



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO



PETRÓLEOS MEXICANOS
HOSPITAL CENTRAL SUR DE ALTA ESPECIALIDAD
CARDIOLOGÍA

PREDICTORES DE MORTALIDAD POSTQUIRÚRGICA
EN CIRUGÍA DE REVASCULARIZACIÓN CORONARIA
CON O SIN BOMBA EN EL HCSAE PEMEX
DEL AÑO 2005 – 2006

TESIS DE POSGRADO
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LA ESPECIALIDAD EN
C A R D I O L O G Í A
P R E S E N T A
DR. JOAQUÍN ABRAHAM CONTRERAS ORTÍZ

TUTOR DE TESIS:
DR. CAMILO VILLARROEL CORTÉS
Asesor de Bioestadística
Médico Genetista
Instituto Nacional de Pediatría

ASESOR DE TESIS:
DR. HERMELANDO SANTELIZ CONTLA
Médico Adscrito al Servicio de Cardiología
Hospital Central Sur de Alta Especialidad
Petróleos Mexicanos

MÉXICO, D.F., 2006



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.

DR. CARLOS DÍAZ ARANDA
Director

DRA. JUDITH LÓPEZ ZEPEDA
Jefe del Departamento de Enseñanza e Investigación

DR. SAMUEL GUÍZAR FLORES
Jefe del Servicio de Cardiología y
Profesor Titular del Curso de Especialidad en Cardiología

DR. CAMILO VILLARROEL CORTÉS
Tutor de Tesis

DR. HERMELANDO SANTELIZ CONTLA
Asesor de Tesis

DR. JOSE DONATO RENDON MUÑIZ
Asesor de Tesis

Dedicatoria

A mi querida madre Maria del Carmen por su gran amor y apoyo incondicional durante mi formación humana y académica; a mi entrañable hermano Miguel, hombre de grandes principios, cuya ausencia se convirtió en un generador permanente de energía, indispensable para vencer los grandes retos de la vida; a mi pequeña hermana Adriana quien ocupa un enorme espacio en mi corazón; a Ileana mujer poseedora de grandes virtudes, entre ellas el amor, guía indispensable en el camino de un humilde servidor.

Agradecimientos:

A mis profesores:

Samuel Guízar
Joel García M
Raúl Alberto Rivas L
Víctor Manuel Vázquez V
Rocío López
Fernando Huerta L
Vicente M Sandoval T
Rogelio Mondragón G
Leonel Martínez Ramirez
Francisco Martín Baranda T

ÍNDICE

Introducción	5
Marco teórico	13
Planteamiento del problema	21
Justificación	21
Hipótesis	21
Objetivos	23
Materiales y métodos	24
Resultados	32
Discusión	34
Conclusiones	35
Tablas y gráficas	36
Bibliografía	53

INTRODUCCION

La cardiopatía isquémica a pasado a ser a través de los años una de las principales causas de muerte a nivel mundial estando muy íntimamente relacionada con el estilo de vida y el nivel socioeconómico, siendo de mayor prevalencia en países desarrollados.

En Estados Unidos, casi 1 500 000 pacientes sufren un infarto agudo de miocardio (IAM) cada año, y cerca de la cuarta parte de todas las muertes se deben a un infarto agudo del miocardio. Más del 60% de las muertes ligadas a infarto de miocardio ocurren en la primera hora del suceso y se atribuyen a arritmias, y casi siempre a una fibrilación ventricular. Cerca de 500 000 pacientes con IAM se internan en un hospital cada año en Estados Unidos y, por lo menos un número igual de pacientes se interna por sospecha de ese tipo de infarto. La mortalidad durante la hospitalización y al año de un infarto son cercanas al 10% en casa caso. Sin embargo, existe una gran variación en cuanto al pronóstico dependiendo de los factores de riesgo. En Estados Unidos, el costo económico anual de la enfermedad coronaria supera los 100 000 millones de dólares. Casi la mitad de esta cifra se relaciona con el infarto miocárdico y su prevención y tratamiento (1). En nuestro país se encuentra dentro de las 5 principales causas de atención hospitalaria. (2)(3)

La isquemia miocárdica o insuficiencia coronaria puede definirse como un desequilibrio entre la oferta coronaria y la demanda miocárdica de oxígeno. La isquemia es una situación producida por la privación de oxígeno y la eliminación inadecuada de los metabolitos; desde un punto de vista práctico, la isquemia del miocardio se debe casi siempre a una disminución del flujo sanguíneo a través de las arterias coronarias. Siendo ocasionada en la mayoría de los casos por lesiones aterosclerosas, sin embargo la embolia, el espasmo o la arteritis coronaria pueden ser otras causas de isquemia cuyos síntomas son, a menudo indistinguibles de los producidos por la aterosclerosis.(1)(4)

Las causas de insuficiencia coronaria son múltiples, pero todas ellas actúan a través de dos mecanismos, el aumento desproporcionado de las necesidades miocárdicas de oxígeno en presencia de un árbol coronario normal o una reducción del flujo sanguíneo por afectación de los vasos coronarios. (1) (33)(4)

La aterosclerosis es una enfermedad generalizada que se caracteriza por la formación de ateromas en la pared de las arterias de tamaño grande o intermedio. En el desarrollo de las placas de ateroma contribuyen los siguientes procesos: acumulación de macrófagos y linfocitos, proliferación de las células musculares lisas, formación y acumulación de colágeno, fibras elásticas y en general tejido fibroso y por último, depósito intracelular y extracelular de lípidos. Esta lesión puede potenciarse por la presencia de hipercolesterolemia, hipertensión o sustancias irritantes como las derivadas del tabaco, la lesión provoca un aumento en la permeabilidad frente a los lípidos y la adherencia al endotelio de monocitos que emigran al subendotelio donde se transforman en macrófagos que acumulan lípidos en su interior y adquieren aspecto de células espumosas. Esta

constituye la lesión inicial de la aterosclerosis, denominada estría grasa y puede observarse ya en la primera década de la vida. La lesión contiene además fibras musculares lisas con lípidos en su interior y linfocitos T (4). La liberación de ciertas sustancias tóxicas por los macrófagos puede producir una lesión más grave del endotelio, lo que favorece la adherencia plaquetaria; macrófagos y plaquetas liberan además factores de crecimiento, que promueven la proliferación y migración de las células musculares lisas desde la media y la formación de una lesión más avanzada que se denomina placa fibrosa. La placa fibrosa es también una lesión excéntrica de la íntima que puede protruir hacia la luz del vaso y reducirla está cubierta por una capa fibrosa constituida por células musculares lisas y una matriz de colágeno. Por debajo, la composición de la placa es variable, con mayor o menor participación de lípidos, células musculares, macrófagos y un núcleo de material necrótico constituido por restos celulares, lípidos, cristales de colesterol y calcio.(4)(1) La cubierta de las placas con alto contenido lipídico tiene la tendencia a fisurarse, denominándose entonces placa complicada, que facilita la adherencia plaquetaria y la trombosis. Dependiendo del grado de fisuración, la trombosis puede ocluir total o sólo parcialmente la luz del vaso originando un cuadro coronario agudo; en este último caso, el trombo se organiza e incorpora a la placa, creciendo ésta y aumentando el grado de estenosis que puede llegar a la formación de un infarto del miocardio que implica la muerte celular con áreas de necrosis de células miocárdicas.(4)

Los factores de riesgo son aquellas situaciones clínicas, hereditarias, ambientales o emocionales que aumenta la probabilidad de que éste padezca la enfermedad y han sido bien correlacionadas con una entidad determinada (en este caso la cardiopatía isquémica). Los más importantes, además de la edad y el sexo, son el tabaco, la hipertensión arterial y la dislipidemia. La incidencia de cardiopatía isquémica aumenta con la edad, siendo máxima entre los 50 y los 65 años y excepcional antes de los 35. Afecta en mayor grado el sexo masculino, es 10 veces más frecuente en los varones que en las mujeres; entre los 45 y los 60 años, y en edades superiores tiende a igualarse. La menopausia y el uso de anticonceptivos orales aumentan el riesgo de enfermedad coronaria; estos últimos, que tienden a elevar la presión arterial y las lipoproteínas séricas, han demostrado una fuerte interacción con otros factores de riesgo, en particular el tabaco. (4)(5)(33)

La incidencia de enfermedad coronaria se halla elevada en los diabéticos. Esta enfermedad determina una elevación de los lípidos sanguíneos y una mayor concentración de glucosaminoglicanos en la íntima arterial. En cuanto al sedentarismo es un factor de riesgo coronario independiente.

Además de los ya mencionados, han descrito otros muchos factores cuya asociación con la enfermedad coronaria no se ha confirmado o es todavía motivo de discusión. Así, se ha señalado que la hiperuricemia, consumo de azúcar refinado, alcohol y el café.(1)

La manifestación usual en la isquemia miocárdica es el dolor precordial conocido como angina de pecho (angor) el cual se ha descrito como un dolor opresivo en el pecho con

sensación de una plancha encima del tórax, de inicio súbito o relacionado a alguna actividad física o estado emocional, muy intenso, irradiado a brazo izquierdo, mano izquierda, cuello o espalda, en ocasiones con sensación de muerte inminente, acompañándose de angustia, falta de aire disnea, descarga adrenérgica (sudoración, pilo erección, piel fría) en ocasiones náuseas, sensación de defecar e inclusive síncope.

El dolor no siempre llega a ser 100% característico, inclusive se refiere que menos del 50% de los pacientes llegan a tener un dolor totalmente típico y en algunas ocasiones puede no presentarse como en algunos pacientes diabéticos.

En clínica los síndromes coronarios se dividen en:

Angina de esfuerzo la cual es desencadenada por la actividad física o por otras situaciones que implican un aumento de la demanda miocárdica de oxígeno. Suele ser breve y desaparecer al interrumpir el ejercicio o con la administración de nitroglicerina. Se denomina *inicial* si su antigüedad es inferior a un mes, *progresiva* si ha empeorado durante el último mes en cuanto a frecuencia, intensidad, duración o nivel de esfuerzo en que aparece, y, finalmente, *estable* si sus características y la capacidad funcional del paciente no se han modificado en el último mes. Según su gravedad y la limitación funcional que impone al paciente, la angina de esfuerzo se divide en cuatro grados siguiendo la clasificación de la Canadian Cardiovascular Society (CCS):

Grado I. La actividad física no causa dolor; éste aparece con los esfuerzos extenuantes, rápidos o prolongados.

Grado II. Limitación leve de la actividad física; el dolor aparece al caminar con paso normal dos o más travesías o subir más de un piso.

Grado III. Limitación importante de la capacidad funcional; el dolor se presenta al subir un piso o caminar con paso normal una travesía.

Grado IV. Incapacidad para llevar a cabo cualquier actividad física sin la aparición de angina; el dolor puede aparecer en reposo.(1)

La **angina de reposo** se produce de manera espontánea, sin relación aparente con los cambios en el consumo de oxígeno del miocardio; su duración es variable y en ocasiones los episodios son muy prolongados y el cuadro simula un infarto de miocardio.(33)

La **angina variante, vasospástica o angina de Prinzmetal** es una variedad de la angina de reposo, caracterizada por una elevación transitoria del segmento ST del ECG durante las crisis de etiología no bien establecida siendo el espasmo uno de sus mecanismos implicados.(33)

La **angina mixta** es aquella en la que coexisten la angina de esfuerzo y la de reposo, sin un claro predominio de una de ellas. La angina inicial, la progresiva y la de reposo son formas de evolución imprevisible y pronóstico variable, por lo que se agrupan bajo la denominación de angina inestable. (33)

Infarto de miocardio. Con este término se designa la necrosis miocárdica aguda de origen isquémico, secundaria generalmente a la oclusión trombótica de una arteria coronaria. En la mayoría de los pacientes, el primer ECG registra una combinación de los signos de isquemia y lesión. Con frecuencia aparecen ya ondas Q, que se hacen más evidentes en los trazados posteriores, excepto en una pequeña proporción de pacientes (6%) en los que el ECG llega a ser normal. El infarto de miocardio ocasiona diversas alteraciones humorales, como leucocitosis y aumento de la velocidad de sedimentación globular (VSG). No obstante, desde el punto de vista diagnóstico, sólo tiene importancia el aumento en la actividad sérica de ciertas enzimas, liberadas al torrente circulatorio como consecuencia de la necrosis. En la práctica se determinan tres de ellas, la CK, la transaminasa glutámico-oxalacética (ASAT) y la láctico- deshidrogenasa (LDH. La más precoz es la CK (6-8 h), intermedia la ASAT (8-12 h) y más tardía la LDH (24- 48 h). Los valores de las dos primeras se normalizan al cabo de 3-4 días, mientras que la LDH permanece elevada entre 8 y 14 días. En la actualidad se cuentan con test portátiles de enzimas más específicas como mioglobina y troponina T e I que llegan a ser positivas en las primeras 4 hrs.(1)

El diagnóstico de cardiopatía isquémica se puede establecer con datos obtenidos por diversos estudios como son :

El *electrocardiograma*. Aproximadamente el 50% de los pacientes con angina crónica tienen un ECG normal durante el reposo y en ausencia de dolor; el resto puede mostrar los signos electrocardiográficos de un infarto de miocardio antiguo, una depresión del segmento ST o cambios isquémicos de la onda T. El registro del ECG durante la crisis de dolor es frecuente la aparición de una depresión del segmento ST, cambios en el voltaje y polaridad de la onda T y, más rara vez, bloqueos de rama o trastornos del ritmo. Un ECG basal normal no permite descartar la enfermedad coronaria.(1)(33)

La *prueba de esfuerzo* estudia la respuesta clínica y electrocardiográfica a un ejercicio físico programado; constituye una prueba fundamental para el diagnóstico del paciente coronario y, además, proporciona datos sobre su pronóstico y capacidad funcional. La prueba de esfuerzo se considera positiva si provoca dolor o el segmento ST desciende al menos 1 mm (medido 0,08 seg después del punto J), adoptando una forma horizontal. La sensibilidad de esta técnica para diagnosticar enfermedad coronaria es del 60% y su especificidad del 90%. La prueba de esfuerzo convencional tiene una sensibilidad y una especificidad limitadas para el diagnóstico de insuficiencia coronaria; la utilización simultánea de la gammagrafía con talio-201 o isonitrosos mejora el valor diagnóstico de la prueba. (1)

El estudio de *gammagrafía* con radioisótopo puede ser muy útil para identificar zonas isquémicas ya que la perfusión está reducida en un área del miocardio, la gammagrafía muestra un defecto o "zona fría" que permite localizar la zona isquémica. La sensibilidad y la especificidad de la prueba de esfuerzo combinada con la gammagrafía con talio llega a ser del 80 y el 90%, respectivamente. (1)(33)

El *ecocardiograma* constituye un método sensible para el diagnóstico de los defectos segmentarios de la contractilidad y la evaluación global de la función ventricular. Además, se está utilizando en combinación con la prueba de esfuerzo para el diagnóstico de la isquemia miocárdica (ecocardiografía de estrés). Para ello, se valoran las alteraciones segmentarias de la contracción ventricular que aparecen durante el estrés físico o farmacológico (dobutamina) como consecuencia de la isquemia. La sensibilidad de esta técnica para el diagnóstico de isquemia es del 75-90%. (1)

La *Coronariografía* mediante la opacificación del ventrículo izquierdo y de las arterias coronarias con ayuda de un medio de contraste radio-opaco a los rayos X, permite el análisis de la función ventricular (que es un gran determinante de morbilidad a 6 meses) y de calidad de vida) y el conocimiento del grado y la extensión de las lesiones coronarias, con lo cual permite observar objetivamente el grado de obstrucción del árbol arterial coronario las cuales para considerarse significativas deben de obstruir más del 50% de la luz de la arteria, teniendo un apartado especial la arteria descendente anterior la cual se considera como significativa cuando se obstruye más del 40%. (6)(33)(4)(34)

Las lesiones también se han calcificado de acuerdo a su complejidad, a su longitud y a las posibilidades de éxito con el tratamiento de angioplastia en 3 tipos básicos:

Lesiones tipo A (Riesgo bajo): menor de 10 mm, concéntrica, verdaderamente accesible, poco angulada (<45 grados), poco o no calcificada, de localización no ostial, ausencia de trombo.

Lesiones tipo B (Riesgo moderado): lesión tubular entre 10-20mm de longitud, excéntrica, moderadamente tortuoso en segmento proximal, moderadamente angulada (>45 <90 grados), contorno irregular, moderada o muy calcificada, oclusión total < 3 meses, localización ostial, lesiones en bifurcación que requieren doble guía, presencia de algunos trombos.

Lesiones tipo B1: sólo 1 características de las anteriores.

Lesiones tipo B2: 2 ó más características anteriormente comentadas.

Lesiones tipo C (Riesgo alto): difusas (>20 mm), excesivamente tortuosas en un segmento proximal, extremadamente angulada >90 grados, oclusión total > 3 meses, imposibilidad de proteger ramas secundarias, lesión friable o degeneración de la pared del vaso. (34)

En la ventriculografía se valora tanto la movilidad segmentaria como la global orientado ampliamente sobre la presencia de zonas necróticas o zonas con tejido isquémico que pudiera ser rescatado. Se calcula la fracción de expulsión la cual esta de la mano con la calidad de vida y mortalidad. Con el cálculo de la fracción de expulsión se obtiene una

apreciación del grado de compromiso funcional del ventrículo izquierdo, estando esta relacionada generalmente con las características funcionales del paciente, la cual podemos estadificar con ayuda de la clasificación de la disnea de la New York Heart Association (NYHA) la cual describe 4 estadios funcionales limitados por disnea:

Grado I: Actividad ordinaria sin síntomas

Grado II: Actividad ordinaria causa síntomas

Grado III: Actividad inferior a la ordinaria produce síntomas

Grado IV: presenta disnea al menor esfuerzo o en reposo.

El tratamiento de la cardiopatía isquémica está dirigido a prevenir e interrumpir el progreso de la aterosclerosis coronaria lo constituye el objetivo principal del tratamiento de la cardiopatía isquémica. Como en todo paciente coronario, el primer paso debe ser el control de los factores de riesgo, fundamentalmente el de la hipertensión arterial, el abandono del tabaco y la modificación de la dieta, que consiste en reducir el aporte de grasas y moderar el consumo de café.

