

Relación de variables preoperatorias y evolución posquirúrgica precoz en pacientes con cirugía de sustitución valvular mitral

Dr. Jean L. Chao García^{a,b}✉, Dr. C. Francisco J. Vázquez Roque^a, MSc. Dr. Roger Mirabal Rodríguez^a, MSc. Dr. Gustavo de Jesús Bermúdez Yera^a, MSc. Dr. Leonel Fuentes Herrera^a, MSc. Dra. Alina Ceballos Álvarez^a, Dra. Vielka González Ferrer^a, Dr. Álvaro Luis Lagomasino Hidalgo^a y MSc. Dr. Francisco L. Moreno-Martínez^a

^a Cardiocentro “Ernesto Che Guevara”. Villa Clara, Cuba.

^b Centro de Investigaciones Médico-Quirúrgicas (CIMEQ). La Habana, Cuba.

Full English text of this article is also available

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Recibido: 14 de enero de 2013
Modificado: 26 de abril de 2013
Aceptado: 09 de julio de 2013

Conflictos de intereses

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses

Abreviaturas

NYHA: Asociación del Corazón de Nueva York (por sus siglas en inglés)

Versiones On-Line:
Español - Inglés

✉ JL Chao García
CIMEQ - Calle 216 y 11B.
Rpto Siboney, Playa CP 12100.
La Habana, Cuba. Correo electrónico:
jeanluis.ssp@infomed.sld.cu

RESUMEN

Introducción: Las variables preoperatorias en la cirugía de reemplazo valvular mitral permiten realizar una evaluación preoperatoria objetiva de cada paciente.

Objetivo: Determinar la influencia de los factores de riesgo preoperatorios en la mortalidad y las complicaciones mayores que ocurren en la cirugía de sustitución valvular mitral.

Método: Estudio analítico, longitudinal, de seguimiento prospectivo en 158 pacientes intervenidos quirúrgicamente por enfermedad valvular mitral en el Cardiocentro “Ernesto Che Guevara”, de Villa Clara, durante los años 2007-2010. Se realizó un estudio bivariado por cada variable independiente, las variables dependientes fueron la mortalidad y las complicaciones mayores.

Resultados: La edad media fue de 65,2 años, predominó el sexo femenino, y el hábito de fumar, los trastornos ventilatorios, la hipertensión pulmonar y la fibrilación auricular fueron los factores de riesgo que se destacaron. La mayoría de los pacientes se operaron de forma electiva, con clase funcional II, fracción de eyección del ventrículo izquierdo mayor del 50 % y predominio de la estenosis mitral. Las variables que se asociaron con el riesgo de sufrir complicaciones mayores, fueron: la insuficiencia cardíaca, la edad mayor de 50 años, la cirugía de urgencia, el uso de hemoderivados, la fibrilación auricular, los trastornos ventilatorios en la espirometría y el tiempo de aceleración pulmonar. Las que se relacionaron con el hecho de morir, fueron: la fracción de eyección del ventrículo izquierdo disminuida, el tiempo de aceleración pulmonar, la insuficiencia cardíaca, el uso de hemoderivados, creatinina > 1,5 mg/dl, la cardiomegalia y la fibrilación auricular.

Conclusiones: La relación entre las variables preoperatorias y la morbilidad y mortalidad postoperatoria se comportó indistintamente para cada centro quirúrgico.

Palabras clave: Cirugía, Estenosis valvular mitral, Insuficiencia valvular mitral

Relationship between preoperative variables and early postoperative outcome in patients with mitral valve replacement surgery

ABSTRACT

Introduction: Preoperative variables in mitral valve replacement surgery allow an objective preoperative assessment of each patient.

Objective: To determine the influence of preoperative risk factors on mortality and major complications occurring in mitral valve replacement surgery.

Method: Analytical, longitudinal, prospective follow-up study of 158 patients who underwent surgery for mitral valve disease at the Cardiocentro Ernesto Che Guevara of Villa Clara, from 2007 to 2010. A bivariate study was conducted for each independent variable. Mortality and major complications were the dependent variables.

Results: The mean age was 65.2 years, female patients predominated. Smoking, ventilatory disorders, pulmonary hypertension and atrial fibrillation were the most important risk factors. Most patients underwent surgery electively, in functional class II, with left ventricular ejection fraction greater than 50% and predominance of mitral stenosis. The variables that were associated with the risk of major complications were: heart failure, age over 50 years, emergency surgery, the use of hemoderivatives, atrial fibrillation, ventilatory disorders in spirometry and pulmonary acceleration time. Those related to death were: reduced left ventricular ejection fraction, pulmonary acceleration time, heart failure, the use of hemoderivatives, creatinine > 1.5 mg/dl, cardiomegaly and atrial fibrillation.

Conclusions: The relationship between preoperative variables and postoperative morbidity and mortality behaved indistinctly in each surgical center.

Key words: Surgery, Mitral valve stenosis, Mitral valve insufficiency

INTRODUCCIÓN

La mortalidad y la morbilidad son indicadores que miden los resultados de las acciones médicas, pero carecen de operacionalidad si no realizamos estudios para determinar las causas que influyeron y el origen de estas.

Las variables preoperatorias del paciente han sido y son utilizadas para determinar el riesgo quirúrgico por la mayoría de los modelos de predicción en cirugía cardiovascular. Si tenemos en cuenta que el estado preoperatorio del paciente es el único que teóricamente se puede modificar o atenuar, entonces el conocimiento y evaluación de estas variables en este período es primordial.

En varios estudios realizados en los últimos años se han identificado, en la cirugía cardíaca, numerosos factores de riesgo preoperatorios en relación a la morbilidad y mortalidad, en orden decreciente estos son los más importantes^{1,2}:

- Cirugía de urgencia o emergencia.
- Reoperación.
- Edad mayor de 75 años.
- Deterioro de la función ventricular izquierda.

Los factores de riesgo muchas veces son interdependientes, de forma tal que el impacto de factores

similares sobre la morbilidad y mortalidad, en los análisis univariados, pueden estar sobreestimados. De la misma forma algunos factores de riesgo, identificados en los análisis univariados, en realidad son el reflejo de otras variables más independientes³.

En los últimos años han ocurrido cambios notables en la evaluación y tratamiento de los pacientes con cardiopatía valvular mitral, de ahí que se hayan originado modificaciones en las variables preoperatorias, así como en la incidencia de la morbilidad y mortalidad precoz⁴⁻⁶.

La intervención quirúrgica sobre la válvula mitral ha evolucionado desde la comisurotomía mitral cerrada, las sustituciones y reparaciones valvulares hasta el acceso mínimamente invasivo*; por ello constituye en la actualidad uno de los procedimientos quirúrgicos más reglados y seguros dentro de la cirugía cardiovascular, a pesar de esto los pacientes no están exentos de complicaciones quirúrgicas y postoperatorias⁷.

El análisis de los resultados en cirugía cardíaca, específicamente en la cirugía de recambio valvular mitral, ha cobrado gran importancia, debido al volumen de casos que representa este tipo de intervención dentro de la cirugía torácica.

Las cifras de muerte y de complicaciones mayores en la cirugía de sustitución valvular mitral no son des-

preciables, tanto en instituciones nacionales como en extranjeras. Se estima que los fallecidos por este tipo de cirugía deben oscilar entre un 2,5 % a un 10 % de los pacientes intervenidos, y las complicaciones mayores pueden alcanzar hasta un 30 % de estos⁸⁻¹⁰.

El conocimiento de los factores predictores de mortalidad y de complicaciones graves desempeña un papel fundamental, ya que permite realizar una evaluación preoperatoria objetiva e individualizada de los pacientes. El objetivo de nuestro trabajo fue estudiar la relación entre las variables preoperatorias y la morbilidad y mortalidad en los pacientes a los que se les realiza cirugía de recambio valvular mitral en el del Centro "Ernesto Che Guevara" de Santa Clara, Villa Clara, Cuba.

MÉTODO

Esta investigación fue realizada en el servicio de cirugía cardíaca del centro anteriormente referido. Fue un estudio no experimental, de seguimiento prospectivo en los pacientes a los que se les realizó la cirugía de sustitución valvular mitral; fueron incluidos 158 pacientes, 7 fallecieron y 29 presentaron complicaciones mayores. La información de cada uno de ellos fue introducida en una base de datos en el sistema estadístico SPSS versión 15.0, con el cual fue efectuado el procesamiento estadístico.

Las variables posquirúrgicas que se analizaron en nuestro estudio, fueron: el hecho de fallecer o no y de presentar complicaciones graves o no.

Mortalidad: Muertes que ocurren durante la hospitalización a causa de la operación, sin tener en cuenta la longitud de la estadía, o dentro de los 30 días posteriores a la intervención quirúrgica¹¹.

Complicaciones graves: Se consideraron complicaciones mayores: el bajo gasto cardíaco que necesita globo de contrapulsación intraórtica o ventilación mecánica, las arritmias graves (fibrilación ventricular y bloqueo auriculoventricular completo), las complicaciones respiratorias que requirieron ventilación mecánica por más de 48 horas, las lesiones neurológicas focales confirmadas por la clínica, la tomografía axial computarizada o ambas, la encefalopatía difusa por más de 24 horas que requirió ventilación mecánica o con estado mental muy afectado, la insuficiencia renal que requiere ultrafiltración o diálisis, la reintervención, la mediastinitis y la sepsis generalizada¹¹.

