



Facultad de Medicina



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



INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGÍA
DR. IGNACIO CHÁVEZ

**DIABETES MELLITUS COMO FACTOR DE RIESGO PARA
COMPLICACIONES EN CIRUGIA DE REVASCULARIZACION CORONARIA
CON BOMBA DE CIRCULACION EXTRACORPÓREA**

T E S I S
PARA OBTENER EL TÍTULO DE
MÉDICO ESPECIALISTA EN CARDIOLOGÍA
P R E S E N T A
DR. DANIEL ALBERTO ESCOBAR GUTIÉRREZ

DIRECTOR DE ENSEÑANZA
DR. JOSÉ FERNANDO GUADALAJARA BOO

ASESOR
DR. EDUARDO CHUQUIURE VALENZUELA

MÉXICO, D. F. 2010



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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. EDUARDO CHUQUIURE VALENZUELA
Asesor de Tesis
Médico Adjunto al Servicio de Terapia Intensiva
Instituto Nacional de Cardiología
“Dr. Ignacio Chávez”

DR. JOSÉ FERNANDO GUADALAJARA BOO
Director de Enseñanza
Instituto Nacional de Cardiología
“Dr. Ignacio Chávez”

II. Agradecimientos

A Dios

Porque me dio la vida, me ha permitido cumplir con todas mi metas, por brindarme salud, amor, felicidad y motivarme a continuar con esta profesión.

A mi Esposa

Desde que la conocí me permitió experimentar el verdadero amor, me ha enseñado a ser un mejor ser humano, ha estado conmigo en las buenas y en las malas y que sin su fuerza no sería tan fácil la vida.

A mis Padres

Porque desde que nací me han apoyado incondicionalmente, me han enseñado lo bueno y lo malo de la vida, porque con sus consejos me han llevado a un buen camino, me han dado lo mejor que puede esperar un hijo, amor y un buen ejemplo de fuerza, tenacidad, motivación y que en esta vida se pude lograr todo lo que uno desee, no tengo con que agradecerles todo lo que me han dado y lo único que me queda es ser un buen hombre.

A mis hermanos

Desde que tengo uso de razón hemos estado unidos, crecimos juntos, siempre deseando lo mejor para todos, que con su apoyo y con las ganas de ser un buen ejemplo para ellos me han impulsado a ser cada día mejor, espero haberlo logrado aunque sea un poco.

A mis maestros

Agradezco a todos los médicos que desde que decidí iniciar esta maravillosa carrera me han apoyado, me han dado buenos consejos y con sus enseñanzas he podido conocer un poco, de todo un sinfín de cosas que engloba esta profesión, serian muchos nombres los que debería mencionar pero prefiero llevarlos en mi mente.

ÍNDICE

I. Título	1
II. Agradecimientos	3
III. Índice.....	4
IV. Abreviaturas	5
V. Introducción	6
VI. Marco teórico	9
VII. Justificación	15
VIII. Objetivos	
8.1Primario	17
8.2Secundarios	17
IX. Planteamiento del problema	18
X. Hipótesis	
10.1 Nula	18
10.2 Verdadera	18
10.3 Alternas	18
XI. Metodología	
11.1 Tipo y diseño del estudio	19
11.2 Lugar	19
11.3 Criterios de inclusión	19
11.4 Criterios de exclusión	19
11.5 Definición operacional de las variables ...	19
11.6 Selección de la muestra	22
11.7 Aspectos éticos	22
11.8 Recursos	22
XII. Análisis estadístico	23
XIII. Resultados	24
XIV. Discusión	28
XV. Conclusiones	36
XVI. Anexos	37
XVII. Bibliografía	41

IV. Abreviaturas

DM: Diabetes Mellitus tipo 2.

CI: Cardiopatía isquémica.

FEVI: Fracción de Expulsión del Ventrículo izquierdo.

PSAP: Presión sistólica de la arteria pulmonar.

CEC: Circulación extracorpórea.

IAM: Infarto agudo al miocardio.

PCI: Intervención coronaria percutánea.

CABG: Cirugía de injerto de revascularización coronaria.

ACTP: Angioplastia coronaria transluminal percutánea.

VI: Ventrículo izquierdo.

IC 95: Intervalo de confianza.

NYHA: New York Heart Association.

IRA: Insuficiencia renal aguda.

UTI: Unidad de terapia intensiva.

V. Introducción

Estimaciones recientes de la Federación Internacional de Diabetes, sugieren que en el mundo existen cerca de 285 millones de personas con diabetes.¹ Comparado con datos obtenidos hace algunas décadas, esto representa un incremento de aproximadamente 90%.² Por otra parte, las estimaciones actuales de diabetes son proyectadas a incrementarse en un 54%, para alcanzar 438 millones de personas con diabetes para el año 2030. Para este tiempo, la prevalencia de diabetes en el grupo de edad de 20 a 79 años se habrá incrementado de un 6.5% a un 8%, con el mayor incremento a ocurrir en países desarrollados.¹

La diabetes mellitus está asociada a un riesgo elevado a largo plazo de complicaciones tanto a nivel microvascular como macrovascular. A pesar de los avances en el manejo clínico de la diabetes y de la enfermedad cardiovascular en las últimas décadas, la evidencia que está disponible sugiere que el daño miocárdico está asociado a la elevación de morbilidad y mortalidad en personas con diabetes.³ De acuerdo con los actuales criterios diagnósticos de la American Diabetes Association las alteraciones de la glucosa, incluyendo la diabetes mellitus (glucosa plasmática en ayunas de >4.9mmol/L), han sido identificadas como la principal causa de muerte cardiovascular.⁴

En esta reunión, el grupo de Danaei G. y Lawes C. M. infirieron que en el año 2001 se evaluaron 950, 000 muertes que fueron directamente atribuidas a la diabetes mellitus; así mismo, reportaron 1,490,000 eventos coronarios fatales (21% de todas la muertes) y 709,000 eventos vasculares cerebrales (13% de todas las muertes) que también fueron atribuidos a altos niveles de glucosa plasmática. Como conclusiones de esto, los autores informan que la creciente prevalencia de la diabetes será un factor trascendental para la incidencia de enfermedades cardiovasculares en todo el mundo.⁴

La relación entre diabetes mellitus y enfermedad cardiovascular fue sospechada por médicos a mediados del siglo IX. Seegen (citados por Hegglin⁵) en 1864 prestó atención a la concurrencia de angina y diabetes

mellitus. En general, sin embargo, la enfermedad cardiovascular y la diabetes recibieron poca atención hasta el descubrimiento de tratamientos que revolucionaron el manejo de la diabetes.^{6,7,8}

El advenimiento de la insulina y otros modernos tratamientos permitieron a los pacientes con diabetes vivir lo suficiente como para experimentar la enfermedad cardiovascular. De esta forma, se observó un marcado incremento en la enfermedad cardiovascular, alcanzando un 75% de muertes entre pacientes con diabetes en los años de 1960. Debido a esto, se empezaron a reportar estudios tanto en población enferma y normal, donde se evidenció una gran mortalidad cardiovascular en personas con diabetes comparada con la población general no diabética.^{9,10}

Desde ese entonces, gran número de estudios prospectivos incluyendo el estudio Framingham¹¹ han demostrado que la diabetes mellitus está asociada con un incremento del riesgo de 2 a 5 veces de enfermedad cardiovascular y muerte relacionada.

La cardiopatía isquémica es una causa importante de morbilidad y mortalidad entre los pacientes con diabetes mellitus. En comparación con pacientes no diabéticos, los pacientes diabéticos son más propensos a tener enfermedad aterosclerosa de las arterias coronarias y que a menudo son de múltiples vasos además de isquemia silenciosa. Como resultado de estos y otros factores, los pacientes diabéticos con enfermedad coronaria tienen una menor supervivencia a largo plazo que los pacientes no diabéticos con enfermedad coronaria.¹²

El mayor paso para definir la asociación entre diabetes y enfermedad cardiovascular fue dado en 1974 con el reporte de Framingham después de 16 a 20 años de seguimiento. Este estudio de investigación reveló que cuando los pacientes diabéticos y no diabéticos son comparados de manera pareada, por edad y género, la diabetes está relacionada con un mayor número de accidentes cerebrovasculares, enfermedad arterial coronaria y enfermedad arterial periférica.¹³ La muerte por causa cardiovascular en pacientes con diagnóstico de diabetes fue de al menos 3 veces más frecuente que la observada en la población general, García y McNamara

hacen énfasis en que el riesgo en el grupo de mujeres está asociado a un descontrol metabólico importante en comparación con el de hombres.¹³

Esos hallazgos fueron confirmados posteriormente por otros investigadores al darle seguimiento a la cohorte de Framingham y expandidos a otros resultados cardiovasculares como insuficiencia cardíaca¹⁴, infarto silente del miocardio¹⁵, muerte súbita¹⁶, claudicación intermitente¹⁷, fibrilación auricular¹⁸ y eventos cardiovasculares recurrentes.¹⁹

El mayor entendimiento de la enfermedad cardiovascular en personas con diabetes nos proporciona información útil en relación a los cambios de patrón que se han dado con el tiempo y nos sugiere nuevas formas de mejorar la prevención y su control.

A pesar de que se han reportado algunas disminuciones en los porcentajes de enfermedad cardiovascular en pacientes con diabetes mellitus, son necesarias mejores estrategias y más específicas para lograr controlar la carga futura de las enfermedades cardiovasculares en una población de personas con diabetes que está creciendo.