Cuando las crisis anginosas son muy frecuentes (tres o más al día), prolongadas o se acompañan de cambios en el segmento ST se inicia simultáneamente la perfusión de nitroglicerina intravenosa y se mantiene hasta el control de los síntomas además de antitrombóticos (heparina, heparinas de bajo peso molecular), antiagregantes (aspirina, ticlopidina), estatinas que es conocido su efecto estabilizador de la placa ateromatosa, calcio antagonistas, betabloqueadores que disminuyen el consumo de oxígeno miocárdico al disminuir la frecuencia cardíaca y la postcarga ventricular (presión arterial sistémica), inhibidores de los receptores IIb-IIIa que interfieren con la adhesión plaquetaria y los inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina que además de disminuir la postcarga ventricular con lo cual ayudan a disminuir el consumo de oxígeno también se les ha demostrado un efecto antiinflamatorio en la placa aterosclerótica (estabilizadores de la placa). Con estas medidas terapéuticas quedan sintomáticos entre el 70 y el 90% de los pacientes con angina inestable. En los casos en que el dolor persiste más de 48 h a pesar de un tratamiento médico correcto, debe practicarse una coronariografía de urgencia; en algunos pacientes la implantación de un balón de contrapulsación intraórtico permite controlar el dolor y realizar el estudio hemodinámico con menor riesgo. En estos pacientes está indicada la angioplastia que consiste en dilatar la lesión aterosclerosa mediante un catéter con un balón en su extremo o colocación de stent (férula intravascular). Este procedimiento se ha recomendado para pacientes con enfermedad de menos de 2 vasos e inclusive para pacientes con enfermedad de más de 2 vasos en los cuales el riesgo de someterse a una cirugía de revascularización es muy alto (FEVI < 30%), en pacientes diabéticos con función conservada se reserva para enfermedad de 1 vaso ya que se ha visto que en pacientes diabéticos con enfermedad de 2 ó más vasos presentan mejoría en cuanto a clase funcional y riesgo de infarto a un año cuando se les realiza cirugía de revascularización miocárdica. El porcentaje de reestenosis en la angioplastia con balón o con utilización de stent es más alta en pacientes diabéticos que en la población general. Este

procedimiento esta contraindicado en pacientes con lesiones difusas y distales o en las localizadas en el tronco común de la coronaria izquierda. En manos experimentadas, el porcentaje de éxitos sobrepasa el 90%, la mortalidad oscila entre el 0,2 y el 0,5%, y el 2,5% de los enfermos requieren revascularización quirúrgica de urgencia. (33)(4)(1). La reestenosis angiográfica oscila entre el 30-45% de los casos, pero sólo tiene repercusión clínica en el 60% de los pacientes. Como en los resultados precoces, la incidencia de reestenosis ha disminuido con el uso del stent y de los inhibidores de la glucoproteína IIb-IIIa. El implante de stent en lesiones de novo reduce la incidencia de reestenosis un 31% y también tiene un efecto beneficioso sobre la recidiva reestenótica a lesiones previamente tratadas con angioplastia o en injertos venosos (7). Actualmente están surgiendo stent recubiertos con fármaco que tratan de evitar la proliferación de la neointima del vaso sanguíneo y así disminuir el grado de reestenosis in stent. (7)

En los pacientes en los que el tratamiento médico es ineficaz o en aquellos que consideran inaceptable la calidad de vida que éste les proporciona, la cirugía de revascularización mediante injerto venoso aortocoronario o con la arteria mamaria interna consigue a menudo eliminar las crisis anginosas. Así pues, la indicación fundamental de esta cirugía es la angina rebelde al tratamiento farmacológico y cuando se detecta enfermedad de mas de 2 vasos en pacientes diabéticos o 3 vasos en pacientes no diabéticos o lesiones de alto riesgo que no sean susceptibles de angioplastia incluidas la enfermedad del tronco de la coronaria izquierda o equivalente ,enfermedad de tres vasos con función ventricular deprimida, enfermedad de tres vasos con isquemia severa y función ventricular normal, enfermedad de 1 o 2 vasos con estenosis severa de la arteria descendente anterior proximal e isquemia moderada o grave o función ventricular deprimida, enfermedad de tres vasos con función ventricular normal e isquemia leve o moderada, enfermedad de 1 o 2 vasos con estenosis severa de la arteria descendente anterior proximal e isquemia leve, enfermedad de 1 o 2 vasos sin afectación de la arteria descendente anterior proximal e isquemia extensa sin ser Subsidiaria de angioplastia. (8)

En el caso de un infarto de miocardio además de medidas generales se establecen terapias de repercusión y revascularización cuyo objetivo es la limitación del área de necrosis. Aunque son numerosos los fármacos y las intervenciones que, experimentalmente, reducen la extensión de la necrosis, sólo la fibrinólisis tienen importancia práctica, aunado al tratamiento con antitrombóticos (heparina o heparinas de bajo peso molecular), antiagregantes (aspirina) , betabloqueadores, vasodilatadores arteriales (nitroglicerina), estatinas e Inhibidores de la enzima convertidora de la angiotensina que cuentan con poder antiinflamatorio y estabilizador de la placa aterosclerosa.(33)(1)

El mecanismo a través del cual actúan los trombolíticos en el infarto agudo de miocardio es la apertura de la arteria y, en consecuencia, la reducción del área necrótica. Con estos agentes se consigue la recanalización del 40% de las arterias coronarias responsables del infarto, siendo esta cifra algo superior para el activador tisular del plasminógeno (tPA, 65-85%). la función ventricular mejora y la mortalidad de la fase aguda se reduce en un 20-30%. El tratamiento es tanto más eficaz cuanto más precozmente se administra. (33)

Con la esperanza de mantener una irrigación coronaria más estable y duradera han surgido tratamientos de revascularización los cuales son validos en los pacientes bien seleccionados. Estos tratamientos son quirúrgicos como la cirugía de revascularización coronaria con y sin bomba de circulación extracorpórea, procedimientos intervencionistas como la angioplastia transluminal percutanea, la rotablación, la utilización de rayo láser, utilización de stent que emiten radiación, la técnica de angiogénesis y neo-formación de vasos sanguíneos colaterales. Así como el surgimiento de nuevos Stent recubiertos de droga que disminuyen la re-estenosis in stent. (33)

En pacientes con IAM la terapia de reperfusión temprana puede salvar parte del miocardio isquémico y de esta manera limitar el tamaño del infarto y preservar la función de VI, los procedimientos subsecuentes de revascularización coronaria no han modificado el tamaño del infarto, pero pueden prevenir la remodelación ventricular, aliviar la isquemia postinfarto documentada en estudios no invasivos, lo cual podría reducir la incidencia de futuros eventos coronarios, de acuerdo con estudios de tratamiento invasivo en pacientes con angina de pecho estable o isquemia silente.(9,10,11)

La mejoría en el tratamiento medico de la cardiopatía isquémica, aunado a los recientes avances en la cardiología intervencionista como son la angioplastia coronaria transluminal percutánea y los stents coronarios, se han convertido en los métodos alternativos de revascularización coronaria, reduciendo la isquemia del miocardio al disminuir la obstrucción coronaria provocada por las placas de ateroma o de un trombo. Es por ello que el perfil de los pacientes a quienes se les practica cirugía de las arterias coronarias ha cambiado dramáticamente, con una población denominada de alto riesgo, la cual de manera general se caracteriza por ser de mayor edad, un incremento en el sexo femenino y cirugías con carácter de urgencia.

Diferentes estudios que utilizan como método estadístico el análisis multivarianza, han podido predecir el riesgo de muerte después de la cirugía cardiaca, (12,13) esto mediante la información recabada de predoctores preoperatorios y complicaciones postoperatorias. La mortalidad como parámetro de referencia tiene ventajas, ya que es un punto final definitivo y se deriva de múltiples recursos.

Actualmente la incidencia de mortalidad oscila entre 2-5%, alcanzando en algunos centros el 16%. El número de las muertes puede parecer estadísticamente significativo cuando el tamaño de la muestra es pequeño (200-500 pacientes), particularmente si se incluyen ambos grupos: pacientes sometidos a cirugía de revascularización coronaria sola y pacientes con revascularización mas otro tipo de cirugía (valvular, carótida, vascular).

La mortalidad no refleja de manera exacta el costo o tiempo de estancia hospitalaria, tampoco es un marcador adecuado de la calidad del servicio o costo/beneficio.

La morbilidad tiende a ser menos informada, los factores que la predicen difieren de los que lo hacen en la mortalidad. Desde que la morbilidad ocurre más frecuentemente que la mortalidad, es más fácil hacer conclusiones con tamaños pequeños de muestra.

FACTORES DE RIESGO INVOLUCRADOS EN LA CIRUGIA CARDIOVASCULAR

EDAD:

Es un determinante crítico en el resultado, pero la relación entre ambos no tiende a ser lineal o consistente, la edad fisiológica es más importante que la edad cronológica, el riesgo se incrementa de manera potencial después de los 70 años. Después de los 80 años se tiene un incremento en el riesgo relativo de 4 a 8 veces comparado con los pacientes menores de 60 años. (14), Rich y cols (15) encontraron en pacientes mayores de 80 años una mortalidad operatoria del 4%, sin embargo las complicaciones perioperatorias fueron muy frecuentes, resultando en un incremento en la estancia intrahospitalaria (19.5 días).

Los problemas más comunes fueron arritmias auriculares e insuficiencia cardiaca que ocurrieron en el 48% de los pacientes. Las complicaciones por sangrado necesariamente requirieron reexploración y se presentaron en el 36% de los casos. En la actualidad se considera aceptable una mortalidad del 4.2% para procedimiento primario en ancianos mayores de 80 años, de 7% en asociación a recambio valvular aórtico y del 18% en combinación con recambio valvular mitral (16).

SEXO:

Este ha sido citado en numerosos estudios como un factor importante de riesgo. (17,18,19) A través de 14 años de experiencia, se ha podido afirmar que las mujeres tienen un riesgo operatorio mayor que los hombres, el análisis de los factores clínicos de riesgo indican que el área de superficie corporal es el predictor más importante de riesgo operatorio, además se relaciona también al tamaño de las estructuras cardiacas y a las pequeñas dimensiones de los vasos coronarios.

Una vez ajustada la población a similares áreas de superficie corporal, el sexo femenino por sí solo no fue un factor de riesgo específico, en la actualidad el porcentaje de mujeres a las cuales se les practica cirugía de revascularización coronaria (CRVC) es de un 29.95%.

FRACCION DE EYECCION:

Desde 1971 una alta mortalidad ha sido asociada a pacientes con mala función ventricular, actualmente la fracción de eyección (FEVI) baja ha sido consistentemente identificada como un factor de riesgo para desarrollar morbilidad perioperatoria. La Sociedad Norteamericana de Cirujanos de Tórax (STS), ha elaborado una clasificación tomando como base la FEVI, a la que clasifico de la siguiente manera: muy baja < 25%, grave 25-34%, moderada 35-44%, ligera 45-54% y normal 50%, información obtenida al analizar 641,696 CRVC en el periodo comprendido entre 1990 y 1997, denotando de manera significativa una disminución en el porcentaje de pacientes con FEVI normal de 1990 a 1997 (44.91% a 35.7%), e incremento progresivo de pacientes con FEVI entre 45 y 54%.

La enfermedad de tronco de la arteria coronaria izquierda y la gravedad de las lesiones de las arterias coronarias han sido reconocidas en múltiples estudios como factores de riesgo (20,21,22).

El pequeño subgrupo de pacientes con estenosis mayor del 70% del tronco de la coronaria izquierda (TCI) y circulación izquierda dominante, es identificado de manera particular como un grupo de alto riesgo.

La insuficiencia cardiaca preoperatoria es un factor de riesgo univariable, pero no tiene un valor predictivo de manera independiente cuando la FEVI se toma en consideración.

La cirugía de urgencia se encuentra asociada a una mortalidad elevada, llegando a ser e hasta el 13% en el periodo comprendido entre 1977 y 1979, con la introducción del tratamiento medico intensivo de los síndromes coronarios agudos (SICA) se ha observado una disminución en la mortalidad a un 4.9%, a pesar de ello, las cirugías con carácter de emergencia se asocian a un riesgo 7 veces mayor que una cirugía electiva. La Sociedad Americana de Cirujanos de Tórax (STS) en 1997 informo un 61.99% de cirugías electivas y 38% restante de cirugías de emergencia / rescate, emergencia o urgencia, esto en 161, 018 pacientes.

La enfermedad valvular concomitante o como consecuencia de una cardiopatía isquémica, es otro factor que incrementa el riesgo, prueba de ello es la elevada mortalidad de hasta 5.9% para CRVC mas cambio valvular aórtico y del 12.6% para CRVC mas cambio mitral, la causa mas importante del incremento en la mortalidad en la enfermedad mitral, específicamente de la insuficiencia, es la disfunción ventricular postoperatoria. Dalby y cols (23) encontraron un 11% de mortalidad en pacientes con regurgitación mitral, comparados contra un 7% en quienes tenían estenosis mitral, además los pacientes con enfermedad arterial coronaria y enfermedad valvular tuvieron una mayor mortalidad e incidencia de gasto cardiaco bajo postoperatorio, todo ello asociado a un incremento en la presión tele diastólica, sugiriendo por lo tanto un compromiso ventricular preoperatorio mas avanzado.

Las enfermedades comòrbidas han demostrado tener un papel de suma importancia como factores de riesgo, entre ellas destaca la diabetes mellitus, reconociéndose en la actualidad como un factor de riesgo independiente tanto para mortalidad como morbilidad. Thourani y cols. (24) estudiaron el impacto de la diabetes mellitus a corto y largo plazo en pacientes sometidos a CRVC en el periodo comprendido entre 1978 y 1993, demostrando que los pacientes diabéticos cursan con mayor edad, mayor proporción de mujeres, mayor incidencia de hipertensión e infarto previo, mayor frecuencia de angina clase III-IV, mayor incidencia de falla cardiaca, mayor incidencia de enfermedad trivascular y de tronco y menores FEVI, todos ellos con significancia estadística, la incidencia de muerte postoperatoria fue mayor para los pacientes diabéticos, la sobrevivida a 5 y 10 años también fue menor en este grupo, concluyendo que existe un alto riesgo en este grupo de población, con malos resultados tanto intra como extrahospitalarios a largo plazo.

Aunque existe un incremento en la morbimortalidad de los pacientes diabéticos sometidos a CRVC, los resultados provenientes del estudio BARI (Bypass Angioplasty Revascularization Investigation) demostraron que los pacientes diabéticos con enfermedad multivascular tienen

una sobrevida significativamente mayor después de la CRVC en comparación con los tratados con angioplastia coronaria transluminal percutánea (ACTP).

La enfermedad vascular cerebral (EVC) es una de las complicaciones mayores de la CRVC, cuya frecuencia postoperatoria oscila entre el .4% hasta el 13.8%. En un análisis realizado en 10,860 pacientes sometidos a CRVC entre 1988 y 1996 se documentaron 224 pacientes con enfermedad vascular cerebral (2.2%), dentro de los factores predoctores se incluyen la edad, sexo femenino, hipertensión arterial, diabetes mellitus, enfermedad vascular cerebral previa, ataque isquémico transitorio y soplo carotídeo. También se observó que el 23% de los pacientes con EVC fallecían antes del egreso hospitalario y la sobrevida a 1 y 5 años fue también menor, un factor determinante en la génesis de EVC postoperatorio es la circulación extracorpórea.

La enfermedad renal terminal en tratamiento sustitutivo dialítico es otra de las condiciones que constituyen un factor importante de riesgo para la CRVC que se realiza con circulación extracorpórea (CEC), incrementando la mortalidad hasta un 14.6%.

Escalas de valoración de riesgo quirúrgico:

En virtud de los múltiples factores que se encuentran asociados con el pronóstico y resultados de la cirugía cardíaca, se ha tratado de integrar y darle un valor específico a cada una de las variables anteriormente descritas, dependiendo de la importancia y repercusión en el resultado final, esto se ha podido realizar mediante la elaboración de escalas de riesgo o estratificación de riesgo, tomando en consideración factores preoperatorios, transoperatorios y postoperatorios, con el objetivo de poder anticipar posibles complicaciones y sobre todo la valoración más aproximada del riesgo quirúrgico.

MODELOS BASADOS EN FACTORES PREOPERATORIOS:

El modelo cardíaco de Montreal (Montreal Herat Model) fue uno de los primeros métodos publicados para la estratificación del riesgo cardíaco en cirugía cardíaca. (25), este fue desarrollado en 500 pacientes en una sola institución, identificándose diferentes variables de riesgo como FEVI menor al 30%, angina inestable o infarto de miocardio reciente, evidencia clínica de falla cardíaca, edad mayor a 65 años, obesidad importante con índice de masa corporal (IMC) > 30, cirugía de emergencia, reoperación, el riesgo fue estratificado en tres niveles: normal y/o bajo (sin ningún factor), incrementado (con algún factor presente) y alto (más de 2 factores presentes). Utilizando esta escala, la mortalidad esperada era de .4% para el riesgo bajo, 3.1% para 1 solo factor de riesgo, 12.2% con 2 o más factores de riesgo. Junod y cols. (26) desarrollaron un sistema de valoración de riesgo preoperatorio y su correlación en el postoperatorio, con el objetivo de monitorear y evaluar los resultados quirúrgicos (comparación entre los resultados predichos contra los observados). La población estudiada fue de 1,303 pacientes, a los cuales se les asignó un riesgo prequirúrgico, este riesgo estuvo en relación con la mortalidad operatoria clasificada dentro de 5 categorías:

Riesgo menor al 2%: aquellos con FEVI normal o casi normal.

Riesgo 2-5%: pacientes sometidos a sustitución valvular con FEVI conservada, reoperación de revascularización coronaria, CRVC primaria con alguna de las siguientes variables: sexo

femenino, edad mayor de 60 años, FEVI menor del 40%, infarto de miocardio en 14 días previos, uso de balón intraaortico de contrapulsación (BIAC) preoperatorio.

Riesgo 6-10%: pacientes sometidos a cambio valvular con pobre FEVI, cambio valvular mas CRVC, revascularizacion en presencia de alguna de las siguientes variables: cirugía emergente, BIAC preoperatorio, FEVI muy deprimida.