Técnicas y procedimientos de aplicación de la técnica

quirúrgica

Todos los pacientes fueron intervenidos a través de una esternotomía media longitudinal. Rodeo de las cavas, canulación arterial en aorta ascendente y en la aurícula derecha para ambas cavas. Derivación parcial y total con bomba de rodillos a 32 grados centígrados. Administración de cardioplejia cristaloide fría a 4 grados centígrados. Sustitución valvular por técnica de Guiraudon. Implantación de prótesis mecánica bidisco St Jude o Carbomedics. Colocación de drenes en mediastino anterior y posterior. Cierre esternal con puntos acerados⁷.

Análisis estadístico

Estadística descriptiva de todas las variables incluidas en el estudio: las variables cuantitativas se expresaron como media \pm desviación típica. Las variables cualitativas se expresaron como valor absoluto y porcentaje.

Para determinar las variables predictoras se realizaron cuatro estudios bivariados, donde las dependientes, fueron la mortalidad y la presencia de complicaciones graves, primero con las variables cuantitativas y luego, con las cualitativas.

Para las cuantitativas, la comparación de medias se realizó con la prueba de Mann Whitney tras determinar la normalidad de las variables con la de Kolmogorov-Smirnov. La asociación de variables cualitativas entre sí se realizó por medio del estadístico χ^2 . A partir de estos estudios bivariados se identificaron las variables predictoras de mortalidad y de complicaciones graves.

En todos los casos, cuando la significación asociada a la prueba estadística empleada, era menor que 0.05, se consideró como significativa, valores menores que 0.01 se consideraron como muy significativos.

RESULTADOS

Características generales

La edad media de los pacientes fue de $65,2 \pm 9,5$ años, el 39,2 % se encontraban en el grupo de edad comprendido entre los 40 y 49 años de edad. El 71,5 % de los pacientes intervenidos fueron del sexo femenino. Las variables preoperatorias encontradas fueron: hipertensión arterial en 32 pacientes (20,2 %), el hábito de fumar en 60 (37,9%), el antecedente de diabetes mellitus en 7(4,4 %) ,5 (3,2 %) presentaron antecedentes personales documentados de endocarditis infecciosa o endocarditis infecciosa a la hora de la cirugía, 41 (26 %) presentaron hipertensión pulmonar y 49

(31 %) trastornos ventilatorios en la prueba funcional respiratoria.

La clase funcional predominante, según la Asociación del Corazón de Nueva York (NYHA, por sus siglas en inglés), fue la II con 84 pacientes (53,2 %) y 9 (5,7 %) presentaron signos de insuficiencia cardíaca; 151 (95,6 %) una fracción de eyección mayor del 50 %; 132 (83,5 %) mostraron cifras normales de creatinina y 26 (16,4 %), cardiomegalia.

El 24,7 % (39 pacientes) presentó fibrilación auricular, el tamaño promedio de la aurícula izquierda fue de $50,6 \pm 7,3$ mm y 13 (8,2 %) tenían trombos en dicha cavidad.

Al 58,9 % de los pacientes se les había tratado con diuréticos en el preoperatorio, el 41,8 % con inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina y el 39,9 % con digital.

En cuanto a las variables relacionadas con la intervención quirúrgica, 8 (5,1 %) de los enfermos fueron intervenidos de forma urgente, solo 9 (5,7 %) presentaban antecedentes de cirugía cardíaca y hubo predominio de la enfermedad valvular mitral estenótica en 61 pacientes (38,6 %), seguida de la doble lesión valvular (36,7 %); 130 (82,3 %) no presentaban calcificación del anillo o de los velos valvulares. El 50 % de los pacientes tuvo una estancia hospitalaria preoperatoria mayor de 7 días. Fallecieron 7 de los 158 estudiados, lo que representó una mortalidad de 4,4 %, y presentaron complicaciones graves 29, para un 18,3 % de estos.

Estudio de las complicaciones mayores

En el primer análisis bivariado, las variables cuantitativas que resultaron estadísticamente significativas entre los pacientes que sufrieron complicaciones graves y

los que no (**Tabla 1**), fueron la edad ($p = 0.007$) y el tiempo de aceleración pulmonar ($p=0.015$).

Al analizar la edad, la media observada en aquellos que presentaron complicaciones mayores fue superior respecto a aquellos que no las sufrieron, con una alta significación estadística. La media del tiempo de aceleración pulmonar en aquellos que presentaron complicaciones estuvo más alejada del rango normal; el rango medio fue para aquellos que no mostraron complicaciones en 100,6 ms y se encontraban muy cerca del límite inferior de la normalidad, que es de 100 ms.

Las variables cualitativas que en el análisis bivariado se asociaron significativamente con el hecho de presentar complicaciones mayores (**Tabla 2**), fueron la insuficiencia cardíaca ($p=0.000$), los trastornos ventilatorios en la prueba funcional respiratoria ($p=0.001$), el uso de hemoderivados en el preoperatorio ($p=0.018$), la cirugía de urgencia ($p=0.007$) y la fibrilación auricular ($p=0.007$).

Estudio de los fallecidos

Las variables cuantitativas que resultaron estadística-

Tabla 1. Análisis bivariado de las variables cualitativas teniendo en cuenta las diferencias entre los pacientes vivos y con complicaciones graves. Cirugía valvular mitral. Cardiocentro "Ernesto Che Guevara" de Villa Clara. Año 2007-2010.

Variables	Complicaciones graves						p
	n	Sí Media	DT	n	No Media	DT	
Edad	29	50,1	13,7	129	44,1	9,3	0.007
TAcP	29	92,6	19,5	129	100,6	15,2	0.015

Fuente: Departamento de estadísticas. Cardiocentro "Ernesto Che Guevara". Santa Clara, Villa Clara, Cuba.

Leyenda. TAcP: Tiempo de aceleración pulmonar.

Tabla 2. Variables cualitativas que resultaron significativas al análisis bivariado teniendo en cuenta las diferencias entre pacientes vivos y con complicaciones mayores.

Variables	95 % Intervalo de confianza		OR	p
	Inferior	Superior		
Insuficiencia cardíaca	3,9	103,7	20,2	0.000
Cirugía urgente	1,4	31,9	6,7	0.007
Uso de hemoderivados en el preoperatorio	1,2	21,3	5	0.018
Trastornos ventilatorios	1,8	9,5	4,1	0.001
Fibrilación auricular	1,3	7,1	3,1	0.007

Tabla 3. Variables cuantitativas que resultaron significativas del análisis bivariado en el estudio de la mortalidad.

Variables	Muerte						p
	Sí			No			
	n	Media	DT	n	Media	DT	
TAcP	7	83,9	15,4	151	100	16,1	0.01
FEVI	7	50,6	7,4	151	63,8	7,3	0.03

Leyenda. TAcP: Tiempo de aceleración pulmonar, FEVI: Fracción de eyección del ventrículo izquierdo.

Tabla 4. Variables cualitativas que resultaron significativas del análisis bivariado en el estudio de la mortalidad.

Variables	95 % Intervalo de confianza		OR	p
	Inferior	Superior		
Insuficiencia cardíaca	6,8	222,3	38,9	0.000
Cardiomegalia	1,57	35,4	7,4	0.004
Creatinina > 1,5 mg/dl	6,8	222,3	14,6	0.01
Uso de hemoderivados en el preoperatorio	1,5	60,4	9,7	0.004
Fibrilación auricular	1,6	35,4	7,4	0.04

mente significativas entre los pacientes que fallecieron (**Tabla 3**), fueron el tiempo de aceleración pulmonar ($p=0.01$) y la fracción de eyección ($p=0.03$).

En la **tabla 4** se muestran las variables cualitativas significativas en el análisis bivariado entre los pacientes fallecidos, se aprecia la asociación significativa entre el hecho de morir y la insuficiencia cardíaca con $p=0.000$, el uso de hemoderivados en el preoperatorio y la cardiomegalia, ambas con igual significación estadística de $p=0.004$, la creatinina preoperatoria entre 1,5-2,5 mg/dl con $p=0.01$, además la fibrilación auricular preoperatoria con $p=0.04$.

DISCUSIÓN

No podemos analizar la edad como un factor de riesgo aislado, sino asociado a otras comorbilidades que trae aparejado su incremento. Aparece como una variable relacionada con las complicaciones mayores, no así con la muerte.

En un análisis multivariado desarrollado con grandes series de pacientes quirúrgicos entre 1978 y 2001, encontraron que el incremento de la edad por encima de los 50 años era un factor predictivo independiente de muerte cardíaca, principalmente cuando superaba

los 70 años. Además observaron un deterioro de la PO_2 en reposo, lo que disminuye linealmente con la edad a partir de los 50 años; no obstante, el riesgo de complicaciones respiratorias aumenta significativamente solo entre los 70 y 80 años, en pacientes que no tienen otros factores de riesgo pulmonares^{12,13}.