VI. Marco teórico

La DM es una enfermedad estrechamente relacionada con la CI. Este trastorno metabólico facilita el desarrollo de la aterosclerosis coronaria, la cual suele ser más frecuente y grave y está asociada a descontrol metabólico importante. Debido a esta relación, los accidentes coronarios son la principal causa de muerte entre el grupo de enfermos diabéticos y las manifestaciones clínicas más graves de la CI, como el síndrome coronario agudo y el IAM, se reportan con una incidencia de hasta 3 veces mayor en los diabéticos en comparación con el grupo libre de DM. Además, conllevan mayor mortalidad.^{20,21} En los pacientes con DM tipo I la mortalidad de causa coronaria es entre 3 y 10 veces superior a la de la población normal y entre 2 y 4 veces en aquellos con DM tipo II.^{22,23}

La DM también se asocia a mayor morbi-mortalidad, con peores resultados tanto a mediano como a largo plazo tras la revascularización coronaria, ya sea quirúrgica o se realice mediante técnicas percutáneas. Sin embargo, diferentes estudios prospectivos han demostrado que, cuando está indicada, la revascularización quirúrgica proporciona mejores resultados clínicos, tanto en lo que se refiere a supervivencia como a calidad de vida, que el tratamiento médico o los procedimientos de revascularización percutánea.^{24,25}

El tratamiento médico, la cirugía de revascularización e incluso las indicaciones para la revascularización en general, son similares en pacientes con y sin diabetes, sin embargo los resultados a corto plazo y a largo plazo de la revascularización con la intervención percutánea o bypass son a menudo adversos en los pacientes diabéticos.²⁶

La revascularización quirúrgica de la cardiopatía isquémica obstructiva ofrece un alivio de la angina, mejora la tolerancia al ejercicio y la supervivencia. Los esfuerzos realizados durante los últimos treinta años con el objetivo de encontrar un tratamiento efectivo contra el asesino más habitual de los humanos en la sociedad occidental han llevado al eventual reconocimiento del valor de la cirugía de bypass coronario.²⁷

Mediante ensayos multicéntricos, aleatorizados y prospectivos los médicos han aprendido que los pacientes con enfermedad de tres vasos, enfermedad del tronco común y cardiopatía isquémica obstructiva con disfunción del ventrículo izquierdo obtienen un mayor beneficio de la cirugía que del tratamiento médico. Los resultados han llevado a aplicar el bypass coronario a pacientes cada vez más enfermos de forma que la mortalidad esperada a los 30 días del bypass coronario electivo en pacientes menores de 65 años con una función normal del VI es inferior al 1%, también han disminuido la morbilidad perioperatoria, especialmente el daño al sistema nervioso central, las alteraciones sistémicas provocadas por la circulación extracorpórea, las infecciones, las hemorragias y la alteración de la función renal.²⁷

El análisis de la estratificación de riesgo en revascularización coronario ha identificado siete variables básicas (urgencia de la operación, edad, cirugía cardíaca previa, género, fracción de expulsión del ventrículo izquierdo -FEVI-, porcentaje de estenosis del tronco común y número de coronarias principales con estenosis mayor del 70%) como factores pronósticos de mortalidad. Las variables en relación a la urgencia de la operación, la edad y la revascularización coronaria previo han demostrado tener la mayor potencia predictiva, la edad per se no debería excluir a un paciente de un procedimiento de revascularización coronario, siempre que no exista una morbilidad asociada prohibitiva, la mortalidad precoz tras la revascularización coronaria continua asociándose especialmente con la edad avanzada, mala función del ventrículo izquierdo y urgencia de la operación.²⁷

La mejor evidencia disponible sobre la estrategia óptima para estos pacientes proviene del estudio BARI 2D,²⁸ En donde los autores analizaron a 2,368 pacientes con diabetes mellitus tipo 2 y cardiopatía isquémica estable (la cual se definió como una estenosis mayor de 50% de una arteria coronaria epicárdica importante, asociada a una prueba de esfuerzo positiva o mayor del 70% de la estenosis y la angina clásica) fueron asignados al azar a revascularización inicial con CABG y/o PCI durante 4 semanas o terapia médica intensiva. El modo de investigación se dejó a discreción de

los investigadores. A cinco años, los resultados de las tasas de supervivencia o la ausencia de un evento cardiovascular mayor (muerte, infarto de miocardio o accidente cerebrovascular) no difirieron significativamente entre el grupo de revascularización y el grupo de terapia médica (88.3% versus 87.8% y 77.2% versus 77.7%, respectivamente). Sin embargo en el análisis de subgrupo, la tasa de eventos cardiovasculares mayores fue significativamente menor en el grupo de CABG (22.4% versus 30.5%), resultado principalmente atribuible a una reducción en el infarto de miocardio no fatal.²⁹

Yunqing y colaboradores, valoraron retrospectivamente el impacto que tiene la diabetes mellitus en pacientes mayores de 65 años comparados contra los que no tenían diabetes mellitus y que fueron sometidos a cirugía de revascularización. En ese estudio definieron la diabetes como la necesidad de medicación oral o insulina. Un total de 140 diabéticos de 65 años de edad se incluyeron en el estudio, correspondiendo a un 31.7% del total de la población. Los pacientes diabéticos mayores de 65 años de edad presentaron menos intervenciones coronarias percutáneas ($p < 0.0001$) y más probabilidad de experimentar complicaciones durante la cirugía de revascularización coronaria comparados con los no diabéticos mayores de 65 años de edad. El análisis uni y multivariado de regresión logística mostró que solo de manera independiente el grupo de pacientes diabéticos mayores de 65 años tenían un alto grado de infección esternal (OR: 2.76, 95% IC, 1.22-7.83, $p < 0.002$), mientras que otros tipos de morbilidad y la mortalidad fueron similares a los pacientes no diabéticos mayores de 65 años.³⁰

Los resultados de las tasas de muerte y los resultados adversos no fatales después de cirugía de revascularización coronaria son peores en los pacientes con diabetes en comparación con aquellos sin diabetes. Una gran variedad de factores contribuyen a un peor pronóstico. Los pacientes diabéticos que se someten a bypass coronario tienen peor perfil de riesgo, siendo más común la enfermedad de más de 3 vasos, y a tener menor la fracción de expulsión del ventrículo izquierdo que los pacientes no diabéticos.^{31,32,33} El aumento de la mortalidad a largo plazo después de la

cirugía de revascularización coronaria es en parte independiente de estos factores, debido por ejemplo a la aterosclerosis progresiva.³²

Muchas comorbilidades de la diabetes tienen influencia sobre la supervivencia posterior a la cirugía de revascularización. Esto fue ilustrado en una cohorte³⁵ de 36,641 pacientes sometidos a cirugía de revascularización coronario aislados entre 1992 y 2001, 70% no tenía diabetes, 22% tenía diabetes sin insuficiencia renal (que requiriera diálisis preoperatoria) o enfermedad vascular (periférica o cerebrovascular), y 8% tenía diabetes con insuficiencia renal y/o enfermedad vascular.³⁶ La tasa anual de mortalidad para los pacientes sin diabetes (3.1%) fue similar a la del los pacientes con diabetes pero sin insuficiencia renal o enfermedad vascular (4.4%). En los pacientes con diabetes que tenían insuficiencia renal y/o enfermedad vascular la tasa de mortalidad anual fue significativamente mayor (9.4%).³⁶

Otro estudio observacional de 905 pacientes encontró en el análisis multivariado que la creatinina sérica elevada fue el factor pronóstico independiente predictor de mortalidad a cinco años.³⁷ La proteinuria fue también un factor pronóstico independiente de mortalidad.³²

Los pacientes con diabetes que no recibieron un injerto de arteria mamaria interna tuvieron una peor supervivencia a largo plazo que aquellos que sí, la diabetes también es un factor de riesgo para el desarrollo de mediastinitis post-operatorio.³²

Entre los pacientes diabéticos con un infarto agudo de miocardio, los resultados son peores en los pacientes con hiperglucemia significativa y posiblemente mejor con el tratamiento intensivo con insulina. En un ensayo de 141 pacientes con diabetes que fueron sometidos a cirugía de revascularización coronaria, éstos fueron asignados aleatoriamente a un control glucémico estricto (125 a 200 mg/dl) con infusión continua de insulina o a la terapia estándar con insulina subcutánea intermitente. Los pacientes tratados con infusión continua de insulina tenían concentraciones medias de glucosa sérica más bajas en el periodo perioperatorio (138 versus 260 mg/dl). A los dos años, los pacientes que recibieron la infusión

de insulina presentaron tasas significativamente menores de infecciones de heridas (1% versus 10%), de isquemia recurrente (5% versus 19%) y de mortalidad (2% versus 10%). En estudios de observación que comparan la infusión intravenosa continua de insulina y la terapia con insulina convencional, se ha encontrado una menor tasa de infección en la herida quirúrgica postoperatoria por mediastinitis.^{38,39}

En el estudio BARI,²⁵ los pacientes diabéticos tuvieron una mayor frecuencia de disfunción ventricular izquierda y enfermedad de tres vasos en comparación con pacientes no diabéticos. Sin embargo, estas características basales fueron similares entre los grupos de ACTP y cirugía de revascularización coronaria, hay por lo menos 4 posibilidades adicionales: una menor tasa de éxito técnico con ACTP en comparación con CABG, una mayor tendencia a la re-estenosis, una mayor cantidad de miocardio en peligro después de la ACTP, y una mayor mortalidad tras un infarto posterior. La permeabilidad del injerto de la arteria mamaria interna a largo plazo puede contribuir a la reducción de la mortalidad por infartos de miocardio finales, proporcionando la mejor alternativa de perfusión en zonas hipoperfundidas.^{40,41,42}

Una cuestión distinta es el enfoque óptimo de la revascularización en los pacientes diabéticos con angina posterior a la cirugía de revascularización. Sólo están disponibles datos limitados de los pacientes diabéticos que son relevantes a la práctica actual. La serie más grande fue la publicada por Cole y colaboradores, en la que se incluyeron más de 1700 pacientes diabéticos con cirugía de revascularización coronaria previa, y a los que se les realizó revascularización por angina recurrente con PCI (1123 pacientes) o cirugía de revascularización coronaria (598 pacientes). Los pacientes fueron reclutados entre 1985 y 1999 y muchos de ellos fueron tratados antes de que las terapias estándar, tales como las estatinas, los inhibidores GP IIb/IIIa, los stents de las arterias coronarias (sólo el 25% recibió un stent) y las mejoras en la técnica quirúrgica tuvieran un uso generalizado.⁴³