Riesgo del 11-50%: comúnmente tienen múltiples procedimientos o complicaciones graves,

Riesgo mayor del 50%: pacientes en choque cardiogénico y con gran probabilidad de muerte en quirófano.

La mortalidad predicha contra la observada se correlaciono en todos los grupos excepto en el grupo de 2-5%, donde el riesgo observado fue menor que el predicho, debido a que se incluyeron principalmente CRVC aisladas electivas, concluyéndose que estas categorías pueden ser útiles para la valoración del riesgo real.

El modelo Parsonet (27) fue diseñado como un método para estatificar el riesgo en cirugías de corazón abierto, según niveles de mortalidad predicha, utilizando datos objetivos que son fácilmente aplicables a cualquier hospital y por cualquier cirujano, este método fue realizado a través del análisis de regresión logística en 3,500 cirugías consecutivas y probado de manera prospectiva con 1332 cirugías efectuadas en el Newark Beth Medical Center, de manera inicial se analizaron 17 variables, de las cuales solo 15 sirvieron para el propósito del estudio. La probabilidad predicha de mortalidad operatoria esperada fue estratificada de la siguiente forma: bueno (0-4%), regular (5-9%), malo (10-14%), alto riesgo (15-19%) y alto riesgo extremo (>20%). La media de mortalidad operatoria predicha fue del 10.4%, mientras que la mortalidad operatoria observada fue del 8.9%, de la misma manera se evaluaron las diferentes complicaciones existentes de los grupos de riesgo, observando que la incidencia de complicaciones no fatales se encuentra directamente relacionada con la gravedad de la enfermedad.

La morbilidad es un importante indicador no solo de calidad de atención, sino también de calidad de vida después de la cirugía cardiaca, para ello se realizo un estudio (28) basado en el análisis prospectivo con 3,156 pacientes adultos, a quienes se les practico cirugía cardiaca y en donde la morbilidad fue definida por la presencia de una o mas de las siguientes complicaciones: **cardiaca** (infarto perioperatorio o síndrome de bajo gasto), **pulmonar** (intubación traqueal, ventilación mecánica por mas de 48 horas, reintubación y ventilación mecánica), **renal** (insuficiencia renal postoperatoria definida como un incremento en la creatinina sèrica mayor de 2 mg/dl por arriba del nivel preoperatorio o la necesidad de diálisis), **infecciosas**, divididas en neumonía (infiltrado radiológico y 2 de los siguientes 3 criterios: fiebre, leucocitosis, cultivo de esputo positivo), infección mediastinal y sepsis, **neurológicas** (alteraciones sensitivas o motoras y/o reflejos anormales en el postoperatorio, asociado a alteración intracraneal documentada).

Quince variables mostraron asociación significativa con la presencia de 1 o mas complicaciones postoperatorias, a cada factor se le asigno un valor de 1 a 4 puntos, produciendo una escala de riesgo clínico para morbilidad, en donde el puntaje máximo fue de 22 puntos, desarrollándose 3 grupos de riesgo: riesgo bajo, incrementado y alto.

Con la finalidad de estatificar la morbimortalidad, mediante la presencia de variables preoperatorias, se diseño un estudio retrospectivo en 5,051 pacientes, identificando diversos

factores de riesgo asociados con morbilidad y mortalidad perioperatoria, la aplicación prospectiva del modelo tuvo una validación de 2 años con 4,169 pacientes, a la escala o score desarrollado con 13 factores de riesgo se le asignó un valor entre 1 y 6 puntos, dependiendo del grado de significancia en el modelo logístico, la máxima calificación teórica fue de 31 puntos, sin embargo la máxima calificación observada fue de 18 puntos. El punto de corte que combina sensibilidad y especificidad, fue un puntaje clínico de 6 para mortalidad y 4 para morbilidad, al punto de corte de 6 para mortalidad la sensibilidad fue de 67.5%, la especificidad de 86.2%, el valor predictivo positivo fue de 11.1% y el valor predictivo negativo de 99%. El punto de corte de 4 puntos para morbilidad recibió una sensibilidad de 62.5%, especificidad 73.2%, valor predictivo positivo de 26.7%, valor predictivo negativo de 92.6%.

La sociedad de cirujanos de tórax (STS) (29) desarrolló una base de datos de pacientes quirúrgicos, mediante un modelo estadístico basado en los diferentes factores de riesgo, con la finalidad de poder emitir predicciones en la morbimortalidad, definir las tendencias observadas con impacto estadístico negativo, además de conocer el promedio de la experiencia nacional y no solo del centro quirúrgico, esta base de datos contenía 80,881 pacientes sometidos a revascularización coronaria en diferentes instituciones en el periodo comprendido de 1980-1990, se desarrolló un modelo en donde se identificaron 13 factores (cuadro 1-5): (edad, sexo femenino, falla renal, evento vascular cerebral (EVC), cardiomegalia, tiempo de evolución del IAM, choque cardiogénico, terapia antiplaquetaria, angioplastia de emergencia, fracción de eyección, reoperación, enfermedad coronaria, enfermedad de la descendente anterior) y 5 niveles de riesgo: (0-5%, 6-10%, 10-20%, 20-30%, 30-50%) para resultados comparativos (cuadro 1-6).

Cuadro 1-5. Análisis de regresión logística múltiple		
Factor de riesgo	Valor de p	Razón de momios
Edad	0.0001	1.055
Sexo femenino	0.0001	1.726
Falla renal	0.0001	2.233
Evento cerebrovascular	0.0408	1.592
Cardiomegalia	0.0028	2.012
Tiempo de evolución del IAM	0.0001	1.379
Choque cardiogénico	0.0001	5.761
Terapia antiplaquetaria	0.0024	0.702
Angioplastia de emergencia	0.0087	1.741
Fracción de eyección	0.0001	0.978
Reoperación	0.0001	3.159
Enfermedad coronaria	0.0011	1.270
Enfermedad de la descendente anterior	0.0027	1.377

Cuadro 1–6. Análisis univariado de los factores de riesgo operatorio			
Factor de riesgo	% mortalidad		Valor de p
	Con factor de riesgo	Sin factor de riesgo	
Sexo femenino	4.60	2.79	< 0.005
Tabaquismo	3.07	3.36	< 0.025
Diabetes mellitus	4.08	3.05	< 0.005
Hipertensión	3.49	3.02	< 0.005
EPOC	4.10	3.20	< 0.025
Revascularización coronaria previa	7.14	2.94	< 0.005
Infarto < 21 días antes de revascularización coronaria	7.26	2.52	< 0.005
Choque cardiogénico	23.07	2.97	< 0.005
Angina inestable	3.41	3.05	< 0.010
Nitratos intravenosos	6.68	3.20	< 0.005
Cirugía electiva	2.47	6.26	< 0.005
Cirugía no–electiva	6.26	2.47	< 0.005
Enfermedad de un solo vaso	2.65	3.20	< 0.050
Enfermedad de dos vasos	2.96	3.22	< 0.250
Enfermedad de tres vasos	3.32	2.86	< 0.005
Tronco de la coronaria izquierda	4.75	3.08	< 0.005
BIAC preoperatorio	9.53	2.84	< 0.005

Kurki y colaboradores (30) desarrollaron un modelo simple para identificar que factores de riesgo preoperatorios podían predecir de manera más fidedigna la morbilidad postoperatoria en la CRVC, con especial interés en una prolongada estancia hospitalaria, esta escala ha sido denominada CABDEAL debido a los 7 factores de riesgo valorados (cuadro 1-9): creatinina > 1.2 mg/dl, edad (age) mayor de 70 años, índice de masa corporal (body mass index) \geq 28, diabetes, cirugía de urgencia (emergency operation), electrocardiograma anormal (abnormal ECG), enfermedad pulmonar obstructiva crónica (lung disease). Esta escala se encuentra calificada a través de puntos, en donde el punto de corte se ha considerado de 2, si el paciente tiene de 0-1 la probabilidad de morbilidad postoperatoria es del 15%, si la calificación es igual o mayor a 2, la probabilidad es de un 26%, un puntaje de 3 la incrementa al 46%, con 4 puntos se eleva a 75% y con 8 al 80%, la sensibilidad informada fue del 72%, con una especificidad del 82%.

Cuadro 1–9. Escala de valoración de riesgo CABDEAL	
Factor de riesgo	Puntos
Creatinina \geq 1.2 mg/dL	2
Age (edad) \geq 70 años	1
<i>Body mass index</i> (índice de masa corporal) \geq 28*	1
Diabetes	2
<i>Emergency operation</i> (cirugía de emergencia)	2
<i>Abnormal ECG</i> (electrocardiograma anormal)	1
<i>Lung disease</i> enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC)	1

* Índice de masa corporal = peso en kg/estatura (m)².

El modelo desarrollado en el norte de Nueva Inglaterra (31) fue realizado en 3055 pacientes captados de 5 diferentes centros entre los años 1987 a 1989, se tomaron en cuenta 8 variables para predecir la muerte intrahospitalaria: edad, sexo, área de superficie corporal, escala de morbilidad, reoperación, fracción de eyección, presión telediastólica del ventrículo izquierdo y tipo de cirugía (electiva, urgente y emergencia). Este modelo ha sido utilizado para establecer diferencias en la práctica entre cirujanos e instituciones y además evaluar la calidad de los servicios médicos.

MODELOS BASADOS EN CRITERIOS OPERATORIOS Y POSTOPERATORIOS:

Los resultados posteriores a la CRVC no solo dependen de los factores preoperatorios, sino también de factores técnicos en la sala de operaciones y en la terapia intensiva, tales como la técnica quirúrgica y anestésica, incluyendo la circulación extracorpórea, eficacia de la protección miocárdica y manejo hemodinámico, es por ello que el pronóstico del paciente que ingresa a la unidad coronaria puede diferir si se utiliza la evaluación postoperatoria.

Higgins en 1998 (32) colectó de manera prospectiva los datos de 4918 pacientes sometidos a revascularización coronaria entre 1993 y 1995, los datos colectados durante los primeros 15 meses (2793 pacientes) fueron utilizados para desarrollar el modelo, mismo que fue aplicado a los siguientes pacientes colectados (2125 pacientes), para validación del mismo con el objeto de valorar mortalidad hospitalaria y morbilidad (enfermedad vascular cerebral, bajo gasto cardíaco, infarto perioperatorio, ventilación mecánica prolongada, infección grave y falla renal) en la unidad de terapia intensiva. Los resultados mostraron 8 factores que predecían la mortalidad (uso de BIAC después de CEC, índice cardíaco, edad por décadas, albúmina sérica preoperatoria, historia de enfermedad vascular periférica, tiempo de CEC > 160 min., frecuencia cardíaca > 100/min, bicarbonato arterial) y 13 que predecían la morbilidad hospitalaria (área de superficie corporal, > 2 intervenciones cardíacas, historia de enfermedad vascular periférica, edad por décadas, creatinina sérica preoperatoria, albúmina sérica preoperatoria, tiempo de CEC > 160 min, uso de BIAC después de CEC, gradiente A-a de 10 mmHg, frecuencia cardíaca > 100/min, índice cardíaco, presión venosa central, bicarbonato arterial) al momento de la admisión a la unidad de cuidados intensivos (cuadros 1-10 y 1-11).

Cuadro 1–10. Modelo de admisión a la unidad de terapia intensiva en relación con la mortalidad

Variable	Coefficiente de regresión	Razón de momios	95% intervalo de confianza
Uso de BIAC después de CEC	1.49	4.46	2.23 a 8.90
Índice cardíaco	-0.64	0.53	0.35 a 0.80
Edad por décadas	0.39	1.49	1.11 a 2.00
Albúmina sérica preoperatoria (mg/dL)	-1.74	0.18	0.11 a 0.28
Historia de enfermedad vascular periférica	1.07	2.91	1.57 a 5.38
Tiempo de CEC > 160 min	0.10	1.11	1.07 a 1.15
Frecuencia cardíaca > 100/min	0.82	2.27	1.36 a 3.85
Bicarbonato arterial (m/mol)	-0.17	0.85	0.76 a 0.94

BIAC= balón intraaórtico de contrapulsación. CEC = circulación extracorpórea.

Cuadro 1–11. Modelo de admisión a la unidad de terapia intensiva en relación con la morbilidad

Variable	Coefficiente de regresión	Razón de momios	95% intervalo de confianza
Area de superficie corporal (m ²)	-0.90	0.41	0.19 a 0.86
> 2 intervenciones cardíacas	0.80	2.23	1.18 a 4.22
Historia de enfermedad vascular periférica	0.72	2.06	1.39 a 3.05
Edad por décadas	0.21	1.23	1.04 a 1.46
Creatinina sérica preoperatoria (mg/dL)	0.21	1.24	1.06 a 1.44
Albúmina sérica preoperatoria (mg/dL)	-0.90	0.41	0.30 a 0.55
Tiempo de CEC > 160 min	0.07	1.07	1.03 a 1.12
Uso de BIAC después de CEC	1.96	7.11	4.34 a 11.65
Gradiente A-a de 10 mmHg	0.04	1.04	1.02 a 1.06
Frecuencia cardíaca > 100/min	0.49	1.64	1.20 a 2.23
Índice cardíaco	-0.47	0.63	0.49 a 0.80
Presión venosa central mmHg	0.10	1.10	1.06 a 1.15
Bicarbonato arterial (mmol/L)	-0.13	0.88	0.82 a 0.93

BIAC = balón intraaórtico de contrapulsación. CEC = circulación extracorpórea.

Dos factores fueron identificados como de suma importancia: el tiempo de circulación extracorpórea (CEC) y al balón intraaòrtico de contrapulsación, a pesar de estos factores se pudo realizar un score de riesgo al ingreso a la unidad de terapia intensiva (cuadro 1-12), en donde se asigna un valor numérico (puntos del 1-7), en base a los resultados de los coeficientes de regresión logística, lo mas representativo de este estudio es la correlación entre el periodo preoperatorio y postoperatorio, en donde el punto de corte para la calificación preoperatoria es de 7 puntos, para definir bajo o alto riesgo y en el postoperatorio de 0-14 puntos y mas de 14 puntos para bajo o alto respectivamente.

Cuadro 1–12. Escala de estratificación de riesgo al ingreso a la unidad de terapia intensiva	
Variable	Puntos
<i>Factores preoperatorios</i>	
Area de superficie corporal < 1.72 m ²	1
Cirugía cardiaca previa (primera)	1
Cirugía cardiaca previa (segunda)	2
Historia de cirugía previa vascular periférica	3
Edad mayor 70 años	3
Creatinina sérica preoperatoria > 1.9 mg/dL	4
Albúmina preoperatoria < 3.5 mg/dL	5
<i>Factores intraoperatorios</i>	
Tiempo de CEC > 160 min	3
Uso de BIAC después de CEC	7
<i>Factores de ingreso a UCI</i>	
Gradiente A–a de O ₂ > 250 mmHg	2
Frecuencia cardiaca > 100/min	3
Índice cardiaco < 2 L/min/m ²	3
Presión venosa central > 17 mmHg	4
Bicarbonato arterial < 21 mmol/L	4

En la mayoría de los procedimientos quirúrgicos cardiacos se realiza cateterismo cardiaco derecho (CCD), con la finalidad de poder determinar las condiciones hemodinámicas trans, pre y postquirúrgicas, este procedimiento invasivo es rutinario en nuestro hospital desde hace ya mas de una década, su utilidad para la toma de decisiones en cuanto al manejo del paciente en el periodo postquirúrgico inmediato es indiscutible. El monitoreo continuo de las presiones de cavidades izquierdas (presión tele diastólica del ventrículo izquierdo y presión auricular izquierda) medidas de manera indirecta mediante el encañamiento de la porción distal de catéter de flotación, nos permite conocer la función diastólica ventricular izquierda, la cual a su vez refleja el comportamiento sistólico, también permite el calculo de las resistencias vasculares pulmonares arteriolares ($RVP = PAM - PCP \times 80 / GC$). La monitorización de presiones derechas, tanto pulmonares (sistólica, diastólica y media) como de aurícula derecha (AD), nos permitirán conocer directamente la función sistólica y diastólica del ventrículo derecho (VD), así como el calculo de las resistencias vasculares sistémicas ($RVS = PAM - PMAD \times 80 / GC$). La obtención de muestras sanguíneas en el tronco

de la arteria pulmonar permite el calculo del resto de parámetros hemodinámicos como diferencia arteriovenosa de oxígeno ($DaVO_2=CaO_2-CvO_2$), gasto cardiaco ($GC=VO_2/DaVO_2$), índice cardiaco ($IC=GC/SC$), extracción de oxígeno ($EO_2=VO_2/DO_2$), disponibilidad de oxígeno ($DO_2=CaO_2 \times 10 \times GC$), índice cardiaco corregido ($ICC=IC/EO_2$), entre otros, sin embargo no ha sido valorada su utilidad como predictor de mortalidad.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad existen múltiples escalas de estratificación de riesgo en pacientes sometidos a CRVC, la mayoría realizadas en Estados Unidos y Europa, en donde la morbimortalidad (2-5%) es menor a la reportada en nuestro país y en particular en nuestra institución (16%), por ello es necesario determinar cuales son los predictores de morbimortalidad en nuestra institución, tanto pre, trans y posquirúrgicos, con ello podemos lograr la unificación de criterios intrahospitalarios, así como la adecuada elección de pacientes sometidos a cirugía.

Ante este perfil historio nos planteamos la siguiente pregunta
¿Cuáles son los indicadores de importancia para predecir la mortalidad en pacientes postoperados de CRVC?

JUSTIFICACIÓN

La cirugía de revascularización coronaria en cardiopatía isquémica es una opción terapéutica que ha demostrado su capacidad para mejorar la sintomatología, la calidad de vida o el pronóstico en determinados grupos de pacientes. A nuestra institución ingresan anualmente 900 pacientes al servicio de cardiología y unidad de cuidados coronarios, de los cuales 672 pacientes son sometidos a cateterismo cardiaco, 245 son revascularizados mediante ACTP, en comparación con 160 revascularizados quirúrgicamente, este último presenta especiales características que los colocan en un grupo de riesgo mayor en comparación con la década previa, por ello es necesario el conocimiento de los factores de riesgo tanto pre, trans como posquirúrgicos validados a nuestra institución, que influirán en la mortalidad, además permitirán definir el tiempo óptimo y tipo de cirugía, el tratamiento postoperatorio ideal, todo ello con la finalidad de lograr una breve estancia intrahospitalaria que permita además la reintegración del paciente a su vida cotidiana.