Mortasawi *et al.*¹³ encontraron en la edad un predictor de complicaciones mayores en el postoperatorio inmediato de cirugía cardíaca con circulación extracorpórea, lo que aumenta linealmente las complicaciones con el incremento de la edad. Además, al igual que en nuestro estudio, la variable edad no presentó significación estadística en su relación con la muerte, lo que coincide con otros estudios como los del hospital Sao Lucas de la universidad Católica de Rio Grande del sur, en Brasil, y demuestra que la edad no es una contraindicación *per se* para la cirugía de sustitución valvular mitral^{13,14}.

En el Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular de La Habana, encontraron que el incremento de la edad estaba relacionado directamente con el incremento de las complicaciones mayores, de ahí que a los mayores de 50 años los hayan tenido como el grupo etario con mayor predisposición para presentar-

las, principalmente las infecciosas¹⁰.

El estudio multicéntrico ESMUCICA, no encuentra a la edad como un factor de riesgo independiente relacionado con el hecho de presentar complicaciones mayores en el postoperatorio inmediato de la sustitución valvular mitral, lo que no coincide con lo encontrado en nuestra investigación, este fue un estudio realizado en 41 centros cardiovasculares del Cono Sur, con alrededor de 1450 pacientes analizados¹¹.

Otra variable cuantitativa con significación estadística fue el tiempo de aceleración pulmonar, si bien no es el mejor indicador para evaluar las presiones pulmonares, fue el único parámetro preoperatorio que se tuvo para estimarlo en nuestros pacientes.

Aunque la utilidad de la función pulmonar preoperatoria de rutina es controversial, se ha observado que aquellos que presenten un volumen espiratorio forzado en el primer segundo, menor del 50 % del esperado, tendrían un riesgo aumentado de complicarse con asistencia respiratoria mecánica prolongada en el postoperatorio inmediato¹⁵.

Karel Morlans y colaboradores¹⁰ encuentran a la hipertensión arterial pulmonar preoperatoria como un predictor de complicaciones en el postoperatorio inmediato de sustitución valvular mitral, principalmente por presentar tiempos de intubación prolongados, bajo gasto cardíaco y sepsis respiratoria, lo que coincide con los resultados encontrados por Roques y Joao Carlos Vieira^{10,14,16}.

Las enfermedades pulmonares determinan un riesgo significativo de complicaciones cardíacas perioperatorias. La hipoxemia es el principal factor de riesgo de isquemia miocárdica, así mismo las condiciones que llevan a elevar el trabajo respiratorio incrementan también la demanda de gasto cardíaco, tanto que el 25 % del oxígeno brindado por el corazón es usado para el trabajo de la respiración, por lo que la hipertensión pulmonar incrementa el riesgo de complicaciones cardíacas¹⁷.

Quizás unas de las relaciones que menor controversia tenga sea la aparición de la insuficiencia cardíaca y la cirugía urgente como variables preoperatorias cualitativas con alta significación estadística en su relación con la aparición de complicaciones mayores. La primera, por agotamiento de los mecanismos compensatorios y la segunda, por la baja probabilidad de crearlos ante la agudeza del cuadro clínico.

Hidalgo y colaboradores¹⁸, informan en un trabajo sobre el ahorro de sangre en los pacientes sometidos a

cirugía cardíaca en nuestra institución, que el uso de hemoderivados incrementa el riesgo de infecciones nosocomiales y una mayor incidencia de insuficiencia cardíaca. Consideran además, que la morbilidad y mortalidad se ve incrementada hasta 100 días después de la intervención, lo que coincide con los datos encontrados en nuestra investigación¹⁸.

La insuficiencia cardíaca y la fibrilación auricular son signos o síntomas de estadios avanzados de la enfermedad valvular mitral, este hallazgo puede ser motivado porque un gran número de los pacientes intervenidos no llegan en el momento ideal a la cirugía, dado por el desequilibrio entre la demanda y las posibilidades quirúrgicas.

La presencia de fibrilación auricular preoperatoria es la expresión de una antigua sobrecarga de volumen, que primero genera dilatación y luego cambios electrofisiológicos¹⁹.

Rodríguez *et al.*²⁰, del Hospital Clínico Universitario de Valladolid, encontraron como predictores de complicaciones mayores a la creatinina sérica superior a 1,4 mg/dl, a la edad mayor de 74 años; la dilatación ventricular; la cirugía urgente y a la clase funcional III-IV de la NYHA, lo que coincide con Joao Carlos Vieira¹⁴.

En el estudio ESMUCICA, encontraron como predictores de complicaciones mayores, tanto en la estenosis como en la insuficiencia mitral, a la fibrilación auricular y a la insuficiencia renal no oligúrica sin diálisis¹¹.

En el año 2006 el Departamento de Cirugía Cardiorrástica de la Universidad de Tel-Aviv, encontró una mortalidad en la sustitución valvular mitral del 2,0 %, en 51 sustituciones realizadas; otros autores, como Heikkinen y colaboradores presentaron un estudio similar en el 2007, y encontraron una mortalidad, tras la sustitución valvular mitral, de un 20,5 %, por lo que atribuyen la alta mortalidad a la realización de gran número de intervenciones de urgencia y en pacientes octogenarios^{21,22}.

Si bien, tanto el Euroscore como el Parsonnet no le dan una puntuación elevada a la fracción de eyección entre 30-50 %, nuestro estudio coincide con varios artículos que marcan la fracción de eyección del ventrículo izquierdo del 60 % como punto de corte en la evolución y pronóstico de este procedimiento quirúrgico^{23,24}.

Pizarro *et al.*²⁵, encontraron que la fracción de eyección del ventrículo izquierdo preoperatoria, inferior a 60 %, es un fuerte determinante pronóstico de

disfunción ventricular postoperatoria, insuficiencia cardíaca y muerte.

Estudios que comparan la mortalidad entre los pacientes que presentaron ritmo sinusal o no, a los cuales se les sustituyó la válvula mitral, encontraron que los que tenían ritmo sinusal mostraron una mayor supervivencia inmediata, la cual se destacó por una alta significación estadística al cabo de los cinco años^{26,27}.

Numerosos informes y estudios de cohorte relacionan las transfusiones de sangre con el incremento de la mortalidad inmediata. Explicación a este fenómeno es el hecho de una mayor administración de sangre alogénica y sus derivados respecto a otras cirugías, el empleo de circulación extracorpórea, la hipotermia, los anticoagulantes, y el deterioro del sistema hemostático de forma directa, por el consumo de factores de la coagulación, destrucción plaquetaria y activación de la fibrinólisis²⁸⁻³¹.

Coincidimos con Van Gameren y colaboradores, en citar a la creatinina sérica superior a 2,0 mg/dl como un predictor independiente de mortalidad en la cirugía sobre la válvula mitral³².

Las causas por la que los enfermos cardiovasculares con daño renal tienen mayor morbilidad y mortalidad tras ser intervenidos son múltiples; en primer lugar, la asociación con alteraciones de la hemostasia, con un mayor riesgo de reintervenciones por sangrado; en segundo lugar, por la presencia de arteriopatía con calcificaciones y afectación de múltiples segmentos de la aorta, lo que plantea dificultades técnicas al cirujano a la hora de la escisión valvular, en la canulación y en la colocación de la pinza (*clamp*, en inglés) de paro anóxico, además por la desnutrición, la arteriopatía avanzada, la hipertensión arterial y la diabetes mellitus asociada a ella³³⁻³⁷.

Si bien el Euroscore le da mayor importancia a los incrementos de la creatinina por encima de 2,1 mg/dl, este resultado no coincide con el nuestro, y muestra significación estadística desde los 1,5 mg/dl, lo que coincide con los resultados de Cooper *et al.*³³, donde se analizaron de forma retrospectiva más de 48 000 pacientes intervenidos de cirugía cardíaca con circulación extracorpórea, y observaron a la creatinina sérica mayor de 1,5 mg/dl y el filtrado glomerular inferior a 60 ml/min/1,73 m², como predictores independientes de mortalidad hospitalaria. Es de destacar en ese trabajo el crecimiento exponencial de la mortalidad cuando el filtrado glomerular cae por debajo de 60 ml/min

/1,73 m².

Al consultar algunos estudios elaborados sobre la base de pacientes intervenidos dentro y fuera del país, se observó como Morlans *et al.*¹⁰ encontraron como los mayores predictores preoperatorios de mortalidad en la sustitución valvular mitral, a la cardiomegalia importante y la operación urgente, con significación estadística de $p=0.01$ y $p=0.06$, respectivamente; además, resultaron significativas la endocarditis infecciosa, la nefropatía, la edad mayor de 50 años y la hipertensión pulmonar, todos con $p<0.05$, contrario a lo encontrado en nuestra investigación, donde no se observó una asociación entre la mortalidad y el origen de la valvulopatía mitral, antecedentes personales de enfermedades cerebrovasculares, la diabetes mellitus, los diámetros aumentados de la aurícula izquierda, la presencia de trombo en su interior, la hipertensión arterial y el sexo¹⁰.