Repetir la cirugía de revascularización coronaria se asoció con una mayor incidencia de la mortalidad hospitalaria (11.2% versus 1.6%), ictus (4.7%

versus 0.1%), y elevación del segmento ST (3.2% versus 1.3%). La supervivencia de los pacientes fue similar en los dos grupos a cuatro años y no fue significativamente diferente a los 10 años (26% versus 32% con PCI). Hubo una tendencia hacia resultados peores con PCI en pacientes que también tenían insuficiencia cardiaca. Dado al uso actual de los stents, especialmente los liberadores de fármacos y de la terapia antiplaquetaria con inhibidores IIb/ IIIa y clopidrogel , la PCI es la primera opción razonable en pacientes con anatomía adecuada que no tienen insuficiencia cardiaca.⁴⁴

VII. Justificación

El grupo de diabéticos que necesitan una cirugía de revascularización coronaria conforman un grupo de pacientes cada vez más frecuente, (30% de los que se someten a este tipo de cirugía en la actualidad) con características clínicas y anatómicas que los diferencian del resto de la población. En particular, suelen tener una enfermedad coronaria más extensa y difusa, con mayor número de vasos enfermos y de lesiones, y precisan más anastomosis distales para conseguir una revascularización adecuada. A pesar de que la cirugía se comporta hoy en día con un riesgo similar entre diabéticos y no diabéticos, se continúa investigando si los diabéticos desarrollan más complicaciones inmediatas, en especial, insuficiencia renal y problemas con la esternotomía. En estudios clásicos, en los que la cirugía se basaba fundamentalmente en los injertos venosos, la supervivencia a largo plazo y el alivio de la angina eran menores en diabéticos que en la población general. Sin embargo, el uso rutinario de la arteria mamaria interna ha permitido obtener unos resultados prácticamente comparables a los del paciente no diabético, por lo que en la actualidad se considera idónea la técnica de revascularización en el diabético con enfermedad de múltiples vasos. Sin embargo, no se debe subestimar la importancia que tienen las medidas de prevención secundaria en los resultados clínicos a largo plazo, en especial el control estricto de la glucemia y la disminución agresiva de los lípidos.

En la presente investigación se pretende analizar e investigar las diferencias probables o asociaciones que pueden existir entre pacientes diabéticos y no diabéticos en el seguimiento posterior a cirugía de revascularización coronaria, determinando las complicaciones. Además pretende describir la frecuencia y mortalidad hospitalaria en la unidad de terapia intensiva del Instituto Nacional de Cardiología "Ignacio Chávez" de los enfermos sometidos a cirugía de revascularización coronaria, para determinar el valor pronóstico de la DM.

Se analizará el impacto de la Diabetes Mellitus sobre las variables: mortalidad intrahospitalaria, síndrome de bajo gasto, ventilación mecánica

prolongada en cirugía cardíaca, mediastinitis, neumonía, infarto agudo de miocardio perioperatorio, insuficiencia renal aguda, sepsis y empaquetamiento. Además se evaluarán características preoperatorias como factores pronósticos de complicaciones en el postoperatorio.

VIII. Objetivos

8.1 Primario

Determinar la morbilidad en pacientes diabéticos que son sometidos a cirugía de revascularización coronaria y su asociación a mayores complicaciones post-quirúrgicas que los no diabéticos.

8.2 Secundarios

Estimar la mortalidad de los pacientes diabéticos sometidos a cirugía de revascularización coronaria.

Determinar si el mayor tiempo de circulación extracorpórea se asocia a mayores complicaciones en pacientes diabéticos y no diabéticos.

Determinar si la edad y el género son un factor de riesgo asociado a mayores complicaciones en pacientes diabéticos sometidos a cirugía de revascularización coronaria.

IX. Planteamiento del problema

¿Existe alguna asociación entre la Diabetes Mellitus y una mayor mortalidad en pacientes sometidos a cirugía de revascularización coronaria que ingresan a la terapia intensiva del Instituto Nacional de Cardiología “Ignacio Chávez”?

X. Hipótesis

10.1 Nula

La diabetes mellitus no se asocia a complicaciones postquirúrgicas en pacientes que son llevados a cirugía de revascularización coronaria.

10.2 Verdadera

La diabetes mellitus se asocia a morbilidad y complicaciones en los pacientes que son sometidos a cirugía de revascularización coronaria.

10.3 Alternas

Los pacientes diabéticos a los que se realiza cirugía de revascularización tienen mayor mortalidad que los no diabéticos.

Un tiempo más largo de circulación extracorpórea en pacientes que son sometidos a cirugía de revascularización coronaria, se asocia a incrementó en las complicaciones en los pacientes diabéticos y no diabéticos.

La edad y el género son factores de riesgo asociados a mayores complicaciones en pacientes diabéticos a los que se les realiza cirugía de revascularización coronaria.

XI. Metodología

11.1 Tipo y diseño del estudio

Se realizó un estudio retrospectivo, analítico, transversal.

11.2 Lugar

Departamento de Terapia Intensiva del Instituto Nacional de Cardiología “Dr. Ignacio Chávez” de la ciudad de México.

11.3 Criterios de inclusión

Pacientes mayores de 18 de edad.

Pacientes con diagnóstico previo de diabetes mellitus tipo 2 a los que se les realizó cirugía de revascularización coronaria con bomba de circulación extracorpórea.

Pacientes post-operados de cirugía de revascularización coronaria que ingresaron a la terapia intensiva del Instituto Nacional de Cardiología “Dr. Ignacio Chávez”

11.4 Criterios de exclusión

Edad menor de 18 años.

Pacientes con diagnóstico previo de diabetes tipo 1.

Pacientes con cirugía no cardíaca realizada fuera del Instituto Nacional de Cardiología “Dr. Ignacio Chávez” (transplante renal, mediastinitis, cirugía abdominal etc)

11.5 Definición operacional de las variables

Edad: Tiempo que una persona ha vivido, desde que nació hasta el momento de su ingreso. Tipo: cuantitativa. Escala: numérica continua de razón (años cumplidos).

Género: Condición orgánica que diferencia al hombre de la mujer. Tipo: cualitativa. Escala: nominal, dicotómica. Unidad: masculino, femenino.

Tabaquismo: Intoxicación crónica producida por el tabaco. Tipo: cualitativa. Escala: categórica. Unidad: ausencia o presencia.

Infarto previo: Historia Infarto al miocardio los 90 días previos o presencia de onda Q patológica en electrocardiograma. Tipo: cualitativa. Escala: categórica. Unidad: ausencia o presencia.

Diabetes Mellitus: Medición de la glucosa en ayuno > 126 mg/dl o 200mg/dl en alguna otra ocasión valorado los resultados en el expediente clínico. Tipo: cualitativa. Escala: categórica. Unidad: ausencia o presencia.⁴⁷

Insuficiencia renal: Se consideró falla renal previo con valores de creatinina ≥ 1.5 mg/dl, y daño renal agudo con la elevación de creatinina > 0.3 mg/dl. Tipo: cualitativa. Escala: categórica. Unidad: ausencia o presencia.⁴⁸

Hipertensión arterial sistémica: Medición de las cifras de tensión arterial sistólica >140 mmHg y/o presión arterial diastólica >90 mmHg. Tipo: cualitativa. Escala: categórica. Unidad: ausencia o presencia.⁴⁹

Hemorragia postquirúrgica: Hemorragia mayor de 1000ml, que se presenta en la Terapia Intensiva. Tipo: cuantitativa. Escala: categórica. Unidad: mililitros.

Muerte: Persistencia de asistolia a pesar de 30 minutos de RCP avanzado. Tipo: cuantitativa. Escala: dicotómica. Unidad: presencia o ausencia.⁵⁰

Neumonía: Adquirida en el hospital es la que se produce 48 horas o más después de la admisión y no parece estar incubando en el momento de la admisión. Nuevos infiltrados pulmonares progresivos y persistentes (> 24 hs) y secreciones traqueales purulentas, más uno de los siguientes: a) cavitación radiográfica por TAC o radiografía de tórax, indicativa de absceso, confirmada por cultivo de material por punción b) evidencia histológica de neumonía (biopsia) con formación de abscesos o consolidación con intensa infiltración leucocitaria y cultivo positivo. Tipo: cualitativa. Escala: categórica, Unidad: ausencia o presencia.⁵¹

Mediastinitis: Se consideró a los pacientes que presentaban fiebre, taquicardia, dolor torácico o inestabilidad esternal, signos de infección de la herida esternal, y secreción purulenta de la zona del mediastino. Tipo: Cualitativa. Escala: Categórica. Unidad: ausencia o presencia.⁵²

Sepsis: Se refiere a las consecuencias de una respuesta inflamatoria y clínicamente se reconoció temperatura mayor de 38.5C o menor de 35C, frecuencia cardíaca mayor de 90l/min, frecuencia respiratoria mayor de 20 rpm o PaCO2 menor de 32mmHg, Leucocitos más de 12,000 cel/mm3, o menor 4000cel/mm3 o mayor de 10% de bandas y un sitio de infección localizado. Tipo: Cualitativa, Escala: Categórica, Unidad: ausencia o presencia.⁵³

Gasto cardíaco bajo: La forma de un bajo gasto cardíaco se caracteriza por una acusada reducción del volumen sistólico y vasoconstricción sistémica, lo que da lugar a unas extremidades frías, pálidas y en ocasiones cianóticas. Tipo: Cualitativa, Escala Categórica, Unidad: ausencia o presencia.⁵⁴

Lactato: Se forma cuando el cuerpo descompone carbohidratos para utilizarlos como energía durante momentos de niveles bajos de oxígeno. Tipo Cuantitativa. Escala: numérica. Unidad: (0 a 3 mg/dl.).

Lesión pulmonar: Infiltrados pulmonares bilaterales visto en la radiografía de tórax, hipoxemia ($\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 300$ mm Hg o saturación de $\text{O}_2 \leq 90$ al aire ambiente). Tipo Cualitativa. Escala: Dicotómica. Unidad: presente o ausente.