HIPOTESIS

Si los principales factores de riesgo asociados a mortalidad quirúrgica (2-5%) reportados en series mundiales son: FEVI deprimida, sexo femenino, edad > 70 años, cirugía de urgencia, enfermedad pulmonar previa, IMC > 28, diabetes mellitus, choque cardiogénico, uso de BIAC después de CEC, índice cardiaco bajo, mayor edad por décadas, historia de enfermedad vascular periférica, tiempo de CEC > 160 min., frecuencia cardiaca > 100 LPM; entonces estos factores predominaran en nuestra población y además encontraremos nuevos factores que predigan la mayor mortalidad observada en nuestra institución (16%), analizando en detalle si existe o no relación de alguno de ellos (ver cuadro 1-13) con el punto final (mortalidad).

Cuadro 1-13 Nuevos factores predictores de mortalidad

Prequirúrgicos:

Antecedente de angioplastia
Antecedente de tabaquismo
Hipertensión telediastólica
Obesidad
Enfermedad de tronco coronario izquierdo.
Fármacos: beta bloqueadores, calcio antagonistas, nitro vasodilatadores, IECAS, ARA II, digoxina, diuréticos tiazidicos, diuréticos de asa, diuréticos ahorradores de potasio, estatinas, fibratos, antiarrítmicos clase III.

Transoperatorios:

Revascularización incompleta
Infarto microscópico
Revascularización de la arteria descendente anterior con injerto arterial.

Posquirúrgicos:

Índice cardíaco corregido disminuido
Incremento en la D_{avO_2}
Disponibilidad de O_2 (DO_2) disminuida
Extracción de oxígeno (EO_2) incrementada
Resistencias vasculares sistémicas (RVS) disminuidas
Resistencias vasculares pulmonares arteriolares (RVP) incrementadas.
Presencia de derrames pleurales
Presencia de neumotórax
Leucocitosis
Alteraciones en el recuento plaquetario
Presencia de arritmias cardíacas
Espasmo bronquial en el posquirúrgico

OBJETIVOS:

Objetivo general:

Determinar los predictores de mortalidad en los 2 meses posteriores a la cirugía de revascularización coronaria.

Objetivos específicos:

1. Medir mortalidad en pacientes sometidos a CRVC con o sin bomba en el HCSAE de octubre del 2005 a junio del 2006.
2. Medir edad, sexo, tabaquismo, diabetes mellitus, hipertensión arterial esencial, dislipidemia, hiperuricemia, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, Insuficiencia renal crónica, fracción de eyección del ventrículo izquierdo, presión telediastólica del ventrículo izquierdo, gasto cardiaco (GC), Índice cardiaco (IC), diferencia arteriovenosa de oxígeno (DAVO₂), disponibilidad de oxígeno (DO₂), extracción de oxígeno (EO₂), Índice cardiaco corregido (ICC), resistencias vasculares sistémicas (RVS), resistencias vasculares pulmonares (RVP), angina estable, angina inestable, días de estancia intrahospitalaria (DEIH), Infarto perioperatorio, Síndrome de bajo gasto, ventilación mecánica prolongada, Insuficiencia renal postoperatoria, neumonía, mediastinitis, complicaciones neurológicas, revascularización completa, neumotórax, derrame pleural, frecuencia cardiaca de ingreso, Leucocitos, Plaquetas, superficie corporal, Revascularización incompleta, Índice de masa corporal, Infarto macroscópico, Broncoespasmo, Medicamentos: betabloqueadores, IECAS, calcioantagonistas, ARA, estatinas, Arritmias posquirúrgicas, Balón intra-aórtico de contrapulsación (BIAC), Sustitución valvular, Enfermedad del tronco coronario izquierdo, Plasma fresco congelado (PFC), Re-intervención quirúrgica, Implante de injerto arterial, Cirugía sin bomba de circulación extracorpórea, Cirugía con bomba de circulación extracorpórea, en pacientes sometidos a CRVC con o sin bomba en el HCSAE de octubre del 2005 a junio del 2006.
3. Comparar la proporción de muertes en base a cada una de las características medidas en el 2º objetivo.

TIPO DE ESTUDIO:

Observacional, comparativo, transversal y prospectivo.

UNIVERSO DE ESTUDIO:

Todos los pacientes derechohabientes de PEMEX con cardiopatía isquémica aterosclerosa estable o inestable que sean sometidos a CRVC con bomba o sin bomba, en el periodo comprendido de octubre 2005 a julio 2006.

MATERIALES Y METODOS:

Se utilizarán técnicas de muestreo no probabilístico intencional o selectivo, pues el total de pacientes serán sometidos a cirugía de revascularización coronaria con o sin bomba de circulación extracorpórea en el Hospital Central Sur de Alta especialidad de PEMEX, los pacientes considerados para el estudio serán menores de 85 años, con cardiopatía isquémica aterosclerosa significativa (estenosis angiográfica mayor del 50%) en 2 vasos coronarios (siempre descendente anterior, asociado a circunfleja y/o coronaria derecha), 3 vasos, tronco de la coronaria izquierda aislado o combinaciones de las anteriores.

Se incluirán pacientes con antecedente de angioplastia a cualquier vaso coronario, ya que en estos pacientes la revascularización fue incompleta, sucedió progresión de la enfermedad o reestenosis en los segmentos tratados mediante angioplastia, condicionando finalmente obstrucción angiográfica cuyo tratamiento de elección es quirúrgico.

Los pacientes se estratificarán prospectivamente por edad, sexo, y factores de riesgo coronario; en todos se llevará un registro de datos de la siguiente manera:

A su ingreso a la unidad coronaria

1. Se recopilarán los principales antecedentes denominados factores de riesgo para mortalidad, índice de masa corporal, superficie corporal, así como medicación cardiológica empleada previo al procedimiento, tipo de injerto o hemoductos implantados.
2. Cálculo de parámetros hemodinámicos por método de Adolph Fick.
3. Toma de electrocardiograma, laboratorios (biometría hemática, química sanguínea, electrolitos séricos, enzimas cardíacas, tiempos de coagulación, amilasa) y radiografía tele de tórax.

A las 6 horas

1. Cálculo de parámetros hemodinámicos por método de Adolph Fick.

A las 24 horas

1. Toma de electrocardiograma, laboratorios (biometría hemática, química sanguínea, electrolitos séricos, enzimas cardíacas, tiempos de coagulación, amilasa) y radiografía tele de tórax.

El día de su egreso:

Determinar si la causa fue por mejoría o por mortalidad.

CRITERIOS DE INCLUSION

1. Pacientes mayores de 14 años y menores de 85 años con criterios para CRVC según los lineamientos del AHA y ACC 2004 para cirugía en enfermedad arterial coronaria.
2. Pacientes sometidos por primera vez a CRVC sola o CRVC mas sustitución valvular mitral o aórtica.
3. Historia clínica completa en todos los pacientes, con énfasis en factores de riesgo coronario o enfermedades pulmonares o endocrinológicas asociadas.
4. Pacientes que cuenten con coronariografía y tensitometría realizadas en este hospital.
5. Pacientes con estancia mínima de 6 horas en la unidad coronaria.

CRITERIOS DE EXCLUSION

1. Pacientes con contraindicación para coronariografía.
2. Pacientes con enfermedad sistémica grave no coronaria, incluyendo insuficiencia renal crónica en estadios avanzados y coagulopatía.
3. Pacientes en los que se espera incumplimiento en el seguimiento.
4. Pacientes finados antes de cumplir 6 horas del postquirúrgico inmediato.
5. Pacientes sin catéter de Swan-Ghaz a su ingreso a la unidad coronaria.
6. Pacientes sin realización de biometría hemática, química sanguínea, electrolitos séricos, enzimas cardiacas, tiempos de coagulación y cálculos hemodinámicos por método de Fick a su ingreso a la unidad de cuidados intensivos coronarios (UCIC) y 6 horas después.
7. Pacientes sin electrocardiograma y radiografía de tórax en el posquirúrgico inmediato (a su llegada a la UCIC).
8. Pacientes sin monitorización cardiaca continúa por telemetría durante su estancia en la UCIC.
9. Pacientes sin determinación de FEVI previo a la cirugía.

OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES

VARIABLES DEPENDIENTES

Mortalidad. Porcentaje de muertes en relación a un grupo de individuos estudiados.

VARIABLE INDEPENDIENTE:

Edad. Variable universal, años cumplidos a la fecha del procedimiento quirúrgico.

Sexo. Variable universal

Tabaquismo. Antecedente de tabaquismo en cualquier momento de la vida con un consumo mínimo de 1 año.

Diabetes mellitus. Diagnóstico de diabetes mellitus tipo 1 o tipo 2 de acuerdo a los criterios de la OMS; en cualquier momento de la vida.

Hipertensión arterial esencial. Diagnóstico de hipertensión arterial sistémica esencial de acuerdo a los criterios del JNC 7; en cualquier momento de la vida.

Dislipidemia. Diagnóstico de dislipidemia de acuerdo a los criterios del NCEP (Third Report of the National Cholesterol Education Program) y ATP III (Adult Treatment Panel); en cualquier momento de la vida.

Hiperuricemia. Niveles de ácido úrico superiores a 8 mg/100 mL en hombres y 6 mg/100 mL en mujeres en cualquier momento de la vida.

Enfermedad pulmonar obstructiva crónica. Diagnóstico clínico de bronquitis crónica o enfisema pulmonar, confirmado con espirometría y tratada con terapia broncodilatadora.

Insuficiencia renal crónica. Valores séricos sostenidos (por más de tres meses) de urea superiores a 40 mg/100 mL, creatinina mayor de 1.5 mg/100 mL, BUN superior a 20 mg/100 mL.

Fracción de eyección del Ventrículo izquierdo:

Representa la relación entre el volumen latido y el volumen telediastólico del ventrículo izquierdo, sus valores normales varían entre 50 y 70%. Se estima por método ecocardiográfico obteniendo los valores de volumen por medio de la fórmula de Teichholz.

Presión telediastólica del ventrículo izquierdo. Presión obtenida en mmHg al final de la diástole, mediante cateterismo cardíaco izquierdo.

Gasto cardiaco (GC). Cantidad de sangre expulsada por el ventrículo izquierdo en un minuto obtenida mediante la siguiente fórmula:

$$GC = VO_2 \text{ (Consumo de oxígeno)} / DAVO_2 \text{ (Diferencia arterio-venosa de oxígeno)} / 10$$

Índice cardiaco (IC). Cantidad de sangre expulsada por el ventrículo izquierdo en un minuto por metro cuadrado de superficie corporal, obtenida mediante la siguiente fórmula:

$$ICC = GC / SC$$

Diferencia arteriovenosa de oxígeno (DAVO₂).

obtenida mediante la siguiente fórmula:

$$DAVO_2 = CaO_2 \text{ (contenido arterial de oxígeno)} - CvO_2 \text{ (contenido venoso de oxígeno)}$$

Disponibilidad de oxígeno (DO₂).

Obtenida mediante la siguiente fórmula:

$$DO_2 = CaO_2 \times 10 \times GC$$

Extracción de oxígeno (EO₂).

Obtenida mediante la siguiente fórmula:

$$EO_2 = VO_2 / EO_2$$

Índice cardiaco corregido (ICC).

Obtenido mediante la siguiente fórmula:

$$ICC = IC / EO_2$$

Resistencias vasculares sistémicas (RVS).

Obtenidas mediante la siguiente fórmula:

$$RVS = PAM \text{ (presión arterial media)} - PAMAD \text{ (presión arterial media de aurícula derecha)} \times 80 / GC$$

Resistencias vasculares pulmonares (RVP).

Obtenidas mediante la siguiente fórmula:

$$RVP = PMAP \text{ (presión media de arteria pulmonar)} - PCP \text{ (presión capilar pulmonar)} \times 80 / GC$$

Angina estable. Presencia de dolor precordial opresivo, relacionado a esfuerzos y que cede con el reposo o tras la administración de nitro vasodilatadores.

Angina inestable. Admisión hospitalaria por presencia de dolor precordial opresivo en reposo, el cual cede solo tras la administración de tratamiento antiisquémico (beta bloqueadores, calcio antagonistas, nitro vasodilatadores), tras la exclusión de infarto agudo de miocardio.

Días de estancia intrahospitalaria (DEIH). días que permaneció el paciente internado en el hospital posterior al procedimiento quirúrgico, hasta su alta a domicilio.

Infarto perioperatorio. presencia de supradesnivel del ST de mas de 2 mm y con una duración mayor de 60-80 mseg después del punto J y desarrollo de ondas Q significativas de reciente aparición, elevación enzimática de la CPK MB mayor de 30 U/L o 5 veces del valor normal, incremento de la troponina mayor de 40 ng/ml, ecocardiograma con alteración en la movilidad segmentaria, se clasifica de la siguiente forma:

Ondas Q de reciente aparición	Marcadores bioquímicos positivos	Alteraciones segmentarias de la movilidad	Diagnóstico
Sí	Sí	Sí	Infarto perioperatorio definitivo
Sí	Sí	No	Infarto perioperatorio probable
Sí	No	Sí	Infarto perioperatorio definitivo
Sí	No	No	Infarto perioperatorio posible
No	Sí	Sí	Infarto perioperatorio probable
No	Sí	No	Poca probabilidad de infarto
No	No	Sí	Poca probabilidad de infarto
No	No	No	No es infarto perioperatorio

Síndrome de bajo gasto. índice cardiaco menor de 2.0 L/min/m², asociado a presión arterial sistólica menor de 90 mmHg, oliguria, palidez y frialdad de tegumentos, sudoración, pulso filiforme, llenado capilar lento, ruidos cardiacos de baja intensidad.

Ventilación mecánica prolongada. Apoyo mecánico ventilatorio por más de 48 horas, por causas respiratorias (SIRPA), cardiacas (edema agudo pulmonar, disfunción sistólica o diastólica) o sobreinfección (sepsis).

Insuficiencia renal postoperatoria. Incremento en la creatinina sèrica mayor de 2 mg/dl, niveles sèricos por arriba del nivel preoperatorio o la necesidad de diálisis.

Neumonía. Infiltrado radiológico y 2 de los siguientes 3 criterios: fiebre, leucocitosis, cultivo de esputo positivo.

Mediastinitis. Proceso inflamatorio subagudo intratorácico limitado a cavidad mediastinal, secundario a una infección, manifestado por dolor en la herida, inestabilidad del esternon, supuración tardía de liquido purulento, fiebre persistente, leucocitosis, eritema e hipertermia de la herida, cultivos de la herida y material aspirado positivos.

Complicaciones neurológicas. Alteraciones sensitivas o motoras y/o reflejos anormales en el postoperatorio, asociado a alteración intracraneal documentada).

Revascularización completa. Implante de hemoductos venosos (vena safena invertida) o injertos arteriales (arteria mamaria interna izquierda) en todas las arterias coronarias epicàrdicas enfermas o sus ramas principales.

Revascularización incompleta. Implante de hemoductos venosos (vena safena invertida) o injertos arteriales (arteria mamaria interna izquierda) en algunas arterias coronarias epicàrdicas enfermas o sus ramas principales.

Neumotórax. Solución de continuidad de la pleura parietal o visceral que condicione colapso pulmonar por la entrada de aire al espacio interpleural; cuya cantidad haga posible su visualización en la radiografía de tórax.

Derrame pleural. Presencia de líquido en el espacio interpleural, cuya cantidad haga posible su visualización en la radiografía de tórax; cuantificado en porcentaje de ocupación. (En caso de ser bilateral será tomado en cuenta el de mayor porcentaje).

Frecuencia cardíaca de ingreso. Frecuencia cardíaca obtenida a su ingreso a la unidad coronaria en el posquirúrgico inmediato registrada mediante electrocardiograma de 12 derivaciones.

Leucocitos. Cantidad de leucocitos reportadas al ingreso a la Unidad Coronaria.

Plaquetas. Cantidad de plaquetas reportadas al ingreso a la Unidad Coronaria.

Superficie corporal. Obtenida mediante la siguiente fórmula: $SC = \frac{Peso \times 4 + 7}{Peso + 90}$

Índice de masa corporal: Obtenido mediante la siguiente fórmula: $IMC = \frac{Peso(cm)}{(talla)^2}$

Infarto macroscópico: Evidencia macroscópica de miocardio infartado como hallazgo durante el procedimiento quirúrgico.

Broncoespasmo. Presencia de sibilancias espiratorias asociadas a cuadro clínico de insuficiencia respiratoria y desaturación menor al 90% por oximetría de pulso, en cualquier momento de su estancia intrahospitalaria, en el posquirúrgico.

Medicamentos empleados antes de la cirugía.

Calcioantagonistas: amlodipino, felodipino, nifedipino, verapamilo y diltiacem.

Betabloqueadores: metoprolol, atenolol, carvedilol.

Nitro vasodilatadores: dinitrato de isosorbide, nitroglicerina.

Inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (IECAS): enalapril, captopril, ramipril.

Antagonistas de los receptores de angiotensina (ARA): losartan, candesartan, irbesartan, valsartan.

Estatinas: pravastatina, atorvastatina, simvastatina.

Arritmias posquirúrgicas. Presencia de cualquiera de las siguientes arritmias, en el periodo comprendido entre el cierre de la herida al término del procedimiento y el egreso hospitalario:

Fibrilación ventricular

Taquicardia ventricular

Taquicardia supraventricular paroxística
Fibrilación auricular
Flúter auricular
Paro sinusal

Balón intra-aórtico de contrapulsación (BIAC). Empleo de BIAC con indicación clase I según AHA y ACC, en cualquier momento de su estancia intrahospitalaria (pre, trans o postquirúrgico).

Sustitución valvular. Implante de prótesis mecánica o biológica en posición aórtica, mitral o mitro-aórtica asociado a CRVC.

Enfermedad del tronco coronario izquierdo. Oclusión angiográfica igual o mayor al 50% del tronco coronario izquierdo.

Plasma fresco congelado (PFC). Cantidad en unidades de PFC empleados durante la cirugía.

