

Recambio valvular aórtico en pacientes mayores de 70 años: determinantes de mortalidad temprana

Rafael García Fuster^a, José A. Montero^a, Oscar Gil^a, Fernando Hornero^a, José Buendía^a, Rafael Payá^b, Sergio J. Cánovas^a, María J. Dalmau^a y María Bueno^a

^aServicio de Cirugía Cardíaca. Hospital General Universitario. Valencia.

^bServicio de Cardiología. Hospital General Universitario. Valencia. España.

Introducción y objetivos. Los factores más importantes asociados a la mortalidad temprana en el recambio valvular aórtico del anciano son controvertidos. Realizamos un análisis de riesgo en estos pacientes y elaboramos un modelo predictivo de mortalidad aplicable a nuestro entorno.

Pacientes y método. Se realizó un análisis uni y multivariante de los principales factores asociados a la mortalidad hospitalaria en 129 pacientes mayores de 70 años intervenidos de recambio valvular aórtico, entre mayo de 1994 y junio de 2001. Se elaboró un modelo predictor de mortalidad mediante un análisis de regresión logística, y el poder discriminante del modelo predictivo se evaluó mediante curvas ROC.

Resultados. Los factores relacionados con mayor mortalidad en el análisis univariante fueron: clase funcional III-IV de la NYHA ($p < 0,0001$), FE $< 40\%$ ($p < 0,05$), insuficiencia aórtica ($p < 0,05$) e índice de masa ventricular izquierda elevado ($p < 0,05$). En el análisis multivariante, las variables significativamente asociadas con la mortalidad fueron una clase funcional III-IV de la NYHA ($p < 0,01$), la insuficiencia aórtica ($p < 0,05$) y una reducida superficie corporal ($p < 0,05$), observándose una menor mortalidad cuanto mayor era la superficie corporal (0% si $> 1,90 \text{ m}^2$, frente a 20% si $< 1,40 \text{ m}^2$). La mortalidad estimada por el modelo predictivo fue del 7,06%, muy similar a la mortalidad observada (7,80%) (con área bajo la curva ROC de 0,87), y superior a la calculada mediante el EuroSCORE (6,5%; área menor bajo curva ROC de 0,56).

Conclusiones. Los factores asociados a una mayor mortalidad en el recambio valvular aórtico en pacientes ancianos son el grado funcional previo, la existencia de insuficiencia aórtica y la reducida superficie corporal. El modelo predictivo basado en estos factores tiene un alto poder discriminativo en nuestros pacientes. El sexo, el tamaño protésico y los tiempos de circulación extracorpórea no han influido directamente en la mortalidad.

Palabras clave: Geriátría. Cirugía. Morbilidad.

Aortic Valve Replacement in Patients Over 70 Years Old: Determinants of Early Death

Introduction and objectives. There is controversy regarding the risk factors associated with early death in geriatric patients undergoing aortic valve replacement. We analyzed the risks in these patients and established an accurate model for predicting in-hospital mortality.

Patients and method. Univariate and multivariate analyses were made of the risk factors associated with early death in a group of 129 patients older than 70 years who underwent aortic valve replacement (May 1994-June 2001). The variables obtained by multivariate logistic regression were combined to produce an equation for the prediction of early death. The equation was tested using a receiver operating characteristic curve.

Results. Univariate analysis identified four factors related to early death: NYHA III-IV ($p < 0.0001$), ejection fraction $< 40\%$ ($p < 0.05$), aortic regurgitation ($p < 0.05$) and high left ventricular mass index ($p < 0.05$). Multivariate analysis revealed three independent risk factors: NYHA III-IV ($p < 0.01$), aortic regurgitation ($p < 0.05$), and small body surface area ($p < 0.05$). A lower mortality was observed in patients with a larger body surface area (0% for $> 1.90 \text{ m}^2$, 20% for $< 1.40 \text{ m}^2$). The estimated mortality with the predictive model was 7.06%, which was similar to the observed mortality of 7.80% (area under the ROC curve 0.87) and better than estimates obtained with the EuroSCORE (6.5%; area under the ROC curve 0.56).

Conclusions. Risk factors associated with early death after aortic valve replacement in geriatric patients include functional status, aortic regurgitation, and small body surface area. Our model based on these factors accurately predicted operative mortality in our patients. Gender, prosthesis size, and pump time were not identified as risk factors.

Key words: Aging. Surgery. Morbidity.

Full English text available at: www.revespcardiol.org

Correspondencia: Dr. R. García Fuster.
Artes Gráficas, 4, esc. izq., puerta. 3.ª 46010 Valencia. España.
Correo electrónico: rgfuster@terra.com

Recibido el 26 de febrero de 2002.

Aceptado para su publicación el 12 de diciembre de 2002.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, la edad de los pacientes sometidos a cirugía cardíaca se ha incrementado de forma significativa. La mayor longevidad de la población, junto con el aumento de la incidencia de la enferme-

ABREVIATURAS

CEC: circulación extracorpórea.
 ACV: accidente cerebrovascular.
 BNCO: bronconeumopatía crónica obstructiva.
 FA: fibrilación auricular.
 FE: fracción de eyección.
 IMVI: índice de masa ventricular izquierda.
 SC: superficie corporal.

dad coronaria y la valvulopatía aórtica degenerativa, son los principales factores implicados en este fenómeno¹. Este último factor es el responsable de un porcentaje sustancial de las intervenciones que se realizan en pacientes mayores de 70 años.