Euroscore: Euroscore es un sistema europeo para la evaluación del riesgo operatorio de la cirugía cardiaca. Es el sistema más fiable para conocer a priori el riesgo de la cirugía cardiaca en cuanto a mortalidad hospitalaria en los 30 primeros días. Los resultados se basan a partir de las cirugías cardiacas de 20.000 pacientes de 128 hospitales de 8 países europeos.⁵⁵

11.6 Selección de la muestra

La fuente fue la base de datos de la terapia post-quirúrgica donde se analizaron todos los expedientes con los criterios de inclusión y exclusión que de manera consecutiva ingresaron a la terapia intensiva del 1 de enero al 31 de diciembre del 2008, en Instituto Nacional de Cardiología “Ignacio Chávez”.

11.7 Aspectos éticos

Por la naturaleza del estudio, que es de tipo analítico y retrospectivo existen pocas dificultades éticas. El alumno de tesis será únicamente un observador de los casos, de tal manera que no existe ningún problema de tipo ético, protegiendo la identidad, privacidad y confidencialidad de los datos obtenidos para el presente trabajo.

11.8 Recursos

Recursos Humanos. Base de datos de la terapia intensiva y expedientes clínicos de los pacientes ingresados en la Terapia Intensiva del Instituto Nacional de Cardiología. Departamento de Archivo del Instituto Nacional de Cardiología.

XII. Análisis estadístico

Los datos fueron sustraídos de la base de datos de la terapia intensiva, los cuales se analizaron en Excel 2000 para Windows, posteriormente para un óptimo desempeño estadístico, la base de datos fue trasladada al programa SPSS-17, donde se realizo de manera inicial el análisis de minería de datos.

Para el contraste y análisis de las diversas variables codificadas declaramos que: las variables continuas se expresarán en medias y desviación estándar, las variables cualitativas en frecuencias y porcentajes. Para las comparaciones de grupos independientes se utilizará la T de Student o su equivalente no paramétrico para las variables continuas con distribución normal y la U de Mann–Whitney para aquellas con distribución no Gaussiana. Se utilizará la prueba exacta de Fisher para la comparación de variables dicotómicas y la χ^2 con corrección de Yate para variables ordinales.

En la comparación bivariada, la razón de momios que fue calculada para ponderar el riesgo de mortalidad, declaramos utilizar los intervalos de confianza al 95%. Para determinar de manera independiente la probabilidad multivariada de los eventos finales, (mortalidad y posibles complicaciones post-quirúrgicas en los diabéticos) realizamos el estudio estadístico de regresión logística múltiple, con el método descrito por Wald (Backward), la bondad de ajuste fue ponderada con el procedimiento reportado por Hosmer-Lemeshow. Para evitar un error tipo uno se aceptará un alfa de 0.05 y un poder de 0.80. Realizamos el análisis estadístico con el programa SPSS versión 17. Realizamos una base de datos con los registros de los pacientes, en donde incluimos a todos los sujetos que ingresaron a la terapia intensiva post-quirúrgica del Instituto Nacional de Cardiología “Ignacio Chávez” del 1 de enero al 31 de diciembre de 2008.

XIII. Resultados

Del 1 de enero al 31 de diciembre del 2008, 118 pacientes fueron sometidos a cirugía de revascularización coronaria (tabla 1). Todos tuvieron cirugía con bomba de circulación extracorpórea. Las características preoperatorias se encuentran en la tabla 2.

De todos los pacientes a los que se les realizó cirugía de revascularización coronaria 34 eran diabéticos (28.81%), y los pacientes no diabéticos 84 (71.18%). El promedio de edad en pacientes diabéticos fue de 59.7 ± 12.32 y en los no diabéticos de 57.3 ± 9.01 , en el grupo de pacientes diabéticos hubo 19 hombres (5.5%) y 15 mujeres (4.4%). No hubo diferencia significativa en la edad ni en el género entre los grupos (tabla 2).

Dentro del grupo de los pacientes pre-quirúrgicos que presentaron inestabilidad hemodinámica un total de 16 pacientes fueron diabéticos (4.7%) y en relación con el grupo de no diabéticos, tuvo un resultado estadísticamente significativo con un valor de $p < 0.000$ (OR 6.57, IC 2.5-16.89), así mismo, hubo significancia estadística en los resultados de la escala del Euroscore pre-quirúrgico, donde el grupo de pacientes diabéticos tuvo mayores puntajes, con un valor de $p < 0.014$ (OR 2.91, IC 1.21-6.98), la escala de Parsonet sólo mostró tendencia, sin llegar a tener significancia estadística al compararla entre los grupo (Tabla 2).

En cuanto a las otras variables pre-quirúrgicas como tabaquismo, dislipidemia e infarto agudo al miocardio previo no hubo significancia estadística entre ambos grupos, sólo en lo que respecta a hipertensión arterial, el grupo de diabéticos tuvo menor porcentaje de pacientes hipertensos (6.1% versus 79.7%), mostrando diferencia estadísticamente significativa entre los dos grupos ($p < 0.042$, OR 0.41, IC 0.17-0.98). (Tabla 2)

En cuanto a las valoraciones con la escala Euroscore los pacientes diabéticos tuvieron mayor promedio de puntuación de 10.92 ± 11.09 en comparación con los no diabéticos de 6.199 ± 4.40 para un valor de $p < 0.003$ (Tabla 4).

Respecto a las características perioperatorias, el promedio de tiempo de circulación extracorpórea (CEC) en los pacientes con diabetes fue de 99.4 ± 38 minutos, en los no diabéticos de 99.5 ± 37.3 minutos, sin mostrar diferencia. Las cifras de lactato sérico al ingreso a la Unidad de Terapia Intensiva (UTI) fue de 3.99 ± 1.77 en los pacientes diabéticos y en los pacientes no diabéticos 3.03 ± 1.49 con una $p < 0.004$ (Tabla 6).

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en las características ecocardiográficas preoperatorias (diámetro de la aurícula izquierda, diámetro diastólico y sistólico del ventrículo izquierdo, pared posterior y septum) al comparar ambos grupos. Se dividió a los pacientes en 2 grupos, aquellos con cifras de PSAP > 50 mmHg y en > 30 mmHg; fueron 17 pacientes (5%) en el grupo de pacientes diabéticos con cifras > 30 mmHg y 26 pacientes (30.9%) en el grupo de no diabéticos ($p < 0.05$). **(Tabla 3)**. En cuanto a las cifras de presión sistólica de la arteria pulmonar > 50 mmHg, no hubo significancia estadística entre ambos grupos ($p < 0.20$). Los diámetros diastólicos en promedio en pacientes diabéticos fueron de 46.62 ± 8.38 y en los no diabéticos de 44.10 ± 10.9 sin significancia estadística, seguramente porque no se incluyeron en el estudio a pacientes valvulares. La fracción de expulsión $< 40\%$ se presentó en 26 pacientes diabéticos (7.6%) y en 51 pacientes no diabéticos (60.7%), con tendencia a la significancia estadística pero sin llegar a ella con un valor de $p < 0.10$. **(Tabla 3)**.

En cuanto a los resultados de las complicaciones postoperatorias se presentaron con mayor relevancia y con significancia estadística en los pacientes con diabetes mellitus. (Tabla 5).

Las complicaciones más frecuentes presentadas en los pacientes diabéticos fueron el gasto cardiaco bajo con 20 pacientes (58%), con un riesgo total de 13.5% (IC 5.0-36.8), la insuficiencia renal aguda en el 32% (11 pacientes). También se incrementó el riesgo de mediastinitis y de neumonía en los pacientes diabéticos; 8 pacientes con neumonía (23.5%, con un riesgo relativo de 4.2 e IC 3.0-5.92, y una $p: < 0.000$); 6 pacientes con mediastinitis (18% con un OR 4.0, IC 2.90 5.51 y una $p: < 0.0001$). En cuanto a la sepsis también hubo una tendencia a presentarla con mayor frecuencia en

pacientes diabéticos, 2 pacientes (6%, OR 3.6, IC 2.69-4.8 y una $p < 0.08$) (Tabla 5). Este último resultado nos habla de un mayor incremento en el riesgo de infecciones en los pacientes diabéticos comparado con los no diabéticos.

El empaquetamiento se presentó también más comúnmente en 3 pacientes diabéticos (9%) con un riesgo relativo de 3.7, (IC 2.7-5.0) y una $p < 0.006$. (Tabla 4). El infarto post-operatorio fue más frecuente en los pacientes diabéticos, (18% versus 3.5%), con un riesgo relativo de presentarlo de 5.79, (IC 1.3-24.69), $p < 0.009$. En cuanto al tiempo de ventilación mecánica no hubo diferencia estadísticamente significativa debido a que los dos grupos se lograron extubar en las primeras 48 horas del postquirúrgico. La lesión pulmonar solo se presentó en un caso (2.91%), OR 3.54 (IC 2.65-4.73) y una $p < 0.114$, no resultando estadísticamente significativo. (Tabla 5)

No se documentó un mayor incremento en el sangrado mediastinal en los pacientes diabéticos, éste se presentó en 4 pacientes del grupo de diabéticos (11.77%), OR 2.10, (IC 0.53-8.37), $p 0.281$, sin embargo en cuanto a todo tipo de sangrado presentado en el postquirúrgico hubo una mayor tendencia a presentarlo en los pacientes diabéticos (20.5%) con un riesgo relativo de 2.85, (IC 0.91-8.87) para una $p 0.062$ siendo esta no significativa. (Tabla 5).

La mortalidad total hospitalaria fue de 7 pacientes diabéticos (20%), con riesgo de mortalidad de 3.71% (IC 2.96-5.70) $p < 0.000$; en la unidad de cuidados intensivos, la mortalidad fue de 3 pacientes (8.8%) del grupo de pacientes diabéticos con un riesgo relativo de 3.71 con (IC 2.74-5.01), $p < 0.006$. (Tabla 7), lo que nos habla de un incremento en la mortalidad en los pacientes con diabetes mellitus que se someten a cirugía de revascularización coronaria con bomba de circulación extracorpórea a diferencia de los pacientes no diabéticos, en los cuales la mortalidad fue nula. Hubo mayor número de días de estancia hospitalaria en los pacientes diabéticos que en los no diabéticos, seguramente debido a las complicaciones arriba mencionadas.