Re-intervención quirúrgica. Necesidad de re-operar al paciente por cualquiera de las siguientes circunstancias:

Sangrado mediastinal de resolución quirúrgica
Dehiscencia esternal

Implante de injerto arterial. Revascularización de la arteria descendente anterior con injerto pediculado de arteria mamaria interna izquierda.

Cirugía con bomba de circulación extracorpórea (BCE). Cirugía realizada con bomba de circulación extracorpórea, con canulación y pinzamiento de aorta ascendente.

Cirugía sin bomba de circulación extracorpórea (BCE). Cirugía realizada sin bomba de circulación extracorpórea, con estabilizador Genzime.

ANALISIS DE RESULTADOS:

Se determino la mortalidad, características demográficas del grupo, así como las variables con significancia estadística, los resultados se expresaron en graficas de pie para mortalidad y en graficas de barras para el resto.

Para las variables cualitativas se emplearan los métodos de Chi cuadrada o probabilidad exacta de Fisher, mientras que las variables numéricas se exploraron y de acuerdo a normalidad o anormalidad se emplearon métodos de T de Student y Mann-Whitney Test respectivamente.

RECURSOS:

No se requirió presupuesto económico, ya que el equipo empleado, así como los recursos humanos fueron los existentes en nuestra institución.

RESULTADOS:

Periodo de estudio (Octubre 2005 - Julio 2006)

En este periodo se realizaron 95 intervenciones cardiacas, de las cuales 90 correspondieron a cirugía de revascularización coronaria pero sólo 82 cumplieron con los criterios de inclusión. Las características demográficas de los pacientes estudiados fueron las siguientes: El total de pacientes diabéticos fue de 36 (43%), pacientes hipertensos 59 (72%), dislipidémicos 54 (65.9%), con enfermedad pulmonar 6 (7.3%), IRC 4 (4.9%), con hiperuricemia 6 (7.3%), el tabaquismo estuvo presente en 53 (64.6%).

La distribución por sexo fue 24 (29.3%) mujeres y 58 (70.7%) hombres; la edad promedio fue de 63.4 ± 9.5 años con una edad mínima de 45 y máxima de 83, la mortalidad se presentó en 11 de los 82 pacientes (13.4%).

De las 38 variables cualitativas estudiadas, las siguientes 14 tuvieron significancia estadística:

La **reintubación y el infarto perioperatorio** presentaron la mayor significancia estadística con una $p > 0.000$, el número de pacientes que fallecieron por infarto perioperatorio fue de 8 (44.4%) vs 3 (4.7%) sin infarto; los pacientes que requirieron reintubación y fallecieron fueron 8 (61.5%) vs 3 (4.3%) que fallecieron sin requerir reintubación.

La mortalidad en los pacientes con **enfermedad pulmonar** ocurrió en 3 pacientes (50%) vs 8 sin enfermedad pulmonar (10.5%), ($p = 0.02$). El antecedente de tabaquismo no se correlaciono con mortalidad; sin embargo el **espasmo bronquial posquirúrgico** si fue una condición asociada, presente en 3 pacientes finados (42.9%) vs 7 (10.9%) finados sin el ($p = 0.04$). La mortalidad asociada a cirugía con **bomba de circulación** extracorpórea se presentó en 6 pacientes (26.1%) vs 5 pacientes (8.5%) sin bomba ($p = 0.04$). La mortalidad del grupo de pacientes con **fibrilación ventricular** fue de 3 (50%) vs 8 (10.5%) pacientes que no presentaron arritmias ($p = 0.02$). La **extubación realizada después de 48 horas** se asoció a una mayor mortalidad, en este caso 5 pacientes (55.6%) vs 6 (8.2%) pacientes extubados antes de 48 horas ($p = 0.02$), asimismo la **reintubación** se asocio a mayor mortalidad, la cual fue necesaria en 13 pacientes, de ellos 8 (61.5%) fallecieron vs 3 (4.3%) defunciones sin necesidad de reintubación, La CRVC asociada a **reemplazo valvular aortico** se asocio a una mayor mortalidad, siendo sólo 3 pacientes los que presentaron esta combinación, con una mortalidad del 100% vs 8 (10.1%) defunciones sin recambio valvular ($p = 0.002$). Otra complicación cardiaca asociada a mayor mortalidad fue el **síndrome de bajo gasto**, observándose en 7 pacientes (33.3%) vs 4 (6.6%) sin el mismo ($p = 0.005$). Las **complicaciones neurológicas** en general también se asociaron a una mayor mortalidad ($p = 0.02$), presentándose el **estado de coma** en 4 (80%) pacientes en comparación 7 (9.1%) con una $p = 0.001$. La **reintervención** también fue un condicionante de mortalidad observada en 4 (50%) pacientes vs 7 pacientes (9.5%) con una $p = 0.001$. De las indicaciones de reintervención el **sangrado posquirúrgico** ocupó el primer lugar de mortalidad ocurriendo en 2 pacientes (66.7%) con una $p = 0.04$; seguida de la fijación esternal por dehiscencia que no presentó significancia estadística. El tipo de revascularización ya se completa o incompleta no se asocio a una mayor mortalidad, 53 (64.6%) pacientes recibieron

revascularización completa, contra 29 pacientes (35.4%) que recibieron revascularización incompleta, sin embargo ($p=0.4$). En cuanto a la presencia de neumotórax sólo se presentó en un paciente del grupo de mortalidad, pero sin significancia estadística ($p=0.1$). El injerto de mamaria interna a la arteria descendente anterior se realizó en 49 pacientes, de los cuales 6 fallecieron (12.2%) vs 5 (15.2%) defunciones sin implante del mismo ($p=.47$). Las arritmias supraventriculares como fibrilación auricular o taquicardia paroxística se presentaron en 4 pacientes, pero sin significancia estadística. El antecedente de angioplastia se documentó en 12 pacientes, pero tampoco se asoció a una mayor mortalidad. En el grupo de fármacos empleados previo a la cirugía tampoco influyó en la mortalidad y su distribución fue la siguiente:

Beta bloqueadores: empleados en 63 pacientes, 6 (9.5%) de ellos fallecieron vs 5 defunciones (27.8%) que no los emplearon ($p=.06$).

Inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina: empleados en 27 pacientes, solo 1 (3.7%) de ellos falleció vs 10 (18.5%) defunciones en pacientes que no los emplearon ($p=.06$).

Calcio antagonistas: empleados en 32 pacientes, 7 (21.9%) de ellos fallecieron vs 4 (8.2%) que no los emplearon ($p=.07$).

Estatinas: empleadas en 69 pacientes, 8 (11.6%) fallecieron vs 3 (25%) defunciones en pacientes que no los emplearon ($p=.2$).

Antagonistas de los receptores de angiotensina: empleados en 23 pacientes, 4 (17.4%) de ellos fallecieron vs 7 (12.1%) defunciones en quienes no los emplearon ($p=.3$).

De las 28 variables numéricas estudiadas, las siguientes 6 tuvieron significancia estadística: La edad promedio del grupo de mortalidad fue de 69 años vs 62 años en el grupo de pacientes que no fallecieron ($p=.003$), la **extracción de oxígeno (EO2)** al ingreso a UCIC se determinó en 10 (91%) de los 11 pacientes finados, con un valor promedio de 31.8% vs 25.7% de valor promedio en 71 pacientes que no fallecieron, ($p=.05$). **Las resistencias vasculares pulmonares** de ingreso se determinaron en 10 (91%) de los 11 pacientes finados, con un valor promedio de 145 dinas/seg vs 96.1 en 71 pacientes que no fallecieron ($p=.01$). **Los niveles de leucocitos** se determinaron en 10 (91%) de los 11 pacientes finados, con valor promedio de 15510/ μ l vs 12546 en 71 pacientes que no fallecieron ($p=.04$). **Los niveles de plaquetas** se determinaron en 10 (91%) de los 11 pacientes finados, con un valor promedio de 124500 vs 163098/ μ l en 71 pacientes no finados. **La extubación promedio** en los 11 (100%) pacientes finados, se realizó a las 43.9 horas vs una extubación a las 15.3 horas, en los pacientes no finados ($p=.01$), las 23 variables restantes sin significancia estadística se muestran en la tabla 1.1.

Discusión:

La mortalidad hospitalaria de cualquier procedimiento quirúrgico, es un factor de gran importancia para el cardiólogo clínico. Supone el primer obstáculo que hay que superar para conseguir los beneficios que derivan del acto quirúrgico. Aunque las indicaciones de cirugía coronaria y valvular, están en la actualidad bien definidas en las guías de las diferentes sociedades científicas, existen circunstancias en las que la indicación debe ser individualizada. Si el cardiólogo considera que la tasa de mortalidad es elevada, en comparación con la ofrecida por la historia natural del padecimiento, es lógico que se resista a sentar la indicación quirúrgica, a menos que el objetivo sea conseguir una mejor calidad de vida en el enfermo, circunstancia que no siempre se produce.

A pesar de la alta mortalidad en CRVC observada en nuestro hospital (13.4%), nunca antes se había realizado un análisis a fondo, en donde se determinara con exactitud los indicadores asociados a la misma. En el presente estudio sorprenden los resultados obtenidos, ya que distan mucho a los planteados en la hipótesis, también manejados de manera universal. La FEVI deprimida (< 50%) previo a la cirugía se ha considerado un predictor confiable de mortalidad; en este caso fue observada en 18 individuos (21.9%), pero no se asoció a una mayor mortalidad. El sexo femenino ocupó el 29% del total de la población (24 pacientes), lo cual no reflejó una mayor mortalidad. La mortalidad asociada a una edad > 70 años reportada en la literatura, fue muy similar a la encontrada en nuestro estudio, en donde el promedio fue de 69 ± 9 años en el grupo mortalidad vs 62 años en el grupo de no mortalidad ($p=0.003$). La cirugía de urgencia definida como aquella realizada en las primeras 24-48 horas después de la coronariografía temprana, no fue una variable estudiada, ya que el tiempo de espera para la cirugía, aun de urgencia, fue mayor al comentado previamente. La enfermedad pulmonar previa, ya sea por enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) o secuelas de tuberculosis pulmonar también correlacionó con la literatura mundial, ya que se documentó en 6 pacientes, de los cuales 3 fallecieron (50%) ($p=0.02$). El índice de masa corporal $IMC > 28$ también se ha considerado un predictor de mortalidad, sin embargo no fue relevante el observado en nuestro grupo de mortalidad 27.4 vs 26.8 en el grupo de no mortalidad ($p = 0.8$). A pesar de que la diabetes mellitus ha sido considerada como predictor de mortalidad tanto en procedimientos de revascularización quirúrgica como mecánica, nuestros resultados no mostraron una asociación entre ambas, ya que de las 11 defunciones (100%), solo 5 pacientes eran diabéticos vs 6 no diabéticos ($p=0.5$); la diabetes mellitus tipo 2 se observó en el 100% de la muestra. El choque cardiogénico previo a la cirugía por definición implica un mayor riesgo durante el procedimiento, además predice resultados desfavorables, contrastando con los resultados que reportamos, estando presente en 7 (8.5%) de los 82 pacientes, pero la mortalidad solo se presentó en 2 (28.6%) vs 5 (71.4%) sin mortalidad ($p=0.2$). El uso de BIAC tampoco se asoció a una mayor mortalidad. Es importante mencionar que los parámetros hemodinámicos fueron analizados a fondo en nuestro estudio; no solo incluyendo el índice cardíaco, cuyo rango inferior a 2.0 L/min/m² ha sido considerado universalmente como un fuerte predictor de mortalidad, sino también se incluyeron parámetros hemodinámicos de gran trascendencia en el contexto del infarto agudo de miocardio, según autores griegos, tal es el caso del índice cardíaco corregido, cuyo rango inferior a 5 L/min/m² ha correlacionado con una mayor mortalidad; sin

embargo nosotros no encontramos asociación directa entre la mortalidad y alguno de ellos a su ingreso a la UCIC o a las 6 horas de estancia en esta, pero documentamos otros parámetros que si la tuvieron, tal es el caso de la extracción de oxígeno de ingreso expresada en porcentaje (EO2), cuyos rangos promedio fueron de 31.8% en el grupo mortalidad vs 21.7% en el grupo de no mortalidad ($p= 0.05$); también el incremento en las resistencias vasculares pulmonares de ingreso a la UCIC, expresadas en Dinás/seg correlacionaron con una mayor mortalidad, siendo el promedio de 145 en el grupo de mortalidad vs 96 en el grupo de no mortalidad ($p= 0.01$). La historia de enfermedad vascular periférica no se tomo en cuenta como variable, ya que en la mayoría de los pacientes no se realizo interrogatorio dirigido para detección de la misma, tampoco estudios de angiografía o ultrasonido Doppler de miembros pélvicos; a pesar del conocimiento de la asociación entre coronariopatía y enfermedad vascular periférica hasta en un 90% de los casos, es por ello que la realización de arteriografía de aorta abdominal y vasos principales debería formar parte del estudio integral de todo paciente candidato a CRVC y con ello poder determinar el valor de la misma como predictor prequirúrgico de mortalidad. El tiempo de CEC > 160 min., tampoco se considero variable de estudio, ya que el objetivo del presente estudio fue determinar la mortalidad en pacientes sometidos a cirugía con o sin bomba de circulación extracorpórea, a pesar de ello se comparo la mortalidad en ambos grupos, siendo mayor en pacientes sometidos a cirugía con bomba 6 (54%) vs 5 (46%) sin BCEC ($p= 0.04$). La frecuencia cardiaca > 100 latidos por minuto (LPM) al ingreso a la UCIC, tampoco se asocio a una mayor mortalidad, ya que el promedio de FC en el grupo de mortalidad fue de 88 LPM vs 85 en el grupo de no mortalidad ($p= 0.6$).

Limitaciones del estudio:

El número de pacientes (n=82) de nuestra serie es reducido. Sin embargo sería necesario elaborar un estudio multicéntrico en México, para conseguir un número significativamente superior, dado que son pacientes muy seleccionados y recopilados en un periodo de 9 meses. El objetivo del estudio fue evaluar los predictores de mortalidad; no obstante sería interesante evaluar también los predictores de morbilidad asociados a mayor mortalidad, ya que sería probable una relación indirecta de dichas variables con esta última (mortalidad).

Será necesario también un seguimiento a largo plazo (1 año), para determinar el estado clínico del paciente, mortalidad tardía, así como la necesidad de nuevos procedimientos invasivos y/o de Revascularización.

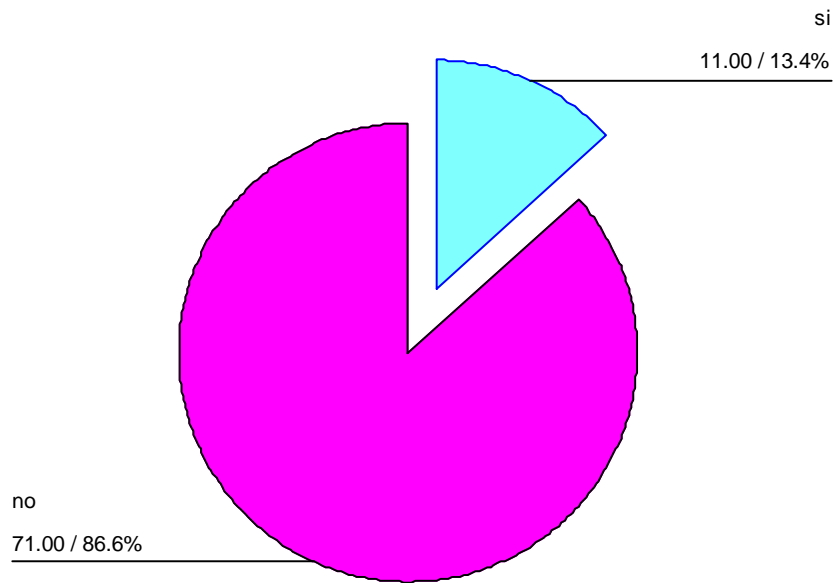
No hemos analizado otros tipos de cirugía cardíaca, específicamente la sustitución valvular sola en cualquier posición, ya que el número de pacientes reclutados sería insuficiente y requeriría un mayor periodo de estudio, por lo tanto no es viable en nuestra institución.

Conclusiones:

En el primer estudio de esta índole, realizado en nuestro hospital se confirma que:

Las siguientes variables prequirúrgicas como edad de 69 ± 6 años, el antecedente de enfermedad pulmonar; transquirúrgicas como la cirugía con bomba de circulación extracorpórea y el reemplazo valvular aórtico y posquirúrgicas como fibrilación ventricular, broncoespasmo, extubación tardía, específicamente después de 43 horas; infarto perioperatorio, Sx de bajo gasto después de 6 horas de ingreso a la UCIC, reintubación, complicaciones neurológicas, específicamente el estado de coma; la neumonía hospitalaria, asociada a la ventilación mecánica; reintervención quirúrgica, específicamente por sangrado; la extracción de oxígeno de ingreso mayor a 31.8%, las resistencias vasculares pulmonares de ingreso superiores a 145 Din/seg, leucocitosis de ingreso mayor a $15511/\mu\text{l}$ y niveles de plaquetas menores a $124500/\mu\text{l}$, se asocian a una mayor mortalidad. Es importante recalcar que las variables prequirúrgicas son las de mayor valor en la toma de decisiones, para la realización o no de la cirugía cardíaca, por lo tanto habrá que tomar en cuenta sin duda la edad del paciente, pero lo más importante será conocer las condiciones actuales de la función respiratoria y esto solo es posible mediante la realización de espirometría rutinaria, la cual identificara con certeza un mayor número de pacientes con enfermedad pulmonar subclínica y por ende una mayor probabilidad de mortalidad.