En la actualidad todavía existe controversia sobre los factores de riesgo más importantes asociados a la mortalidad temprana de los pacientes septuagenarios y octogenarios sometidos a recambio valvular aórtico². El empleo de prótesis valvulares pequeñas ha sido uno de los determinantes de mortalidad hospitalaria clásicamente aceptados^{3,4}. Otros estudios han desestimado su importancia, otorgando una mayor relevancia al sexo femenino, a la reducida superficie corporal (SC) o a la discrepancia (*mismatch*) prótesis-paciente³⁻⁶. El tiempo de circulación extracorpórea (CEC) también ha sido otro factor implicado en dicha mortalidad^{1,2}.

Hemos realizado un estudio retrospectivo en el que hemos analizado a todos los pacientes con edades de 70 años o superiores intervenidos de recambio valvular aórtico en nuestro servicio. El objetivo que nos planteamos fue conocer los principales factores de riesgo pre y perioperatorios que han influido más decisivamente en la mortalidad temprana. Además, nos propusimos elaborar un modelo predictivo de mortalidad hospitalaria que fuera aplicable a nuestros pacientes.

PACIENTES Y MÉTODOS

Se ha incluido en el estudio a 129 pacientes con edad de 70 años o superior de un total de 614 pacientes sometidos a recambio valvular aórtico en nuestro servicio durante el período comprendido entre mayo de 1994 y junio de 2001. Han sido excluidos aquellos pacientes con otros procedimientos valvulares asociados, como el recambio o la reparación de la válvula mitral. La mayoría de las intervenciones fueron electivas y no se han considerado las reoperaciones. Todos los procedimientos fueron realizados con CEC e hipotermia moderada (28-32 °C). En la mayor parte de los casos se utilizó la combinación de cardioplejía anterógrada por la raíz aórtica y/u ostia coronarios, y retrógrada por el seno coronario.

Entre las variables preoperatorias analizadas se han incluido factores de riesgo cardiovascular y de morbilidad asociada. Igualmente, se han considerado otras variables que han sido relacionadas con una mayor mortalidad por otros estudios previos^{1-3,6}. Las principales han sido: edad, sexo, SC, hipertensión arterial (HTA), diabetes, tabaquismo, dislipemia, bronconeumopatía crónica obstructiva (BNCO), insuficiencia renal crónica previa, vasculopatía periférica, accidente cerebrovascular (ACV) antiguo, fibrilación auricular (FA) crónica previa, enfermedad coronaria asociada, grado funcional de la New York Heart Association (NYHA), grado de angina según la clasificación de la Sociedad Canadiense de Cardiología⁷, infarto de miocardio antiguo, fracción de eyección, índice de masa ventricular izquierda (IMVI), tipo de disfunción valvular aórtica y su etiología, insuficiencia mitral asociada y tamaño de la prótesis valvular. La SC (en m²) fue calculada a partir de la talla y el peso del paciente. El antecedente de BNCO fue confirmado con la realización preoperatoria de pruebas funcionales respiratorias en todos los pacientes. Se consideró insuficiencia renal crónica una cifra de creatinina superior a 2 mg/dl mantenida de forma indefinida preoperatoriamente. Se consideró FA crónica previa cuando la duración de dicha arritmia fue superior a los 6 meses. El IMVI fue calculado mediante la fórmula de Devereux⁸ aplicada a los datos de grosor y diámetro ventricular izquierdo obtenidos a partir de los ecocardiogramas preoperatorios. Se consideró IMVI elevado todo valor superior al decil más alto de la serie. En este sentido, no se ha considerado el punto de corte propuesto por Devereux (134 g/m² en varones y 110 g/m² en mujeres) debido a que la mayor parte de nuestros pacientes estaban por encima del mismo (107, 82,9%). En este fenómeno posiblemente ha influido en la baja SC de nuestros pacientes. La selección de la prótesis valvular se basó en la elección personal del cirujano. En términos generales, se emplearon prótesis mecánicas en los pacientes más jóvenes y bioprótesis en los de mayor edad (en relación con el rango de edades de los pacientes incluidos en el estudio). Los distintos tipos de prótesis usados se resumen en la tabla 1. El tamaño de la prótesis fue determinado en el quirófano mediante la medición directa del anillo valvular aórtico.

Por otra parte, los factores perioperatorios considerados fueron: el tiempo de CEC, la duración de la isquemia miocárdica por clampaje aórtico y las principales complicaciones acontecidas en el postoperatorio temprano.

De entre todas estas variables se buscaron aquellas que tuvieran una relación significativa con la mortalidad hospitalaria y, posteriormente, se elaboró un modelo predictivo de dicha mortalidad. Por último, se evaluó la capacidad discriminativa de este modelo en nuestros pacientes y se comparó con el EuroSCORE⁹, que fue considerado como escala de riesgo de referencia.

TABLA 1. Tipos de prótesis implantadas

Prótesis	n	%
Biológicas		
Carpentier-Edwards	70	54,3
Biocor	12	9,3
Mecánicas		
TOP-HAT Carbomedic	18	13,9
Carbomedics	9	6,9
St. Jude	6	4,7
Bicarbon-Sorin	6	4,7
Omnicarbon	6	4,7
ATS	2	1,5

La mayor parte de los datos de los pacientes proceden de la base de datos PATS de Cormedica® (Grupo Palex®), en la que fueron introducidos de forma prospectiva. Los datos ecocardiográficos han sido obtenidos del archivo informático Filemaker® de la sección de ecocardiografía de nuestro hospital. El resto de la información se ha obtenido de las historias clínicas.