Se analizó la asociación de mortalidad con diabetes mellitus demostrando de manera bivariada que la diabetes está asociada a la mortalidad en UCI, mortalidad total hospitalaria, mediastinitis, neumonía, empaquetamiento, insuficiencia renal aguda, infarto post-operatorio, gasto cardiaco bajo.

Se realizó en análisis de regresión logística para predecir mortalidad de manera independiente en los distintos modelos matemáticos, solamente se demuestra la asociación significativa ($p < 0.001$) para hipertensión arterial, existiendo una tendencia para la DM, más no es significativa.

XIV. Discusión

La prevalencia de la DM entre los pacientes que se someten a cirugía de revascularización coronaria es variable, dependiendo de las características étnicas o demográficas.

En general, la mayoría de los estudios que incluyen a todo tipo de enfermos sometidos a una cirugía de revascularización coronaria informan un porcentaje de diabéticos de entre el 12 y el 30%,^{45,46} lo cual no difiere de lo encontrado en nuestro estudio (28.1% de pacientes diabéticos).

En el estudio Framingham¹¹ se observó que las mujeres diabéticas eran más susceptibles y se incrementaba su mortalidad por causas cardiovasculares; en nuestro estudio el género no tuvo significancia estadística, siendo el porcentaje de mortalidad por causas cardiovasculares de 4.4% en mujeres versus 5.5% en hombres.

En una serie publicada por Qiang Ji y colaboradores³⁰ se valoró el impacto que tiene la diabetes mellitus en pacientes mayores de 65 años y en los que no tenían diabetes mellitus que se sometieron a cirugía de revascularización, el análisis univariado y multivariado de regresión logística mostró que solo de manera independiente el grupo de pacientes diabéticos mayores de 65 años tenían un alto porcentaje de mediastinitis (OR: 2.76, 95% IC, 1.22-7.83, p: < 0.002), mientras que la morbilidad y mortalidad fueron similares comparadas con pacientes no diabéticos mayores de 65 años. En nuestro estudio no se demostró una diferencia en cuanto a edad y complicaciones, la edad promedio fue similar en ambos grupo (diabéticos 59.7 ±12.32 versus no diabéticos de 57.3 ±9.01).

Dentro de los antecedentes prequirúrgicos los pacientes diabéticos que se presentaron con inestabilidad hemodinámica en nuestro estudio fue de 4.7% en relación con los no diabéticos y tuvo un resultado estadísticamente significativo con un valor de p <0.000 (OR de 6.57 con IC de 2.5-16.89), lo que habla que es un factor de riesgo importante para morbi-mortalidad, hecho también informado por estudios previos.^{46,56,57}

Los pacientes con mayores valores de la escala del Euroscore pre-quirúrgico fue significativa con un valor de $p < 0.014$, un OR: 2.91 e IC (1.21-6.98), lo que habla de la importancia del Euroscore que entre mayor puntuación mayor incrementó en la morbi-mortalidad, y los resultados se demuestran en el grupo estudiado por Riera M y colaboradores, donde aplicaron los modelos EuroSCORE aditivo y logístico a todos los pacientes sometidos a cirugía cardíaca con circulación extracorpórea desde el inicio de la actividad, en noviembre de 2002, hasta febrero de 2006. Se comparó la mortalidad observada con la estimada en los siguientes subgrupos: cirugía cardíaca global, cirugía coronaria aislada, cirugía valvular aislada, cirugía valvular y coronaria combinada y cirugía de la aorta torácica; los resultados indicaron que los 1053 pacientes estudiados presentaron varias diferencias con la población del modelo EuroSCORE. La mortalidad global observada fue de 2,2% (IC 95% 1.2-3.1).⁵⁶

La escala de Parsonet en nuestro estudio, sólo se mostró con tendencia a ser más significativa en lo que respecta a mortalidad en pacientes diabéticos.

En cuanto a las demás variables pre-quirúrgicas como tabaquismo, dislipidemia e infarto agudo al miocardio previo, no se documentó significancia estadística en nuestro estudio, sólo la asociación de pacientes diabéticos con hipertensos sí documentó un incremento en la morbi-mortalidad con ($p < 0.042$, OR 0.41, IC17-0.98).

En el grupo estudiado por Machado Blengio⁵⁷ se compararon las características de las poblaciones de diabéticos y no diabéticos sometidos a cirugía de revascularización coronaria y la morbimortalidad quirúrgica. Se analizaron en forma retrospectiva 1787 pacientes, que incluyeron 449 diabéticos, sometidos a cirugía de revascularización coronaria, los pacientes diabéticos presentaron mayor prevalencia de sexo femenino, de obesidad mórbida y de infarto de miocardio previo. Se comprobó en los diabéticos una mayor proporción de cardiomegalia, enfermedad vascular periférica y clase funcional IV de NYHA, con una media de riesgo operatorio mayor. No existieron diferencias estadísticamente significativas en la

mortalidad quirúrgica entre los diabéticos. Se comprobó en los diabéticos una proporción significativamente mayor de accidente vascular cerebral, delirio e insuficiencia renal. Si bien los diabéticos tienen una mayor prevalencia de factores de riesgo de mortalidad quirúrgica y de determinadas complicaciones posoperatorias, la cirugía cardiovascular es segura en estos pacientes, lo que sumado a la creciente proporción de pacientes diabéticos en los sujetos sometidos a cirugía de revascularización, hace de la misma un pilar en el manejo terapéutico de los diabéticos con enfermedad coronaria.⁵⁷

En cuanto a los tiempos de circulación extracorpórea y de pinzamiento aórtico en los pacientes con diabetes en nuestro estudio no tuvieron significancia estadística comparados con no diabéticos, $p < 0.329$ (OR: 0.66, IC 0.29-1.50). En el estudio de Yokoyama y colaboradores⁵⁸ se analizó retrospectivamente la base de datos en la cual se recabó información de tres centros de California, Estados Unidos. En la comparación entre 483 pacientes operados con bomba y 242 pacientes intervenidos a corazón latiendo, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la aparición postoperatoria inmediata de complicaciones renales o neurológicas, necesidad de asistencia respiratoria mecánica mayor de 3 días y sangrado excesivo que requiera reoperación.⁵⁸

El grupo de trabajo del doctor Calafiore (Italia) revisó retrospectivamente 472 pacientes operados sin bomba y 290 intervenidos con bypass cardiopulmonar. La incidencia postoperatoria inmediata de infarto de miocardio y de accidente cerebrovascular no mostró diferencias significativas.⁵⁹

En cuanto a las características ecocardiográficas preoperatorias no existió diferencia significativa en las diversas variables mencionadas en los resultados. Los diámetros diastólicos en promedio en pacientes diabéticos fueron de 46.62 ± 8.38 y en los no diabéticos de 44.10 ± 10.9 sin significancia estadística, seguramente porque no se incluyeron en el estudio a pacientes valvulares. La fracción de expulsión menor de 40% se presentó en 26 pacientes diabéticos (7.6%) y en 51 pacientes no diabéticos (60.7%),

con tendencia a la significancia estadística pero sin llegar a ella con un valor de $p < 0.10$, por lo que la FEVI menor de 40% no influyó en las complicaciones de los pacientes diabéticos y no diabéticos.

Las complicaciones más frecuentemente asociadas a pacientes diabéticos fueron varias, entre ellas el gasto cardiaco bajo, en 20 pacientes (58%) con un OR 13.5, IC 5.0-36.8. No hay ningún indicio en la literatura de que en los pacientes diabéticos sometidos a cirugía de revascularización coronaria presenten disminución del gasto cardiaco sin embargo esto llevaría a utilización de inotrópicos lo que también incrementa la mortalidad en general. Otra de las complicaciones es la IRA postoperatoria, la cual constituye una seria complicación tras la cirugía coronaria, ya que incrementa de manera importante la mortalidad especialmente cuando es necesario recurrir a procedimientos de hemodiálisis.⁶⁰

La ausencia de un flujo pulsátil durante la CEC, asociado a la redistribución del flujo esplácnico y renal que se produce durante la misma, la liberación de moléculas inflamatorias y catecolaminas,⁶⁰ los microembolismos procedentes del circuito de CEC o de la aorta, y la liberación de hemoglobina desde los eritrocitos traumatizados se han involucrado en la etiopatogenia del fracaso renal después de la cirugía coronaria.⁶⁰ También la DM constituye un factor independiente de riesgo para el desarrollo de IRA postoperatoria. En un importante estudio multicéntrico⁶¹ se analizó la presencia de diabetes tipo I, la cual duplicó el riesgo de padecer insuficiencia renal aguda postoperatoria. Otros factores de riesgo que se asociaron de manera independiente con la aparición de insuficiencia renal aguda postoperatoria en la población general fueron una creatinina plasmática $> 1,4$ mg/dl, una clase funcional III o IV de la NYHA y la cirugía coronaria previa. Cuando la diabetes tipo I coincide con cualquiera de estos factores, se triplica el riesgo de fracaso renal establecido para cualquiera de las categorías de edad. Pero además, en el grupo de edad entre 70 y 80 años, el riesgo de IRA fue 4 veces mayor en los pacientes con DM y 6 veces mayor en los enfermos de más de 80 años. En nuestro estudio la insuficiencia renal aguda se presentó en 11 pacientes (32%) con un OR 39.6, (IC 4.8-323.6) y una $p: < 0.000$, resultando significativa como un riesgo

incrementado en aquellos pacientes diabéticos a los que se realizó cirugía de revascularización coronaria.

En varios estudios^{52,62,64,66} se ha demostrado que en los pacientes diabéticos las complicaciones secundarias a esta enfermedad son comunes, tales como las infecciosas, y como también se demuestra en nuestro grupo de pacientes estudiados, la mediastinitis y la neumonía mostraron un riesgo incrementado en los pacientes diabéticos. La neumonía se presentó en 8 pacientes (23.5%) con un riesgo relativo de 4.2 (IC 3.0-5.92) y una $p < 0.000$. Seis pacientes presentaron mediastinitis (18%) con un OR: 4.0 (IC 2.90 5.51) y una $p < 0.0001$.