MORTALIDAD



DIABETES MELLITUS TIPO 2

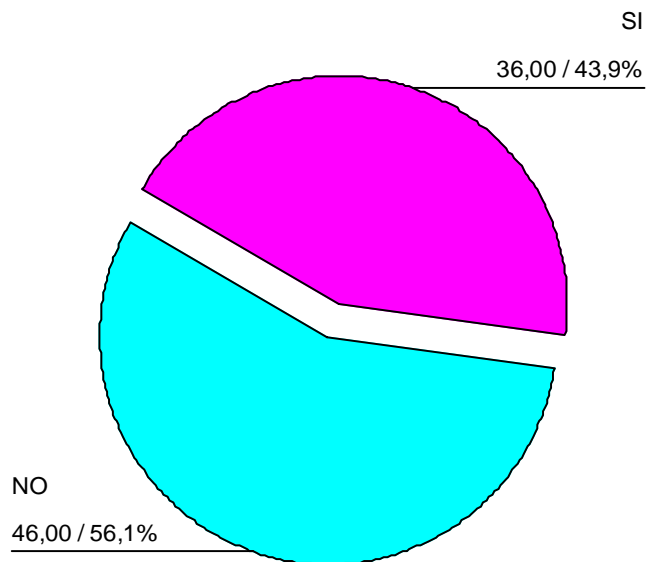
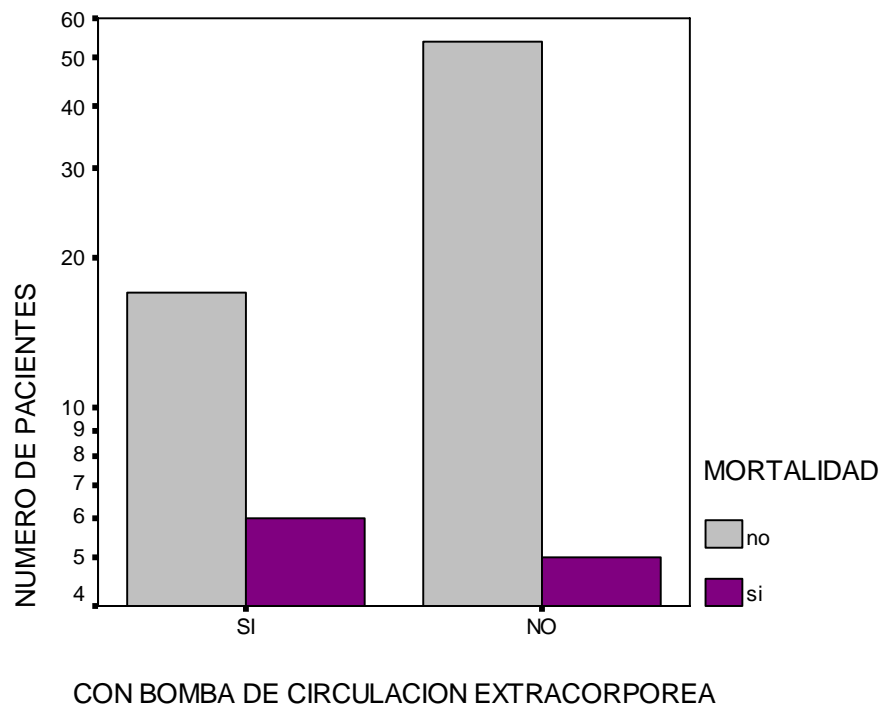
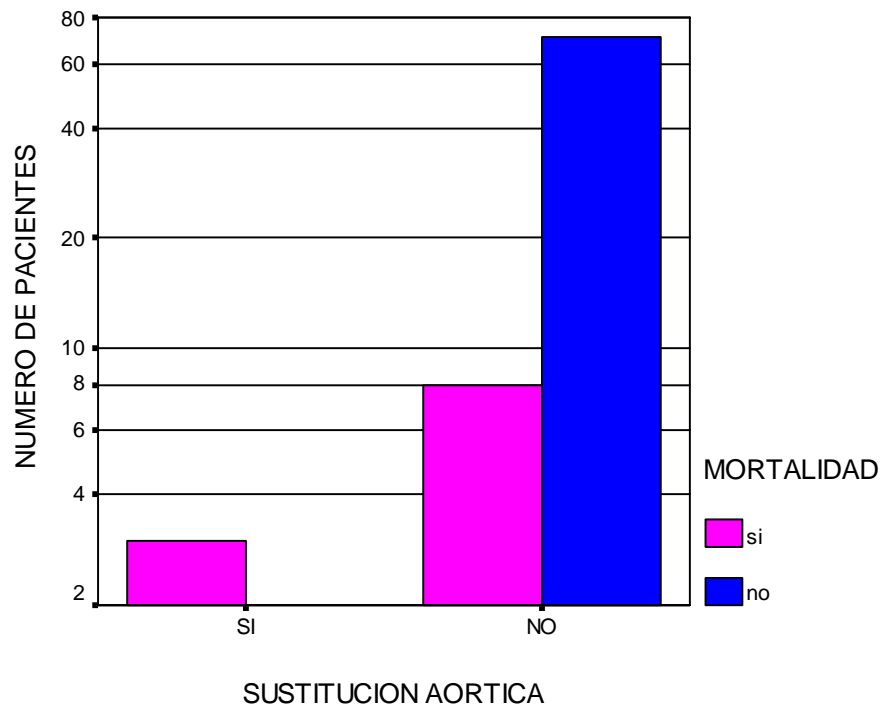


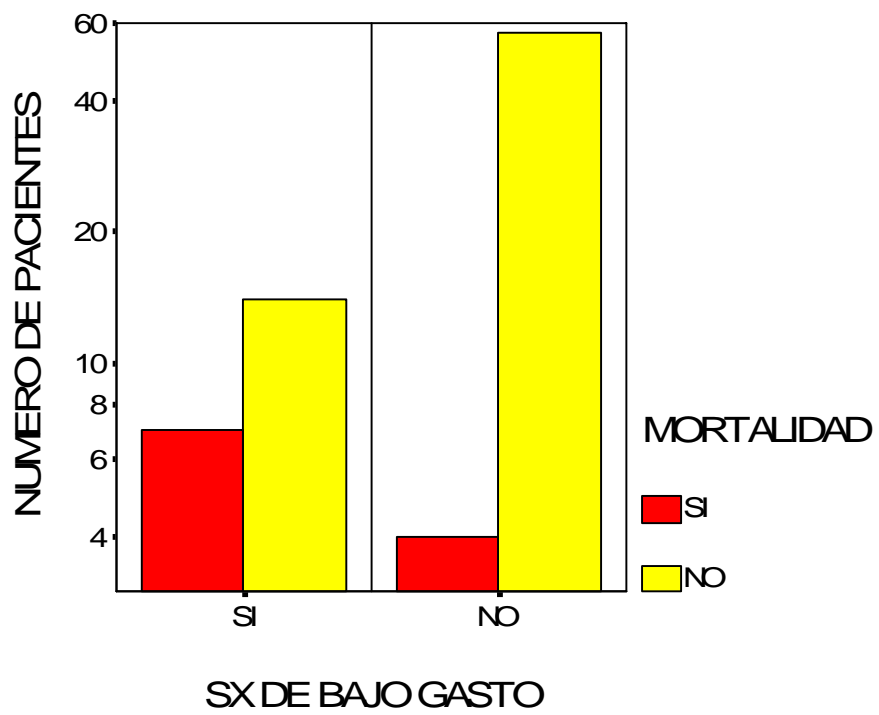
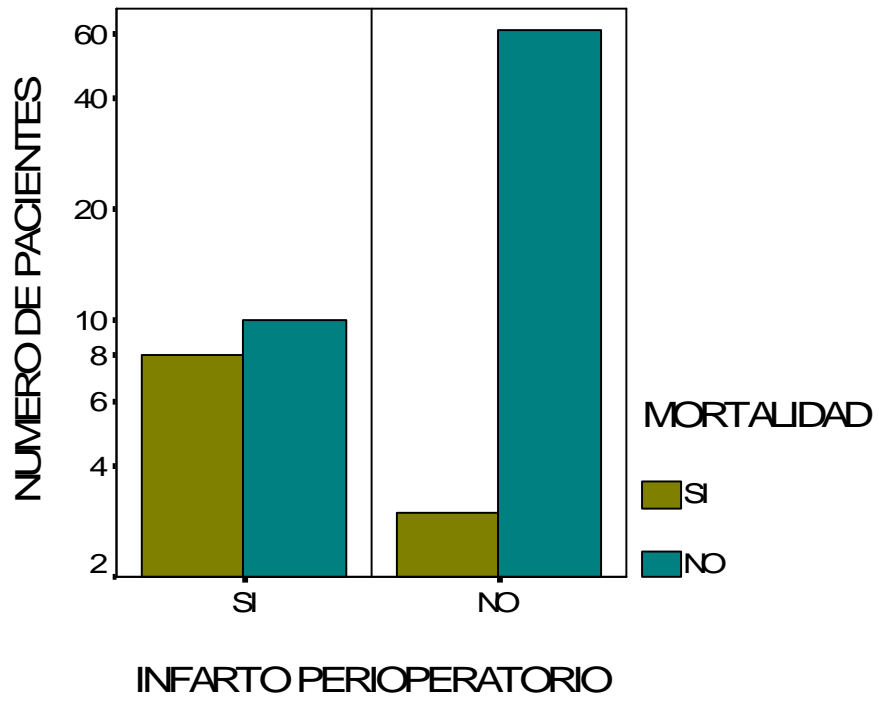
Tabla 1. Resultados del análisis individual de las variables cualitativas					
	Femenino	%	Masculino	%	p
Mortalidad	3	12.5	8	13.8	0.59
No mortalidad	21	87.5	50	86.2	
	Tabaquismo	%	Sin tabaquismo	%	
Mortalidad	8	15.1	3	10.3	0.4
No mortalidad	45	84.9	26	89.7	
	DM		Sin DM		
Mortalidad	5	13.9	6	13	0.5
No mortalidad	31	86.1	40	87%	
	HAS		No HAS		
Mortalidad	9	15.3	2	8.7	0.3
No mortalidad	50	84.7	21	91.3	
	Dislipidemia		No Dislipidemia		
Mortalidad	9	16.7	2	7.1	0.1
No mortalidad	45	83.3	26	92.9	
	Enf Pulm		Sin Enf Pulm		
Mortalidad	3	50%	8	10.5%	0.02
No mortalidad	3	50%	68	89.5	
	IRC		Sin IRC		
Mortalidad	0	0	11	14	0.5
No mortalidad	4	100	67	85.9	
	Hiperuric		Sin Hiperuric		
Mortalidad	2	33.3	9	11.8	0.1
No mortalidad	4	66.7	67	88.2	
	Rev completa		Rev Incomp		
Mortalidad	8	15.1	3	10.3	0.4
No mortalidad	45	84.9	26	89.7	
	Neumotórax		Sin neumotórax		
Mortalidad	1	100	10	12.3	0.1
No mortalidad	0	0	71	87.7	
	Con bomba		Sin bomba		
Mortalidad	6	26.1	5	8.5	0.04
No mortalidad	17	73.9	54	91.5	
	Con BIAC		Sin BIAC		
Mortalidad	2	28.6	9	12%	0.23
No mortalidad	5	71.4	66	88%	
	Fibrilación Vent		Sin Fibrilación Vent		
Mortalidad	3	50	8	10.5	0.02
No mortalidad	3	50	68	89.5	
	Angina estable		Angina inestable		
Mortalidad	7	11.3	4	20	0.2
No mortalidad	55	88.7	16	80	
	Extubación >48h		Extubación <48h		
Mortalidad	5	55.6	6	8.2	0.002
No mortalidad	4	44.4	67	91.8	

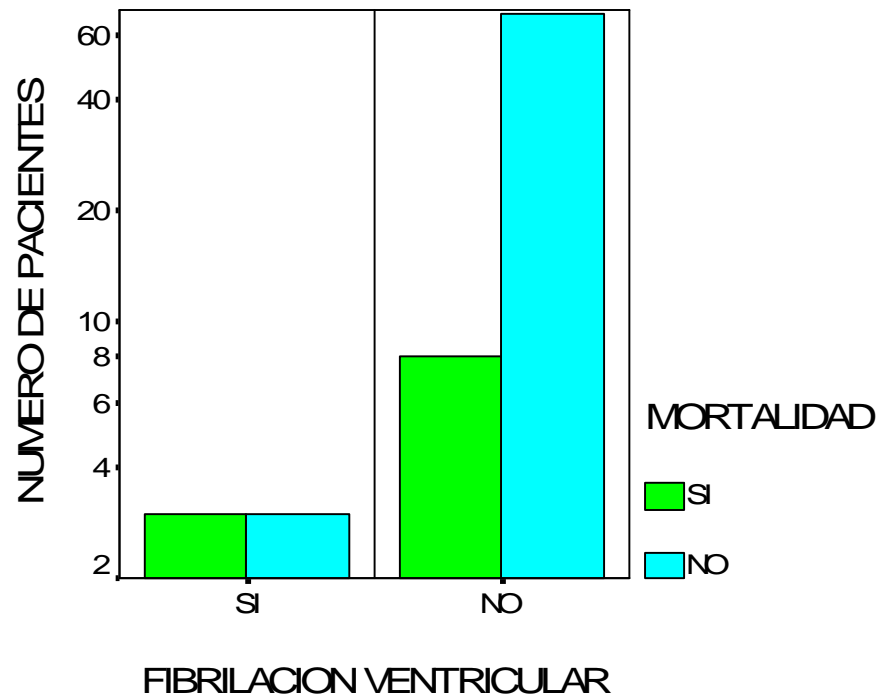
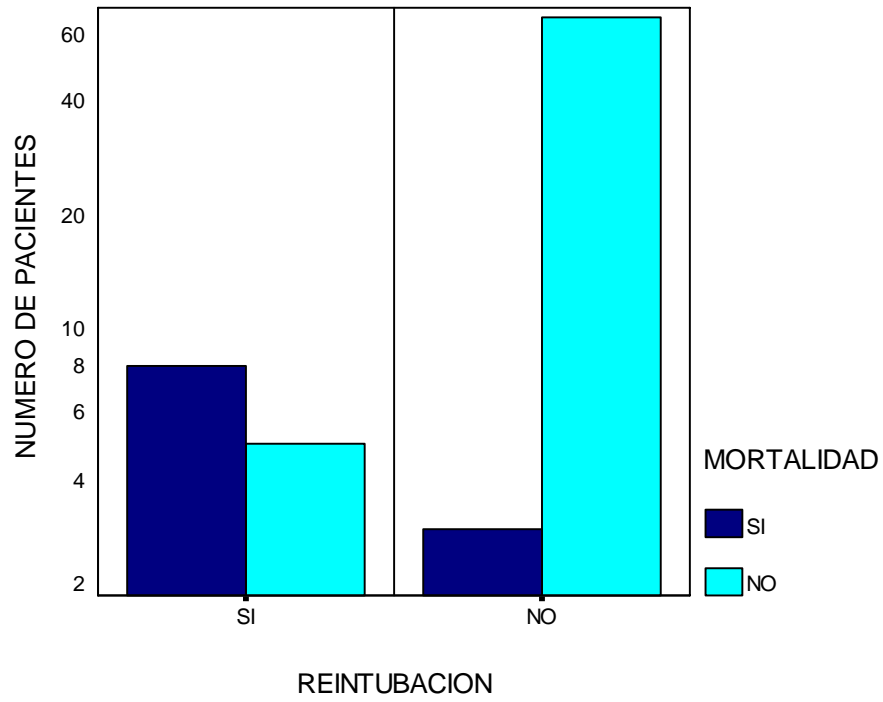
Tabla 1. Resultados del análisis individual de las variables cualitativas					
	Con Cambio Aórtico		Sin Cambio Aórtico		
Mortalidad	3	100	8	10.1	0.002
No mortalidad	0	0	71	89.9	
	Infarto Macroscópico		Sin Infarto Macroscópico		
Mortalidad	5	23.8	6	9.8	0.1
No mortalidad	16	76.2	55	90.2	
	Con Enf del Tronco		Con Enf del Tronco		
Mortalidad	3	9.7	8	15.7	0.33
No mortalidad	28	90.3	43	84.3	
	Con Broncoespasmo		Sin Broncoespasmo		
Mortalidad	3	42.9	8	10.7	0.04
No mortalidad	4	57.1	67	89.3	
	Con IAM Periop		Sin IAM Periop		
Mortalidad	8	44.4	3	4.7	0.000
No mortalidad	10	55.6	61	95.3	
	Con Bajo Gasto		Sin Bajo Gasto		
Mortalidad	7	33.3	4	6.6	0.005
No mortalidad	14	66.7	57	93.4	
	Con Comp Renales		Con Comp Renales		
Mortalidad	3	37.5	8	10.8	0.07
No mortalidad	5	62.5	66	89.2	
	Con Reintubación		Sin Reintubación		
Mortalidad	8	61.5	3	4.3	0.000
No mortalidad	5	38.5	66	95.7	
	Con Injerto MI a DA		Sin Injerto MI a DA		
Mortalidad	6	12.2	5	15.2	0.47
No mortalidad	43	87.8	28	84.8	
	Con Arritmia Suprav		Sin Arritmia Suprav		
Mortalidad	2	50	9	11.5	0.085
No mortalidad	2	50	69	88.5	
	Con Comp Neuro		Sin Comp Neurol		
Mortalidad	4	40	7	9.7	0.02
No mortalidad	6	60	65	90.3	
	Con Edo de Coma		Sin Edo de Coma		
Mortalidad	4	80	7	9.1	0.001
No mortalidad	1	20	70	90.9	
	Con Neumonía		Sin Neumonía		
Mortalidad	7	36.8	4	6.3	0.002
No mortalidad	12	63.2	59	93.7	
	Con Angioplastía previa		Sin Angioplastía Previa		
Mortalidad	2	16.7	9	13.2	0.5
No mortalidad	10	83.3	59	86.8	
	Con Reintervención		Sin Reintervención		
Mortalidad	4	50	7	9.5	0.01
No mortalidad	4	50	67	90.5	