Definiciones

En cuanto a factores de riesgo cardiovascular, se hicieron las siguientes precisiones. Se consideró la existencia de HTA cuando ésta fue documentada en los antecedentes personales o cuando la presión arterial sistólica (PAS) fue mayor de 140 mmHg o la diastólica (PAD) mayor de 90 mmHg en al menos dos ocasiones distintas; diabetes cuando se confirmó una historia previa independientemente de su duración o de la necesidad de tratamiento; tabaquismo si existía un hábito previo mantenido hasta al menos el mes previo a la cirugía; y dislipemia si existían antecedentes de hipercolesterolemia o hipertrigliceridemia diagnosticadas y/o tratadas por algún médico.

Respecto a la comorbilidad previa, se estimó la existencia de insuficiencia renal crónica cuando las cifras de creatinina fueron mayores a 2 mg/dl en dos o más ocasiones durante el último año. La vasculopatía periférica fue considerada ante alguno de los siguientes supuestos: claudicación intermitente, resultados positivos para isquemia en pruebas no invasivas, el diagnóstico de aneurisma de aorta abdominal o el antecedente de cirugía o intervencionismo vascular periférico. En el término ACV antiguo fueron incluidos los antecedentes de ACV con déficit neurológico reversible e irreversible, y los accidentes isquémicos transitorios. La FA crónica previa se consideró cuando la duración de la arritmia fue superior a 6 meses.

Finalmente, los términos de mortalidad temprana fueron considerados como sinónimos de mortalidad hospitalaria o mortalidad durante los 30 primeros días del postoperatorio.

Análisis estadístico

La descripción de la muestra se realizó mediante la media y desviación estándar para las variables continuas y la distribución de frecuencias en números absolutos y porcentajes para las categóricas. En el análisis univariante posterior se aplicó la prueba de la χ^2 corregida con el estadístico exacto de Fisher cuando fue necesario. En él se compararon los factores de riesgo individual con la mortalidad hospitalaria (muerte durante la estancia postoperatoria en el hospital). Fueron incluidas en un análisis multivariante posterior todas aquellas variables con un valor de $p \leq 0,1$. Dicho análisis se basó en una regresión logística binomial con inclusión progresiva de variables. Fueron considerados significativos todos los valores de $p < 0,05$ y se calcularon la *odds ratio* y el intervalo de confianza (IC) del 95% para cada variable. A partir de este análisis se elaboró un modelo que pudiera predecir la ocurrencia del fenómeno muerte hospitalaria en nuestros pacientes. Dicho modelo predictivo fue comparado con el Euro SCORE, y ambos fueron evaluados mediante el empleo de curvas ROC (Receiver Operating Characteristic curves).

Para el análisis estadístico se empleó el programa informático SPSS versión 9.0.

RESULTADOS

Características preoperatorias

La edad media de los pacientes fue de $74,3 \pm 3,1$ años (rango, 70-88 años), con la siguiente distribución por sexos: 68 mujeres (52,7%) y 61 varones (47,3%). La superficie corporal media estimada en el global de pacientes fue de $1,65 \pm 0,15$ m² (rango, 1,32-2,06 m²), siendo significativamente mayor en los varones al estimar las diferencias por sexo: $1,74 \pm 0,14$ (1,44-2,06) frente a $1,58 \pm 0,12$ m² (1,32-1,80), $p < 0,01$.

La distribución de los pacientes según la enfermedad de base puede resumirse en: estenosis valvular aórtica en 90 pacientes (69,8%), insuficiencia aórtica en 12 (9,3%) y doble lesión en 27 (20,9%). El origen más frecuente de la valvulopatía fue el degenerativo, en 87 pacientes (67,4%), seguido del reumático, en 40 (31%), y del congénito, en 2 (1,6%). En 28 pacientes (21,7%) se encontró una enfermedad coronaria asociada.

Datos peri y postoperatorios

Los tiempos quirúrgicos medios fueron: tiempo de CEC de $112,05 \pm 35,41$ min (rango, 44-216 min) y tiempo de clampaje aórtico de $75,89 \pm 27,72$ min (rango, 29-152 min). La estancia media en UCI fue de $5,11 \pm 3,70$ días y la hospitalaria postoperatoria de $12,76 \pm 7,07$ días. La mortalidad hospitalaria en el grupo global fue de 7,8% (10 pacientes).

TABLA 2. Análisis univariante: variables preoperatorias

Variable	n	Mortalidad	%	p	
Edad (años)	< 75	78	6	7,7	1,0
	≥ 75	51	4	7,8	
Sexo	Varón	61	6	9,8	0,51
	Mujer	68	4	5,9	
SC (m ²)	< 1,4	10	2	20,0	0,13
	1,4-1,6	41	1	2,4	
	> 1,6	69	7	10,1	
HTA	Sí	79	6	7,6	1,0
	No	50	4	8,0	
Diabetes	Sí	21	0	0	0,36
	No	108	10	9,3	
Tabaquismo	Sí	26	4	15,4	0,11
	No	103	6	5,8	
Dislipemia	Sí	32	2	6,3	1,0
	No	97	8	8,2	
BNCO	Sí	20	2	10,0	0,65
	No	109	8	7,3	
IRC	Sí	8	1	12,5	0,48
	No	121	9	7,4	
Vasculopatía periférica	Sí	6	0	0	1,0
	No	123	10	8,1	
ACV previo	Sí	5	0	0	1,0
	No	124	10	8,1	
FA crónica	Sí	9	1	11,1	0,52
	No	120	9	7,5	
Enfermedad coronaria	Sí	28	3	10,7	0,45
	No	101	7	7,0	
NYHA	Clase I	8	0	0	< 0,001
	Clase II	74	0	0	
	Clase III	37	6	16,2	
	Clase IV	10	4	40,0	
Angina CCS	Clase I	96	7	7,3	0,71
	Clase II	18	1	5,6	
	Clase III	13	2	15,4	
	Clase IV	2	0	0	
N.º IAM	0	122	9	7,4	0,67
	1	6	1	16,7	
	2	1	0	0	
FE	≤ 40%	9	3	33,3	0,02
	> 40%	96	6	6,3	
IMVI (g/m ²)	< 270	99	5	5,1	0,03
	> 270	11	3	27,3	
EAo	Sí	90	5	5,6	0,16
	No	39	5	12,8	
IAo	Sí	12	3	25,0	0,05
	No	117	7	6,0	
DLAo	Sí	24	2	8,3	1,0
	No	105	8	7,6	
Reumática	Sí	40	1	2,5	0,17
	No	89	9	10,1	
Degenerativa	Sí	67	8	11,9	0,09
	No	62	2	3,2	
Congénita	Sí	2	0	0	1,0
	No	127	10	7,9	
IMi	Sí	25	3	12,0	0,40
	No	104	7	6,7	
Prótesis (n.º)	19 mm	28	3	10,7	0,77
	21 mm	63	4	6,3	
	23-27 mm	38	3	7,9	