La complicación más grave de los pacientes con una herida quirúrgica a nivel del tórax es la mediastinitis. Aunque su incidencia puede ser circunstancialmente más elevada, habitualmente la padecen del 1 al 2% de los pacientes intervenidos por esternotomía media.^{62,63}

La trascendencia de esta complicación se deriva de la elevada mortalidad que conlleva, que puede llegar hasta un 47%.⁶⁴

Como en el caso de las complicaciones anteriores, también la DM se ha identificado como un factor determinante de mediastinitis posquirúrgica después de la cirugía de revascularización coronaria.^{64,65} Cuando esta complicación aparece en enfermos con DM, la mortalidad precoz se incrementa entre 2 y 3 veces.⁶⁶ Por todo esto, en los diabéticos que van a ser sometidos a cirugía coronaria se debe tener en cuenta aspectos de gran trascendencia en la prevención de esta complicación, como el estricto control de la glucemia durante el postoperatorio inmediato.

A pesar de que es bien sabido el riesgo de complicaciones infecciosas en los pacientes diabéticos, en nuestro estudio la sepsis no fue una de las complicación más frecuentes en este tipo de pacientes, sin embargo se observó una tendencia a presentarla (OR: 3.6, IC 2.69-4.86).

El sangrado mediastinal se presentó en 4 pacientes diabéticos, que corresponde a 11.77%, $p 0.281$ (OR: 2.10, IC 0.53-8.37), sin embargo en

cuanto a todo tipo de sangrado presentado en el postquirúrgico hubo una mayor tendencia a presentarlo en los pacientes diabéticos (20.5%) con un riesgo relativo de 2.85, (IC 0.91-8.87) sin ser estadísticamente significativa. La presencia de hemorragia mayor a lo esperado, es una complicación que se presenta entre el 5 al 25% de los casos y puede deberse a incremento en el consumo de productos sanguíneos que condicionan defectos en la coagulación.^{67,68} En la literatura se refieren frecuencias de sangrado en la población sometida a revascularización coronaria de un 16%,⁶⁹ porcentaje similar al que encontramos en nuestro estudio (11.77%), sin haber diferencia estadísticamente significativa entre pacientes diabéticos y los que no los son.

La necesidad de empaquetamiento se presentó más comúnmente en pacientes diabéticos (9%) con un riesgo relativo de 3.7 (IC 2.7-5.0), diferencia que fue estadísticamente significativa al compararlo con pacientes no diabéticos. Este resultado contrasta con lo demostrado previamente en nuestro estudio, ya que no encontramos un incremento de sangrado en los pacientes diabéticos sometidos a cirugía de revascularización coronaria.

El infarto post-operatorio fue más frecuente en los pacientes diabéticos, $p < 0.009$ con un riesgo relativo de presentarlo de 5.79, (IC 1.3-24.69). En el estudio de Hoogwerf⁷⁰ no encontraron diferencias en el porcentaje de injertos ocluidos por paciente a los 4 años entre diabéticos (15,0%) y no diabéticos (13,2%), ni tampoco en el porcentaje de injertos por paciente con cambios angiográficos significativos (34,5 frente a 33,3%, respectivamente). Sin embargo los resultados contrastan con lo encontrado en este estudio con mayor porcentaje de pacientes diabéticos que presentaron infarto post-operatorio.

En cuanto al tiempo de ventilación mecánica no hubo diferencia estadísticamente significativa debido a que los dos grupos se lograron extubar en las primeras 48 horas del postquirúrgico. La lesión pulmonar solo se presentó en un caso (2.91%, OR: 3.54 e IC 2.65-4.73), no resultando estadísticamente significativo. El estudio de Lauruschkat,⁷¹ encontró en una

serie de 8,555 pacientes sometidos a cirugía de revascularización coronaria que la re-intubación entre pacientes con DM no diagnosticada fue de 4.6% y en aquellos diabéticos tratados con insulina de 4.5%, porcentajes significativamente más altos que los presentados en no diabéticos (1.8%, $p < .01$). La proporción de pacientes que requirieron un periodo de intubación endotraqueal mayor de un día fue significativamente mayor entre pacientes diabéticos no diagnosticados (9.9%) y diabéticos tratados con insulina (8.6%) que entre pacientes no diabéticos (4.8%, $p < .01$). En este estudio⁷¹ concluyen que los pacientes diabéticos tienen más complicaciones, esos resultados contrastan con los nuestros, en los que no hubo diferencia estadísticamente significativa entre los diabéticos y no diabéticos en cuanto a complicaciones pulmonares.

Las cifras de lactato sérico al ingreso a la Unidad de Terapia Intensiva (UTI) fue de 3.99 ± 1.77 en los pacientes diabéticos y en los no diabéticos de 3.03 ± 1.49 con una $p < 0.004$. Es probable que cuando los pacientes diabéticos presentan datos de gasto cardíaco bajo, se incrementan los niveles de lactato, el lactato mayor de 4 se ha asociado a un mayor incremento en la mortalidad.⁷²

La mortalidad total hospitalaria fue en 7 pacientes diabéticos (20%), con riesgo de mortalidad de 3.71% (IC 2.96-5.70) y $p < 0.000$; en la unidad de cuidados intensivos fue de 3 pacientes diabéticos (8.8%) $p < 0.006$. El estudio CASS, en el que se incluyó a más de 8000 pacientes, la DM es un factor determinante independiente para la mortalidad tardía, con una clara divergencia de las curvas de riesgo desde el primer año de seguimiento.⁷³

Herlitz y colaboradores⁷⁴ han encontrado que el porcentaje de pacientes que habían fallecido a los 5 años de la intervención es 6 veces superior entre los diabéticos que entre los que no lo son 12.1 versus 2.1%, respectivamente. Las causas de muerte tardía también tienen una prevalencia diferente entre los diabéticos sometidos a una CABG y el resto de los pacientes. Los primeros fallecen con mayor frecuencia de causa cardíaca, especialmente de muerte súbita o de insuficiencia cardíaca refractaria, generalmente relacionada con nuevos IAM.⁷⁴

Estos resultados de mortalidad reportados por Herlitz⁷⁴ se equiparan a los que encontramos en nuestro estudio, siendo en la unidad de cuidados intensivos de un 8.8% en los pacientes diabéticos. Llama la atención que la mortalidad para los pacientes no diabéticos fue nula. También encontramos en nuestro estudio una mayor cantidad de días de estancia hospitalaria en los pacientes diabéticos que los que no tenían diabetes mellitus, seguramente por las mayores complicaciones ya mencionadas previamente.

XV. Conclusiones

Los pacientes diabéticos sometidos a cirugía de revascularización coronaria con bomba de circulación extracorpórea mostraron un incremento en el porcentaje de mortalidad cuando se comparan contra los pacientes no diabéticos.

La mortalidad en los pacientes diabéticos llevados a cirugía de revascularización coronaria en el Instituto Nacional de Cardiología fue de 20%, siendo más alta que los porcentajes reportados en la literatura.

El Euroscore fue un factor pronóstico pre-quirúrgico para incrementó de la mortalidad en los pacientes diabéticos, comparados con los que no lo son.

En el presente estudio se encontró una asociación entre los pacientes diabéticos sometidos a cirugía de revascularización coronaria con bomba de circulación extracorpórea y un mayor número de complicaciones, como neumonía, mediastinitis, insuficiencia renal aguda, infarto post-operatorio, síndrome de gasto cardiaco bajo y empaquetamiento, cuando se compararon con los pacientes no diabéticos.

En nuestro estudio tanto la edad, el género y el tiempo de circulación extracorpórea no se asoció a un incremento de la morbi-mortalidad en pacientes diabéticos en comparación con los no diabéticos.

XVI. Anexos

Tabla 1. Se muestra el total de pacientes revascularizados y otros tipos de cirugías realizadas

Tipo de cirugía	N° de pacientes
Revascularización coronaria sola	99
Cambio valvular aórtico	14
Cambio valvular mitral	1
Bentall y Bono	3
Cierre de Comunicación interventricular	1
Total	118

Tabla 2. Características preoperatorias de los pacientes con cirugía cardiovascular con bomba de circulación extracorpórea

Características Preoperatorias	No Diabéticos (n =84)	Diabéticos (n =34)	OR (IC 95)	Valor de p
Edad	57.3 ±9.01	59.7 ±12.32	0.34(0.14-0.81)	NS
Género				
Hombres	66(7.8%)	19(5.5)	-	NS
Mujeres	18(21.4%)	15(4.4)	-	NS
Inestabilidad hemodinámica	10(18.4%)	16(4.7)	6.57(2.5-16.89)	<0.000
Escala de Parsonet*	1(11.9%)	2(5.88)	5.1(0.45-59.2)	<0.143
Euroscore**	41(57.14%)	25(7.3)	2.91(1.21-6.98)	<0.014
Hipertensión Arterial Sistémica	67(79.7%)	21(6.1)	0.41(0.17-0.98)	<0.042
Tabaquismo	47(55.9%)	23(6.7)	1.64 (0.71-3.80)	<0.242
Infarto agudo al miocardio previo	1(11.9%)	1(2.94)	2.51 (0.15-41.4)	<0.505
Dislipidemia	51(60.7%)	25(7.35)	1.79 (0.74-4.32)	<0.188

Tabla 3. Variables ecocardiográficas pre-quirúrgicas en pacientes con cirugía de revascularización coronaria.

Hallazgos Ecocardiográficos	No Diabéticos (n=84)	Diabéticos (n=34)	p
AI	39.16±10.61	44.7±13.37	NS
DdVI	44.10±10.9	46.62±8.38	NS
DsVI	29.25±9.75	30.04±7.91	NS
SIV	10.91±2.95	11.87±2.13	NS
PP	10.93±2.81	11.16±1.78	NS
PSAP (mmHg)	32.27±14.37	37.7±18.01	NS
PSAP >50mmHg	6(7.14%)	5(1.4%)	<0.20
PSAP >30mmHg	26(30.9%)	17(5%)	<0.05
FEVI <40%	51(60.7%)	26(7.6%)	<0.10

AI: Aurícula izquierda DdVI: Diametro diastólico del ventriculo izquierdo DsVI: Diametro sistólico del ventriculo izquierdo SIV: Septum interventricular PP: Pared posterior PSAP: Presión sistólica de arteria pulmonar HAP: Hipertensión de arteria pulmonar FEVI: Fracción de expulsión del ventriculo izquierdo.