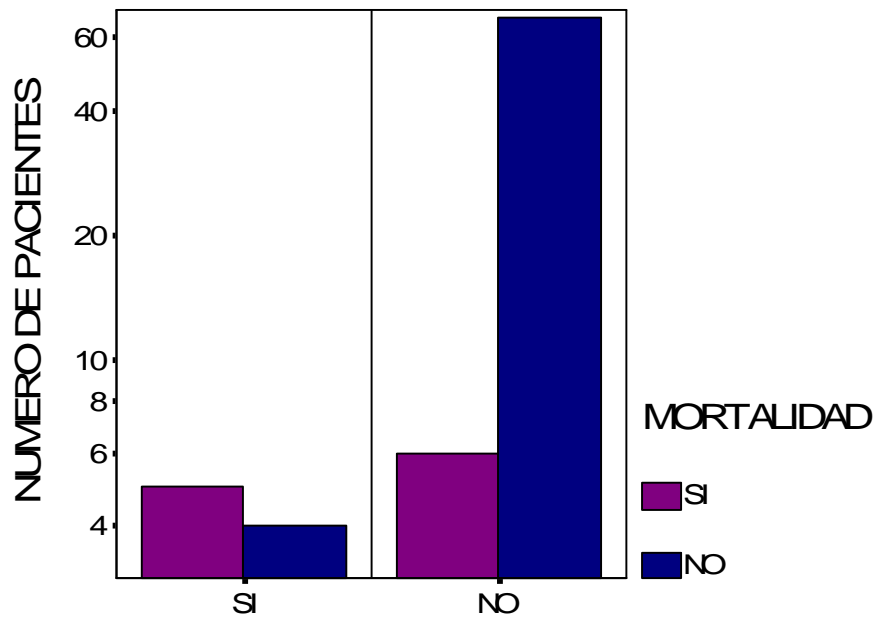
Tabla 1. Resultados del análisis individual de las variables cualitativas					
	Con Reint por dehiscen		Sin Reint por dehisc		
Mortalidad	2	40%	9	11.7	0.1
No mortalidad	3	60%	68	88.3	
	Con Reint por sangrado		Sin Reint por sangrado		
Mortalidad	2	66.7	9	11.4	0.046
No mortalidad	1	33.3	70	88.6	
	Con β -bloqueadores		Sin β -bloqueadores		
Mortalidad	6	9.5	5	27.8	0.07
No mortalidad	57	90.5	13	72.2	
	Con IECA		Sin IECA		
Mortalidad	1	3.7	10	18.5	0.06
No mortalidad	26	96.3	44	81.5	
	Con Nitratos		Sin Nitratos		
Mortalidad	8	11.9	3	21.4	0.2
No mortalidad	59	88.1	11	78.6	
	Con Calcio Antagonistas		Sin Calcio Antagonistas		
Mortalidad	7	21.9	4	8.2	0.07
No mortalidad	25	78.1	45	91.8	
	Con ARA		Sin ARA		
Mortalidad	4	17.4	7	12.1	0.3
No mortalidad	19	82.6	51	87.9	
	Con Estatinas		Sin Estatinas		
Mortalidad	8	11.6	3	25	0.2
No mortalidad	61	88.4	9	75	

Tabla 2. Resultados de las variables con significancia estadística					
	Enf Pulm		Sin Enf Pulm		
Mortalidad	3	50%	8	10.5%	0.02
No mortalidad	3	50%	68	89.5	
	Con bomba		Sin bomba		
Mortalidad	6	26.1	5	8.5	0.04
No mortalidad	17	73.9	54	91.5	
	Fibrilación Vent		Sin Fibrilación Vent		
Mortalidad	3	50	8	10.5	0.02
No mortalidad	3	50	68	89.5	
	Extubación >48h		Extubación <48h		
Mortalidad	5	55.6	6	8.2	0.002
No mortalidad	4	44.4	67	91.8	
	Con Cambio Aórtico		Sin Cambio Aórtico		
Mortalidad	3	100	8	10.1	0.002
No mortalidad	0	0	71	89.9	
	Con IAM Periop		Sin IAM Periop		
Mortalidad	8	44.4	3	4.7	0.000
No mortalidad	10	55.6	61	95.3	
	Con Bajo Gasto		Sin Bajo Gasto		
Mortalidad	7	33.3	4	6.6	0.005
No mortalidad	14	66.7	57	93.4	
	Con Reintubación		Sin Reintubación		
Mortalidad	8	61.5	3	4.3	0.000
No mortalidad	5	38.5	66	95.7	
	Con Comp Neuro		Sin Comp Neurol		
Mortalidad	4	40	7	9.7	0.02
No mortalidad	6	60	65	90.3	
	Con Edo de Coma		Sin Edo de Coma		
Mortalidad	4	80	7	9.1	0.001
No mortalidad	1	20	70	90.9	
	Con Neumonía		Sin Neumonía		
Mortalidad	7	36.8	4	6.3	0.002
No mortalidad	12	63.2	59	93.7	
	Con Reintervención		Sin Reintervención		
Mortalidad	4	50	7	9.5	0.01
No mortalidad	4	50	67	90.5	
	Con Broncoespasmo		Sin Broncoespasmo		
Mortalidad	3	42.9	8	10.7	0.047
No mortalidad	4	57.1	67	87.3	
	Con Reint por sangrado		Sin Reint por sangrado		
Mortalidad	2	66.7	9	11.4	0.046
No mortalidad	1	33.3	70	88.6	

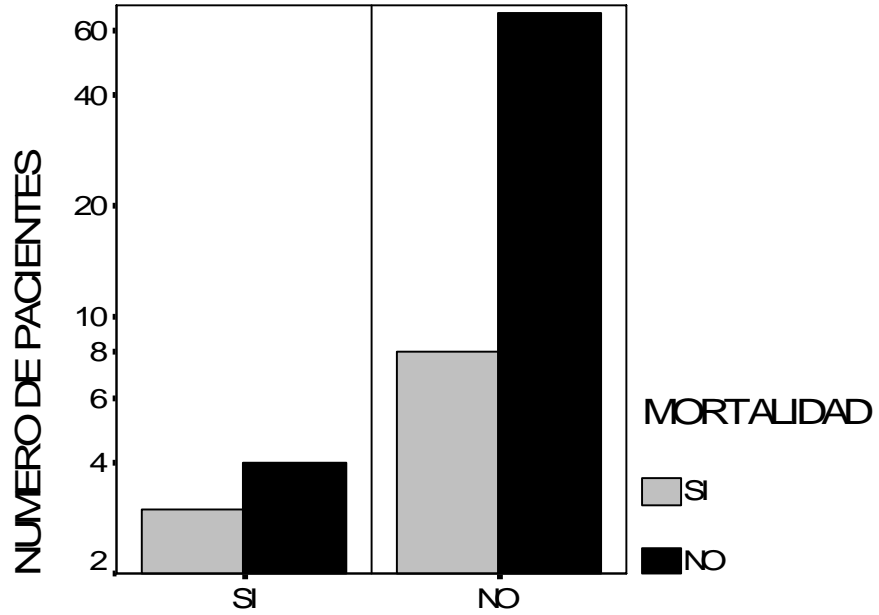




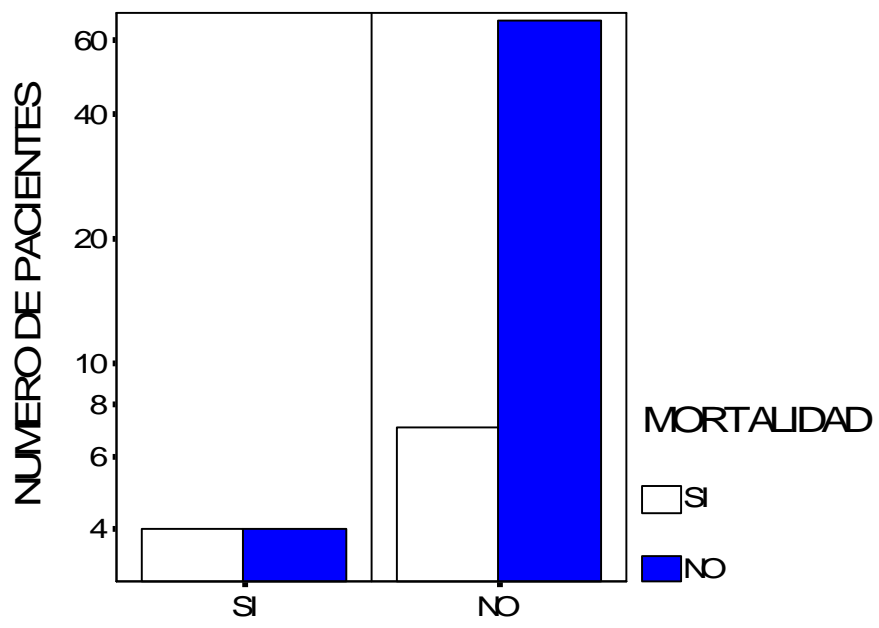
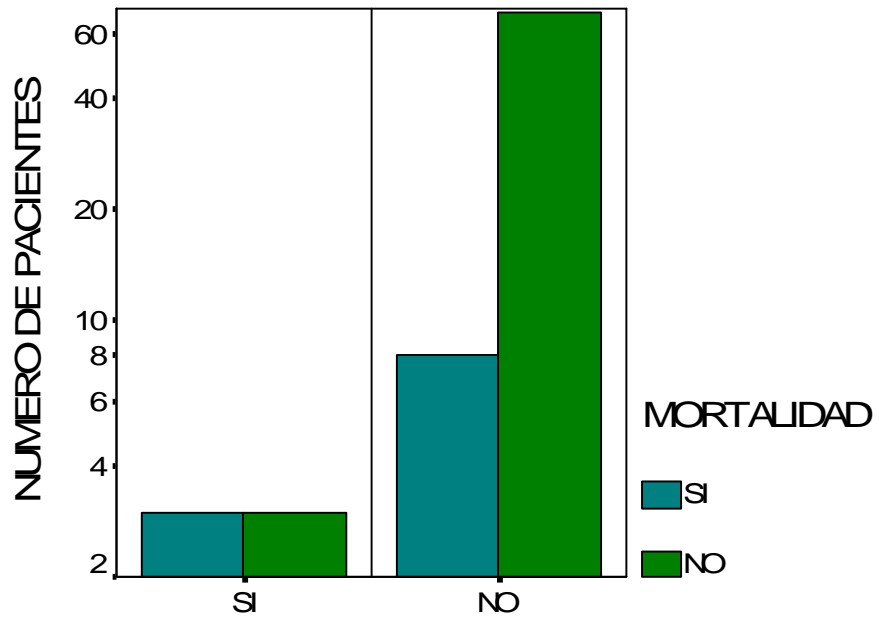


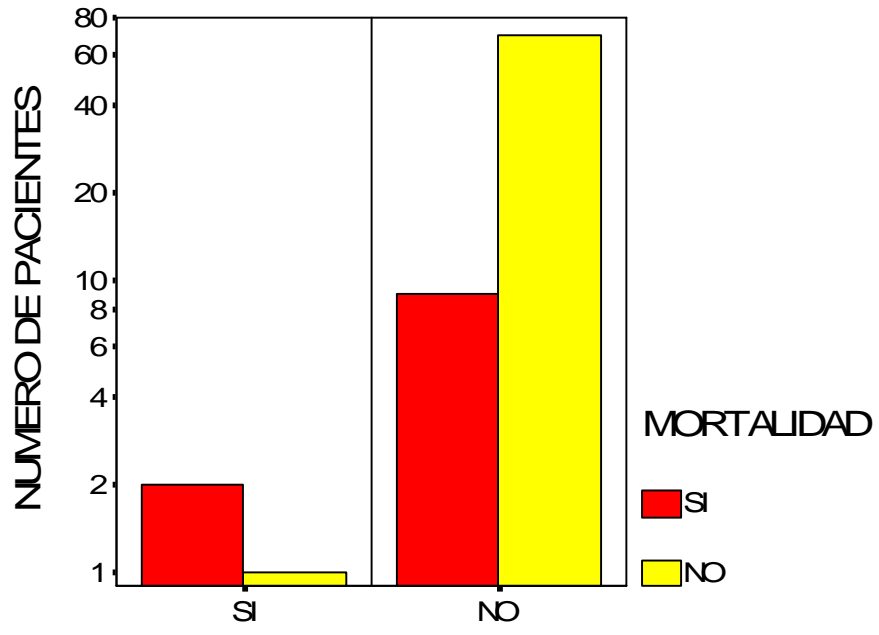


EXTUBACION DESPUES DE 48 HORAS

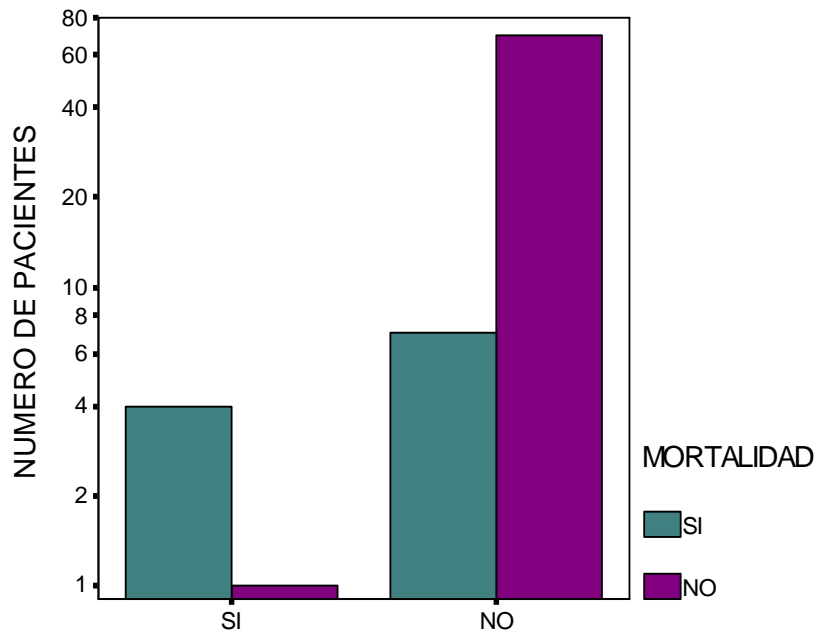


ESPASMO BRONQUIAL

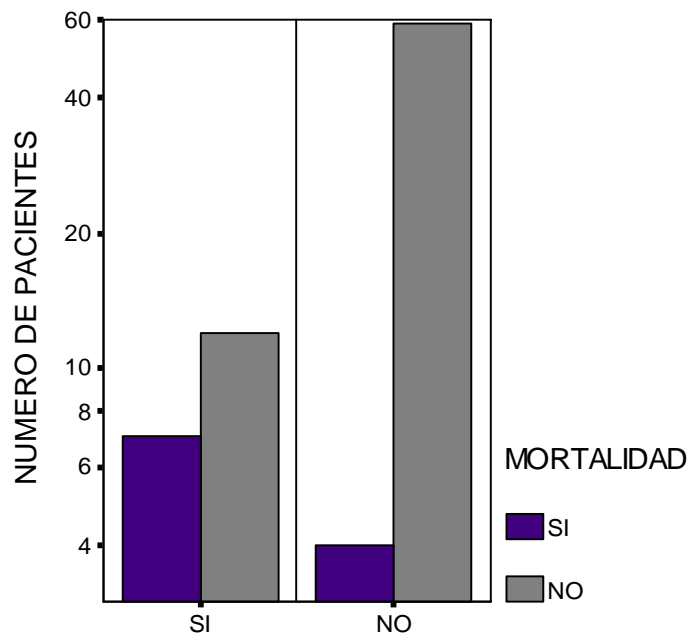
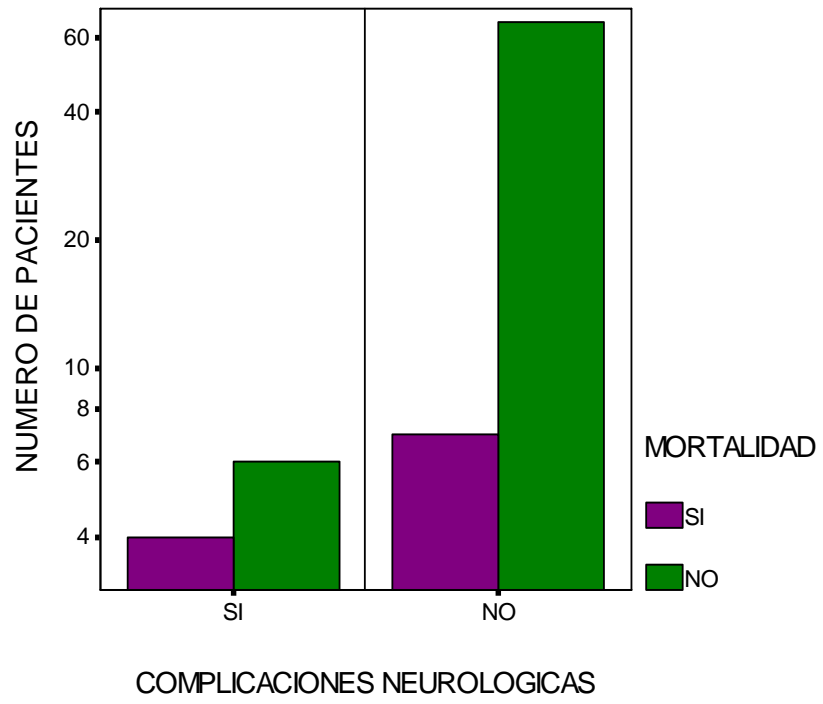