HTA: hipertensión arterial; IRC: insuficiencia renal crónica; DLAo: doble lesión aórtica; EAo: estenosis aórtica; FE: fracción de eyección; IAo: insuficiencia aórtica; IMi: insuficiencia mitral; N.º IAM: número de infartos de miocardio previos; CCS: grado de angina según la Sociedad Canadiense de Cardiología.

TABLA 3. Análisis univariante: variables peri y postoperatorias

Variable	n	Mortalidad	%	p
CEC	> 160 min	2	11,8	0,62
	< 160 min	112	7,1	
Tiempo clampaje aórtico	> 120 min	1	8,3	1,0
	< 120 min	117	7,7	
Bajo gasto cardíaco	Sí	1	16,7	0,39
	No	123	7,3	
Taponamiento cardíaco	Sí	0	0	1,0
	No	128	7,8	
FA postoperatoria	Sí	5	14,3	0,13
	No	94	5,3	
Fibrilación ventricular	Sí	2	100	0,005
	No	127	6,3	
Reintubación	Sí	1	50	0,15
	No	127	7,1	
Intubación prolongada	Sí	0	0	1,0
	No	128	7,8	
Insuficiencia respiratoria	Sí	1	33,3	0,21
	No	126	7,1	

CEC: tiempo de circulación extracorpórea; FA: fibrilación auricular.

Variables asociadas a mortalidad (análisis univariante)

Los resultados del análisis univariante se recogen en las tablas 2 y 3. Dicho análisis identificó las siguientes variables como factores relacionados con la mortalidad: grado funcional III-IV de la NYHA ($p < 0,0001$), fracción de eyección (FE) $\leq 40\%$ ($p < 0,05$), insuficiencia valvular aórtica ($p < 0,05$) e IMVI elevado ($p < 0,05$). En términos absolutos, el IMVI medio de los pacientes fallecidos fue significativamente mayor que el de los supervivientes: $257,23 \pm 53,25$ frente a $195,65 \pm 52,28$ g/m² ($p < 0,002$). Otras variables demostraron una clara asociación con dicha mortalidad, pero sin alcanzar la significación estadística: SC reducida ($< 1,40$ m²), tabaquismo, origen degenerativo y algunas complicaciones postoperatorias tempranas, como aparición de FA, reintubación, insuficiencia respiratoria o broncospasmo. Además, se objetivó una clara relación entre la mortalidad y haber presentado un episodio de parada cardíaca por fibrilación ventricular ($p < 0,01$). Otros factores importantes *a priori*, como el sexo femenino, el empleo de prótesis valvulares pequeñas o el tiempo de CEC, no tuvieron gran repercusión sobre la mortalidad en nuestros pacientes. También se ha considerado la relación entre el número absoluto de coenfermedades y la mortalidad. Las coenfermedades estudiadas, o episodios mórbidos asociados preoperatoriamente en cada paciente, fueron: HTA, diabetes, BNCO, insuficiencia renal, vasculopatía periférica, antecedentes de ACV, FA crónica previa y enfermedad coronaria. Ninguna de ellas por separado se asoció a una mayor mortalidad en el análisis univariante. Igualmente, no se objetivó una asociación

TABLA 4. Análisis multivariante: variables predictoras de mortalidad hospitalaria

Variable	Odds ratio	IC del 95%	p
NYHA III-IV	24,98	3,59-173,56	0,001
Insuficiencia aórtica	18,91	1,50-237,5	0,02
SC	0,01	0,001-0,29	0,02

SC: superficie corporal pequeña o $\leq 1,4$ m².

significativa entre un mayor número de coenfermedades por paciente y una mortalidad más elevada ($1,30 \pm 0,94$ y $1,36 \pm 1,04$ coenfermedades en pacientes fallecidos y vivos, respectivamente; $p = 0,851$).

Al analizar la SC se objetivó una clara tendencia hacia una menor mortalidad al ir considerando valores crecientes de la misma (fig. 1), llegando a una mortalidad hospitalaria de 0% en los 8 pacientes con SC $> 1,90$ m². La mortalidad en los 10 pacientes de menor SC ($\leq 1,40$ m²) alcanzó el 20%, siendo la media en el resto (SC $> 1,4$ m²) de 7,3%.