Se encontraron discordancias con este trabajo¹⁰, en la significación estadística de la fracción de eyección del ventrículo izquierdo disminuida y de la insuficiencia cardíaca congestiva, estas últimas con una significación estadística alta en nuestros pacientes.

En el estudio multicéntrico ESMUCICA, realizado en Argentina, sobre los factores predictores de muerte en los pacientes valvulares intervenidos quirúrgicamente, se encontró que en el análisis bivariado solo presentaron significación estadística en la relación del hecho de morir y sustitución valvular mitral, la edad mayor de 70 años y el antecedente de cirugía cardíaca previa; variables que en nuestro estudio no mostraron igual comportamiento¹¹.

Roques *et al.*¹⁶ tuvieron en la edad superior a 70 años, la creatinina preoperatoria superior a 200 mmol/l, el antecedente de cirugía cardíaca, la disfunción sistólica del ventrículo izquierdo, la insuficiencia cardíaca y a la hipertensión pulmonar, los factores de riesgo predictores de mortalidad temprana tras cirugía valvular mitral.

Si bien el estudio fue realizado en el 2001 y no discriminó entre la sustitución valvular y la reparación, se piensa que el hecho de reparar o sustituir la válvula mitral no modifica el sustrato anatomopatológico que generan estos antecedentes.

CONCLUSIONES

La relación entre las variables preoperatorias y la morbilidad y mortalidad postoperatoria se comporta indistintamente en cada centro quirúrgico. El tiempo de

aceleración pulmonar inferior a 100 ms, la insuficiencia cardíaca, los trastornos ventilatorios en la prueba funcional respiratoria y la fibrilación auricular, son variables preoperatorias comunes para las complicaciones mayores y la muerte.

Nota del Editor

* **Invasivo**, este término viene del inglés *invasive*, cuya traducción directa es "invasiva/o". Siempre que se refiera a una técnica o procedimiento diagnóstico o terapéutico, es un anglicismo. La RAE acepta este vocablo solamente como adjetivo derivado del verbo invadir. A su vez se refiere a la penetración en el organismo sólo de agentes patógenos, por lo que no parece razonable aplicarlo a procedimientos diagnósticos o técnicas de tratamiento. La traducción más correcta, aunque no perfecta, es **cruenta**, que provoca efusión de sangre, también pueden ser **agresivas**, **penetrantes**. No obstante, CorSalud ha decidido aceptar **invasivo/a** debido a su alta frecuencia de uso y de que además, creemos no es razonable sustituir por otros términos que quizás no expresen con claridad la complejidad de este tipo de técnica quirúrgica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Hammermeister KE, Burchfiel C, Johnson R, Grover FL. Identification of patients at greatest risk for developing major complications at cardiac surgery. *Circulation*. 1990; 82(5 Suppl):IV380-9.
2. Tribouilloy CM, Enriquez-Sarano M, Schaff HV, Orszulak TA, Bailey KR, Tajik AJ, *et al*: Impact of preoperative symptoms on survival after surgical correction of organic mitral regurgitation: rationale for optimizing surgical indications. *Circulation*. 1999;99(3):400-5.
3. Cortina JM. Scores de gravedad y complejidad en cirugía cardíaca. Usos y limitaciones. *Rev Esp Cardiol*. 2005;58(5):473-6.
4. de Gevigney G; Groupe de travail sur les valvulopathies de la Societe francaise de cardiologi. The best of valvular heart disease in 2006. *Arch Mal Coeur Vaiss*. 2007;100(Spec N° 1):19-28.
5. Bonow RO, Carabello BA, Chatterjee K, de Leon AC, Faxon DP, Freed MD, *et al*. ACC/AHA 2006 guidelines for the management of patients with valvular heart disease: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (writing Committee to Re-
6. Vahanian A, Baumgartner H, Bax J, Butchart E, Dion R, Filippatos G, *et al*. Guidelines on the management of valvular heart disease: The Task Force on the Management of Valvular Heart Disease of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J*. 2007; 28(2):230-68.
7. Fernández R. Sustitución valvular mitral. Técnicas quirúrgicas. *Prótesis valvulares. Cir Cardiovasc*. 2005;12(4):321-4.
8. Jamieson WR, Edwards FH, Schwartz M, Bero JW, Clark RE, Grover FL. Risk stratification for cardiac valve replacement. National Cardiac Surgery Database. Database Committee of The Society of Thoracic Surgeons. *Ann Thorac Surg*. 1999;67(4):943-51.
9. Tébar E, Martín J. Complicaciones de la cirugía valvular. En: Otero E, Rofilanchas JJ, Belda F, eds. *Riesgos y complicaciones en cirugías cardíacas*. Madrid: Médica Panamericana, 2004; p. 47-54.
10. Morlans K, Santos J, Cáceres FM, Pérez H, Mirza A. Factores de riesgo y evaluación del riesgo de muerte hospitalaria en la sustitución valvular mitral con prótesis mecánica. *Rev Cubana Cir [Internet]*. 2003 [citado 2012 Dic 22];42(2):[aprox. 7 p.]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-74932003000200006&lng=es&nrm=iso&tlng=es
11. Investigadores ESMUCICA. Estudio multicéntrico de cirugía cardíaca. Pacientes valvulares. *Rev Arg Cardiol*. 2001;69(1):68-79.
12. Fleisher LA, Beckman JA, Brown KA, Calkins H, Chaikof E, Fleischmann KE, *et al*. ACC/AHA 2006 guideline update on perioperative cardiovascular evaluation for noncardiac surgery: focused update on perioperative beta-blocker therapy: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee to Update the 2002 Guidelines on Perioperative Cardiovascular Evaluation for Noncardiac Surgery): developed in collaboration with the American Society of Echocardiography, American Society of Nuclear Cardiology, Heart

- Rhythm Society, Society of Cardiovascular Anesthesiologists, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, and Society for Vascular Medicine and Biology. *Circulation*. 2006;113(22):2662-74.
13. Mortasawi A, Arnrich B, Rosendahl U, Albert A, Delmo-Walter EM, Walter J, et al. Is age an independent predictor of mortality in cardiac surgery as postulated in EuroScore?. *Z Gerontol Geriatr*. 2003; 36(1):63-70.
 14. Vieira da Costa JC, Bodanese LC, Bueno FL, Goldani MA. Propuesta de score de riesgo preoperatorio para pacientes candidatos a cirugía cardiaca valvular. *Arq Bras Cardiol*. 2010;94(4):523-30.
 15. Smetana GW. Preoperative pulmonary evaluation. *N Engl J Med*. 1999;340(12):937-44.
 16. Roques F, Nashef SA, Michel P; EuroSCORE study group. Risk factors for early mortality after valve surgery in Europe in the 1990s: lessons from the EuroSCORE pilot program. *J Heart Valve Dis*. 2001; 10(5):572-7; discussion 577-8.
 17. Careaga-Reyna G, Martínez-Carballo G, Anza-Costabile LM, Ávila-Funés A. Euroscore para predecir morbilidad en cirugía cardiaca valvular. *Cir Ciruj*. 2008;76(6):497-505.
 18. Hidalgo PA, González O, Méndez J, Moré A, Fuentes L, Rodríguez RO, et al. Cirugía cardiaca sin transfusiones de alogénicas: Un año de experiencia en el Cardiocentro de Santa Clara. *Rev Mex Patol Clin*. 2009;56(2):105-12.
 19. Domenech A. Determinantes pronósticos en la insuficiencia mitral de origen degenerativo. ¿Podemos adelantar hoy el momento quirúrgico? *Cir Cardiovasc*. 2007;14(1):15-20.
 20. Rodríguez R, Tamayo E, Álvarez FJ, Castrodeza J, Soria S, Cobreces MJ, et al. Factores postoperatorios predictores de morbilidad en cirugía cardiaca. *Rev Esp Invest Quirur*. 2007;X(2):83-6.
 21. Berman M, Stamler A, Sahar G, Georghiou GP, Sharoni E, Brauner R, et al. Validation of the 2000 Bernstein-Parsonnet score versus the EuroSCORE as a prognostic tool in cardiac surgery. *Ann Thorac Surg*. 2006;81(2):537-40.
 22. Heikkinen J, Biancari F, Satta J, Salmela E, Mosorin M, Juvonen T, et al. Predicting immediate and late outcome after surgery for mitral valve regurgitation with EuroSCORE. *J Heart Valve Dis*. 2007;16(2):116-21.
 23. Rosenhek R, Rader F, Klaar U, Gabriel H, Krejc M, Kalbeck D, et al. Outcome of watchful waiting in asymptomatic severe mitral regurgitation. *Circulation*. 2006;113(18):2238-44.
 24. Enriquez-Sarano M, Avierinos JF, Messika-Zeitoun D, Detaint D, Capps M, Nkomo V, et al. Quantitative determinants of the outcome of asymptomatic mitral regurgitation. *N Engl J Med*. 2005;352(9): 875-83.
 25. Pizarro R, Oberti P, Falconi M, Trevisan M, Domenech A, Krauss J. Predictibilidad de los resultados posquirúrgicos en la insuficiencia mitral severa orgánica: evaluación de los índices de tamaño y función ventricular izquierda y lesión valvular. *Rev Argent Cardiol* 2003;71(6):409-15.
 26. Grigioni F, Avierinos JF, Ling LH, Scott CG, Bailey KR, Tajik AJ, et al. Atrial fibrillation complicating the course of degenerative mitral regurgitation: determinants and long-term outcome. *J Am Coll Cardiol*. 2002;40(1):84-92.
 27. Eguchi K, Ohtaki E, Matsumura T, Tanaka K, Tohbaru T, Iguchi N, et al. Pre-operative atrial fibrillation as the key determinant of outcome of mitral valve repair for degenerative mitral regurgitation. *Eur Heart J*. 2005;26(18):1866-72.
 28. Muradás M, García R, Pérez Y, Sotolongo Y, Vigoa LP. Aspectos ético-legales y consideraciones anestésicas de la terapia transfusional en el paciente Testigo de Jehová. *Rev Cubana Cir [Internet]*. 2008 [citado 2012 Nov 05];47(1):[aprox. 9 p.]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-74932008000100016&lng=es&nrm=iso&tlng=es
 29. Nuttall GA, Stehling LC, Beighley CM, Faust RJ; American Society of Anesthesiologists Committee on Transfusion Medicine. Current transfusion practices of members of the American Society of Anesthesiologists: a survey. *Anesthesiology*. 2003;99(6): 1433-43.
 30. Salas J. Transfusión y cirugía cardiovascular. *Cir Cardiovasc*. 2003;10(1):7-16.
 31. Jiménez CE. Recomendaciones medicoquirúrgicas para disminuir el uso y pérdida de derivados sanguíneos. *Rev Colomb Cir*. 2005;20(2):105-17.
 32. Van Gameren M, Klieverik LM, Struijs A, Venema AC, Kappetein AP, Bogers AJ, et al. Impact of the definition of renal dysfunction on EuroSCORE performance. *J Cardiovasc Surg (Torino)*. 2009;50(5): 703-9.