Tabla 4. Características generales de 118 pacientes sometidos a cirugía de revascularización coronaria con bomba de circulación extracorpórea.

Características Generales	No diabéticos (n=84)	Diabéticos (n=34)	p
Edad	57.3 ±9.01	59.7 ±12.32	NS
CEC*	99.5 ±37.3	99.4 ±38.8	NS
Pinzamiento aórtico	49.8 ±34.7	48.1 ±33.3	NS
Lactato	3.03 ±1.49	3.99 ±1.77	<.004
Sangrado	1.93 ±0.24	1.87 ±0.33	NS
PSAP**	32.27 ±14.37	37.7 ±18.01	NS
Aurícula izquierda	39.16 ±10.61	44.7 ±13.37	NS
Diámetro diastólico del VI	44.10 ±10.9	46.62 ±8.38	NS
Diámetro sistólico del VI	29.25 ±9.75	30.04 ±7.91	NS
Septum Interventricular	10.91 ±2.95	11.87 ±2.13	NS
Pared Posterior	10.93 ±2.81	11.16 ±1.78	NS
FEVI prequirúrgica	52.68 ±13.28	54.45 ±10.94	NS
Euroscore	6.199 ±4.40	10.92 ±11.09	<0.003
Parsonet	12.90 ±6.36	15.38 ±7.31	<0.3
Estancia hospitalaria	3.5±1.95	5.6±3.04	<.001

Tabla 5. Complicaciones post-operatorias de los pacientes diabéticos con cirugía de revascularización coronaria con bomba de circulación extracorpórea.

Complicaciones post-operatorias	N (%)	OR	IC 95%	p
Mortalidad Hospitalaria.	7(20)	4.1	2.96-5.70	<0.000
Mortalidad en UCI	3 (8.8)	3.71	2.74-5.01	<0.006
Empaquetamiento	3 (9)	3.7	2.7-5.0	<0.006
Gasto cardiaco bajo	20 (58)	13.5	5.0-36.8	<0.000
IAM post-operatorio	6 (18)	5.79	1.3-24.69	<0.009
IRA	11 (32)	39.6	4.8-323.6	<0.000
Mediastinitis	6 (18)	4.00	2.90-5.51	<0.0001
Neumonía	8 (23.5)	4.2	3.0-5.92	<0.000
VMA 48 horas	34 (34)	-	-	NS
Sangrado mediastinal	4 (11.7)	2.10	0.53-8.37	<0.281
Todos los sangrados	34 (20.5)	2.85	0.91-8.87	<0.062
Sepsis.	2 (6)	3.6	2.69-4.86	<0.081
Lesión Pulmonar	1 (2.94)	3.54	2.65-4.73	<0.114

Tabla 6. Características perioperatorias de los pacientes con cirugía de revascularización coronaria con bomba de circulación extracorpórea

Características Perioperatorias	Diabéticos (N 34)	No diabéticos (N 84)	OR (IC 95)	p
CEC* > 90 min	19(5.5%)	55(65%)	0.66 (0.29-1.50)	<0.329
Lactato >4 (mg/dL)	16(4.7%)	16(19.4%)	3.77(1.58-8.98)	<0.002
Tiempo de CEC* (min)	99.5±37.3	99.4±38.8	-	NS

Tabla 7. Mortalidad y estancia en los pacientes con cirugía de revascularización coronaria con circulación extracorpórea.

Mortalidad	Diabéticos	No Diabéticos	OR (IC 95)	p
Defunción UTI*	3 (8.8%)	0%	3.7(2.74-5.01)	<0.006
Defunción Hospitalaria	7 (20.5%)	0%	4.1(2.96-5.70)	<0.000

XVII. Bibliografía

1. International Diabetes Federation: Diabetes atlas. 4th ed. Brussels: IDF; 2009.
2. International Diabetes Federation: Diabetes atlas. 2nd ed. Brussels: IDF; 2003.
3. Diabetes mellitus: a major risk factor for cardiovascular disease. A joint editorial statement by the American Diabetes Association; The National Heart, Lung, and Blood Institute; The Juvenile Diabetes Foundation International; The National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases; and The American Heart Association. *Circulation* 1999;100:1132-1133
4. Danaei G, Lawes CM, Vander Hoorn S, et al: Global and regional mortality from ischaemic heart disease and stroke attributable to higher-than-optimum blood glucose concentration: comparative risk assessment. *Lancet* 2006;368:1651-1659.
5. Hegglin P: Über Kreislaufprobleme bei gestörtem Zuckerstoffwechsel, insbesondere im Coma diabeticum. *Basic Res Cardiol* 1940;3:1-53.
6. Mayer J: On diabetes and its connection with heart disease. *BMJ* 1888;1:949-951
7. Millard EB, Root HF: Degenerative vascular lesions and diabetes mellitus. *Am J Dig Dis* 1948;15:41-51.
8. Smith KS: Cardiac syndromes complicating diabetes and their treatment. *Heart* 1943;5:1-7.
9. Krolewski AS, Czyzyk A, Janeczko D, et al: Mortality from cardiovascular diseases among diabetics. *Diabetologia* 1977;13:345-350.
10. Pell S, D'Alonzo CA: Factors associated with long-term survival of diabetics. *JAMA* 1970;214:1833-1840.
11. Kannel WB, McGee DL: Diabetes and cardiovascular disease. The Framingham study. *JAMA* 1979;241:2035-2038.
12. Suero, JA, Marso, SP, Jones, PG, et al. Procedural outcomes and long-term survival among patients undergoing percutaneous coronary intervention of a chronic total occlusion in native coronary arteries: a 20-year experience. *J Am Coll Cardiol* 2001; 38:409.
13. Garcia MJ, McNamara PM, Gordon T, et al: Morbidity and mortality in diabetics in the Framingham population. Sixteen year follow-up study. *Diabetes* 1974;23:105-111
14. Kannel WB, Hjortland M, Castelli WP: Role of diabetes in congestive heart failure: the Framingham study. *Am J Cardiol* 1974;34:29-34.
15. Kannel WB, McNamara PM, Feinleib M, et al: The unrecognized myocardial infarction. Fourteen-year follow-up experience in the Framingham study. *Geriatrics* 1970;25:75-87.
16. Kannel WB, Wilson PW, D'Agostino RB, et al: Sudden coronary death in women. *Am Heart J* 1998;136:205-212.

17. Brand FN, Abbott RD, Kannel WB: Diabetes, intermittent claudication, and risk of cardiovascular events. The Framingham Study. *Diabetes* 1989;38:504-509.
18. Benjamin EJ, Levy D, Vaziri SM, et al: Independent risk factors for atrial fibrillation in a population-based cohort. The Framingham Heart Study. *JAMA* 1994;271:840-844.
19. Wong ND, Cupples LA, Ostfeld AM, et al: Risk factors for long-term coronary prognosis after initial myocardial infarction: the Framingham Study. *Am J Epidemiol* 1989;130:469-480.
20. Herlitz J, Malmberg K, Karlson BW, Stahl L, Ryden L, Hjalmarson A. Mortality and morbidity during a five-year follow-up in diabetics with myocardial infarction. *Acta Med Scand* 1988; 224:31-8.
21. Stone PH, Muller JE, Hartwell T, Yorj BJ, Rutherford JD, Parker CB, et al. The effect of diabetes mellitus on prognosis and serial left ventricular function after acute myocardial infarction: contribution of both coronary disease and diastolic left ventricular dysfunction to adverse prognosis: the MILIS Study Group. *J Am Coll Cardiol* 1989;14:49-57.
22. Fava S, Azzopardi J, Agius-Muscat H. Outcome of unstable angina in patients with diabetes mellitus. *Diabet Med* 1997;14: 209-13.
23. Aronson D, Rayfield EJ. Diabetes and obesity. En: Fuster V, Ross R, Topol EJ, editors. *Atherosclerosis and Coronary Artery Disease*. 1.^a ed. Philadelphia: Lippicott-Raven, 1996; p. 327-59.
24. Barzilay JI, Kronmal RA, Bittner V, Eaker E, Evans C, Foster ED. Coronary artery disease and coronary artery bypass grafting in diabetic patients aged ≥ 65 years (report from the coronary artery surgery study CASS registry). *Am J Cardiol* 1994;74:334-9.
25. The BARI investigators. Seven-year outcome in the Bypass Angioplasty Revascularization Investigation (BARI) by treatment and diabetic status. *J Am Coll Cardiol* 2000;35:1122-9.
26. Mehran, R, Dangas, GD, Kobayashi, Y, et al. Short- and long-term results after multivessel stenting in diabetic patients. *J Am Coll Cardiol* 2004; 43:1348.
27. ACCF/SCAI/STS/AATS/AHA/ASNC 2009 Appropriateness Criteria for Coronary Revascularization. *Circulation* 2009;119:1330-1352.
28. The BARI 2D Study Group. A Randomized Trial of Therapies for Type 2 Diabetes and Coronary Artery Disease. *N Engl J Med* 2009;360:2503-15.
29. Stein, B, Weintraub, W, King, S. Influence of diabetes mellitus on early and late outcome after percutaneous transluminal coronary angioplasty. *Circulation* 1995; 91:979.
30. Qiang Ji, Yunqing Mei, Impact of diabetes mellitus on old patients undergoing coronary artery bypass grafting. *Int Heart J* 2009; 50:603-700.
31. Higgins, T, Estafanous, F, Loop, F, et al. Stratification of morbidity and mortality outcome of preoperative risk factors in coronary artery bypass patients. *JAMA* 1992; 267:2344.

