% de entre 7 y 15 días y 21.4 % de más de 15 días).

En lo referente con el tratamiento de la mediastinitis, se puede observar que los pacientes sometidos a debridamiento y lavado tuvieron menor porcentaje de reoperación (23%) que aquellos tratados con resección esternal parcial (34.9%). La resección esternal total no se pudo incluir para este análisis debido a que no se presentó ningún caso para la reoperación. No se encontró relación entre el germen patógeno y la técnica quirúrgica que favoreciera una reoperación.

Como último punto, es posible ver que el tiempo total de hospitalización de los pacientes que presentaron mediastinitis tuvo una media de  $48.3 \pm 20$  días, con un mínimo de estancia hospitalaria de 8 y un máximo de 120 días.

Los hallazgos encontrados hasta este momento no distan mucho de lo encontrado en la literatura, por lo que es inevitable preguntarnos ¿por qué pasa esto?, ¿por qué a pesar del mejoramiento de las técnicas quirúrgicas siguen presentándose casos de mediastinitis que deber ser reoperados? ¿qué se está haciendo mal? Los cirujanos de tórax y plásticos parecen estar interesados por mejorar las técnicas y proporcionar condiciones necesarias para elevar la calidad de vida de los pacientes, sin embargo aún no se ha llegado a un control total de todos los factores involucrados al momento de una cirugía, posiblemente esto se deba a que muchos de estos factores de riesgo no pueden modificarse (como la edad, el antecedente de DM2, el tipo de cirugía electiva, la presencia de un germen patógeno, etc.) y se conjugan para finalizar en una difícil evolución que en muchos de los casos, puede culminar con la muerte del paciente.

## **CONCLUSIONES**

Entre los hallazgos más relevantes cabe mencionar lo siguiente:

1. Mayor riesgo de reoperación en pacientes con las siguientes características:
  - ❖ Mayores de 64 años
  - ❖ Antecedente de DM2
  - ❖ Niveles séricos de glucosa prequirúrgica mayor de 200 mg/dl.
  - ❖ Hipoalbuminemia prequirúrgica ( < 2.5g/dl ).
  - ❖ Tiempo de protrombina prolongado (> 20 segundos)
  - ❖ Mayor tiempo de hospitalización prequirúrgica
  - ❖ Cirugía cardiovascular de alto riesgo como la cirugía de revascularización coronaria más cambio valvular
  - ❖ Mayor tiempo de circulación extracorpórea
  - ❖ Niveles séricos de glucosa posquirúrgica mayor de 300 mg/dl
  - ❖ Presencia de enterococos como fuente de infección
2. El tiempo de presentación de mediastinitis tiene una evolución aguda o temprana.
3. El debridamiento y lavado quirúrgico como tratamiento de mediastinitis resulta tener menor probabilidad de terminar en reoperación.
- 4.- En este estudio no se encontró relación de los siguientes factores con la reoperación.
  - ❖ Sexo.
  - ❖ Presencia con algún sitio de infección prequirúrgica con tratamiento antibiótico mayor de 3 días.
  - ❖ Depuración de creatinina menor de 30ml/min.

## **BIBLIOGRAFÍA**

1. Fleck T, Koller R, Giovanoli P, et al. Primary or delayed clouser for the treatment of poststernotomy wound infections?. *Ann Plast Surg* 2004; 52:310-314
2. Akman C, Kantarci F, Cetinkaya S. Imaging in mediastinitis: a systematic review based on aetiology. *Clin Radiol*. 2004; 59(7): 573-85.
3. Rady M, Ryan T, Star N et al. Perioperative determinants of morbidity and mortality in elderly patients undergoing cardiac surgery. *Crit Care Med*. 1998;26:225-235
4. Swenne CL, Lindholm C, Borowiec J, et al. Surgical-site infections within 60 days of coronary artery by-pass graft surgery. *J Hosp Infect*. 2004; 57 (1): 14-24.
5. Domkowsky P, Smith M, Ganyon D, et al. Evaluation of vaccum-assited closure in the treatment of poststernotomy mediastinitis. *J Thorac Cardiovas Surg*. 2003; 126: 386-90.
6. Brandt C, Alvarez J. First line tratment of deep sternal infection by a plastic surgical aproach... *Plast Reconstr Surg*. 2002; 109: 2231-7.
7. Clarkson JH, Probst F, Niranjana NS, et al. Our experience using the vertical rectus abdominis muscle flap... *Sand J Plast Reconstr Surg Sand Surg*. 2003; 37(5): 266-71.
8. Infección en cirugía. Miguel Cainzas Fernández. Editorial Moaby 1994.
9. Fernández G, Aguad JM, Arribas A, et al. The spectrum of cardiovascular infections due to salmonella enteric a review of clinical features and factors determining outcome. *Medicine*. 2004; 83 (2): 123-38.
10. Dial S, Nguyen D, Menzies D, et al. Autotransfusión of shed mediastinal blood a risk factor for mediastinitis after cardiac surgery? *Chest*. 2003; 124(5): 120-132.
11. Wilson S, Sexton D. Elevated preoperative fasting serum glucose levels increase the risk of postoperative mediastinitis in patients undergoing open heart surgery. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2003; 24: 776-8.
12. Groom RC, Rasáis AJ, Cormack JE, et al. Highest core temperature during cardiopulmonary bypass and rate of mediastinitis. *Perfusion*. 2004; 19(2): 119-25.
13. Roskx M, Fo S, Stitt W, et al. Is obesity a predictor of mortality, morbidity and readmission after cardiac surgery? *Can J Surg*. 2004; 47(1): 34-38.
14. Wynne R, Botti M, Stedman H, et al. Effect or three wound dressing on infection, healing comfort and cost in patients with sternotomy wounds. *Chest*. 2004; 125: 43-9.
15. Yellin A, Rafealy Y, Paley M, et al. Major bleeding complicating deep sternal after cardiac surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2003; 125: 554-8.
16. Shi C, Shi Cm, Su Y, et al. Potential risk of sternal wires. *Eur J Cardiothorac surg*. 2004;25(5):812-18.
- 17.- Ohuchi S, Kawazoe K, Ishihara K, et al. Management with closed irrigation for post-sternotomy mediastinitis experience with the use of electrolyzed strong acid aqueous solution. *Jpn J Thorac Cardiovasc Surg*. 2003; 51(10): 511-4.

- 18.- Macri P, Jimenez M, Novoa N , et al. A descriptive analysis of a series of patients diagnosed with acute mediastinitis. Arch Bronconeumol. 2003;39(9):428-30.
- 19.- Losanoff J, Richman B, Jones J, et al. Risk analysis of deep sternal wound infection and mediastinitis in cardiac surgery. Thorac Cardiovasc Surg. 2002; 50(6):385.
- 20.- Leal-Noval S, Rincón-Ferrari M, Garcia-Curiel A, et al. Transfusion of blood components and postoperative infection in patients undergoing cardiac surgery. Chest. 2001;119(5):1461-8.