33. Cooper WA, O'Brien SM, Thourani VH, Guyton RA, Bridges CR, Szczech LA, *et al.* Impact of renal dysfunction on outcomes of coronary artery bypass surgery: results from the Society of Thoracic Surgeons National Adult Cardiac Database. *Circulation*. 2006;113(8):1063-70.
34. Noyez L, Plesiewicz I, Verheugt FW. Estimated creatinine clearance instead of plasma creatinine level as prognostic test for postoperative renal function in patients undergoing coronary artery bypass surgery. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2006;29(4):461-5.
35. Grigorian L, Varela A, Pedreira M, Gómez I, Virgós A, González-Juanatey JR. La insuficiencia renal es un predictor independiente de la mortalidad en pacientes hospitalizados por insuficiencia cardíaca y se asocia con un peor perfil de riesgo cardiovascular. *Rev Esp Cardiol*. 2006; 59(2):99-108.
36. Miceli A, Bruno VD, Capoun R, Duggan SM, Romeo F, Angelini GD, *et al.* Mild renal dysfunction in patients undergoing cardiac surgery as a new risk factor for EuroSCORE. *Heart*. 2011;97(5):362-5.
37. Silva J, Ridao-Cano N, Segura A, Maroto LC, Cobiella J, Carnero M, *et al.* Can estimated glomerular filtration rate improve the EuroSCORE? *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2008;7(6):1054-7.

Relationship between preoperative variables and early postoperative outcome in patients with mitral valve replacement surgery

Jean L. Chao García^{a,b}✉, MD; Francisco J. Vázquez Roque^a, MD, PhD; Roger Mirabal Rodríguez^a, MD, MSc; Gustavo de Jesús Bermúdez Yera^a, MD, MSc; Leonel Fuentes Herrera^a, MD, MSc; Alina Ceballos Álvarez^a, MD, MSc; Vielka González Ferrer^a, MD; Álvaro L. Lagomasino Hidalgo^a, MD; and Francisco L. Moreno-Martínez^a, MD, MSc

^a Cardiocentro Ernesto Che Guevara. Villa Clara, Cuba.

^b Center for Medical-Surgical Research (CIMEQ). Havana, Cuba.

Este artículo también está disponible en español

ARTICLE INFORMATION

Received: January 14, 2013

Modified: April 26, 2013

Accepted: July 9, 2013

Competing interests

The authors declare no competing interests

Acronyms

NYHA: New York Heart Association

On-Line Versions:

Spanish - English

✉ JL Chao García

CIMEQ - Calle 216 y 11B.

Rpto Siboney, Playa CP 12100.

La Habana, Cuba. E-mail address:

jeanluis.ssp@infomed.sld.cu

ABSTRACT

Introduction: Preoperative variables in mitral valve replacement surgery allow an objective preoperative assessment of each patient.

Objective: To determine the influence of preoperative risk factors on mortality and major complications occurring in mitral valve replacement surgery.

Method: Analytical, longitudinal, prospective follow-up study of 158 patients who underwent surgery for mitral valve disease at the Cardiocentro Ernesto Che Guevara of Villa Clara, from 2007 to 2010. A bivariate study was conducted for each independent variable. Mortality and major complications were the dependent variables.

Results: The mean age was 65.2 years, female patients predominated. Smoking, ventilatory disorders, pulmonary hypertension and atrial fibrillation were the most important risk factors. Most patients underwent surgery electively, in functional class II, with left ventricular ejection fraction greater than 50% and predominance of mitral stenosis. The variables that were associated with the risk of major complications were: heart failure, age over 50 years, emergency surgery, the use of hemoderivatives, atrial fibrillation, ventilatory disorders in spirometry and pulmonary acceleration time. Those related to death were: reduced left ventricular ejection fraction, pulmonary acceleration time, heart failure, the use of hemoderivatives, creatinine > 1.5 mg/dl, cardiomegaly and atrial fibrillation.

Conclusions: The relationship between preoperative variables and postoperative morbidity and mortality behaved indistinctly in each surgical center.

Key words: Surgery, Mitral valve stenosis, Mitral valve insufficiency

Relación de variables preoperatorias y evolución posquirúrgica precoz en pacientes con cirugía de sustitución valvular mitral

RESUMEN

Introducción: Las variables preoperatorias en la cirugía de reemplazo valvular mitral permiten realizar una evaluación preoperatoria objetiva de cada paciente.

Objetivo: Determinar la influencia de los factores de riesgo preoperatorios en la mortalidad y las complicaciones mayores que ocurren en la cirugía de sustitución valvular mitral.

Método: Estudio analítico, longitudinal, de seguimiento prospectivo en 158 pacientes intervenidos quirúrgicamente por enfermedad valvular mitral en el Cardiocentro “Ernesto Che Guevara”, de Villa Clara, durante los años 2007-2010. Se realizó un estudio bivariado por cada variable independiente, las variables dependientes fueron la mortalidad y las complicaciones mayores.

Resultados: La edad media fue de 65,2 años, predominó el sexo femenino, y el hábito de fumar, los trastornos ventilatorios, la hipertensión pulmonar y la fibrilación auricular fueron los factores de riesgo que se destacaron. La mayoría de los pacientes se operaron de forma electiva, con clase funcional II, fracción de eyección del ventrículo izquierdo mayor del 50 % y predominio de la estenosis mitral. Las variables que se asociaron con el riesgo de sufrir complicaciones mayores, fueron: la insuficiencia cardíaca, la edad mayor de 50 años, la cirugía de urgencia, el uso de hemoderivados, la fibrilación auricular, los trastornos ventilatorios en la espirometría y el tiempo de aceleración pulmonar. Las que se relacionaron con el hecho de morir, fueron: la fracción de eyección del ventrículo izquierdo disminuida, el tiempo de aceleración pulmonar, la insuficiencia cardíaca, el uso de hemoderivados, creatinina > 1,5 mg/dl, la cardiomegalia y la fibrilación auricular.

Conclusiones: La relación entre las variables preoperatorias y la morbilidad y mortalidad postoperatoria se comportó indistintamente para cada centro quirúrgico.

Palabras clave: Cirugía, Estenosis valvular mitral, Insuficiencia valvular mitral

INTRODUCTION

Mortality and morbidity are indicators that measure the results of medical interventions; however, they lack operationality if they are not followed by studies to determine the causes which are influencing them, and their origin.

The patient's preoperative variables have been and are used to determine the surgical risk by most prediction models in cardiovascular surgery. If we consider that the preoperative status of the patient is the only one that can be theoretically modified or attenuated, then, knowledge and assessment of these variables in this period is essential.

In recent years, in cardiac surgery, several studies have identified many preoperative risk factors in relation to morbidity and mortality. In descending order, these are the most significant ones^{1,2}:

- Urgent or emergency surgery.
- Reoperation.
- Age over 75 years.
- Impaired left ventricular function.

Risk factors are often interrelated, so that, in univariate analyzes, the impact of similar factors on morbidity and mortality may be overestimated. Likewise, some risk factors, identified in the univariate analyzes, are actually reflecting other variables which are more independent³.

Significant changes have occurred in the assessment and treatment of patients with mitral valve disease in recent years; for this reason, there have been changes in preoperative variables, as well as in the incidence of early morbidity and mortality⁴⁻⁶.