32. Morris, JJ, Smith, LR, Jones, RH, et al. Influence of diabetes and mammary artery grafting on survival after coronary bypass. *Circulation* 1991; 84:III275.
33. Cohen, Y, Raz, I, Merin, G, Mozes, B. Comparison of factors associated with 30-day mortality after coronary artery bypass grafting in patients with versus without diabetes mellitus. Israeli Coronary Bypass (ISCAB) Study Consortium. *Am J Cardiol* 1998; 81:7.
34. Adler, DS, Goldman, L, O'Neil, A, et al. Long-term survival of more than 2,000 patients after coronary artery bypass grafting. *Am J Cardiol* 1986; 58:195.
35. Alderman, E, Corley, S, Fisher, L, et al. and the CASS Participating Investigators and Staff. Five-year angiographic follow-up of factors associated with progression of coronary artery disease in the Coronary Artery Surgery Study (CASS). *J Am Coll Cardiol* 1993; 22:1141.
36. Leavitt, BJ, Sheppard, L, Maloney, C, et al. Effect of diabetes and associated conditions on long-term survival after coronary artery bypass graft surgery. *Circulation* 2004; 110:II41.
37. Marso, SP, Ellis, SG, Gurm, HS, et al. Proteinuria is a key determinant of death in patients with diabetes after isolated coronary artery bypass grafting. *Am Heart J* 2000; 139:939.
38. Furnary, AP, Zerr, KJ, Grunkemeier, GL, et al. Continuous intravenous insulin infusion reduces the incidence of deep sternal wound infection in the diabetic patients after cardiac surgical procedures. *Ann Thorac Surg* 1999; 67:352.
39. Lazar, HL, Chipkin, SR, Fitzgerald, CA, et al. Tight glycemic control in diabetic coronary artery bypass graft patients improves perioperative outcomes and decreases recurrent ischemic events. *Circulation* 2004; 109:1497.
40. Detre, KM, Lombardero, MS, Brooks, MM, et al. The effect of previous coronary-artery bypass surgery on the prognosis of patients with diabetes who have acute myocardial infarction. Bypass Angioplasty Revascularization Investigation Investigators. *N Engl J Med* 2000; 342:989.
41. Rozenman, Y, Sapoznikov, D, Mosseri, M, et al. Long-term angiographic follow-up of coronary balloon angioplasty in patients with diabetes mellitus. A clue to the explanation of the results of the BARI study. *J Am Coll Cardiol* 1997; 30:1420.
42. Kip, KE, Alderman, EL, Bourassa, MG, et al. Differential influence of diabetes mellitus on increased jeopardized myocardium after initial angioplasty or bypass surgery: Bypass Angioplasty Revascularization Investigation. *Circulation* 2002; 105:1914.
43. Cole, JH, Jones, EL, Craver, JM, et al. Outcomes of repeat revascularization in diabetic patients with prior coronary surgery. *J Am Coll Cardiol* 2002; 40:1968
44. Smith, SC Jr, Feldman, TE, Hirshfeld, JW Jr, et al. ACC/AHA/SCAI 2005 guideline update for percutaneous coronary intervention a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (ACC/AHA/SCAI Writing Committee to Update

the 2001 Guidelines for Percutaneous Coronary Intervention). *J Am Coll Cardiol* 2006; 47:e1

45. Magee MJ, Dewey TM, Acuff T, Edgerton JR, Hebel JF, Prince S, et al. Influence of diabetes on mortality and morbidity: off-pump coronary artery bypass grafting versus coronary artery bypass grafting with cardiopulmonary bypass. *Ann Thorac Surg* 2001;72:776-80.
46. Thourani VH, Weintraub WS, Stein B, Gebhart SS, Craver JM, Jones EL, et al. Influence of diabetes mellitus on early and late outcome after coronary artery bypass grafting. *Ann Thorac Surg* 1999;39:1045-52.
47. American Diabetes Association. Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. *Diabetes Care*, Vol 33, sup 1, January
48. Clinical Practice Guidelines for Chronic Kidney Disease: Evaluation, Classification and Stratification. *Am J Kidney Dis* 2002; 39 (supl 1):S1-S266
49. Joint National Committee VII and European Society of Hypertension/European Society of Cardiology guidelines for evaluating and treating hypertension: a two-way road? Mancia G - *J Am Soc Nephrol* - 01-MAR-2005; 16 Suppl 1: S74-7
50. Larry M. Diamond RPh, PharmD. Cardiopulmonary Resuscitation and Acute Cardiovascular Life Support—A Protocol Review of the Updated Guidelines. *Critical Care Clinics*. Volume 23, Issue 4, October 2007, Pages 873-880
51. Liapikou A, Ferrer M, Polverino E, Severe community-acquired pneumonia: validation of the Infectious Diseases Society of America/American Thoracic Society guidelines to predict an intensive care unit admission. *Clin Infect Dis*. 2009 Feb 15;48(4):377-85.
52. Farinas, MC, Galo Peralta, F, Bernal, JM, et al. Suppurative mediastinitis after open-heart surgery: A case-control study covering a seven-year period in Santander, Spain. *Clin Infect Dis* 1995; 20:272.
53. American College of Chest Physicians/Society of Critical Care Medicine. Consensus Conference: Definitions for sepsis and organ failure and guidelines for the use of innovative therapies in sepsis. *Crit Care Med* 1992; 20:864.
54. Reynolds, HR, Hochman, JS. Cardiogenic shock: current concepts and improving outcomes. *Circulation* 2008; 117:686.
55. Nashef SA, Roques F, Michel P, Gauducheau E, Lemeshow S, Salamon R. European system for cardiac operative risk evaluation (EuroSCORE). *Eur J Cardiothorac Surg*. 1999;16:9-13.
56. M Riera, A Carrillo, J Ibáñez, JI Sáez de Ibarra, M Fiol, O Bonnin. *Med. Intensiva* Vol 31 N5 Jun-Jul 2007. Predictive value of the EuroSCORE model in cardiac surgery in our site.
57. Machado Blengio, Fernando; Cirugía de revascularización en pacientes diabéticos: morbi-mortalidad quirúrgica. *Rev. Urug. Cardiol*: 14(3):178-87, dic 1999.

58. Yokoyama T, Caumgartner FJ, Gheissari A y col: Off-pump versus on-pump coronary bypass in high-risk subgroups. *Ann Thorac Surg* 2000; 70: 1546-1550.
59. Iacó AL, Contini M, Teodori G y col: Off or on bypass: What is the safety threshold? *Ann Thorac Surg* 1999; 68: 1486-1489.
60. Ramsay JG. The respiratory, renal, and hepatic systems: effects of cardiac surgery and cardiopulmonary bypass. Mora CT, editor. *Cardiopulmonary Bypass*. 1.^a ed. New York: Springer-Verlag, 1995; p. 147-68.
61. Mangano CM, Diamondstone LS, Ramsay JG, Aggarwal A, Herskowitz A, Mangano DT. Renal dysfunction after myocardial revascularization: risk factors, adverse outcomes, and hospital resource utilization. The Multicenter Study of Perioperative Ischemia Research Group. *Ann Intern Med* 1998;128(3):194-203
62. Molina JE. Primary closure for infected dehiscence of the sternum. *Ann Thorac Surg* 1993;55(2):459-63.
63. Oakley RM, Wright JE. Postoperative mediastinitis: classification and management. *Ann Thorac Surg* 1996;61(3):1030-6
64. Serry C, Bleck PC, Javid H, Hunter JA, Goldin MD, DeLaria GA, et al. Sternal wound complications. Management and results. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1980;80(6):861-7.
65. Gadaleta D, Risucci DA, Nelson RL, Tortolani AJ, Hall M, Parnell V, et al. Effects of morbid obesity and diabetes mellitus on risk of coronary artery bypass grafting. *Am J Cardiol* 1992;70 (20):1613-4.
66. Zerr KJ, Furnary AP, Grunkemeier GL, Bookin S, Kanhere V, Starr A. Glucose control lowers the risk of wound infection in diabetics after open heart operations. *Ann Thorac Surg* 1997;63 (2):356-61
67. Pleym H, Stenseth R, Wahba A, Bjella L, Tromsdal A, Karevold A, Et Al: Prophylactic treatment with desmopressin does not reduce postoperative bleeding after coronary surgery in patients treated with aspirin before surgery. *Anesth Analg* 2004; 98: 578-584.
68. Sirlak M, Eryilmaz S, Yazicioglu L, Kiziltepe U, Eyiletten Z, Durdu Ms, Et Al: Comparative study of microfibrillar collagen hemostat (Colgel) and oxidized cellulose (Surgicel) in high transfusion- risk cardiac surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2003; 126: 666-670.
69. MA Hernández-González y cols. Factores relacionados con hemorragia mayor durante la cirugía cardíaca bajo circulación extracorpórea. *Arch Cardiol Mex* 2008; 78: 273-278.
70. Hoogwerf BJ, Wanees A, Cressman M, Canner J, Campeau L, Domanski M, et al. Effects of aggressive cholesterol lowering and low-dose anticoagulation on clinical and angiographic outcomes in patients with diabetes: the Post Coronary Artery Bypass Graft Trial. *Diabetes* 1999;48:1289-94

71. Achim H. Lauruschkat, Diabetes mellitus as a risk factor for pulmonary complications after coronary bypass surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2008;135:1047-53.
72. Marco Ranucci, Giuseppe Isgrò, et al. Anaerobic Metabolism During Cardiopulmonary Bypass: Predictive Value of Carbon Dioxide Derived Parameters. *Ann Thorac Surg* 2006;81:2189–95
73. Myers WO, Blackstone EH, Davis K, Foster ED, Kaiser GC. CASS registry long term surgical survival. Coronary Artery Surgery Study. *J Am Coll Cardiol* 1999;33:488-98.
74. Herlitz J, Wognsen GB, Karlson BW, Sjolund H, Karlsson T, Caidah K, et al. Mortality, mode of death and risk indicators for death during 5 years after coronary artery bypass grafting among patients with and without a history of diabetes mellitus. *Coron Artery Disease* 2000;11:339-46.
75. Marco Ranucci, Giuseppe Isgrò, et al. Anaerobic Metabolism During Cardiopulmonary Bypass: Predictive Value of Carbon Dioxide Derived Parameters. *Ann Thorac Surg* 2006;81:2189–95