Al considerar el tamaño protésico, la mayor mortalidad se observó en aquellos pacientes con las prótesis más pequeñas, pero sin diferencias significativas. La cifras obtenidas para los tamaños de 19, 21 y 23-27 mm fueron del 10,7, 6,3 y 7,9%, respectivamente. Para estimar la posible relación entre el tamaño protésico pequeño y la reducida SC de los pacientes, se calculó la correlación entre ambas variables. El tamaño valvular y la SC presentaron una alta correlación ($p < 0,001$). La SC media de los pacientes que recibieron una prótesis de 19, 21 y 23-27 mm fue $1,62 \pm 0,14$, $1,63 \pm 0,14$ y $1,73 \pm 0,15$ m², respectivamente.

En cuanto al factor sexo, la mortalidad no fue mayor en las mujeres pese a tener, en términos globales, una

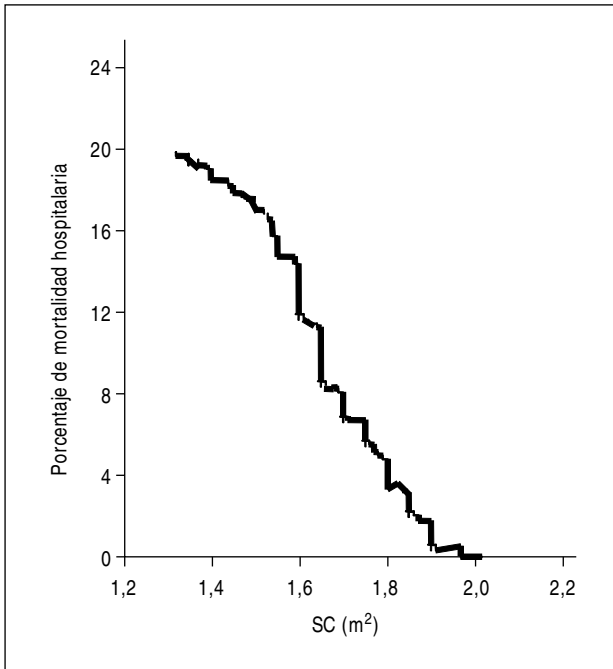


Fig. 1. Relación entre la mortalidad hospitalaria (%) y la superficie corporal de los pacientes.

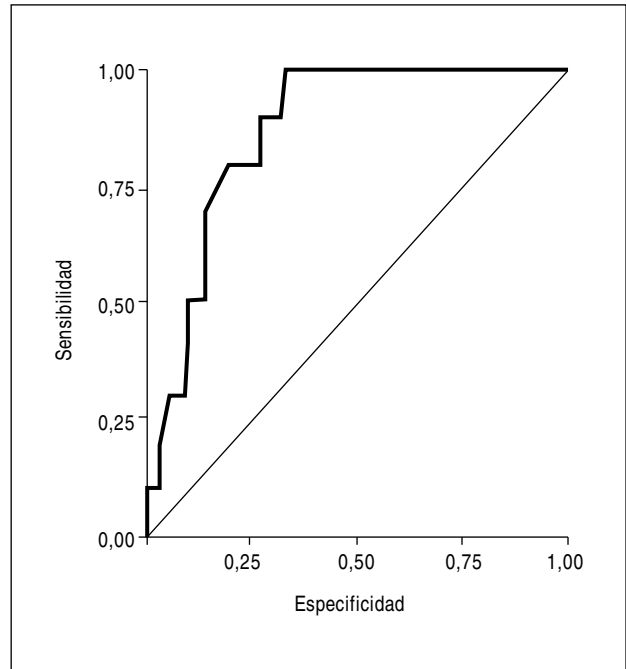


Fig. 2. Curva ROC aplicada al modelo predictivo de mortalidad. Área bajo la curva de 0,87.

menor SC media. Atendiendo al sexo y a los tamaños de prótesis de 19, 21 y 23-27 mm, la SC media en m² (y el rango) fue, en las mujeres, de $1,57 \pm 0,12$ (1,32-1,77), $1,59 \pm 0,13$ (1,35-1,80) y $1,57 \pm 0,11$ (1,40-1,70), respectivamente; y en los varones de $1,76 \pm 0,13$ (1,55-1,95), $1,71 \pm 0,14$ (1,44-1,91) y $1,76 \pm 0,14$ (1,54-2,06). Por tanto, la desproporción prótesis-paciente (tamaño prótesis-SC paciente) fue mayor en los varones; es decir, para un mismo tamaño de prótesis, la SC fue siempre mayor en los varones, al igual que en el grupo global de pacientes. Al considerar la mortalidad por sexo y para las prótesis más pequeñas (19 mm), las cifras fueron también mayores en los varones: 14,3 frente a 9,5%. Para las prótesis de 21 mm se mantuvo esta relación de mayor mortalidad en varones: 13,6 frente a 2,4%, pero se invirtió para los tamaños mayores (23-27 mm): 6,3 frente a 16,7% en varones y mujeres, respectivamente. El tamaño más empleado en las mujeres fue el de 21 mm y en los varones el de 23-27 mm, siendo el resumen de la distribución por sexos y para los tamaños de 19, 21 y 23-27 mm: 21 (30,9%), 41 (60,3%) y 6 (8,8%) pacientes en el grupo de mujeres (n = 68) y 7 (11,5%), 22 (36,1%) y 32 (52,4%) pacientes en el de los varones (n = 61).

Modelo de regresión y ecuación predictora de mortalidad

El análisis multivariante identificó 3 factores de riesgo preoperatorios predictores de mortalidad hospitalaria: grado funcional III-IV de la NYHA ($p < 0,01$),

la existencia de insuficiencia valvular aórtica ($p < 0,05$) y la SC reducida o $\leq 1,4$ m² ($p < 0,05$; tabla 4).