Surgical intervention on the mitral valve has evolved from closed mitral commissurotomy, valve replacements and repairs, to minimally invasive access. Hence, it is today one of the most regulated and safe surgical procedures in cardiovascular surgery. In spite of this, patients are not exempt from postoperative and surgical complications⁷.

The analysis of outcomes in cardiac surgery, specifically in mitral valve replacement surgery, has

become very important due to the volume of cases of this type of intervention in thoracic surgery.

The figures of death and major complications in mitral valve replacement surgery are not negligible, both in domestic and foreign hospitals. It is estimated that deaths from this type of surgery should range from 2.5 % to 10 % of operated patients, and major complications may reach up to 30% of them⁸⁻¹⁰.

Knowledge of predictors of mortality and major complications plays a key role because it allows an objective, individualized preoperative assessment of patients. The aim of this study was to determine the relationship between preoperative variables and morbidity and mortality in patients who underwent mitral valve replacement surgery at the Cardiocentro Ernesto Che Guevara in Santa Clara, Villa Clara, Cuba.

METHOD

The study was conducted at the department of cardiovascular surgery of the above-mentioned hospital. It was a non-experimental study, with a prospective follow-up in patients who underwent mitral valve replacement surgery. It included 158 patients, 7 died and 29 had major complications. The data from each of these patients was introduced into a database with SPSS statistical system, version 15.0, for statistical processing.

The postoperative variables that were analyzed in the study were: the fact of dying or not dying and the existence or not of major complications.

Mortality: Deaths that occur during hospitalization as a result of surgery, regardless of the length of stay, or within 30 days of surgical intervention¹¹.

Major complications: major complications include low cardiac output requiring intraaortic balloon counterpulsation or mechanical ventilation; severe arrhythmias (ventricular fibrillation and complete atrioventricular block); respiratory complications requiring mechanical ventilation for more than 48 hours; focal neurological injuries which are confirmed by clinical method, computerized tomography, or both; diffuse encephalopathy for more than 24 hours requiring mechanical ventilation, or showing a very impaired mental status; renal failure requiring dialysis or ultrafiltration; reoperation; mediastinitis and generalized sepsis¹¹.

Techniques and procedures for implementation of the surgical technique

All patients underwent surgery through a longitudinal median sternotomy, a detour avoiding the venae cavae, arterial cannulation in the ascending aorta and in the right atrium for both venae cavae, partial and full bypass with roller pump at 32 degrees Celsius, administration of cold crystalloid cardioplegia at 4 degrees Celsius, valve replacement through Guiraudon technique, implantation of St Jude Medical or CarboMedics bileaflet mechanical prosthesis, placement of drains into anterior and posterior mediastinum and sternal closure with stainless steel sutures⁷.

Statistical analysis

Descriptive statistics of all variables included in the study: quantitative variables were expressed as mean \pm standard deviation. Qualitative variables were expressed as absolute values and percentages.

To determine the predictor variables, four bivariate studies were conducted, where the dependent variables were mortality and the existence of major complications, first with quantitative variables, and then with qualitative variables.

For quantitative variables, the comparison of means was performed using the Mann-Whitney test after determining the normality of variables with Kolmogorov-Smirnov test. The association between qualitative variables was performed by χ^2 statistics. Based on these bivariate studies, the predictor variables of mortality and major complications were identified.

In all cases, when the significance associated with the statistical test used was less than 0.05, it was considered statistically significant, values less than 0.01 were considered highly significant.

RESULTS

General characteristics

The mean age of the patients was 65.2 ± 9.5 years; 39.2 % of them were in the age group between 40 and 49 years old and 71.5% were female. Preoperative

variables included hypertension in 32 patients (20.2 %), smoking in 60 (37.9 %), a history of diabetes mellitus in 7 (4.4 %), 5 patients (3.2 %) had a personal history of infectious endocarditis or infectious endocarditis at the time of surgery, 41 patients (26 %) had pulmonary hypertension and 49 (31%) showed ventilatory disorders in the pulmonary function test.

The predominant functional class, according to the New York Heart Association (NYHA), was functional class II with 84 patients (53.2 %) and 9 patients (5.7 %) had signs of heart failure; 151 patients (95.6 %) had an ejection fraction greater than 50%; 132 patients (83.5 %) showed normal levels of creatinine and 26 (16.4%) had cardiomegaly.

Atrial fibrillation was found in 39 patients (24.7 %). The average size of the left atrium was 50.6 ± 7.3 mm, and 13 patients (8.2%) had thrombi in this chamber.

Preoperatively, 58.9 % of patients had been treated with diuretics, 41.8 % with angiotensin-converting enzyme inhibitors and 39.9% with digitalis.

With regard to the variables related to surgery, 8 patients (5.1 %) underwent emergency surgery, only 9 patients (5.7%) had a history of cardiac surgery, and there was a predominance of stenotic mitral valve disease in 61 patients (38.6%), followed by double valve lesion (36.7 %); 130 patients (82.3 %) had no calcification of the ring or valve leaflets; 50 % of patients had a preoperative hospital stay of more than 7 days. Seven patients died, out of 158 included in the study, for a mortality rate of 4.4%, and 29 (18.3 %) had severe complications.

Study of major complications

In the first bivariate analysis, the quantitative variables showing statistical significance between patients who had major complications and those without them (**Table 1**) included age (p = 0.007) and pulmonary acceleration time (p = 0.015).

When analyzing age, the mean was higher in those who had major complications compared to those who did not, with a high statistical significance. The mean pulmonary acceleration time in those who had complications was farthest away from the normal range. The mean was 100.6 ms in those who did not have complications and was very close to the lower limit of normalcy, which is 100 ms.

In the bivariate analysis, the qualitative variables that were significantly associated with the development of major complications (**Table 2**) included heart failure (p = 0.000), ventilatory disorders in pulmonary

Table 1. Bivariate analysis of qualitative variables taking into account the differences between living patients and patients with major complications. Mitral valve surgery. Cardiocentro Ernesto Che Guevara, Villa Clara. 2007-2010.

Variables	Major complications						p
	n	Yes Mean	SD	n	No Mean	SD	
Age	29	50,1	13,7	129	44,1	9,3	0.007
PACT	29	92,6	19,5	129	100,6	15,2	0.015

Source: Department of Statistics. Cardiocentro Ernesto Che Guevara. Santa Clara, Villa Clara, Cuba.

Legend. PACT: Pulmonary acceleration time.

Table 2. Qualitative variables that were significant in the bivariate analysis taking into account the differences between living patients and patients with major complications.

Variables	95 % Confidence interval		OR	p
	Lower	Higher		
Heart failure	3,9	103,7	20,2	0.000
Emergency surgery	1,4	31,9	6,7	0.007
Preoperative use of hemoderivatives	1,2	21,3	5	0.018
Ventilatory disorders	1,8	9,5	4,1	0.001
Atrial fibrillation	1,3	7,1	3,1	0.007

Table 3. Quantitative variables which were significant in the bivariate analysis with regard to mortality.

Variables	Death						p
	Yes			No			
	n	Mean	SD	n	Mean	SD	
PACT	7	83,9	15,4	151	100	16,1	0.01
LVEF	7	50,6	7,4	151	63,8	7,3	0.03

Legend. PACT: Pulmonary acceleration time, LVEF: Left ventricular ejection fraction.

Table 4. Qualitative variables which were significant in the bivariate analysis with regard to mortality.

Variables	95 % Confidence interval		OR	p
	Lower	Higher		
Heart failure	6,8	222,3	38,9	0.000
Cardiomegaly	1,57	35,4	7,4	0.004
Creatinine > 1,5 mg/dl	6,8	222,3	14,6	0.01
Preoperative use of hemoderivatives	1,5	60,4	9,7	0.004
Atrial fibrillation	1,6	35,4	7,4	0.04

function test ($p = 0.001$), preoperative use of hemoderivatives ($p = 0.018$), emergency surgery ($p = 0.007$) and atrial fibrillation ($p = 0.007$).

Study of the deceased

The quantitative variables that were statistically significant in patients who died (**Table 3**) included pulmonary acceleration time ($p = 0.01$) and ejection fraction ($p = 0.03$).

Table 4 shows qualitative variables that were significant in the bivariate analysis of deceased patients. There is a significant association between death and heart failure, with $p = 0.000$; the preoperative use of hemoderivatives and cardiomegaly, both with the same statistical significance, $p = 0.004$; a preoperative creatinine between 1.5 and 2.5 mg/dl, with $p = 0.01$, and preoperative atrial fibrillation, with $p = 0.04$.

DISCUSSION

Age cannot be analyzed as a risk factor in isolation, but associated with other comorbidities that are influenced by aging. It is a variable related to major complications, but not with death.

In a multivariate analysis conducted with large series of surgical patients between 1978 and 2001, it was found that an age over 50 years was an independent predictor of cardiac death, especially when it exceeded 70 years. They also observed a decline in PO_2 at rest, which decreases linearly with age after age 50. However, the risk of respiratory complications increases significantly only between 70 and 80 years, in patients who have no other pulmonary risk factors^{12,13}.