REINTERVENCION POR SANGRADO



ESTADO DE COMA



EUMONIA ASOCIADA A LA VENTILACION MECANICA

Tabla 3. Resultados del análisis individual de las variables numéricas

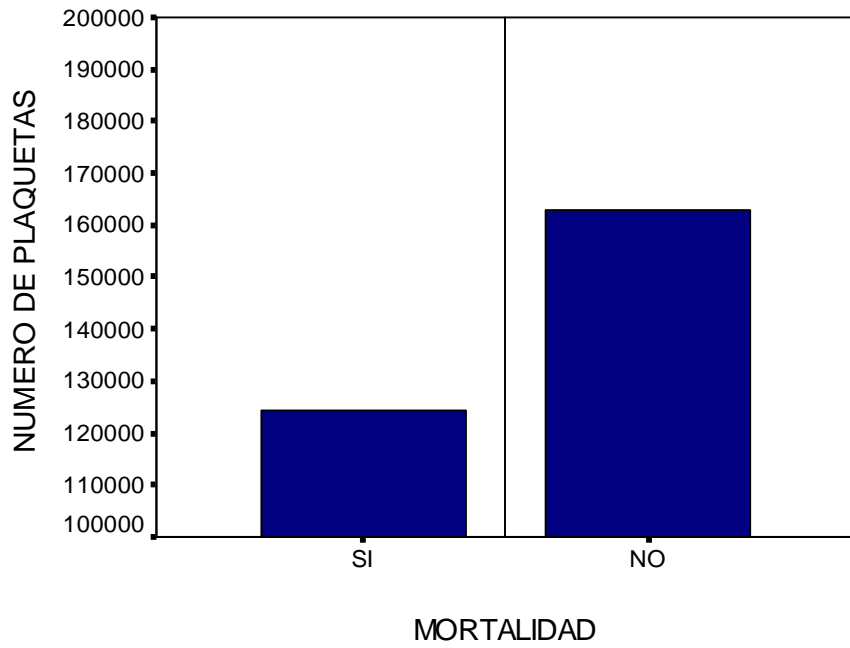
<i>Variable</i>	<i>Mortalidad</i>	<i>N</i>	<i>Media</i>	<i>Desviación Estándar</i>	<i>Estándar del Promedio de error</i>	<i>P</i>
Edad	si	11	69.8182	6.19384	1.86751	0.003
	no	71	62.4366	9.63436	1.14339	
D2	si	8	22.8750	9.43303	3.33508	0.9
	no	67	23.2239	8.01669	.97939	
FEVI.PRE	si	11	55.6364	20.28434	6.11596	0.9
	no	71	58.3803	12.35703	1.46651	
GCI	si	10	6.5050	2.54847	.80590	0.2
	no	71	7.7004	3.20102	.37989	
ICI	si	10	3.5860	1.26698	.40065	0.2
	no	71	4.3041	1.74528	.20713	
DAVO2I	si	10	4.3190	1.59244	.50357	0.1
	no	71	3.6482	1.25265	.14866	
D02I	si	10	859.6000	315.23508	99.68609	0.07
	no	71	1284.0986	1882.68633	223.43376	
EO2I	si	10	31.8000	10.89138	3.44416	0.05
	no	71	25.7335	9.18077	1.08956	
ICCI	si	10	13.5300	9.79808	3.09842	0.1
	no	71	21.6217	21.78636	2.58557	
RVSI	si	10	835.9000	319.75458	101.11528	0.6
	no	66	881.6212	338.46780	41.66251	
RVPI	si	10	145.5000	59.53010	18.82507	0.01
	no	65	96.1831	63.70850	7.90207	
GC6	si	10	5.7320	1.60320	.50698	0.3
	no	71	6.2714	2.03570	.24159	
IC6	si	10	3.0440	.91467	.28924	0.08
	no	71	3.5623	1.17922	.13995	
DAVO26	si	10	4.9650	1.55951	.49316	0.1
	no	71	4.2224	1.05920	.12570	
D026	si	10	756.0000	191.06485	60.42001	0.06
	no	71	915.3380	320.40229	38.02476	
E026	si	10	34.7000	9.23821	2.92138	0.7
	no	71	29.3380	8.73244	1.03635	
ICC6	si	10	9.7700	5.37009	1.69817	0.06
	no	71	14.2873	11.84303	1.40551	
RVS6	si	10	993.1000	321.14671	101.55551	0.7
	no	65	1024.0615	283.38428	35.14949	
RVP6	si	10	104.2000	38.58267	12.20091	0.4
	no	65	136.3231	121.35580	15.05233	
FCINGRES	si	11	88.5455	21.51448	6.48686	0.6
	no	71	85.3521	18.62648	2.21056	
DPLEUING	si	11	5.0000	10.24695	3.08957	0.2
	no	71	9.5070	14.49519	1.72026	
LEUCOCI	si	10	15511.0000	4924.18623	1557.16441	0.04
	no	71	12546.2817	4138.22473	491.11692	
IMC	si	10	27.4800	4.80666	1.52000	0.8

Tabla 3. Resultados del análisis individual de las variables numéricas

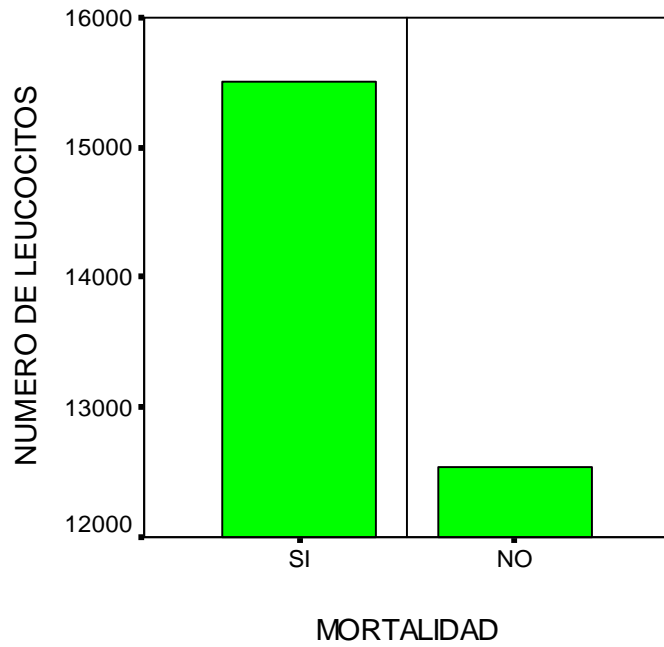
<i>Variable</i>	<i>Mortalidad</i>	<i>N</i>	<i>Media</i>	<i>Desviación Estándar</i>	<i>Estándar del Promedio de error</i>	<i>p</i>
	no	70	26.8600	3.19734	.38216	
PLAING	si	10	124500.0000	44562.68992	14091.95988	0.03
	no	71	163098.5915	52739.83448	6259.06682	
EXTUBHRS	si	11	43.9091	40.70984	12.27448	0.01
	no	71	15.2958	25.63056	3.04179	
PLASMA	SI	11	2.9091	.30151	.09091	0.8
	NO	71	2.6479	1.09673	.13016	
DEIH	SI	11	19,5000	14,94490	4,50606	0.9
	NO	70	18,0429	9,06568	1,08356	
SC	si	11	1.7936	.16937	.05107	0.8
	no	71	1.7859	.14377	.01706	

<i>Variable</i>	<i>Mortalidad</i>	<i>N</i>	<i>Media</i>	<i>Desviación Estándar</i>	<i>Estándar del Promedio de error</i>	<i>p</i>
Edad	si	11	69.8182	6.19384	1.86751	0.003
	no	71	62.4366	9.63436	1.14339	
EO2I	si	10	31.8000	10.89138	3.44416	0.05
	no	71	25.7335	9.18077	1.08956	
RVPI	si	10	145.5000	59.53010	18.82507	0.01
	no	65	96.1831	63.70850	7.90207	
LEUCOCI	si	10	15511.0000	4924.18623	1557.16441	0.04
	no	71	12546.2817	4138.22473	491.11692	
PLAING	si	10	124500.0000	44562.68992	14091.95988	0.03
	no	71	163098.5915	52739.83448	6259.06682	
EXTUBHRS	si	11	43.9091	40.70984	12.27448	0.01
	no	71	15.2958	25.63056	3.04179	

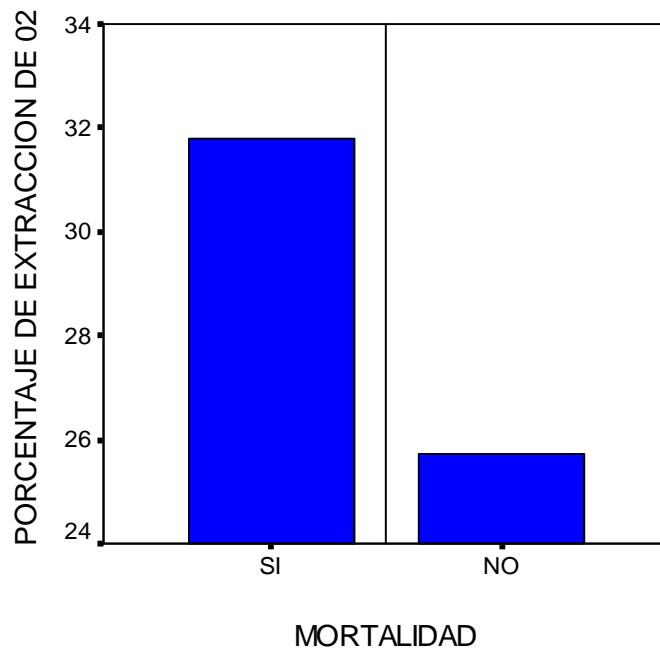
PLAQUETAS/MORTALIDAD



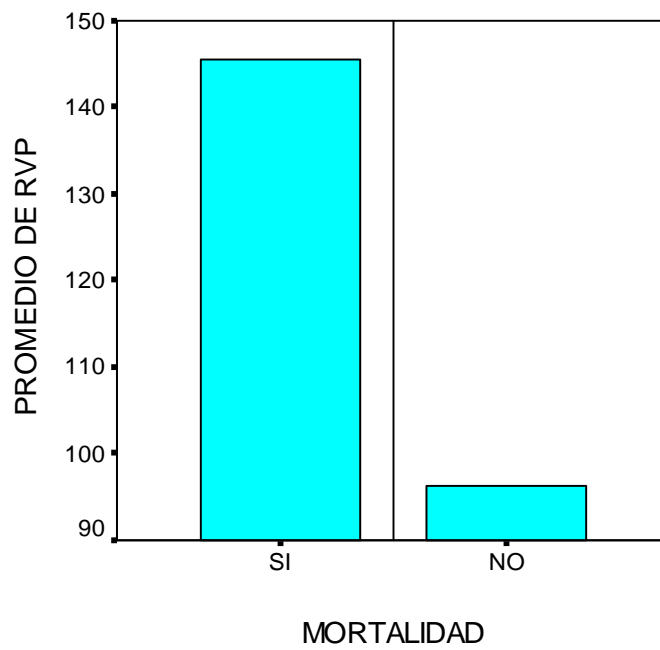
LEUCOCITOS/MORTALIDAD



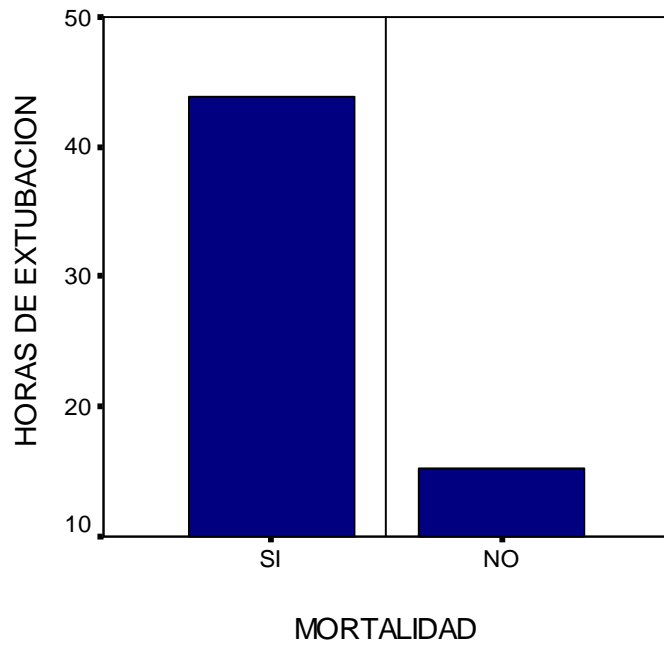
EO2/MORTALIDAD



RVS DE INGRESO/MORTALIDAD



EXTUBACION HRS/MORTALIDAD



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Branwald E, *Tratado de cardiología*, Vol 2, Mc Graw-Hill Interamericana, 5ª ed. Español, México 1999, pag 1202-1532.
2. INEGI, *Boletín SSA de información estadística* No 18-21, Vol II. México 1999-2002.
3. INEGI, *Estadísticas vitales*, México 1990-2001.
4. Fuster V, et al., *Hurts El corazón*, Vol. 1, Mc Graw-Hill. México 2002. Vol. 1, pag 1-1415.
5. Sabik JF Gillinov AM, Blackstone EH, et al. *Does off-pump coronary Surgery reduce morbidity an mortality?*. J Thorac Cardiovasc Surg 2002; 124: 698-707.
6. Newman MF, Kichner JL, Bute BP. Et al. *Longitudinal assesment of neurocognitive function after coronary artery bypass surgery*. N Engl J Med 2001; 344: 395-402.
7. Esplugas E, Alfonso F, Alonso J, Asin, et al. *Guías de practica clínica de la sociedad española de cardiología en cardiología intervencionista: angioplastia coronaria y otras técnicas*. Rev Esp Cardiol 2000; 53: 218-240.
8. Alonso J Azpitarte J, Bardaji A, et al. *Guías de practica clínica de la sociedad española de cardiología en cirugía coronaria*. Rev Esp Cardiol 2000; 53: 241-266.
9. Hernandez F, Cohn WE, Et al. *In Hospital Outcomes of Off-pump versus On-Pump coronary artery bypass procedures: A multicenter experience*. Ann Thorac Surg 2001; 72: 1528-34.
10. Subramanian VA, Mc Cabe JC, Geller CM. *Minimally Invasive Direct Coronary Artery Bypass Grafting: two-Year clinical experience*. Ann Thorac Surg 1997; 64: 1648-1653.
11. Sabik JF, Gillinov AM, Blackstone EH, et al. *Does off-pump coronary surgery reduce morbidity and mortality?*. J thorac cardiovasc Surg 2002; 124: 698-707.
12. Nathoe HM, Dijk DV, Jansen EW. Et al. *A comparison of On pump and Off pump coronary Bypass Surgery in low-Risk Patients*. N Eng J Med 2003; 348: 394-402.
13. Costa MA, Carete RG, Lichtenstein SV, et al. *Incidence, predictors and significance of abnormal cardiac enzyme rise in Patients Treated With Bypass Surgery in the arterial revascularization therapies study (ARTS)*. Circulation 2001; 104: 2689-2693.
14. EdmundsHL, Stephenson LW, Edie RN, Ratcliffe MB: *Open-heart surgery in octogenarians*. N Engl J Med 1988; 319(19): 131-136.

-
15. Rich MW, Sandza JG, Kleiger RE, Connors JP: *Cardiac operation in patients over 80 years of age*. J Thorac Cardiovasc Surg 1985; 90: 56-60.
 16. Alexander KP, Anstrom KJ, Muhlbaier LH, Grosswald RD, Smith PK, Jones RH, Peterson ED: *Outcomes in cardiac surgery in patients age >80 years: results from the National Cardiovascular Network*. JAAC 2000; 35 (3): 731-738.
 17. Proudfit WL, Welch CC, Siqueira C, Morcerf FP, Sheldom WC: *Prognosis of 1000 young women studied by coronary arteriography*. Circulation 1981; 64: 1185-1190.
 18. Booloki H, Vargas A, Green R, Kaiser GA, Ghahramani A. *Results of direct coronary artery surgery in women*. J Thorac Cardiovasc Surg 1975; 69: 271-277.
 19. Tyras DH, Barner HB, Kaiser GC, Codd JE, Laks H, William VL. *Miocardial revascularization in women*. Ann Thorac Surgery 1978; 25: 449-453.
 20. Kennedy JW, Kaiser Gc, Fisher LD, Maynard C, Fritz JK, Myers W. *Clinical and angiographic predictors of operative mortality from Collaborative Study in Coronary Artery Surgery (CASS)*. Circulation 1981;63:793-802.
 21. Kouchoukos NT, Oberman A, et al. *Coronary Bypass Surgery. Analysis of factors affecting hospital mortality*. Circulation 1980;62 (Suppl I):84-89.
 22. Brawley RK, Merrill W, Gott VL, Donahoo JS, Wathins L Jr. *Unstable angina pectoris. Factors influencing operative risk*. Ann Surg 1980;191:745-750.
 23. Dalby AJ, Firth BG, Forman R. *Preoperative factors affecting the outcomes of isolated mitral valve replacement: a 10 years review*. Am J Cardiol 1981;47:826-828.
 24. Ricci M, Karamanoukian HL, Abraham R, Von Fricken K, Ancona G, Choi S, Salerno TA. *Stroke in Octagenarians undergoing coronary artery surgery with and without cardiopulmonary bypass*. Ann Thorac Surgery 2000;69:1471-1475.
 25. Paiement B, Pelletier C, Dryda L, Maille JG, Boulanger M. *A simple classification of the risk in cardiac surgery*. Can Anaesth Soc J 1983; 30:61-67.
 26. Junod FI, Harlan BJ, Payne J, Smerloff EA, Miller GE, Kelly PB, Ross KA, Shankar KG: *Preoperative Risk assessment in cardiac surgery: Comparison of predicted and observed results*. Ann Thorac Surg 1987; 49:59-64.
 27. Parsonet V, Dean D, Berstein AD. *A method of uniform stratification of risk for evaluating the result of surgery in acquired adult heart disease*. Circulation 1989;79(6 Suppl I):13-112.
 28. Tuman KJ, Mc Carthy RJ, March RJ, Najafi H, Ivankovick AD. *Morbidity and duration of ICU stay after cardiac surgery*. Chest 1992;102(1):36-44.
-

-
29. Edwards FH, Clark RE, Schwartz M: *Coronary artery bypass grafting: The Society of thorac Surgeons National Database Experience*. Ann Thorac Surg 1994; 57:12-19.
 30. Kurki TS, Kataja M. *Preoperative prediction of postoperative morbidity in coronary artery bypass grafting*. Ann Thorac Surg 1996; 61:1740-1745.
 31. O'Connor GT, Pulme S, Coffin L, Morton J, Maloney C. *Multivariate prediction of in hospital mortality associated with coronary artery bypass graft surgery*. Circulation 1992;85:2110-2118.
 32. Higgins TL, Estafanous FG, Loop FD, Beck GJ, Lee JC, Starr NJ, Knaus WA, Cosgrove III DM. *ICU admission score for prediction morbidity and mortality risk after coronay artery bypass grafting*. Ann Thorac Surg 1997; 64:1050-1058.
 33. Crawford MH, Dimarco JP, Asplund K, et al. *Cardiologia* Vol 1, ed Harcourt Mosby Mexico 2002; pag 112-221.
 34. Sidney C. Smith Jr, Dove T J, Jacobs KA. Et al. *ACC/AHA Guidelines for Percutaneous Coronary Intervention (Revision of the 1993 PTCA Guidelines) Executive Summary A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee to revise the 1993 Guidelines for Percutaneous Transluminal Coronary Angioplasty) Endorsed by the Society for Cardiac Angiography and Interventions*. Circulation 2001; 103: 3019-3041.