Estas variables se incluyeron en una ecuación predictora de mortalidad:

$$\text{Mortalidad estimada (\%)} = 100 / (1 + e^{-x})$$

siendo $x = 7,317 + 3,218 \text{ NYHA} + 2,939 \text{ IAo} - 12,453 \text{ SC}$.

NYHA es el grado funcional (con valor 1, 2, 3 y 4 para NYHA I, NYHA II, NYHA III y NYHA IV, respectivamente), IAo es insuficiencia aórtica (con valor 1 si está presente o 0 si está ausente) y SC es la superficie corporal calculada a partir de talla y peso (valor en m²).

La mortalidad media global calculada con esta fórmula fue del 7,06%, muy próxima a la mortalidad observada (7,8%). Este modelo predictivo de mortalidad, el único encontrado tras este análisis, fue valorado mediante el empleo de una curva ROC (fig. 2), siendo el área bajo la curva de 0,87, lo que indica un alto poder de discriminación en nuestros pacientes. Se hizo lo mismo con el EuroSCORE, cuya mortalidad predictiva en nuestra serie de pacientes fue 6,50%, obteniéndose un área bajo la curva de tan sólo 0,56 (fig. 3).

DISCUSIÓN

La edad de los pacientes sometidos a cirugía cardíaca ha aumentado de forma significativa a lo largo de la última década. De forma paralela, se han realizado es-

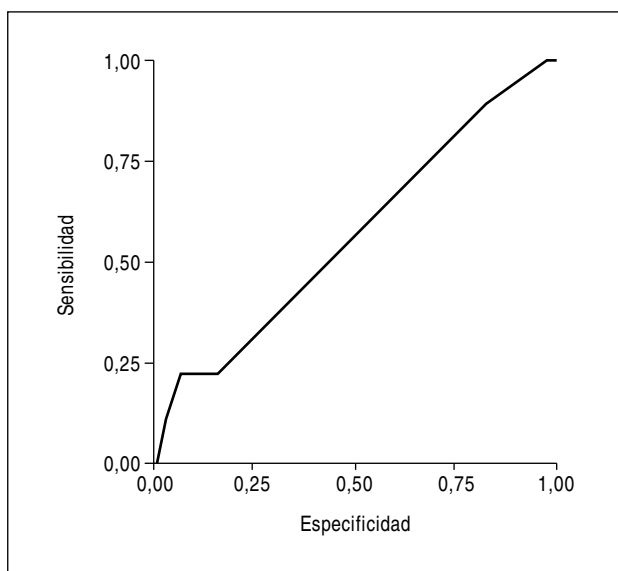


Fig. 3. Curva ROC aplicada al EuroSCORE. Área bajo la curva, 0,56.

tudios para valorar los resultados quirúrgicos obtenidos en pacientes ancianos^{1,10-16}. La edad es, por sí misma, un factor de riesgo quirúrgico y, como tal, ha sido asumida por los distintos *scores* predictivos de morbimortalidad. Sin embargo, también es cierto que las mejoras en el manejo perioperatorio de estos pacientes han permitido obtener resultados muy similares a los alcanzados en pacientes más jóvenes^{1,14}. En la cirugía valvular del anciano, las cifras de morbimortalidad temprana son aceptables y, además, se logran una supervivencia y calidad de vida a largo plazo excelentes¹⁶⁻¹⁹. De cualquier forma, en el caso concreto del recambio valvular aórtico todavía existe controversia sobre los factores más directamente responsables de la mortalidad temprana².

Algunos estudios han sugerido que el empleo de prótesis valvulares de tamaño reducido tiene un impacto negativo sobre la mortalidad hospitalaria, especialmente en este grupo de enfermos^{3,4}. Sin embargo, existen buenos resultados con el empleo de prótesis pequeñas con algún modelo concreto²⁰. En cambio, algunos autores han dado más relevancia a otros factores, como el sexo femenino, la SC reducida, la desproporción prótesis-paciente o el tiempo de CEC¹⁻⁶.

En nuestro análisis se identificaron tres factores independientes predictores de mortalidad hospitalaria: el grado funcional III-IV de la NYHA, la insuficiencia valvular aórtica y la baja superficie corporal (análisis multivariante). Otros factores preoperatorios asociados a la mortalidad de forma significativa fueron una FE $\leq 40\%$ y un IMVI elevado (análisis univariante).

El efecto negativo de un IMVI preoperatorio elevado en pacientes sometidos a recambio valvular aórtico fue confirmado en el estudio de Mehta²¹, con un importante número de pacientes. En ellos se objetivó una

mayor morbimortalidad hospitalaria y estancias postoperatorias más prolongadas. En dicho estudio, la baja FE también fue otro parámetro asociado a una mayor mortalidad.

En el grupo de pacientes ancianos sometidos a cirugía con CEC estudiado por Poveda et al¹, las variables preoperatorias con valor pronóstico fueron la cirugía previa y la urgencia, siendo también significativo en el subgrupo aórtico el grado funcional IV de la NYHA.