Mortasawi *et al.*¹³ found age to be a predictor of major complications in the immediate postoperative period of cardiac surgery with extracorporeal circulation, which linearly increases complications with

increasing age. Furthermore, as in our study, the age variable was not statistically significant in its relationship with death, which is consistent with other studies, such as those conducted at the Sao Lucas Hospital of the Catholic University of Rio Grande do Sul, Brazil, and demonstrates that age is not a contraindication *per se* to mitral valve replacement surgery^{13,14}.

At the Institute of Cardiology and Cardiovascular Surgery in Havana, it was found that increased age was directly related to the increase in major complications; hence patients older than 50 years were considered the age group most prone to major complications, mainly infectious complications¹⁰.

The multicenter study ESMUCICA did not find age as an independent risk factor associated with the development of major complications in the immediate postoperative period following mitral valve replacement, which does not match the findings in our research. This study was conducted in 41 cardiovascular centers in the Southern Cone, with around 1450 patients¹¹.

Pulmonary acceleration time was another quantitative variable with statistical significance. Although it is not the best indicator for assessing pulmonary pressures, it was the only preoperative parameter available to estimate it in our patients.

Although the usefulness of routine preoperative pulmonary function assessment is controversial, it has been observed that those patients exhibiting, in the first second, a forced expiratory volume less than 50 % of predicted would have an increased risk of complication with prolonged mechanical ventilation in the immediate postoperative period¹⁵.

Karel Morlans *et al*¹⁰ have identified preoperative pulmonary arterial hypertension as a predictor of complications in the immediate postoperative period of mitral valve replacement surgery, primarily because it has prolonged intubation time, low cardiac output and respiratory sepsis, which coincides with the findings of Roques and Joao Carlos Vieira^{10,14,16}.

Lung diseases imply a significant risk of perioperative cardiac complications. Hypoxemia is the main risk factor for myocardial ischemia; equally, the conditions that cause the increase in respiratory work also increase the demand for cardiac output, as much as 25 % of the oxygen provided by the heart is used for respiratory work. Thus pulmonary hypertension increases the risk of cardiac complications¹⁷.

Perhaps heart failure and emergency surgery are the least controversial qualitative preoperative variables with high statistical significance in its relation to the occurrence of major complications. The former, due to the exhaustion of compensatory mechanisms, and the latter, due to the low probability of creating them, as a result of the acute clinical symptoms.

Hidalgo *et al*¹⁸ reported, in a paper on blood conservation in patients undergoing cardiac surgery in our hospital, that the use of hemoderivatives increases the risk of nosocomial infections and a higher incidence of heart failure. They also consider that morbidity and mortality is increased up to 100 days after surgery, which is consistent with the data found in our study¹⁸.

Heart failure and atrial fibrillation are signs or symptoms of advanced stages of mitral valve disease, this finding may be due to the fact that a large number of patients do not undergo surgery at the ideal time, as a result of the imbalance between demand and surgical possibilities.

The presence of preoperative atrial fibrillation is the result of a long-term volume overload, which first generates dilation and then electrophysiological changes¹⁹.

Rodriguez *et al*²⁰, from the University Hospital of Valladolid, found, as predictors of major complications, a serum creatinine greater than 1.4 mg/dl, age over 74 years, ventricular dilatation, emergency surgery and NYHA functional class III-IV, which coincides with Joao Carlos Vieira¹⁴.

The ESMUCICA study identified atrial fibrillation and nonoliguric renal failure without dialysis as predictors of major complications in both, stenosis and mitral regurgitation¹¹.

In 2006, the Department of Cardiothoracic Surgery of the University of Tel-Aviv found a mortality of 2.0 % in 51 mitral valve replacement surgeries. Other authors, as Heikkinen *et al*, reported a similar study in 2007, and found a mortality of 20.5 % after mitral valve replacement. The high mortality was attributed to a large number of emergency interventions and interventions in octogenarian patients^{21,22}.

Although Parsonnet and Euroscore do not to give a high score to an ejection fraction between 30 and 50 %, our study is consistent with several articles that identify a left ventricular ejection fraction of 60 % as a cutoff point in the outcome and prognosis of this surgical procedure^{23,24}.

Pizarro *et al*²⁵ identified a preoperative left ventricular ejection fraction of less than 60 % as a strong prognostic factor of postoperative ventricular dysfunction, heart failure and death.

Studies comparing mortality among patients with or without sinus rhythm, who underwent mitral valve replacement, found that those who had sinus rhythm showed a higher immediate survival, which had a high statistical significance after five years^{26,27}.

Numerous reports and cohort studies relate blood transfusions to increased immediate mortality. An explanation for this phenomenon is the fact that there is a greater use of allogeneic blood and its derivatives compared to other surgeries, the use of extracorporeal circulation, hypothermia, anticoagulants, and a direct deterioration of the hemostatic system, by consuming coagulation factors, platelet destruction and fibrinolysis activation²⁸⁻³¹.

We agree with Van Gameren *et al* in identifying a serum creatinine above 2.0 mg/dl as an independent predictor of mortality in mitral valve surgery³².

The reasons why cardiovascular patients with renal impairment have an increased morbidity and mortality after undergoing surgery are manifold: First, by the association with impaired hemostasis, with an increased risk of reoperation due to bleeding; secondly, by the presence of arterial calcifications and the involvement of multiple segments of the aorta, which poses technical difficulties for the surgeon when performing valve excision, cannulation and placement of the anoxic arrest clamp; and also due to malnutrition, advanced arterial disease, hypertension and diabetes mellitus, which are associated with it³³⁻³⁷.

Although Euroscore gives more importance to the increase in creatinine above 2.1 mg/dl, this result does not coincide with ours, which shows statistical significance for creatinine > 1.5 mg/dl. This is consistent with the results of Cooper *et al*³³, who analyzed retrospectively over 48 000 patients undergoing cardiac surgery with cardiopulmonary bypass, and identified a serum creatinine greater than 1.5 mg/dl and a glomerular filtration rate lower than 60 ml/min/1.73 m² as independent predictors of hospital mortality. In this study, it is noteworthy the exponential growth in mortality when the glomerular filtration rate falls below 60 ml/min/1.73 m².

By consulting some studies conducted with patients treated in the country and abroad, it was found

that Morlans *et al*¹⁰ identified severe cardiomegaly and emergency operation as the most important preoperative predictors of mortality in mitral valve replacement, with statistical significance of $p = 0.01$ and $p = 0.06$, respectively. Also significant were infectious endocarditis, renal disease, age over 50 years and pulmonary hypertension, all with $p < 0.05$. This was in contrast with our findings, which did not find an association between mortality and the origin of mitral valve disease, a history of cerebrovascular disease, diabetes mellitus, increased diameter of the left atrium, the presence of thrombus within it, hypertension and sex¹⁰.

Discrepancies with this study¹⁰ include the statistical significance of the decreased left ventricular ejection fraction and congestive heart failure, with high statistical significance in our patients.

In the multicenter study ESMUCICA, conducted in Argentina on predictors of death in patients undergoing valve surgery, the bivariate analysis only showed statistical significance in the relationship between the fact of dying and mitral valve replacement, an age over 70 years and a history of previous cardiac surgery; variables that in our study did not show the same behavior¹¹.

Roques *et al*¹⁶ identified an age over 70 years, a preoperative creatinine greater than 200 mmol/l, a history of cardiac surgery, left ventricular systolic dysfunction, heart failure and pulmonary hypertension as risk factors predictive of early mortality after mitral valve surgery.

Although the study was conducted in 2001 and did not discriminate between valve replacement and valve repair, it is thought that repairing or replacing the mitral valve does not change the pathological substrate caused by this background.

CONCLUSIONS

The relationship between preoperative variables and postoperative morbidity and mortality behaved indistinctly in each surgical center. The pulmonary acceleration time of less than 100 ms, heart failure, ventilatory disorders in pulmonary function test and atrial fibrillation are common preoperative variables for major complications and death.

REFERENCES

1. Hammermeister KE, Burchfiel C, Johnson R, Grover FL. Identification of patients at greatest risk for developing major complications at cardiac surgery. *Circulation*. 1990; 82(5 Suppl):IV380-9.
2. Tribouilloy CM, Enriquez-Sarano M, Schaff HV, Orszulak TA, Bailey KR, Tajik AJ, *et al*: Impact of preoperative symptoms on survival after surgical correction of organic mitral regurgitation: rationale for optimizing surgical indications. *Circulation*. 1999;99(3):400-5.
3. Cortina JM. Scores de gravedad y complejidad en cirugía cardíaca. Usos y limitaciones. *Rev Esp Cardiol*. 2005;58(5):473-6.
4. de Gevigney G; Groupe de travail sur les valvulopathies de la Societe francaise de cardiologi. The best of valvular heart disease in 2006. *Arch Mal Coeur Vaiss*. 2007;100(Spec N° 1):19-28.
5. Bonow RO, Carabello BA, Chatterjee K, de Leon AC, Faxon DP, Freed MD, *et al*. ACC/AHA 2006 guidelines for the management of patients with valvular heart disease: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (writing Committee to Revise the 1998 guidelines for the management of patients with valvular heart disease) developed in collaboration with the Society of Cardiovascular Anesthesiologists endorsed by the Society for Cardiovascular Angiography and Interventions and the Society of Thoracic Surgeons. *J Am Coll Cardiol*. 2006;48(3):e1-148.
6. Vahanian A, Baumgartner H, Bax J, Butchart E, Dion R, Filippatos G, *et al*. Guidelines on the management of valvular heart disease: The Task Force on the Management of Valvular Heart Disease of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J*. 2007; 28(2):230-68.
7. Fernández R. Sustitución valvular mitral. Técnicas quirúrgicas. Prótesis valvulares. *Cir Cardiovasc*. 2005;12(4):321-4.
8. Jamieson WR, Edwards FH, Schwartz M, Bero JW, Clark RE, Grover FL. Risk stratification for cardiac valve replacement. National Cardiac Surgery Database. Database Committee of The Society of Thoracic Surgeons. *Ann Thorac Surg*. 1999;67(4):943-51.
9. Tébar E, Martín J. Complicaciones de la cirugía valvular. En: Otero E, Rufilanchas JJ, Belda F, eds. Riesgos y complicaciones en cirugías cardíacas. Madrid: Médica Panamericana, 2004; p. 47-54.
10. Morlans K, Santos J, Cáceres FM, Pérez H, Mirza A. Factores de riesgo y evaluación del riesgo de muerte hospitalaria en la sustitución valvular mitral con prótesis mecánica. *Rev Cubana Cir [Internet]*. 2003 [citado 2012 Dic 22];42(2):[aprox. 7 p.]. Available at: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&id=S0034-74932003000200006&lng=es&nrm=iso&tlng=es
11. Investigadores ESMUCICA. Estudio multicéntrico de cirugía cardíaca. Pacientes valvulares. *Rev Arg Cardiol*. 2001;69(1):68-79.
12. Fleisher LA, Beckman JA, Brown KA, Calkins H, Chaikof E, Fleischmann KE, *et al*. ACC/AHA 2006 guideline update on perioperative cardiovascular evaluation for noncardiac surgery: focused update on perioperative beta-blocker therapy: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee to Update the 2002 Guidelines on Perioperative Cardiovascular Evaluation for Noncardiac Surgery): developed in collaboration with the American Society of Echocardiography, American Society of Nuclear Cardiology, Heart Rhythm Society, Society of Cardiovascular Anesthesiologists, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, and Society for Vascular Medicine and Biology. *Circulation*. 2006;113(22):2662-74.
13. Mortasawi A, Arnrich B, Rosendahl U, Albert A, Delmo-Walter EM, Walter J, *et al*. Is age an independent predictor of mortality in cardiac surgery as postulated in EuroScore?. *Z Gerontol Geriatr*. 2003; 36(1):63-70.
14. Vieira da Costa JC, Bodanese LC, Bueno FL, Goldani MA. Propuesta de escore de riesgo preoperatorio para pacientes candidatos a cirugía cardíaca valvular. *Arq Bras Cardiol*. 2010;94(4):523-30.
15. Smetana GW. Preoperative pulmonary evaluation. *N Eng J Med*. 1999;340(12):937-44.
16. Roques F, Nashef SA, Michel P; EuroSCORE study group. Risk factors for early mortality after valve surgery in Europe in the 1990s: lessons from the EuroSCORE pilot program. *J Heart Valve Dis*. 2001; 10(5):572-7; discussion 577-8.
17. Careaga-Reyna G, Martínez-Carballo G, Anza-Costa-

- bile LM, Ávila-Funés A. Euroscore para predecir morbimortalidad en cirugía cardiaca valvular. *Cir Ciruj*. 2008;76(6):497-505.
18. Hidalgo PA, González O, Méndez J, Moré A, Fuentes L, Rodríguez RO, et al. Cirugía cardiaca sin transfusiones de alogénicas: Un año de experiencia en el Cardiocentro de Santa Clara. *Rev Mex Patol Clin*. 2009;56(2):105-12.
 19. Domenech A. Determinantes pronósticos en la insuficiencia mitral de origen degenerativo. ¿Podemos adelantar hoy el momento quirúrgico? *Cir Cardiovasc*. 2007;14(1):15-20.
 20. Rodríguez R, Tamayo E, Álvarez FJ, Castrodeza J, Soria S, Cobreces MJ, et al. Factores postoperatorios predictores de morbimortalidad en cirugía cardiaca. *Rev Esp Invest Quirur*. 2007;X(2):83-6.
 21. Berman M, Stamler A, Sahar G, Georghiou GP, Sharoni E, Brauner R, et al. Validation of the 2000 Bernstein-Parsonnet score versus the EuroSCORE as a prognostic tool in cardiac surgery. *Ann Thorac Surg*. 2006;81(2):537-40.
 22. Heikkinen J, Biancari F, Satta J, Salmela E, Mosorin M, Juvonen T, et al. Predicting immediate and late outcome after surgery for mitral valve regurgitation with EuroSCORE. *J Heart Valve Dis*. 2007;16(2):116-21.
 23. Rosenhek R, Rader F, Klaar U, Gabriel H, Krejc M, Kalbeck D, et al. Outcome of watchful waiting in asymptomatic severe mitral regurgitation. *Circulation*. 2006;113(18):2238-44.
 24. Enriquez-Sarano M, Avierinos JF, Messika-Zeitoun D, Detaint D, Capps M, Nkomo V, et al. Quantitative determinants of the outcome of asymptomatic mitral regurgitation. *N Engl J Med*. 2005;352(9):875-83.
 25. Pizarro R, Oberti P, Falconi M, Trevisan M, Domenech A, Krauss J. Predictibilidad de los resultados posquirúrgicos en la insuficiencia mitral severa orgánica: evaluación de los índices de tamaño y función ventricular izquierda y lesión valvular. *Rev Argent Cardiol* 2003;71(6):409-15.
 26. Grigioni F, Avierinos JF, Ling LH, Scott CG, Bailey KR, Tajik AJ, et al. Atrial fibrillation complicating the course of degenerative mitral regurgitation: determinants and long-term outcome. *J Am Coll Cardiol*. 2002;40(1):84-92.
 27. Eguchi K, Ohtaki E, Matsumura T, Tanaka K, Tohbaru T, Iguchi N, et al. Pre-operative atrial fibrillation as the key determinant of outcome of mitral valve repair for degenerative mitral regurgitation. *Eur Heart J*. 2005;26(18):1866-72.
 28. Muradás M, García R, Pérez Y, Sotolongo Y, Vigoa LP. Aspectos ético-legales y consideraciones anestésicas de la terapia transfusional en el paciente Testigo de Jehová. *Rev Cubana Cir [Internet]*. 2008 [citado 2012 Nov 05];47(1):[aprox. 9 p.]. Available at: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-74932008000100016&lng=es&nrm=iso&tlng=es
 29. Nuttall GA, Stehling LC, Beighley CM, Faust RJ; American Society of Anesthesiologists Committee on Transfusion Medicine. Current transfusion practices of members of the American Society of Anesthesiologists: a survey. *Anesthesiology*. 2003;99(6):1433-43.
 30. Salas J. Transfusión y cirugía cardiovascular. *Cir Cardiovasc*. 2003;10(1):7-16.
 31. Jiménez CE. Recomendaciones medicoquirúrgicas para disminuir el uso y pérdida de derivados sanguíneos. *Rev Colomb Cir*. 2005;20(2):105-17.
 32. Van Gameren M, Klieverik LM, Struijs A, Venema AC, Kappetein AP, Bogers AJ, et al. Impact of the definition of renal dysfunction on EuroSCORE performance. *J Cardiovasc Surg (Torino)*. 2009;50(5):703-9.
 33. Cooper WA, O'Brien SM, Thourani VH, Guyton RA, Bridges CR, Szczech LA, et al. Impact of renal dysfunction on outcomes of coronary artery bypass surgery: results from the Society of Thoracic Surgeons National Adult Cardiac Database. *Circulation*. 2006;113(8):1063-70.
 34. Noyez L, Plesiewicz I, Verheugt FW. Estimated creatinine clearance instead of plasma creatinine level as prognostic test for postoperative renal function in patients undergoing coronary artery bypass surgery. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2006;29(4):461-5.
 35. Grigorian L, Varela A, Pedreira M, Gómez I, Virgós A, González-Juanatey JR. La insuficiencia renal es un predictor independiente de la mortalidad en pacientes hospitalizados por insuficiencia cardíaca y se asocia con un peor perfil de riesgo cardiovascular. *Rev Esp Cardiol*. 2006; 59(2):99-108.
 36. Miceli A, Bruno VD, Capoun R, Duggan SM, Romeo F, Angelini GD, et al. Mild renal dysfunction in patients undergoing cardiac surgery as a new risk fac-

tor for EuroSCORE. *Heart*. 2011;97(5):362-5.

37.Silva J, Ridaó-Cano N, Segura A, Maroto LC, Cobiella J, Carnero M, *et al*. Can estimated glomerular fil-

tration rate improve the EuroSCORE? *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2008;7(6):1054-7.