Por su parte, Bloomstein² identificó en su estudio, como únicos factores de riesgo de mortalidad hospitalaria en ancianos sometidos a recambio valvular aórtico, la SC reducida y el tiempo de CEC prolongado, sin objetivar influencia negativa alguna con el empleo de prótesis pequeñas. En este sentido, la relación entre el tamaño protésico y el tamaño del propio paciente (o SC) puede tener una mayor repercusión que la simple consideración del factor «prótesis pequeña». En nuestros pacientes, la SC también ha tenido una evidente influencia sobre la mortalidad temprana, existiendo una clara tendencia a presentar una mayor mortalidad con los valores de SC más bajos (20% de mortalidad en el subgrupo de pacientes con una SC $\leq 1,40$ m²). En cambio, cuando se consideró el tamaño protésico no se objetivaron diferencias significativas en la mortalidad, aunque ésta fue mayor cuando se emplearon las prótesis más pequeñas o de 19 mm. Al considerar la influencia del sexo, la mortalidad global no fue mayor en las mujeres, pese a tener, en términos generales, una menor SC media. Este dato se contradice con los objetivos por otros autores^{3,4,6}. En nuestro caso, la mortalidad global fue mayor en los varones, especialmente en aquellos en los que se implantó una prótesis valvular de tamaño reducido (mortalidad de 14,3% en varones frente a 9,5% en mujeres para las prótesis de 19 mm, y del 13,6 frente a 2,4% para las de 21 mm). En los varones, la SC fue significativamente mayor que en las mujeres, tanto en el grupo global como en los subgrupos según el tamaño protésico; por ello, la mayor desproporción prótesis-paciente observada en los varones podría explicar esa mayor mortalidad.

Igualmente, el tiempo de CEC tampoco demostró una gran repercusión sobre la mortalidad de nuestros pacientes, a diferencia de lo concluido por otros autores^{1-4,6,15}. De los resultados del estudio de Poveda et al¹ se deduce que el grupo aórtico fue el que presentó una mayor mortalidad en relación con la mayor duración de los tiempos quirúrgicos (tiempo de isquemia > 60 min y de CEC > 90 min), aunque los autores recalcan que en la bibliografía se reflejan tiempos más prolongados ligados al aumento de mortalidad. En nuestro caso, los tiempos medios de isquemia y CEC fueron de $75,89 \pm 27,72$ y $112,05 \pm 35,41$ min, con amplios rangos (29-152 y 44-216 min, respectivamente), pese a lo cual no han influido de forma significativa en la mortalidad de los pacientes. Aunque es difícil atribuir dicho hallazgo a nuestro particular protocolo quirúrgico

co de actuación, es obvio que las mejoras en la protección miocárdica y en el manejo perioperatorio de estos pacientes permiten asumir procedimientos más complejos sin un incremento sustancial de la morbimortalidad.

El tercer factor asociado a una mayor mortalidad en nuestros pacientes ha sido la existencia de una insuficiencia valvular aórtica significativa. Su mayor efecto deletéreo sobre el volumen y la función del ventrículo izquierdo que el objetivado en la estenosis valvular aórtica predominante podría explicar dicha asociación. De hecho, en la mayor parte de los enfermos, su presencia se puso de manifiesto con un peor grado funcional y una menor FE preoperatoria.

La asociación de enfermedad coronaria supuso una mayor mortalidad, lo que concuerda con otros estudios. Sin embargo, en nuestros pacientes no alcanzó significación estadística (tabla 2). Esto último podría ser debido al reducido tamaño muestral (sólo 28 pacientes presentaban dicha asociación).

Finalmente, hemos tenido en cuenta un aspecto que consideramos de gran interés en nuestra actividad quirúrgica cotidiana. Dicho aspecto hace referencia a las características peculiares de la población de nuestro entorno que es sometida a este tipo de cirugía. A diferencia de otros países y series publicadas en la bibliografía, nuestros pacientes ancianos con valvulopatía aórtica suelen tener una reducida SC, especialmente las mujeres, así como una frecuente comorbilidad, lo que les confiere un especial riesgo quirúrgico. De hecho, cuando consideramos en nuestros pacientes el IMVI preoperatorio, objetivamos valores muy superiores a los registrados por otros autores^{7,21,22}, posiblemente por influencia de esa baja SC, junto a otros factores potenciales, como una mayor hipertrofia ventricular secundaria a una valvulopatía más evolucionada en el momento de la indicación quirúrgica. Cuando aplicamos a nuestra serie de pacientes el punto de corte propuesto por Devereux⁸ para definir un IMVI elevado (134 g/m² en varones y 110 g/m² en mujeres), nos percatamos de que la mayor parte de ellos tenían cifras superiores a dicho valor (107 pacientes, 82,9%), lo que les confiere de entrada un mayor riesgo quirúrgico. Por tanto, en nuestro caso consideramos como punto de corte el del último decil de la serie (270 g/m² en el grupo global). Dado que las escalas de riesgo más empleadas en cirugía cardíaca no tienen en consideración la SC de los pacientes como un factor de riesgo potencial, hemos querido elaborar un modelo predictivo de mortalidad que sí lo tenga en cuenta y lo incorpore junto a los otros factores predictivos obtenidos en el análisis multivariante (grado funcional de la NYHA y presencia de insuficiencia aórtica significativa). La mortalidad predictiva del modelo fue del 7,06%, frente a una mortalidad observada del 7,8%. Al aplicar el EuroSCORE en este grupo de pacientes se objetivó una infraestimación de dicha mortalidad

(mortalidad estimada por EuroSCORE de 6,50%), confirmándose su escaso valor al aplicar un análisis mediante curvas ROC, obteniendo un área bajo la curva de tan sólo 0,56. Nuestro modelo consiguió un área bajo la curva de 0,87, lo cual indica un alto poder de discriminación.

Limitaciones del estudio

Aunque se trata del grupo global de pacientes mayores de 70 años intervenidos de forma consecutiva de recambio valvular aórtico en nuestro servicio, adolece de los inconvenientes de todo análisis retrospectivo. El estudio también está limitado por un tamaño muestral relativamente pequeño, dado el número reducido de pacientes en este rango de edad que son sometidos a recambio primario de la válvula aórtica.

CONCLUSIONES

1. Las variables preoperatorias predictivas de mortalidad hospitalaria en pacientes mayores de 70 años sometidos a recambio valvular aórtico son el grado funcional III-IV de la NYHA, la insuficiencia valvular aórtica y la SC reducida.

2. Otras variables asociadas a dicha mortalidad son la FE \leq 40% y el IMVI preoperatorio elevado.

3. La desproporción prótesis-paciente ha tenido también una clara repercusión en la mortalidad, especialmente en el grupo de varones.

4. El tamaño protésico reducido, los tiempos prolongados de CEC y el sexo femenino no han influido especialmente en dicha mortalidad.

5. El modelo de riesgo de mortalidad desarrollado que considera como variables el grado funcional de la NYHA, la insuficiencia aórtica y la SC permite una buena predicción en nuestros pacientes.

BIBLIOGRAFÍA

1. Poveda JJ, Calvo M, Llorca J, Bernal JM. Factores pre y perioperatorios determinantes de la mortalidad precoz en pacientes mayores de 75 años sometidos a circulación extracorpórea. *Rev Esp Cardiol* 2000;53:1365-72.
2. Bloomstein LZ, Gielchinsky I, Bernstein AD, Parsonnet V, Saunders C, Karanam R, et al. Aortic valve replacement in geriatric patients: determinants of in-hospital mortality. *Ann Thorac Surg* 2001;71:597-600.
3. Gehlot A, Mullany CJ, Ilstrup D, Schaff HV, Orszulak TA, Morris JJ, et al. Aortic valve replacement in patients aged eighty years and older: early and long-term results. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1996;111:1026-36.
4. Kratz JM, Sade RM, Crawford FA, Crumbley AJ, Stroud MR. The risk of small St. Jude aortic valve prosthesis. *Ann Thorac Surg* 1994;57:1114-9.
5. Medalion B, Lytle BW, McCarthy PM, Stewart RW, Arheart KL, Arnold JH, et al. Aortic valve replacement for octogenarians: are small valves bad? *Ann Thorac Surg* 1998;66:699-706.

6. He GW, Acuff TE, Ryan WH, Douthit MB, Bowman RT, He YH, et al. Aortic valve replacement: determinants of operative mortality. *Ann Thorac Surg* 1994;57:1140-6.
7. Goldman L, Hashimoto B, Cook EF, Loscalzo A. Comparative reproducibility and validity of systems for assessing cardiovascular functional class: advantages of a new specific activity scale. *Circulation* 1981;64:1227-34.
8. Devereux RB, Reichek N. Echocardiographic determination of LV mass in man: anatomic validation of the method. *Circulation* 1977;55:613-9.
9. Nashef SAM, Roques F, Michel P, Gauducheau E, Lemeshow S, Salamon R. European system for cardiac operative risk evaluation (EuroSCORE). *Eur J Cardio-thorac Surg* 1999;16:9-13.
10. Cane ME, Chen C, Bailey BM, Fernández J, Laub GW, Anderson WA, et al. CABG in octogenarians: early and late events and actuarial survival in comparison with a matched population. *Ann Thorac Surg* 1995;60:1033-7.
11. Katz NM, Hannan RL, Hopkins RA, Wallace RB. Cardiac operations in patients aged 70 years and over: mortality, length of stay and hospital charge. *Ann Thorac Surg* 1995;60:96-100.
12. Merrill WH, Stewart JR, Hammon JW, Bender HW. Cardiac surgery in patients eighty or older. *Ann Surg* 1990;211:772-5.
13. Gabe ED, Favalaro RR, Favalaro MR, Raffaelli HA, Machaín AH, Abud JA, et al. Cirugía coronaria en pacientes ancianos. Resultados hospitalarios y a largo plazo. *Rev Esp Cardiol* 2001;54: 709-14.
14. Juffé A. Cirugía coronaria en la tercera edad. *Rev Esp Cardiol* 2001;54:677-8.
15. Kolh P, Kerzmann A, Lahaye L, Gerarad P, Limet R. Cardiac surgery in octogenarians: peri-operative outcome and long-term results. *Eur Heart J* 2001;22:1235-43.
16. Shapira OM, Kelleher RM, Zelingher J, Whalen D, Fitzgerald C, Aldea GS, et al. Prognosis and quality of life after valve surgery inpatients older than 75 years. *Chest* 1997;112:885-94.
17. Vermeulen T, Rodrigus I, Stockman B, Amsel B, Moulijn A. Cardiac surgery in octogenarians. *Acta Cardiol* 2001;56:367-73.
18. Fruitman DS, McDougall CE, Ross DB. Cardiac surgery in octogenarians: can elderly patients benefit? Quality of life after cardiac surgery. *Ann Thorac Surg* 1999;68:2129-35.
19. Chocron S, Etievent JP, Clement F, Alwan K, Neidhardt M, Taberlet C, et al. Is surgery for aortic stenosis justified in patients over 75 years of age? *J Cardiovasc Surg* 1996;37:255-9.
20. Carrier M, Pellerin M, Perrault LP, Hebert Y, Page P, Cartier R, et al. Experience with the 19-mm Carpentier-Edwards pericardial bioprosthesis in the elderly. *Ann Thorac Surg* 2001;71(Suppl):S249-52.
21. Mehta RH, Bruckman D, Das S, Tsai T, Russman P, Karavite D, et al. Implications of increased left ventricular mass index on in-hospital outcomes in patients undergoing aortic valve surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2001;122:919-28.
22. Haider AW, Larson MG, Benjamin EJ, Levy D. Increased left ventricular mass and hypertrophy are associated with increased risk for sudden death. *J Am Coll Cardiol* 1998;32:1454-9.